

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA
UNIDAD DE EDUCACIÓN A DISTANCIA
CARRERA DE ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN
AGROPECUARIA

“MANEJO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE ARROZ EN
LADERA EN EL CANTÓN MACARÁ PROVINCIA DE
LOJA”

Tesis previa a la obtención del Grado
de Ingeniero en Administración y
Producción Agropecuaria

AUTOR

César Augusto Quito Valarezo

DIRECTORA

Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc.

LOJA – ECUADOR

2017

APROBACIÓN

**“MANEJO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE ARROZ EN LADERA EN EL
CANTÓN MACARÁ PROVINCIA DE LOJA”**

TESIS

Presente al Honorable Tribunal de Calificación como requisito previo a
obtener el título de:

INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA

APROBADA:

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. Julio Arévalo Camacho, Mg. Sc.



MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Dr. Luis Quizhpe Salinas, MAE.



MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Galo Salcedo López, Mg. Sc.



CERTIFICACIÓN

Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS.

CERTIFICA

En calidad de Director de Tesis certifico; haber dirigido la presente investigación hasta su culminación la misma que titula: **“MANEJO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE ARROZ EN LADERA EN EL CANTÓN MACARÁ PROVINCIA DE LOJA”**, realizada por la estudiante: Quito Valarezo César Augusto, egresado de la carrera de Administración y Producción Agropecuaria. En consecuencia y por estar sujeta a las normas reglamentarias y metodológicas autorizo su presentación para la defensa y sustentación, previa a la obtención del grado de Ingeniero.

Loja, Abril de 2017



Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Mg. Sc.

DIRECTORA DE TESIS

AUTORÍA

Yo, César Augusto Quito Valarezo declaro ser autor de la presente investigación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos de posibles reclamos o acciones legales, por el contenido de la misma.

Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja, la publicación de mi tesis en el Repositorio Institucional – Biblioteca virtual.

Autor: César Augusto Quito Valarezo

Firma:



Cédula: 1104423619

Fecha: Loja, Abril de 2017

CARTA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS POR PARTE DEL AUTOR PARA LA CONSULTA, REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO.

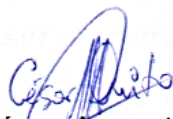
Yo, César Augusto Quito Valarezo, declaro ser autor de la Tesis Titulada: **“MANEJO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE ARROZ EN LADERA EN EL CANTÓN MACARÁ PROVINCIA DE LOJA”** Como requisito para optar al grado de: **INGENIERO EN ADMINISTRACIÓN Y PRODUCCIÓN AGROPECURIA:** autorizo al Sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que con fines académicos, muestre al mundo la producción intelectual de la universidad, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera en el Repositorio Digital Institucional.

Los usuarios puedan consultar el contenido de este trabajo en el RDI, en las redes de información del país y del exterior, con los cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia de la tesis que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja a los seis días del mes de abril del dos mil diecisiete, firma el autor.

FIRMA:



AUTOR: César Augusto Quito Valarezo

CÉDULA: 1104423619

DIRECCIÓN: Macará, Barrio Velasco Ibarra, Calles: Espíndola y Juvenal Jaramillo.

CORREO ELECTRÓNICO: cesaraugustoquitov@hotmail.com

CELULAR: 0986180402

DATOS COMPLEMENTARIOS

DIRECTORA DE TESIS: Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas Mg. Sc.

TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Julio Arévalo Camacho, Mg. Sc. (Presidente)

Dr. Luis Quizhpe Salinas, MAE. (Vocal)

Ing. Galo Salcedo López, Mg. Sc. (Vocal)

DEDICATORIA

A Dios que me ha otorgado la sabiduría necesaria para compartir conocimientos, experiencias, valores y sentimientos con las personas que son o llegaron a formar parte de mi vida.

A mis padres Augusto y Alexandra; quienes me educaron y corrigieron con amor apoyándome en cada una de mis decisiones.

A mis hermanos Carlos, Gabyta y María Augusta, que mi esfuerzo les sirva de ejemplo y motivación para que luchan por sus sueños.

A mi novia, amigos y personas especiales, que vienen a ser un complemento importante de mi vida pues con su alegría, consejos y amor han llegado a crear momentos inolvidables que guardaré en mi corazón, espero que nuestra amistad perdure en el tiempo.

A mis compañeros con quienes tuve la oportunidad de compartir las aulas universitarias y finalmente a mis profesores que inculcaron en mí, conocimientos y valores.

César Quito

AGRADECIMIENTO

Expresar mi agradecimiento sincero a las autoridades de la Universidad Nacional de Loja, de la Unidad de Estudios a Distancia. Y de manera especial a los catedráticos de la carrera de Administración y Producción Agropecuaria, quienes me brindaron sus conocimientos para lograr una eficiente formación profesional.

A la Dra. Ruth Consuelo Ortega Rojas, Directora de tesis por su valiosa orientación profesional, sugerencias y estímulo para la culminación del presente proceso de investigación.

A las Autoridades y Docentes de la Universidad Nacional de Loja, por la colaboración en cuanto al apoyo para realizar la investigación de campo.

César Quito

ÍNDICE GENERAL

Contenido	Pág.
PORTADA.....	i
APROBACIÓN.....	ii
CERTIFICACIÓN.....	iii
AUTORÍA.....	iv
CARTA DE AUTORIZACIÓN.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL.....	viii
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
1. TÍTULO.....	1
2. RESUMEN.....	2
ABSTRACT.....	4
3. INTRODUCCIÓN.....	6
4. REVISIÓN DE LITERATURA.....	8
4.1. El cultivo de arroz.....	8
4.2. Origen.....	8
4.3. Morfología.....	8
4.4. Taxonomía.....	9
4.5. Mejoramiento genético en arroz.....	10
4.6. Requerimientos edafo-climáticos.....	10
4.7. Terrazas.....	11
4.8. Preparación del suelo.....	13
4.9. Semilla y Siembra.....	13
4.10. Riego.....	13
4.11. Tecnología y sus niveles.....	13

4.12.	Efecto del uso del suelo en el secano	14
4.13.	Variedades mejoradas y criollas del arroz.....	14
4.14.	Siembra	14
4.15.	El abonado del arroz	15
4.16.	Plagas y enfermedades.....	16
4.17.	Producción por Variedades de Arroz.....	17
5.	MATERIALES Y MÉTODOS	19
5.1.	MATERIALES.....	19
5.2.	MÉTODOS	19
6.	RESULTADOS	26
6.1.	Diagnóstico.....	26
6.3.	PROPUESTA DE MANEJO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE ARROZ EN LADERA	46
7.	DISCUSIÓN	68
8.	CONCLUSIONES.....	70
9.	RECOMENDACIONES	71
10.	BIBLIOGRAFÍA	72
11.	ANEXOS	75

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Variedades mejoradas y criollas del arroz.....	14
Cuadro 2 Variedad INIAP 14.....	17
Cuadro 3 Variedad INIAP 15.....	17
Cuadro 4 Variedad INIAP 16.....	17
Cuadro 5. Género del agricultor.....	26
Cuadro 6. Nivel de Instrucción Académica.	26
Cuadro 7. Control de egresos e ingresos.	27
Cuadro 8. Medios utilizados en el control de costos de producción.....	28
Cuadro 9. Pertenece algún gremio	29
Cuadro 10. Servicios que recibe del gremio que pertenecen.	30
Cuadro 11. Cuántas hectáreas de cultivo de arroz dispone los agricultores del cantón Macará.	31
Cuadro 12. Tenencia de la tierra.....	32
Cuadro 13. Donde proviene el agua	33
Cuadro 14. Paga por el uso del agua	34
Cuadro 15. Preparación del terreno.....	34
Cuadro 16 . Actividades realizadas en forma manual.....	34
Cuadro 17. Posee maquinaria	35
Cuadro 18. Tipo de maquinaria.....	36
Cuadro 19. Tipos de labranza que realizan los agricultores.	37
Cuadro 20. Sistema de siembra.....	37
Cuadro 21. Siembras en el año	38
Cuadro 22. Utiliza semilla certificada	38
Cuadro 23. Tipo de semilla que utiliza	39
Cuadro 24. Cantidad de semilla por hectárea.....	40
Cuadro 25. Proveedor de semilla.....	41
Cuadro 26. Ha realizado estudios de suelo	42
Cuadro 27. Utiliza fertilizantes químicos y pesticidas.	43
Cuadro 28. Qué tipo de pesticidas utiliza.....	43
Cuadro 29. Tipos de fertilizantes para el suelo.....	44

Cuadro 30. Tipo de control de malezas	44
Cuadro 31. Productos que utilizan los agricultores en el control de malezas.	45
Cuadro 32. Costos de producción de una hectárea de cultivo de arroz en ladera en temporada de verano.	46
Cuadro 33. Recomendaciones para una hectárea de arroz en ladera.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Mapa del cantón Macará.	20
Figura 2.	Nivel de Instrucción Académica.....	26
Figura 3.	Control de gastos e ingresos	27
Figura 4.	Control de costos de producción	28
Figura 5.	Pertenece algún miembro.....	29
Figura 6.	Servicios que recibe del gremio que pertenecen	30
Figura 7.	Número de hectáreas que disponen los agricultores.....	31
Figura 8.	Tenencia de la tierra	32
Figura 9.	Donde proviene el agua.....	33
Figura 10.	Posee maquinaria	35
Figura 11.	Tipo de maquinaria	36
Figura 12.	Tipo de semilla que utiliza.....	39
Figura 13.	Cantidad de semilla de hectárea	40
Figura 14.	Proveedor de semilla	41
Figura 15.	Ha realizado estudios de suelo.....	42

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 1.	Elaboración del almácigo	51
Fotografía 2.	Siembra	52
Fotografía 3.	Riego de la compostera.....	55
Fotografía 4.	El humus	56
Fotografía 5.	Bocashi.....	56
Fotografía 6.	Biol	58
Fotografía 7.	Cosecha	66
Fotografía 8.	Cosecha	66
Fotografía 9.	Ensayado con cascara	66
Fotografía 10.	Encuesta al Ing. Diego Calva.....	81
Fotografía 11.	Encuestas realizadas a un agricultor	81
Fotografía 12.	Arroz en ladera en Macará	82
Fotografía 13.	Semillero de arroz.....	82
Fotografía 14.	Siembra de arroz	83
Fotografía 15.	Cosecha de arroz	83

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Encuesta.....	75
Anexo 2.	Fotografías	81

1. TÍTULO

**“MANEJO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE ARROZ EN LADERA EN EL
CANTÓN MACARÁ PROVINCIA DE LOJA”**

2. RESUMEN

El presente trabajo de tesis hace referencia al: "MANEJO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE ARROZ EN LADERA EN EL CANTÓN MACARÁ PROVINCIA DE LOJA". Los objetivos planteados en la investigación fueron: realizar un diagnóstico de la producción de arroz en el cantón Macará, elaborar una propuesta de manejo orgánico del cultivo de arroz en ladera y determinar los costos de producción en el cultivo de arroz orgánico en ladera.

Para el cumplimiento de la presente investigación se utilizó los siguientes métodos: científico con la finalidad de determinar el problema de la realidad, el inductivo para llegar a las conclusiones generales, el analítico para realizar los diferentes análisis productivos y económicos del arroz en función de los datos obtenidos mediante el diagnóstico y el deductivo para plantear la discusión de resultados donde se indicará el porqué de los hechos, mismo que nos condujo a las conclusiones y recomendaciones. Se utilizó como técnicas de investigación la observación directa, la encuesta y talleres. En este sentido se visitó las fincas de los agricultores arroceros para evidenciar los problemas y potencialidades en el manejo del cultivo de arroz, es necesario indicar que se aplicó una encuesta a 15 agricultores para determinar información acerca de las prácticas de conservación de suelos, siembra de arroz, superficie cultivada, riego, preparación del suelo, fertilización, control de plagas, control de enfermedades, cosecha, post-cosecha, comercialización y costos de producción. Finalmente se realizó un taller con la asociación de arroceros del cantón Macará para conocer el manejo orgánico del cultivo de arroz en ladera.

Como resultados de la investigación se deduce lo siguiente: En el cantón Macará todos los agricultores realizan el manejo del cultivo de arroz utilizando agroquímicos, generalmente utilizan la semilla INIAP 16 y algunas variedades peruanas como la Tinajones. La mayoría de los agricultores arroceros utilizan agroquímicos, llevan registros en forma rudimentaria,

tienen sus propios terrenos, disponen de suficiente caudal de agua, realizan las labores de preparación del suelo en forma mecanizada y el control de malezas lo realizan en forma manual.

En este sentido con la finalidad de contribuir a una agricultura sostenible se planteó una propuesta que está encaminada plantear el uso de prácticas de conservación de suelos tales como el reciclaje de los residuos de las cosechas, siembra de barreras vivas. Además es importante utilizar el control biológico para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades y; es necesario señalar que los costos de producción para el manejo orgánico del cultivo de arroz en ladera, cuesta aproximadamente 2926,08 dólares por hectárea, reportando un ingreso de 4511,75 y una rentabilidad del 54%.

Finalmente se concluyó que en el Cantón Macará los agricultores arroceros no utilizan productos orgánicos y biológicos en sus distintas etapas del cultivo, siendo netamente convencional, por lo que se recomienda utilizar productos orgánicos como el biol, el bocashi, el humus, compost, entre otros; y productos biológicos para el control de plagas y enfermedades como el control cultural, control biológico, caldos minerales y caldos minerales. En este sentido es importante la propuesta de cultivo de arroz orgánica en ladera por cuanto permitirá practicar una agricultura sostenible.

ABSTRACT

The present work of thesis refers to: "ORGANIC HANDLING OF RICE CULTIVATION IN LADERA IN CANTÓN MACARÁ PROVINCE OF LOJA". The objectives of the research were: to make a diagnosis of rice production in the Macará canton, to elaborate a proposal for organic management of rice cultivation on hillside and to determine the costs of production in the cultivation of organic rice in hillside.

For the accomplishment of the present investigation the following methods were used: scientist with the purpose of determining the problem of the reality, the inductive to arrive at the general conclusions, the analytical one to realize the different productive and economic analyzes of the rice in function of the Data obtained through the diagnosis and the deductive to raise the discussion of results where we will indicate the why of the facts, which led us to the conclusions and recommendations. Direct observation, survey and workshops were used as research techniques. In this sense, the farms of rice farmers were visited to show the problems and potentials in the management of rice cultivation, it is necessary to indicate that a survey was applied to 15 farmers to determine information about the practices of soil conservation, planting of Rice, cultivated area, irrigation, soil preparation, fertilization, pest control, disease control, harvesting, post-harvesting, commercialization and production costs. Finally, a workshop was held with the association of rice farmers in the canton Macará to learn about the organic management of rice cultivation on slopes.

As a result of the investigation the following is deduced: In the Macará canton all the farmers manage the rice crop using agrochemicals, they generally use the INIAP 16 seed and some Peruvian varieties such as the Tinajones. Most rice farmers use agrochemicals, rudimentary records, have their own land, have sufficient water flow, perform soil preparation in mechanized form and weed control in manual form.

In this sense, in order to contribute to sustainable agriculture, a proposal was proposed that is aimed at proposing the use of soil conservation practices such as recycling of crop residues, planting of living barriers. It is also important to use biological control to reduce the incidence of pests and diseases; It is necessary to point out that the costs of production for the organic management of rice cultivation on hillside, costs approximately \$ 2926.08 per hectare, reporting an income of 4511.75 and a profitability of 54%.

Finally is concluded that in the Canton Macará them farmers rice not used products organic and biological in its different stages of the cultivation, being purely conventional, by what is recommends use products organic as the biol, the Bokashi, the humus, compost, among others; and biological products for the control of pests and diseases such as the cultural control, biological control, mineral broths and mineral wines. In this sense is important organic in hillside rice cultivation proposal because it will allow to practice sustainable agriculture.

3. INTRODUCCIÓN

En Ecuador el arroz es el alimento principal en la dieta de la población. El Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca (MAGAP 2011), señala que en el año 2010 se sembraron 382.230 hectáreas y se cosecharon 363.119, con un rendimiento de 3,12 toneladas por hectárea, nivel de productividad bajo que no ha evolucionado favorablemente para reducir los costos unitarios. Dos provincias, Guayas y los Ríos, representan el 83% de la superficie sembrada de arroz en el Ecuador. Otras provincias que cultivan arroz son: Manabí (11%), Esmeraldas (1%), Loja (1%), Bolívar (1%); siendo el restante 3% distribuido en las otras provincias. En términos de producción, Guayas tiene el 47% y los Ríos el 40%. La provincia de Manabí posee el 8% y las restantes provincias productoras representan producciones menores y, por tanto su rendimiento es más bajo que las principales zonas productoras. (Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2011). En la provincia de Loja, específicamente los cantones de Macará y Zapotillo producen 130 quintales por hectárea superando a la media a nivel nacional que es de 110 quintales por hectárea, la mayor parte son agricultores que disponen entre dos a cuatro hectáreas de cultivo de arroz.

Uno de los principales problemas que existe en el Cantón Macará es el uso inadecuado de productos químicos en el sembrado y post cosecha del arroz, por lo cual con el pasar del tiempo se ha venido deteriorando los nutrientes del suelo por el exceso de productos químicos, que no hacen otra cosa que dañar nuestras tierras. La realidad que sufre este sector, es la falta de conocimientos técnicos al momento de sembrar el arroz. Algunos agricultores lo realizan de forma empírica sin tomar en cuenta los beneficios de la siembra en pendientes de 30 y 50% en condiciones de secano. La mayoría de agricultores utilizan prácticas inadecuadas, para el control de plagas y enfermedades porque aplican pesticidas. El poco manejo de aplicaciones de productos químicos disminuye el valor nutricional del arroz,

por ende tiene como principal daño el efecto residual que no es otro que el tiempo que un pesticida permanece activo y con capacidad de matar o impedir el incremento de una peste.

Para solucionar este problema las universidades deberían plantear investigaciones relacionadas al manejo orgánico del cultivo de arroz, las instituciones con competencias para el manejo agropecuario, tales como el MAGAP deberían incentivar a los agricultores mediante capacitaciones sobre el manejo sostenible del cultivo y subsidiar propuestas con enfoque orgánico. Los agricultores deben impulsar la elaboración de abonos orgánicos con materiales propios del medio con la finalidad de disminuir costos de producción y por ende tengan mayor rentabilidad en el manejo del cultivo de arroz.

Con el objeto de aportar a solucionar en parte la problemática se desarrolló la presente investigación con la finalidad de plantear una propuesta de manejo orgánico del cultivo de arroz en ladera en el cantón Macará Provincia de Loja. Para lo cual se realizó un diagnóstico con la finalidad de conocer el manejo actual del cultivo de arroz en Macará, con esta información y analizando las fortalezas y debilidades de los agricultores se planteó una propuesta encaminada al manejo orgánico del cultivo de arroz en ladera. Por otra parte se realizó un estudio de los costos de producción del manejo del cultivo de arroz en forma orgánica. Para desarrollar la presente investigación se planteó los siguientes objetivos específicos: realizar un diagnóstico de la producción de arroz en el cantón Macará, elaborar una propuesta de manejo orgánico del cultivo de arroz en ladera y determinar los costos de producción en el cultivo de arroz orgánico en ladera.

4. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1. El cultivo de arroz

(SAG, 2013) afirma que “El arroz es un cultivo cuya base productiva conjuga trabajo, tierra y agua” (p.5). mientras que Degiovanni, Martínez y Motta afirman que “En América Latina y el Caribe se produce arroz en fincas medianas y grandes y aplicando distintos sistemas de producción, desde el cultivo intensivo con riego controlado al del secano muy extensivo” (p. 192).

4.2. Origen

(Echeverría, 2010) afirma “Que el cultivo de arroz es muy antiguo. La planta probablemente se originó en el sur de la parte Oriental de Asia, viéndose diseminado desde entonces a los trópicos y a los subtrópicos. Existen dos especies salvajes. La principal es la especie *Oryza sativa*, que es la especie asiática y de donde proceden todas las variedades de todo el mundo. Otra especie es la *Oryza glaberrima*, procedente del delta del Níger en África” (p.70).

4.3. Morfología

La inflorescencia del arroz es una panícula compuesta de unidades florales denominadas espiguillas. La espiguilla consta de raquillas, dos lemas estériles y la flor. (Tumbaco, 2015, p.5).

Los órganos de la planta de arroz se han clasificado en dos grupos: órganos vegetativos y reproductivos. (Cedeño, 2004, p.19).

Márquez (como se citó en SAG – DICTA, 2003), menciona que la planta de arroz las raíces son delgadas, fibrosas y fasciculadas. El tallo es erguido, cilíndrico con nudos, de 60 – 120 cm de altura. Las hojas que son alternas

envainan el tallo, con limbo lineal, agudo, largo y plano. En el punto de la unión de la vaina con el limbo se encuentra una lígula membranosa bífida y erguida. Las flores son de color verde – blanquecino, dispuestas en espiguillas, cuyo conjunto constituye una panícula grande, terminal y colgante a medida que se llene el grano. Cada espiguilla es uniflora conformada por seis estambres y un pistilo y esta provista de una lema y una palea. El fruto es una cariósipide. (pp. 5-6).

4.4. Taxonomía

Márquez (como se citó en SAG – DICTA, 2003), menciona que el arroz es una planta monocotiledónea que pertenece a la familia de las gramíneas, a la sub-familia panicoideas y a la tribu Oryza. El nombre científico es *Oryza Sativa*. Evolutivamente se acepta que la forma perenne del *Oryza perennis* y para otros el *Oryza rufipogon*, es el antecesor común tanto del arroz cultivado como del arroz rojo.

Reino: vegetal

Su reino: embriobionta

División: magnoliophyta

Clase: liliopsida

Subclase: lilidae

Orden: cyperales

Familia: poaceae

Subfamilia: orizoideae

Tribu: orizeae

Género: oriza

4.5. Mejoramiento genético en arroz

La revolución verde se inició en los trópicos en los años 60 mediante el desarrollo de las nuevas variedades de arroz de alto rendimiento. El éxito de los nuevos cultivares dependía de su resistencia a enfermedades e insectos, tolerancia a las condiciones edáficas y climatológicas adversas, y de que su calidad de grano satisficiera los gustos locales. (Cedeño, 2004, p. 20).

4.6. Requerimientos edafo-climáticos

4.6.1. Clima

Márquez (como se citó en InfoAgro, 2010), afirma que se trata de un cultivo tropical y subtropical aunque la mayor producción a nivel mundial se concentra en los climas húmedos tropicales, pero también se puede cultivar en las regiones húmedas de los subtrópicos y en climas templados. El cultivo se extiende desde los 49-50° de latitud norte a los 35° de latitud sur. El arroz se cultiva desde el nivel del mar hasta los 2.500 m. de altitud. Las precipitaciones condicionan el sistema y las técnicas de cultivo, sobre todo cuando se cultivan en tierras altas, donde están más influenciadas por la variabilidad de las mismas.

4.6.2. Temperatura

Según (Márquez, 2010) el arroz necesita para germinar un mínimo de 10 a 13°C, considerándose su óptimo entre 30 y 35 °C. Por encima de los 40°C no se produce la germinación. El crecimiento del tallo, hojas y raíces tiene un mínimo de 7° C, considerándose su óptimo en los 23 °C. Con temperaturas superiores a ésta, las plantas crecen más rápidamente, pero los tejidos se hacen demasiado blandos, siendo más susceptibles a los ataques de

enfermedades. El espigado está influido por la temperatura y por la disminución de la duración de los días.

4.6.3. Suelo

Márquez (como se citó en InfoAgro, 2010) afirma que el cultivo tiene lugar en una amplia gama de suelos, variando la textura desde arenosa a arcillosa. Se suele cultivar en suelos de textura fina y media, propias del proceso de sedimentación en las amplias llanuras inundadas y deltas de los ríos. Los suelos de textura fina dificultan las labores, pero son más fértiles al tener mayor contenido de arcilla, materia orgánica y suministrar más nutrientes. 14 Por tanto la textura del suelo juega un papel importante en el manejo del riego y de los fertilizantes.

4.6.4. Ph

Márquez (como se citó en InfoAgro, 2010) afirma que la mayoría de los suelos tienden a cambiar su pH hacia la neutralidad pocas semanas después de la inundación. El pH de los suelos ácidos aumenta con la inundación, mientras que para suelos alcalinos ocurre lo contrario. El pH óptimo para el arroz es 6.6, pues con este valor la liberación microbiana de nitrógeno y fósforo de la materia orgánica, y la disponibilidad de fósforo son altas y además las concentraciones de sustancias que interfieren la absorción de nutrientes, tales como aluminio, manganeso, hierro, dióxido de carbono y ácidos orgánicos están por debajo del nivel tóxico.

4.7. Terrazas

4.7.1. Cultivo en terrazas

Los cultivos en terrazas son una práctica agrícola antigua utilizada para cultivar en las laderas escarpadas de las montañas y colinas. Este proceso requiere de grandes cantidades de agua. Las terrazas recogen y distribuyen el agua y reducen la erosión del suelo. Las que están esculpidas en laderas previenen inundaciones y un escurrimiento excesivo después de las fuertes lluvias. FHIA (2011)

4.7.2. Sistema de terrazas

Los sistemas de terrazas requieren de la construcción de rebordes transversales y planos en la tierra a través de pendientes. Las terrazas incorporan un canal por encima o alrededor del borde para controlar las aguas de escorrentía. El agua es capturada en la terraza y se extiende a través del campo o arrozal. La mayoría de las terrazas tienen un ángulo hacia abajo en un grado leve para permitir que el exceso de agua escurra al siguiente nivel. En las regiones con suelos absorbentes y escasez de precipitaciones, estas se construyen con superficies niveladas. FHIA (2011).

4.7.3. Tipos de terrazas

Hay tres tipos básicos de terrazas. Los bancales minimizan la pendiente del terreno, y el canal de agua de escorrentía va desde la parte superior a la parte inferior en las plataformas individuales. Los bancales proporcionan una distribución homogénea y uniforme de agua. Estas son el tipo más común de terrazas. Las de contorno con grado constante se utilizaron por primera vez en los campos estadounidenses de la década de 1930 para controlar la erosión. Se construyen de manera que sigan los contornos del terreno con una pendiente suave. Las terrazas paralelas se construyen y están espaciadas de forma paralela. FHIA (2011).

4.8. Preparación del suelo

La preparación del suelo se realiza bajo condiciones de terreno seco o inundado. En el primer caso, se usan labores solas o combinadas de arado, rowplow, rastra; y para suelo inundado, se añade el “fangueo”. (Semimor S.A., 2011).

4.9. Semilla y Siembra

Una buena germinación y establecimiento del cultivo lo proporciona el uso de semilla certificada. Para siembra directa al voleo con semilla pre germinada se debe emplear 100 Kg. de semilla ha - 1 y para trasplante, utilizar 45 kg. Para establecer semilleros que cubrirán una hectárea. Los distanciamientos de siembra para esta variedad en trasplante son: 30x25, 25x25, y 30x30 cm. (Semimor S.A., 2011).

4.10. Riego

Bajo condiciones de riego, mantener la lámina de agua no mayor a 10 cm desde la etapa de macollamiento hasta 15 días antes de la cosecha. (Semimor S.A., 2011).

4.10. Tecnología y sus niveles

(Echeverría y Sagal, 2008) afirman que “La estratificación de productores por su nivel de tecnificación es la siguiente: el nivel tecnificado cubre el 19 % de la producción; el nivel semi tecnificado el 55% y el tradicional el 26%. La mayoría de agricultores (55%) cultiva bajo un esquema semi tecnificado que significa empleo incompleto del paquete tecnológico, mientras que el 19% corresponde en su mayoría a agricultores con extensiones sobre las 50 ha, que utilizan la tecnología recomendada y el 26% cultiva tradicionalmente” (p. 108).

4.12. Efecto del uso del suelo en el secano

(Maldonado, 2014) testifica que “La actividad agrícola y ganadera altera los flujos de dióxido de carbono (CO₂) y óxido nitroso (N₂O) del suelo, los cuales son afectados por factores edáficos como el contenido de nitrógeno (N) y agua presente en el suelo. Sin embargo, es importante evaluar el grado de influencia que tienen estos factores sobre los procesos de respiración y desnitrificación potencial de estos suelos” (p.28).

(Moquete, 2010) afirma que el “Arroz de secano es aquel que depende enteramente de la lluvia para su normal desarrollo, sin mu ros en el campo y que, por lo tanto, no puede retener una lámina de agua sobre la superficie” (p. 69).

4.13. Variedades mejoradas y criollas del arroz

Cuadro 1. Variedades mejoradas y criollas del arroz

Mejoradas	Criollas
INIAP 415	Pico negro
IR-8	Donato
INTI	Pancho negro
CICA 9	Cubanito
ORICICA	Blue Bonnet
INIAP 11	
INIAP 12	
INIAP 14	

Fuente: Agripac (1992)

4.14. Siembra

(León, 2010) afirma que “Puede realizarse la siembra a voleo, a mano por trasplante, con máquina sembradora centrífuga accionada por tractor. Para las variedades de panícula corta a densa y tallo más bien grueso, el número

de tallos/m² más conveniente puede cifrarse en 250-300, mientras que en variedades de panícula larga y abierta, de tallo fino, este número debe estar comprendido entre 300-350 tallos/m²” (p.16).

(Tinoco, R. y Acuña, A.) aseguran que “Los métodos para sembrar arroz se agrupan en dos sistemas: siembra directa y siembra por trasplante” (p. 28).

(INTA) afirma que “Si nos decidimos sembrar bajo secano que es lo más utilizado en las zonas húmedas, debemos aprovechar el período lluvioso y sembrar en una fecha de manera que la cosecha coincida con periodos secos para evitar pérdidas por humedad” (p. 8).

(Bruzzone, C. y Heros, E.) afirman que “Para volear la semilla esta debe orearse para evitar que se adhiera a la mano del voleador” (p. 11).

(Tinoco, R. y Acuña, A.) aseguran que “Los métodos para sembrar arroz se agrupan en dos sistemas: siembra directa y siembra por trasplante” (p. 28).

4.15. El abonado del arroz

(Tomás, 2013) afirma que “Las dosis de nutrientes a aplicar dependen de: la variedad utilizada, el tipo de suelo y manejo de la fertilización. Terrenos arenosos (baja CIC) Terrenos arcillosos (elevada CIC). A su vez aporta materia orgánica al suelo, disponibilidad de nutrientes como el fósforo, el potasio y nitrógeno” (p.3).

(U. D. I.) afirma que “Una fertilización apropiada promueve el crecimiento de las raíces y las plantas pueden soportar mejor los efectos adversos de la sequía. Y a la vez la absorción de nutrientes es mayor, cuanto mayor sea el desarrollo del sistema radicular de la planta” (p. 2).

(Tomás, 2013) afirma que “Las dosis de nutrientes a aplicar dependen de: la variedad utilizada, el tipo de suelo y manejo de la fertilización. Terrenos

arenosos (baja CIC) Terrenos arcillosos (elevada CIC). A su vez aporta materia orgánica al suelo, disponibilidad de nutrientes como el fósforo, el potasio y nitrógeno” (p.3).

(Tomás, 2013) asegura que “La fertilización aporta materia orgánica al suelo, disponibilidad de nutrientes como el fósforo, el potasio y el nitrógeno” (p. 3).

4.16. Plagas y enfermedades

(León, 2010) afirma lo siguiente: “**Las Plagas:** las plagas que frecuentemente se presentan en el cultivo de arroz son: Hidrelia (*Hydrellia sp*), Langosta (*Spodoptera sp*), Sogata (*Tagozodes oryzicolus*), Barrenador del tallo (*Diatraea sacharalis*), Novia del arroz (*Rupella albinella*). **Las Enfermedades:** entre las enfermedades más comunes que se encuentran en el cultivo de arroz tenemos: Piricularia o quemazón del arroz (*Pyricularia oryzae*. Cav), Falso carbón (*Ustilaginoidea virens*. Tak), Helmintosporium (*Helmintosporium oryzae*), Putridión del tallo (*Leptosphaeria salvinii*. Catt), Rhizoctonia (*Rhizoctonia solani*. Kunh)” pp.20.22

(Moquete, 2010) afirma lo siguiente” El productor dominicano reconoce tres tipos de plagas en el cultivo de arroz: las ratas, los cara coles y los insectos” (p. 8).

(Cuevas) asegura que “Entre las enfermedades más comunes del arroz tenemos: Piricularia grisea, Rhizoctonia solani, Bipolaris oryzae, Sarocladium oryzae, VHB y la VE” (p. 46).

(Meneses) afirma que “El arroz es afectado por diferentes insectos plagas que en mayor o en menor proporción inciden sobre el normal desarrollo y rendimiento de las plantas. Dentro de las mismas se encuentran: *Tagozodes oryzicolus*, *Oebalus insularis*, *Lissorhoptrus brevirostris*, *Spodotera frugierda*

y el ácaro *Steneotarsonemus spinki* y otros insectos que ocasionan pérdidas en el cultivo” (p. 1).

4.17. Producción por Variedades de Arroz

Cuadro 2 Variedad INIAP 14

Rendimiento en Ton/Ha		Ciclo vegetativo días	Altura de planta (cm)	Longitud de grano	Pyricularia	Manchado de grano	Hoja Blanca	Manchado de vaina
Riego	Secano							
5.8 a 11	4.8 a 6	113-117	99-107	Largo	Moderadamente susceptible	Moderadamente resistente		

Fuente: Ecuaquímica (2013)

Cuadro 3 Variedad INIAP 15

Rendimiento en Ton/Ha		Ciclo vegetativo días	Altura de planta (cm)	Longitud de grano	Pyricularia	Manchado de grano	Hoja Blanca	Manchado de vaina
Riego	Secano							
5.1 a 9	4.8 a 6.5	117-128	89-108	Extra Largo	Moderadamente susceptible	Tolerante	Moderadamente	

Fuente: Ecuaquímica (2013)

Cuadro 4 Variedad INIAP 16

Rendimiento en Ton/Ha		Ciclo vegetativo días	Altura de planta (cm)	Longitud de grano	Pyricularia	Manchado de grano	Hoja Blanca	Manchado de vaina
Riego	Secano							
5-9	4,8-8	108-120	93-109	Extra Largo	Tolerante			Moderadamente susceptible

Fuente: Ecuaquímica (2013)

(INTA) afirma que “Existen dos variedades criollas y acriolladas de arroz: la Fortuna que es de color blanco y resistente a las lluvias, y la INTA Chinandegano de color café resistente a la sequía” (p. 20).

(Donelan) asegura que “La ventaja indiscutible de las variedades no híbridas es que reproducen bien a las plantas madre como una especie verdadera capaz de procrear una generación similar” (p. 6).

4.18. Cosecha

(Semimor S.A., 2011) afirma que el arroz debe cosecharse cuando el grano esté maduro, para lo cual el mejor indicador es la humedad y el color del mismo. Se debe cosechar oportunamente cuando el 95% de los granos en las panículas tengan color “pajizo” y el resto esté amarillento, lo cual coincide con un 20 a 25% de humedad en el grano.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1. MATERIALES

5.1.1. Materiales de Campo

- Libreta de campo
- Croquis del lugar
- GPS, mapa del lugar
- Cuestionario de preguntas
- Fundas plásticas
- Registro de citas
- Cámara fotográfica
- Grabadora

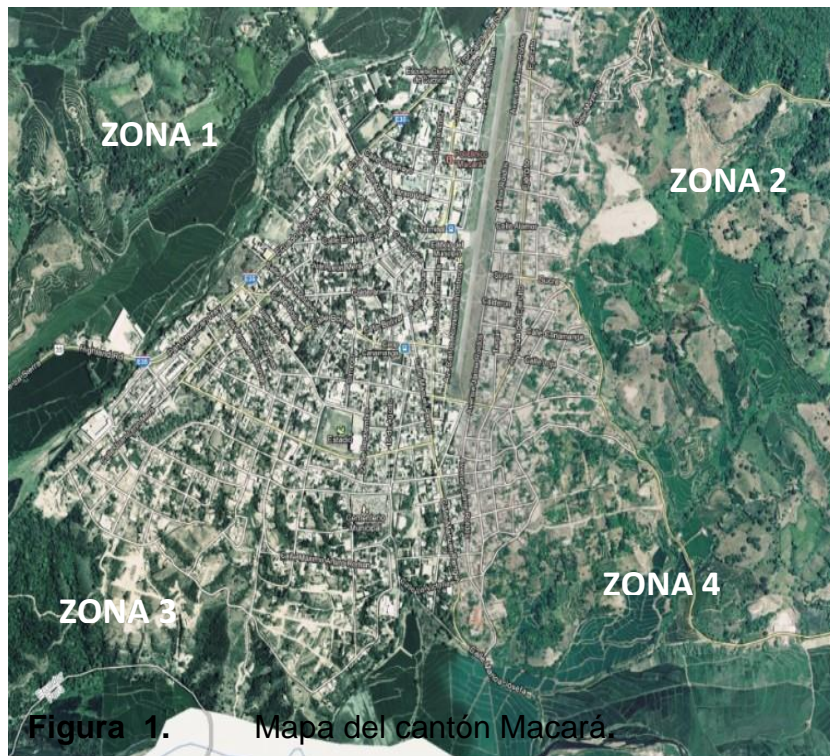
5.1.2. Materiales de Oficina

- Computador
- Impresora
- Carpetas
- Esferográficos

5.2. MÉTODOS

5.2.1. Localización y Duración del Experimento

La presente investigación se la realizó en las distintas arrocetas del cantón Macará, de la provincia de Loja. Con una duración de dos meses.



Fuente: Google Maps

5.2.2. Ubicación Geográfica

Según el (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD Macará (2015) señala que: La ciudad de Macará se encuentra ubicada a 195 km de la ciudad de Loja, en la provincia de Loja. Sus Límites son al Norte: Cantones Célica y Paltas; al Sur: República del Perú; al Este: Cantón Sozoranga y al Oeste: Cantones Pindal y Zapotillo. Su Altitud es de 460 m.s.n.m., su Latitud Sur: 4° 22' 34" y su Longitud Oeste: 79° 56' 10" (p.15).

5.2.3. Condiciones Meteorológicas

El (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial del GAD Macará, 2015) señala que "El clima en el cantón Macará generalmente es tropical. De acuerdo con Köppen y Geiger el clima se clasifica como Tropical con verano seco - As, donde la temperatura media anual promedio es de 24.6 °C y la

precipitación de 557 mm. La precipitación (mm) varía de desde 500 mm hasta 1246 mm por año. De acuerdo a los datos de la Estación Meteorológica de la Dirección de Aviación Civil de Macará (D.A.C.) en un periodo anual 1999 al 2001, la temperatura media anual es de 25,5°C. La temperatura mínima absoluta anual es de 14,2°C. La humedad relativa promedio en el periodo de 1999 al 2001, registrada para la ciudad de Macará, es 68.7%. En el período 1964 – 1982, la evaporación es de 2059,1mm., donde la evaporación media a lo largo del año aumenta de julio a diciembre. La Heliofanía insolación media anual presenta 5.0 horas/día; los meses con el mayor valor se presentan en Agosto con 7.3 horas/día, y septiembre con 6.8 horas/día. Los vientos dominantes provienen del oeste al este, con velocidades que oscilan entre los 6 y 12 Km/h, siendo los meses de mayo, junio, julio y agosto los de mayor intensidad.” (pp.32-37).

5.2.4. Métodos de Investigación

5.2.4.1. Científico

Se empleó desde el momento que se define el problema de la realidad, mismo que para entenderlo requirió la búsqueda de información científica a través de diferentes fuentes bibliográficas, lo cual no permitió plantear alternativas de solución.

5.2.4.2. Inductivo

Se aplicó este método para llegar a las conclusiones generales, luego de la observación, la obtención de resultados y el análisis de la información del estudio.

5.2.4.3. Analítico

Este último método se lo utilizó para realizar los diferentes análisis productivos y económicos del arroz en función de los datos obtenidos mediante el diagnóstico.

5.2.4.4. Deductivo

Se aplicó en la parte de la discusión de resultados donde se indicará el porqué de los hechos, mismo que nos conducirá a las conclusiones y recomendaciones

5.2.5. Técnicas de investigación

5.2.5.1. La observación directa

Se visitó las 15 fincas de los agricultores arroceros, con la finalidad de realizar un diagnóstico de los problemas y potencialidades en el manejo del cultivo del arroz que consiste en obtener información de campo.

5.2.5.2. La encuesta

La encuesta fue aplicada a 15 productores para analizar el rendimiento productivo y económico se utilizó una encuesta que considere la siguiente información: prácticas de conservación de suelos, siembra de arroz, superficie cultivada, riego, preparación del suelo, fertilización, control de plagas, control de enfermedades, cosecha, post-cosecha, comercialización y costos de producción. Esta encuesta se aplicó a 15 productores de arroz en la ciudad de Macará.

5.2.6. Variables de estudio

5.2.6.1. Análisis productivo

- Época de siembra
- Densidad de siembra
- Tipo de fertilización
- Control de Plagas y enfermedades
- Rendimiento por Ha.

5.2.6.2. Análisis económico

- Costos de producción
- Rendimiento por hectárea
- Ingresos por hectárea
- Egresos por hectárea

5.2.6.3. Propuesta de manejo orgánico del cultivo de arroz en ladera

- Preparación del suelo
- Selección de semilla
- Elaboración del almácigo
- Siembra
- Abonado en el cultivo de arroz
- Control de plagas y enfermedades
- Cosecha

5.2.7. Técnicas a aplicarse

- Recolección de datos
- Ordenamiento de datos
- Clasificación
- Recuento
- Presentación: tabulación y representación mediante cuadros y figuras
- Recopilación documental: libros, investigaciones, encuestas personales, tesis, artículos científicos.

5.2.8. Toma de Datos

5.2.8.1. Análisis Productivo

Para el análisis productivo primeramente se realizó una visita a quince fincas de distintos productores de arroz, mediante una encuesta se determinó el proceso productivo del mencionado cultivo, investigando las siguientes variables: época de siembra, densidad de siembra, tipo de fertilización, control de plagas y enfermedades. Con el fin de determinar la producción por unidad de superficies de tierras cultivadas de arroz en el cantón de Macará con el fin de conocer la cantidad que se produce de arroz en este sector y su manejo.

5.2.8.2. Análisis Económico

En base a la información obtenida en las encuestas aplicadas a los quince agricultores de arroz, se analizó: costos de producción, rendimiento por hectárea, egresos por hectárea e ingresos por hectárea, nos permitió calcular la rentabilidad del cultivo de arroz en el Cantón Macará.

5.2.8.3. Elaborar una propuesta de manejo del cultivo de arroz en ladera

En base a la información obtenida en el diagnóstico, se analizó las fortalezas y debilidades en el manejo del cultivo de arroz de los agricultores en el cantón Macará. Considerando estos aspectos se elaboró una propuesta encaminada a la producción orgánica del cultivo de arroz, productividad y rentabilidad del mencionado cultivo.

6. RESULTADOS

6.1. DIAGNÓSTICO

6.1.1. Análisis Productivo

Cuadro 5. Género del agricultor

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Hombre	15	100
Mujer	0	0
Total	15	100

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.
Autor: César Quito, 2016

Cuadro 6. Nivel de Instrucción Académica.

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Sin estudios	0	0
Primaria	2	13,33
Secundaria	9	60
Superior	4	26,67
Total	15	100

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.
Autor: César Quito, 2016

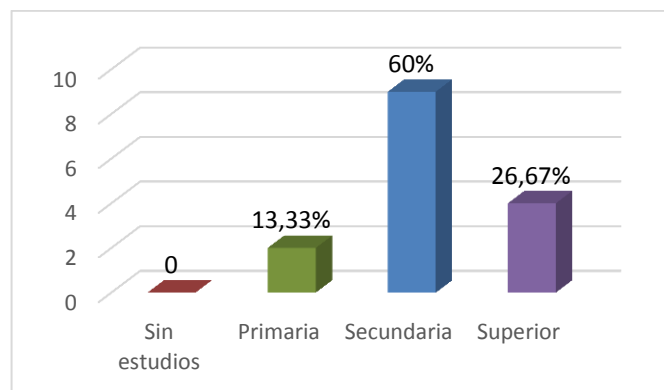


Figura 2. Nivel de Instrucción Académica

El cuadro 5 indica que el 100% de agricultores de la ciudad de Macará que se dedican al cultivo de arroz son hombres.

Con respecto al nivel de Instrucción Académica de los agricultores que se dedican al cultivo de arroz del cantón Macará el 13,33% han finalizado la primaria, el 60% a finalizado la secundaria y el 26,67% tiene educación superior.

Cuadro 7. Control de egresos e ingresos.

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	13	86,67%
No	2	13,33%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

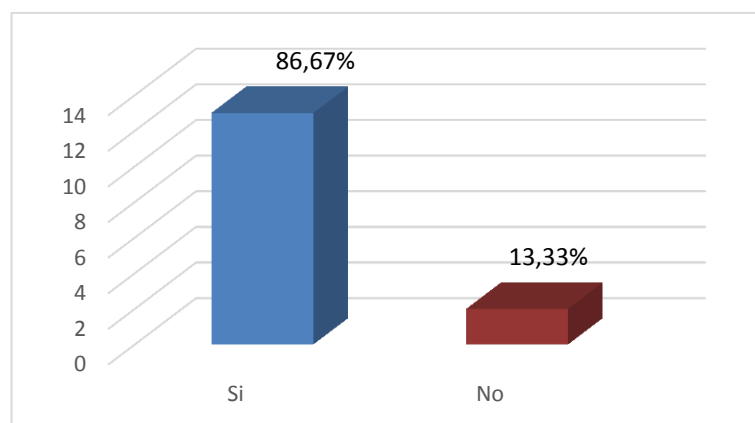


Figura 3. Control de gastos e ingresos

En el cantón Macará el porcentaje del 86,67% de los agricultores arroceros encuestados llevan control de los gastos e ingresos del manejo del cultivo de arroz, por otra parte el resto de los agricultores con un porcentaje de 13,33% no llevan ningún control.

Cuadro 8. Medios utilizados en el control de costos de producción

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuaderno	13	86,67%
Ninguno	2	13,33%
Libro diario	0	0%
Un familiar le lleva el control	0	0%
Un contador	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

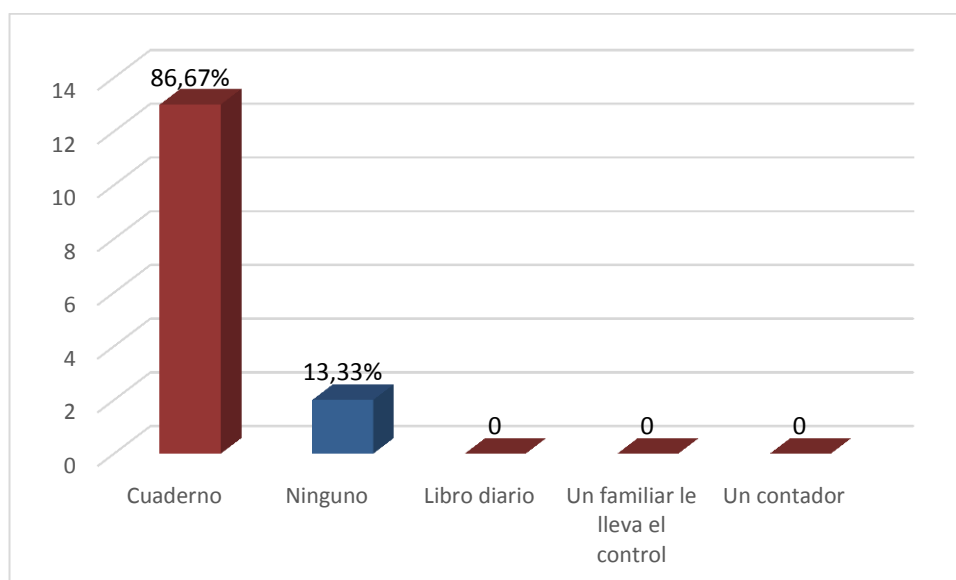


Figura 4. Control de costos de producción

A lo que se refiere del control de costos de producción en el cantón Macará el 86,67 % de los agricultores llevan este control de gastos e ingresos, utilizando un cuaderno para anotar la información. En cambio el 13,33% no utiliza ningún control de costos de producción.

Cuadro 9. Pertenece algún gremio

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	3	20%
No	12	80%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

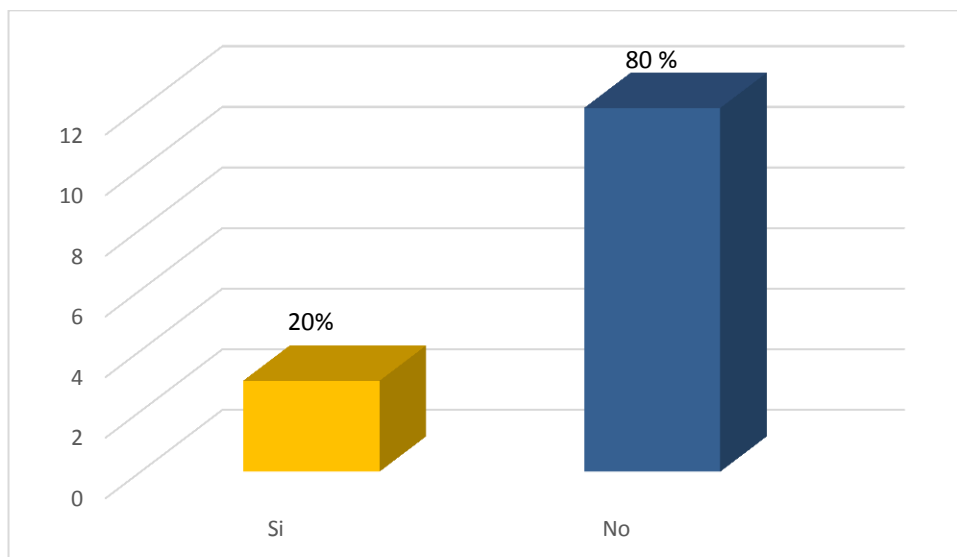


Figura 5. Pertenece algún miembro

Según los quince agricultores encuestados en el cantón Macará que se dedican a la producción de arroz el 80% no pertenecen algún gremio o asociación beneficiarios de este producto, y el 20% de dichos agricultores si pertenecen algún miembro. Hay que señalar que la mayoría de los agricultores no están adecuadamente organizados, lo cual genera que no puedan acceder a beneficios de capacitación y comercialización.

Cuadro 10. Servicios que recibe del gremio que pertenecen.

SERVICIOS DEL GREMIO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Asistencia técnica	2	66,67%
Apoyo en la comercialización	0	0,00
Insumos	0	0,00
Acceso a créditos	0	0,00
Ninguno	1	33,33%
Otros	0	0,00
Total	3	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

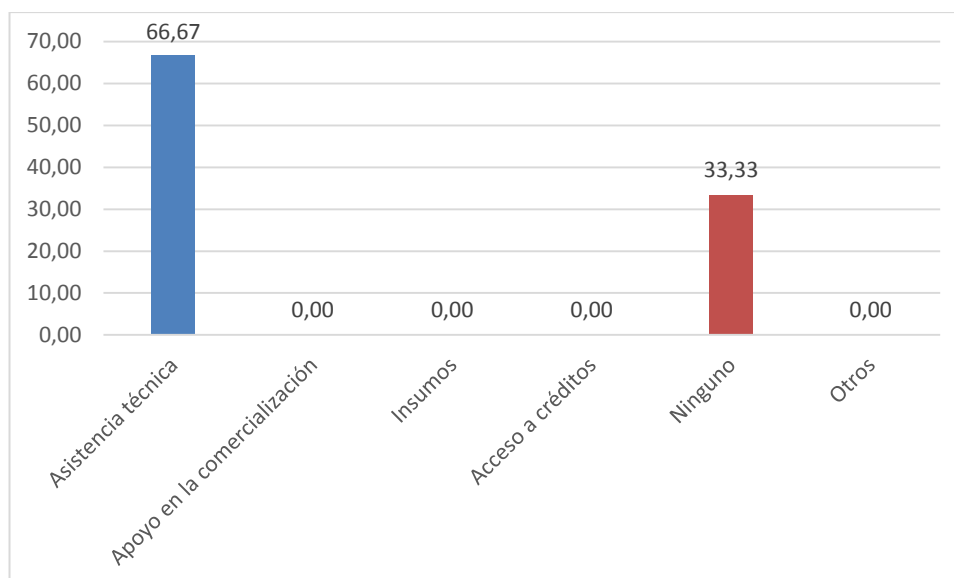


Figura 6. Servicios que recibe del gremio que pertenecen

En el cantón Macará de los agricultores que pertenecen algún gremio, el 66,67% reciben servicios técnicos de capacitación que instruye sus conocimientos científicos e empíricos, y el 33,33% de los agricultores no reciben ningún servicio por parte del gremio. La mayoría de los agricultores reciben beneficios de capacitación técnica.

Cuadro 11. Cuántas hectáreas de cultivo de arroz dispone los agricultores del cantón Macará.

SUPERFICIE	FRECUENCIA	PORCENTAJE
1 a 2 hectáreas	5	33,33%
4 a 6 hectáreas	7	46,67%
20 - 22 hectáreas	2	13,33%
más de 35 hectáreas	1	6,67%
Total	15	100,00%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

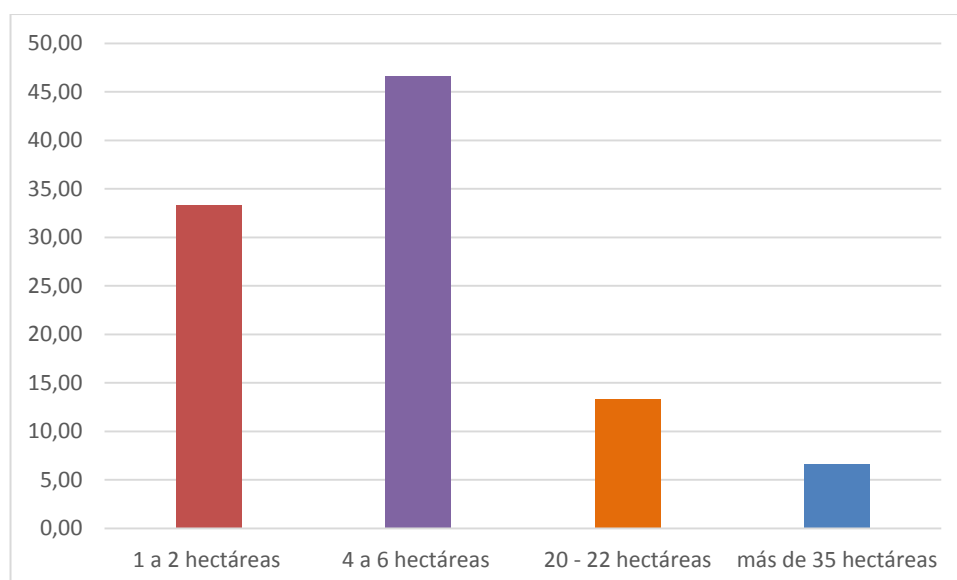


Figura 7. Número de hectáreas que disponen los agricultores.

Con respecto al número de hectáreas que disponen los agricultores encuestados tenemos que el 33,33 % de los agricultores disponen entre 1 a 2 hectáreas, el 46,67 % de los agricultores disponen entre 4 a 6 hectáreas, el 13,33 % de los agricultores disponen entre 20 a 22 hectáreas y el 6,67% más de 35 hectáreas. La mayoría de los agricultores poseen menos de seis hectáreas

Cuadro 12. Tenencia de la tierra

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Propia	13	86,67%
Alquilado	2	13,33%
Prestado	0	0,00%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

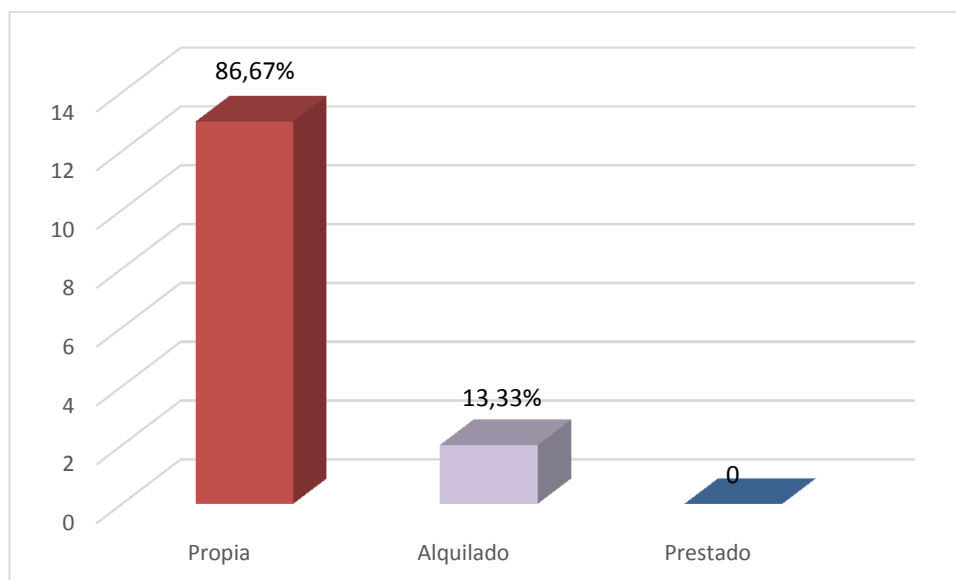


Figura 8. Tenencia de la tierra

A lo que se refiere a la tenencia de la tierra tenemos que el 86,67% de los agricultores de arroz encuestados poseen su propio terreno, y el 13,33 % se dedican a alquilar terrenos.

Cuadro 13. Donde proviene el agua

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Represa	0	0,00%
Pozo	0	0,00%
Ríos	4	26,67%
Canal	11	73,33%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

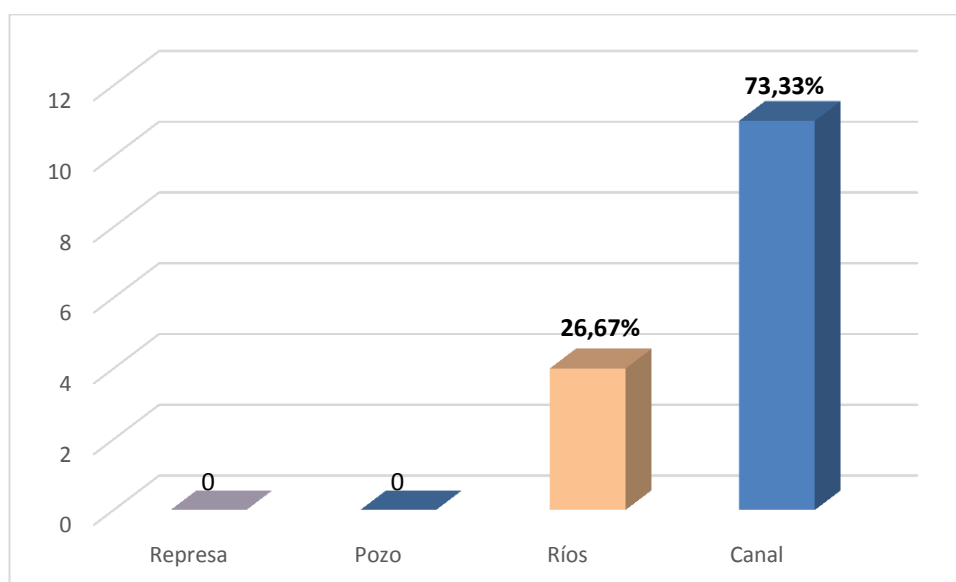


Figura 9. Donde proviene el agua

Según la información obtenida, el 73,33% de los agricultores que se dedican al cultivo de arroz captan el agua del canal de riego del cantón Macará, y el 26,67% de los agricultores captan el agua directamente de los ríos.

Cuadro 14. Paga por el uso del agua

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	15	100%
No	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

Según los quince agricultores encuestados tenemos que el 100% de dichos agricultores pagan por el uso del agua, debido a que existe una Junta de Riego que regula el caudal a utilizarse y el costo del agua.

Cuadro 15. Preparación del terreno

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Mano de obra	0	0%
Mecanizada	15	100%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

En cuanto se refiere a la preparación del terreno tenemos que el 100% de los agricultores realizan sus labores de labranza del suelo en forma mecanizada. Principalmente realizan una roturación del suelo utilizando una arado de discos o vertedera, luego realizan labores de desmenuzando del suelo y nivelado utilizando una rastra, y finalmente mediante un tractor con llantas de aspas realizan el fangueo del suelo.

Cuadro 16 . Actividades realizadas en forma manual

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Desmante	15	100%
Mantenimiento de terrenos	0	0%
Ninguna	0	0%
Otros	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

Según la información obtenida el 100% de agricultores que se dedican al cultivo de arroz el desmonte lo hacen en forma manual. Esta actividad la realizan utilizando herbicidas tales como glifosato y amina a través de una bomba de fumigar manual.

Cuadro 17. Posee maquinaria

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	11	73,33%
No	4	26,67%
Total	15	100,%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

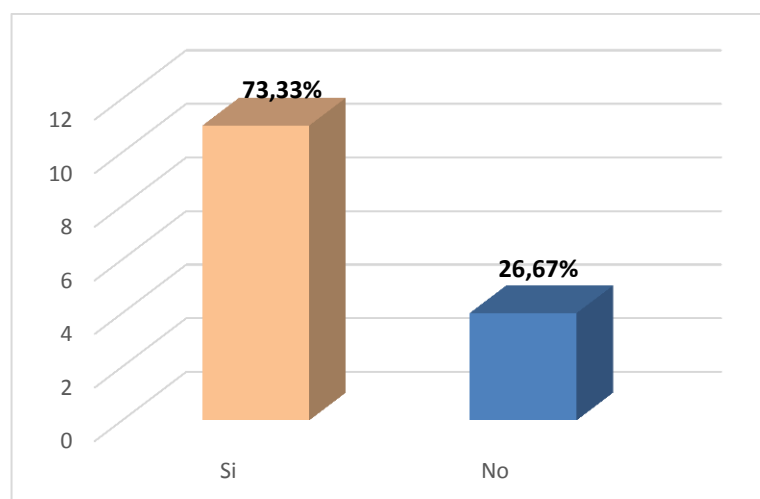


Figura 10. Posee maquinaria

Según la información obtenida, a lo que se refiere si poseen maquinaria tenemos que el 73,33% de los agricultores que se dedican al cultivo de arroz poseen maquinaria, y el restante 26,67% de agricultores encuestados no poseen maquinaria. La mayoría de los agricultores dispone de maquinaria para la preparación del suelo.

Cuadro 18. Tipo de maquinaria

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cosechadora	5	33,33%
Fangueadora	4	26,67%
Tractor	3	20,00%
Bombas de riego	3	20,00%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

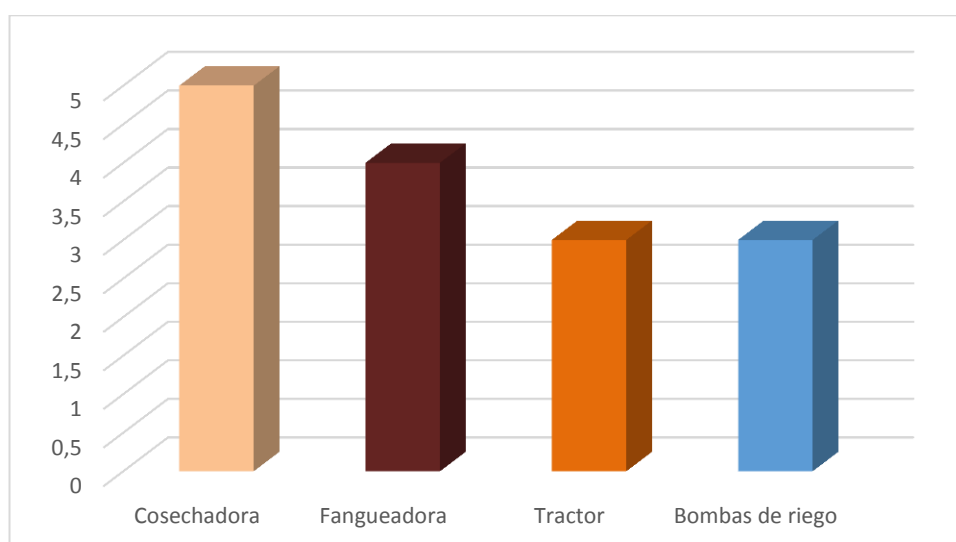


Figura 11. Tipo de maquinaria

Según el cuadro adjunto, el 33,33% de agricultores poseen cosechadora, el 26,67% poseen fangueadora, el 20% tractor y el 20% bombas de riego. Lo cual indica que la mayoría de los agricultores poseen maquinaria para las diferentes labores del cultivo de arroz.

Cuadro 19. Tipos de labranza que realizan los agricultores.

LABRANZA	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ara, rastreo y fanguero	15	100%
No preparan el suelo	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

Todos los agricultores realizan los siguientes tipos de labranza: arado, rastrillado y fanguero. El arado es un tipo de labranza primaria que sirve para mullir el suelo e incorporar las malezas y residuos de cosecha en el suelo. El rastrillado y fanguero que es un tipo de labranza secundaria que sirve para nivelar el suelo y que esté apto para el trasplante de las plántulas de arroz.

Cuadro 20. Sistema de siembra

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Voleo	0	0%
Trasplante	15	100%
Sin labranza	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

El 100% de los agricultores que se dedican al cultivo de arroz utilizan el método de siembra por trasplante. Es decir previamente a la siembra realizan semilleros, en el cual lo mantienen durante 20 días, para luego trasplantarlo en el sitio definitivo.

Cuadro 21. Siembras en el año

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Una	0	0%
Dos	15	100%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

El 100% de agricultores en el cantón Macará realizan dos siembras en el año. Una siembra se la realiza en la época lluviosa en el mes de enero y la otra siembra se la realiza en época de verano en el mes julio y agosto.

Cuadro 22. Utiliza semilla certificada

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	15	100%
No	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

Según las encuestas aplicadas a los agricultores de Macará el 100% de los agricultores utilizan semilla certificada para la siembra del arroz. Es decir adquieren semillas tales como la INIAP 16, FL 11, y FL 12 en los centros de insumos agropecuarios.

Cuadro 23. Tipo de semilla que utiliza

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
TINAJONES	1	6,67%
INIAP 16	10	66,67%
INIAP 14	1	6,67%
INIAP 12	3	20,00%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

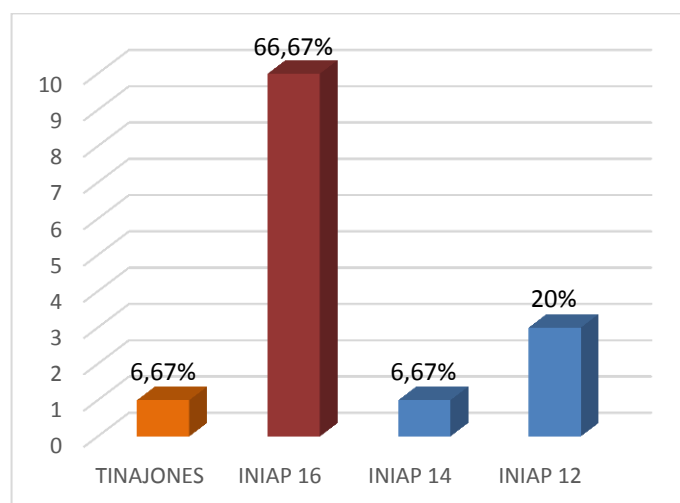


Figura 12. Tipo de semilla que utiliza

Según las encuestas aplicadas, el 66,67% de los agricultores utilizan variedades ecuatorianas como la INIAP 16, un 6,67% utilizan variedades peruanas como la tinajones, el 6,67% INIAP 14 y el 20% INIAP 12. Una de las ventajas de las variedades ecuatorianas es que son rústicas es decir son resistentes a ciertas plagas y enfermedades. En cambio las variedades peruanas requieren un manejo adecuado en el aspecto fitosanitario.

Cuadro 24. Cantidad de semilla por hectárea

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cuatro sacos	6	40,00%
Tres sacos	6	40,00%
Dos sacos	3	20,00%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

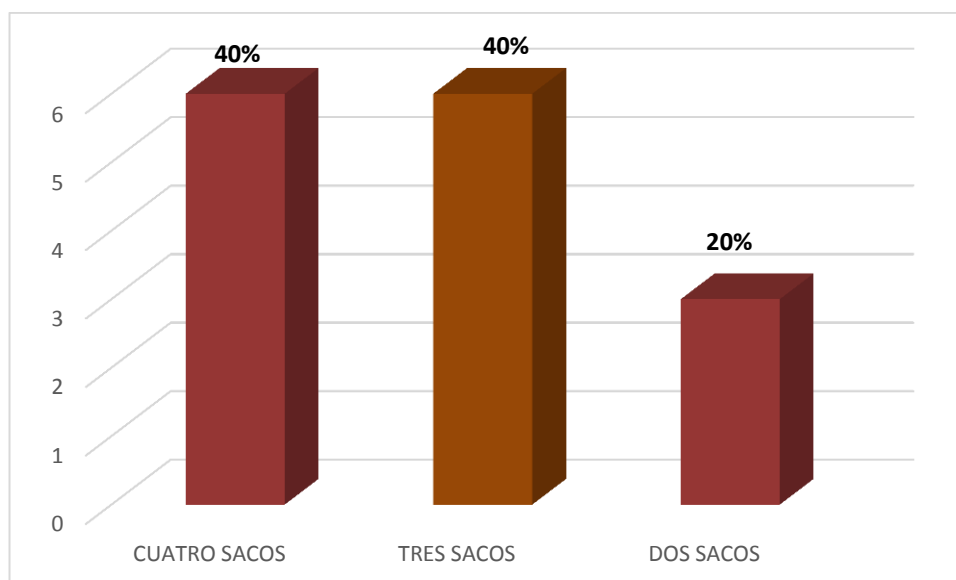


Figura 13. Cantidad de semilla de hectárea

Según el cuadro anterior, el 40% de agricultores utilizan 4 sacos de semilla por hectárea, el 40% tres sacos de semillas por hectárea y un 20% 2 sacos por hectárea. Esto depende del número de plantas que se siembre por golpe, generalmente los agricultores de Macará están utilizando de 15 a 20 plantas por golpe.

Cuadro 25. Proveedor de semilla

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Ecuaquímica	14	93,33%
Exterior	1	6,67%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

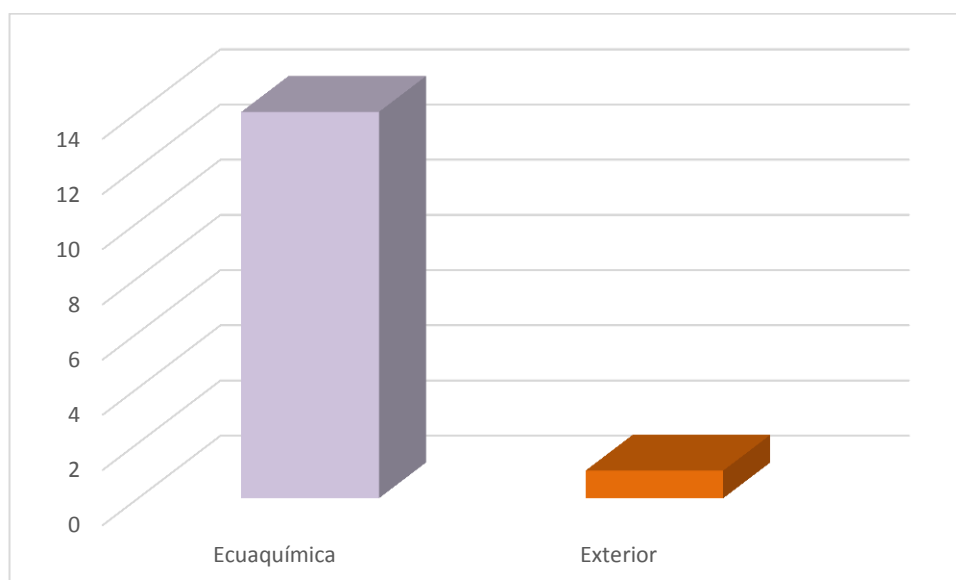


Figura 14. Proveedor de semilla

Según el cuadro anterior el 93,33% de los agricultores compran las semillas en Ecuaquímica. El 6,67% adquieren en el Perú. Los agricultores mencionan que las variedades peruanas tienen un alto rendimiento productivo, en cambio las variedades ecuatorianas son más rústicas.

Cuadro 26. Ha realizado estudios de suelo

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	1	6,67%
No	14	93,33%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

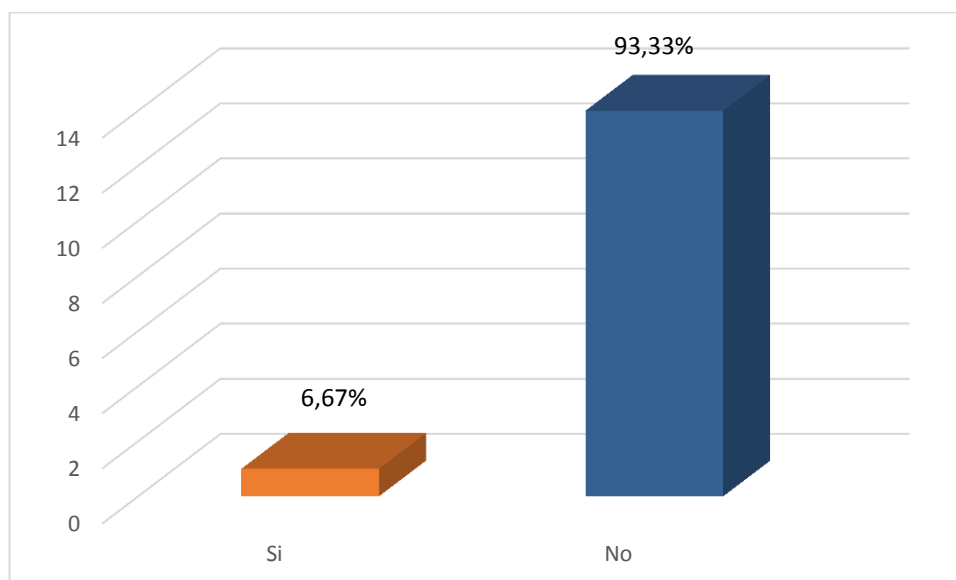


Figura 15. Ha realizado estudios de suelo

Según el cuadro anterior el 93,33 % de los agricultores no realizan un estudio de suelos y el 6,67% realizan estudio de suelos. Este análisis sirve planificar la fertilización del cultivo de arroz.

Cuadro 27. Utiliza fertilizantes químicos y pesticidas.

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Si	15	100,00
No	0	0,00
Total	15	100,00

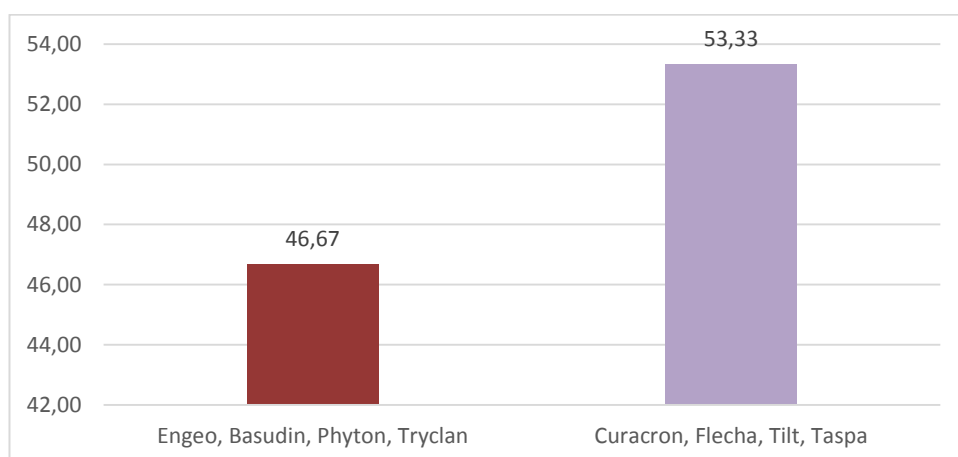
Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

Según el cuadro anterior todos los agricultores encuestados es decir el 100% respondieron que utilizan fertilizantes químicos para mejorar su producción. Especialmente usan la urea, abonos foliares y abonos sólidos ricos en fósforo y potasio.

Cuadro 28. Qué tipo de pesticidas utiliza

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Engeo, Basudín, Phyton, Tryclan	7	46,67
Curacron, Flecha, Tilt, Taspá	8	53,33
Total	15	100,00



Para el control de insectos y enfermedades el 46,67 % de agricultores utiliza productos químicos tales como engeo, Basudín, Phytón, Tryclan. El 53,3% utiliza los siguientes productos: curacron, Flecha, Tilt y Taspá.

Cuadro 29. Tipos de fertilizantes para el suelo

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Urea, completo, muriato	15	100%
Otros	0	0%
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

Según el cuadro anterior el 100% de los agricultores utilizan fertilizantes químicos tales como la urea, abono completo, muriato de potasio entre otros. Muy pocos agricultores utilizan abonos orgánicos por la dificultada de adquirir materia prima para elaborarlos.

Cuadro 30. Tipo de control de malezas

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Cultural	0	0,00
Mecánico	0	0,00
Biológico	0	0,00
Químico	15	100%
Otros	0	0,00
Total	15	100%

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016

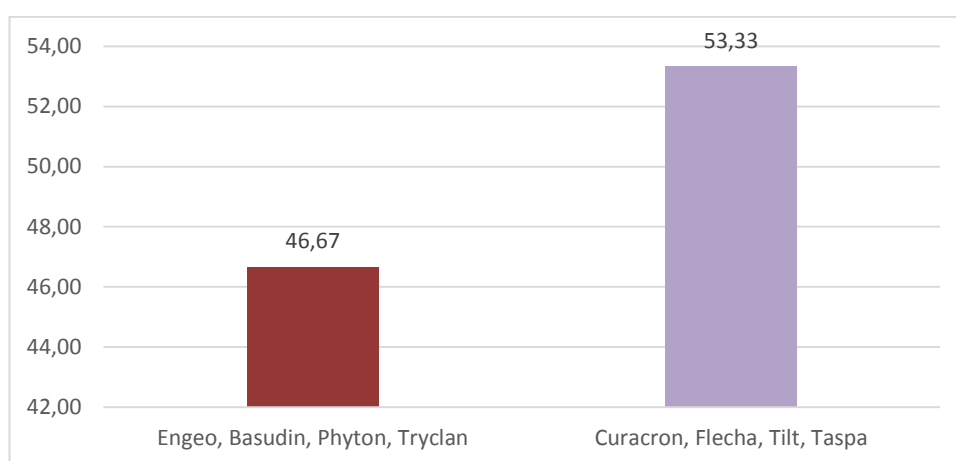
Según el cuadro anterior el 100% de los agricultores realizan el control de malezas utilizando agroquímicos. Este proceso permite disminuir los costos de producción, generalmente se utilizan insumos tales como el glifosato, bengala, amina entre otros.

Cuadro 31. Productos que utilizan los agricultores en el control de malezas.

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Facet, Machete, Bengala, Tordon, Glifocor	9,00	60,00
Facet, Machete, Aura, Amina, Glifopac	6,00	40,00
Total	15,00	100,00

Fuente: Encuestas aplicadas a los agricultores de Macará.

Autor: César Quito, 2016



Para el control de malezas todos los agricultores utilizan herbicidas, específicamente el 60% utiliza un paquete de agroquímicos tales como: Facet, Machete, Bengala, Tordon y Glifocor. El 40% restante utiliza el siguiente paquete: Facet, Machete, Aura, Amina y Glifopac.

El Facet generalmente lo utilizan en la etapa de semillero, el Machete lo utilizan antes del trasplante (pre-emergente), el bengala y tordón lo utilizan a los veinte días del trasplante. El Glifocor para controlar las malezas de hoja angosta y el Glifocor para controlar malezas de hoja ancha. Estos dos últimos agroquímicos se los utiliza para controlar las malezas de los caminos y muros.

6.2. ANÁLISIS ECONÓMICO

Cuadro 32. Costos de producción de una hectárea de cultivo de arroz en ladera en temporada de verano.

COSTOS DE PRODUCCIÓN DEL CULTIVO DE ARROZ EN LADERA POR CAMPAÑA VERANO

ACTIVIDADES / INSUMOS	CANTIDAD	UNIDAD	PRECIO U.	PRECIO T.
MANO DE OBRA				2115,000
Mano de obra permanente	141,00	unidad	15,000	2115,000
PREPARACIÓN DEL TERRENO				650,000
Preparación del terreno (arado, nivelación, fanguero) y siembra	1,00	alquiler	30,000	30,000
Preparación del terreno (arado y fanguero)	6,00	días	50,000	300,000
Nivelación de pozas, arreglo de muros y control de malezas	16,00	jornal	20,000	320,000
IMPLEMENTACIÓN DEL SEMILLERO				760,000
Semilla Certificado INIAP 16	10,00	sacos	62,000	620,000
Siembra de barreras vivas	1,00	global	50,000	50,000
Trichotic	5,00	sobres	18,000	90,000
TRANSPLANTE				2562,000
Biol	10,00	caneca (5 galones)	15,000	150,000
Azospitic	8,00	sobres	20,000	160,000
Potasitic	8,00	sobres	20,000	160,000
Fosfatic	8,00	sobres	20,000	160,000
Roca fosfórica	16,00	sacos	15,000	240,000
Ácido Húmico	20,00	sacos	26,100	522,000
Transplante de Plántulas Arroz	65,00	Pozas (25 m x 25 m)	18,000	1170,000
FERTILIZACIÓN				1306,289
Fertilización	9	jornales	20,000	180,000
Lecanitic	8	sobres	18,750	150,000
Trichotic	8	sobres	18,000	144,000
Cytoquin	1	litro	23,490	23,490
Solugro	2	sobres de 350 gr	4,845	9,690
Nufilm P	1	litro	10,625	10,625
Sulfato de amonio	12	sacos	21,000	252,000
Amidas	8	sacos	18,000	144,000

Newfol K	2	litro	7,920	15,840
Mewfol Mg	4	sobres de 350 gr	3,784	15,136
Ecuafix	1	litro	2,747	2,747
Amidas	12	sacos	27,996	335,950
Crop Finisher	4	Kg	5,016	20,064
Ecuafix	1	litro	2,747	2,747
CONTROL DE MALEZAS				347,200
Control de malezas	9	jornales	20,000	180,000
Aura + Dasch	2	litros	83,600	167,200
CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES				826,546
Control de malezas, fertilización edáfica y foliar	15	jornales	20,000	300,000
Indicate	1	litro	8,979	8,979
Kasumin	4	litros	13,365	53,460
Phyton	2	litros	36,764	73,528
Ninja	2	litros	24,485	48,970
Match	2	litros	44,145	88,290
Basagran	4	litros	22,000	88,000
Engeo	1	frasco de 250 ml	19,801	19,801
Taspa	1	litro	20,000	20,000
Tilt	2	litros	23,328	46,656
Tilt	1,00	1/4 litro	6,480	6,480
Curacron	2	litros	19,845	39,690
Curacron	1	1/4 litro	7,052	7,052
Indicate	2	1/4 litro	2,788	5,576
Tryclan	4	sobres de 100 gr	5,016	20,064
COSECHA				997,500
Cosecha	570	sacos	1,750	997,500
POSTCOSECHA				1952,250
Secada / Pilada	570	qq	2,500	1425,000
Transporte	570	sacos	0,600	342,000
Sacos	570	sacos	0,325	185,250
TOTAL				11516,78

INGRESOS	CANTIDAD	UNIDAD	VALOR U.	VALOR T.
Arroz Pilado	399	qq	41	16359
Arrocillo	25	qq	13	325
Polvillo	34	qq	12	408
RENTABILIDAD				48%
BENEFICIO COSTO				1.48
UTILIDAD				5575,22
TOTAL INGRESOS				17092,00
TOTAL DE EGRESOS				11516,78

6.3. PROPUESTA DE MANEJO ORGÁNICO DEL CULTIVO DE ARROZ EN LADERA.

6.3.1. El cultivo de arroz

En el cantón Macará existe un alto rendimiento en el cultivo de arroz. Una de los problemas que existe es el uso indiscriminado de agroquímicos y el mal manejo de prácticas de conservación de suelos. Por tal razón se propone las siguientes recomendaciones.

6.3.2. Características edafoclimáticas para el cultivo de arroz

El cantón Macará cuenta con los requerimientos edafoclimáticos necesarios para el cultivos de arroz tales como:

Temperatura: 28 °C

Horas Luz: 12 horas

Humedad ambiental: 20 – 30%

Precipitación: 600 mm anuales

Textura del suelo: Franco Arcilloso y Franco Arenoso

Materia orgánica: 0,5 – 1,5 %

En este sentido Macará es una de las zonas arroceras que tiene mejor rendimiento con respecto a las otras provincias de la costa.

6.3.3. Preparación del terreno

El suelo además de ser el soporte físico de la planta de arroz, es el sustrato que provee los nutrimentos durante su respectivo crecimiento y desarrollo del cultivo. Aunque también, es en el suelo donde se desarrollan otros factores tales como, las malezas, insectos, hongos, bacterias y otros. Los agricultores del cantón Macará realizan la labranza primaria y secundaria del suelo utilizando el arado de discos, rastra y fangueadora, por otra parte realizan la quema de los residuos de las cosechas. Para mejorar el proceso de preparación del suelo desde el punto de vista orgánico se debe considerar lo siguiente.

Realizar un análisis de suelos por lo menos cada cinco años con la finalidad de determinar los nutrientes y materia orgánica disponible para el cultivo.

En terrenos que tengan pendientes mayores al 5% se debe realizar terrazas. Utilizar barreras vivas en cada terraza de plantas repelentes de insectos que ayuden a evitar la erosión del suelo y disminución de plagas y enfermedades tales como: hierva luisa, ají, manzanilla, albahaca entre otros. Además es importante sembrar en los muros árboles frutales que no sean muy frondosos para evitar la disminución de la luz solar. Se recomiendan especies tales como: guayaba, papayas, limón, cocos.

En terrenos que presenten pendientes pronunciadas se recomienda realizar la siembra del cultivo de arroz en terrazas. Kosmas, Yassoglou, Kounalaki y Kairis (2009) afirma:

Esta práctica se aplica para evitar la escorrentía en los terrenos con pendientes, que puede causar graves problemas de erosión. La construcción de terrazas consiste en la preparación de superficies relativamente llanas de tamaño razonable para permitir el cultivo en zonas con pendiente. (p.2)

La disposición de las terrazas se diseña comenzando por el punto más alto del terreno. Se determina con teodolito la altura relativa y la pendiente entre ese punto y la ubicación aproximada de la terraza superior, por lo general, entre 30 y 50 metros más abajo (dependiendo del desnivel). Normalmente es preferible comenzar a levantar las terrazas a partir del canal de desagüe e ir ascendiendo hasta el extremo superior del terreno, especialmente si el canal debe recoger el agua de las terrazas por sus dos extremos. El trazado, que se suele hacer con estacas, deben ser revisados una vez que se hayan terminado: suele ser necesario ajustar alguna estaca para evitar que se formen curvas cortas y cerradas, y de este modo facilitar los trabajos agrícolas paralelos a la linde de la terraza. Los cambios en la parte superior del terreno respecto al diseño previsto deben limitarse de forma que las zanjas para la construcción de los canales de desagüe tengan una profundidad razonable. (Kosmas et al., 2009, p.7)

No se debe quemar los residuos de las cosechas anteriores. Estas se deben incorporar en la labranza primaria con el objeto de mantener la fertilidad del suelo. Por otra parte los residuos del proceso de pilada de arroz como la ceniza y cascara se debe reciclarla pues es una fuente de nutrientes fundamental.

Para realizar la labranza primaria no se debe utilizar el arado de discos puesto que daña la estructura del suelo. En terrenos de ladera es recomendable utilizar motocultor para la preparación del suelo y no generar compactación del mismo. En caso de utilizar tractor agrícola para la labranza primaria se debe priorizar un arado de vertedera. Una buena preparación del suelo ayuda a disminuir la infestación de malezas dañinas al cultivo.

En el momento de la labranza secundaria, al pasar la rastra se debe utilizar compost en razón de 4 sacos por poza (25 m x 25 m). Esto debe de la cantidad de materia orgánica que tenga el suelo. Es importante complementar la fertilización con roca fosfórica, harina de rocas entre otros dependiendo de la cantidad de nutrientes del suelo.

6.3.4. Selección de semilla

Es importante seleccionar variedades resistentes a plagas y enfermedades, se recomienda las siguientes semillas:

- INIAP 16 ECUAQUÍMICA
- FL 12 INDIA
- FL 11 INDIA

Es importante señalar que los materiales genéticos mencionados corresponde a variedades mejoradas, que tienen rendimientos muy buenos en el cantón Macará.

La clave para tener una buena cosecha del cultivo de arroz, es seleccionar y asegurarnos sembrar semilla de calidad.

6.3.5. Elaboración del almácigo



Fotografía 1. Elaboración del almácigo

Para hacer el semillero de arroz debemos tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- Preparar el terreno donde se va hacer germinar las semillas, tomando en cuenta los siguientes requerimientos técnicos: 80 metros cuadrados por saco. Es importante planificar para la siembra 10 ramas de arroz por golpe, en este sentido se debe utilizar 2,5 sacos por hectárea.
- Antes de utilizar la semilla para la siembra, debemos remojarla de 24 a 36 horas para acelerar la germinación. Posteriormente durante 12 horas se la coloca en la sombra y tapada con la finalidad de que se facilite para el momento de la siembra.
- Una vez preparado el suelo (arado, fangueado y nivelado), se coloca la semilla al voleo. Esta debe permanecer durante 20 días. Se recomienda realizar el riego durante el día y secar el agua durante la noche.
- Para la fertilización podemos utilizar biol a razón de 5 litros por bomba de 20 litros a partir de los 10 días.

6.3.6. Siembra (trasplante)



Fotografía 2. Siembra

Se recomienda lo siguiente:

- Trasplantar las plántulas de arroz a los 20 días al sitio definitivo de siembra (pozas previamente preparadas), puesto que a partir de ese momento empieza a macollar la planta. Se debe utilizar una densidad de siembra de 10 plantas por golpe a una distancia de 25 cm entre plantas y 30 cm entre surco.
- En el momento de la siembra se puede utilizar Trichotic que es el hongo trichoderma sp, que nos ayudará a controlar hongos que afecten al cultivo y estimula el crecimiento radicular.

Es importante manejar la lámina de agua correctamente, para evitar la proliferación de malezas. El arroz solamente se le debe quitar el agua para aplicar fertilizantes o controlar malezas.

6.3.7. Abonado en el cultivo de arroz

Según el Fondo para la protección del agua (FONAG, 2010) afirma:

La importancia fundamental del uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Los abonos orgánicos posibilitan la degradación de los nutrientes del suelo y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de los cultivos. Los abonos orgánicos no solo aumentan las condiciones nutritivas de la tierra sino que mejoran su condición física (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. (p. 4)

Para preparar el abonado del cultivo de arroz debemos seguir estas recomendaciones:

- Analizar si puede utilizar abono de origen animal o vegetal en su predio o poza.
- No aplicar abonos organicos innecesariamente, ya que es una de las principales fuentes de contaminación
- El abono debe prepararse en lugares lejanos al área de cultivo de arroz y lejanos a las fuentes de agua y de terrenos inundables.
- Solo utilizar abonos estabilizados.
- Usar solamente abonos con un previo tratamiento de compostaje.
- La preparación del suelo es importante realizarlo adecuadamente y con tiempo.
- Realizar labranza mínima o cero en terrenos planos.
- El terreno se limpia de malezas con machete y los rastrojos se dejan sobre la superficie del terreno, para conservar la humedad y aumentar el contenido de la materia orgánica.
- Se debe realizar al menos un mes antes de la siembra su respectiva limpieza en el terreno, eliminando las malezas, y la labranza debe ser mínima o al espeque.

En el cultivo de arroz se recomienda utilizar los siguientes abonos:

Cuadro 33. Recomendaciones para una hectárea de arroz en ladera

Recomendaciones para una hectárea de arroz en ladera		
Tipo de abono	Cantidad	Unidad
Compost	100	sacos
Humus	50	sacos
Bocashi	100	sacos
Biol	150	litros
Azospitic	1	litro
Fosfotic	1	litro
Potasitic	1	litro

Quito, C. (2016)

6.3.7.1. Compost



Fotografía 3. Riego de la compostera

Para hacer compost se puede aprovechar los residuos vegetales del jardín y del hogar en vez de tirarlos a la basura. El compost es un abono orgánico que servirá para mejorar la tierra del jardín y para alimentar las plantas. Se dice que por cada 100 kg de restos orgánicos se obtienen 30 kg de abono. (Fonag, 2010, p.17)

El compost es una mezcla de residuos animales y vegetales que descomponen los microorganismos transformando un abono rico en nutrientes, para su elaboración los materiales a utilizar se mezclan formando una pila sobre el suelo al cual se debe proteger de precipitaciones, viento y sol. Lo importante que esta mezcla de residuos orgánicos se debe fermentar para obtener un producto homogéneo de aspecto granulado, que se incorpora como fertilizante. El compost es el resultado de la descomposición aerobia – anaerobia de materiales de origen orgánico como desechos vegetales unidos a fuentes importantes de nitrógeno como desechos animales, que mediante la acción, las bacterias y hongos logran transformar los residuos sólidos o vegetales, en compost. (Santos, 2007, p. 49 - 50)

6.3.7.2. Humus



Fotografía 4. El humus

Para formar el humus a través de la materia orgánica del suelo, necesitamos grandes volúmenes de desechos, y es importante conocer la mayoría de ellos para su óptima utilización. Antes de ello, veremos la importancia y las características que tiene el humus como mejora física, química y biológica del suelo en sentido de: incrementa la permeabilidad del suelo, aumenta el poder absorbente, reteniendo mejor los nutrientes que utilizan las plantas, da a los microorganismos los carbohidratos y nitrógeno necesario para su crecimiento y logra transformar el nitrógeno a nitratos para que las plantas puedan tomarlo. (Santos, 2007, p. 46 - 47)

6.3.7.3. Bocashi



Fotografía 5. Bocashi

El término Bocashi proviene de la lengua japonesa, se designa la materia orgánica en fermentación o el abono orgánico fermentado mediante microorganismos nativos del suelo. El Bocashi es un abono orgánico que posee muchos nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de los cultivos; se obtiene a través de la fermentación de materiales húmedos y secos que van mezclados. Los nutrientes obtenidos de la fermentación de los materiales forman un abono completo incluso superior al de los fertilizantes químicos. (Santos, 2007, p. 50 - 51)

Sus funciones son:

- Enriquecen el suelo con los nutrientes perdidos por la erosión y la absorción de la planta.
- Estimula el crecimiento de las raíces y follaje de las plantas.

Dosis a utilizar: en terrenos con proceso de fertilización orgánica se pueden aplicar 4 libras por metro cuadrado de terreno. La aplicación debe realizarse 15 días antes de la siembra, al trasplante o en el desarrollo del cultivo. En terrenos donde nunca se ha aplicado bocashi, las dosis serán mayores (10 libras por metro cuadrado aproximadamente). Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado. Para cultivos anuales (granos básicos, yuca, caña y otros), será necesaria una segunda aplicación, entre 15 y 25 días de la emergencia del cultivo, en dosis de 2 libras por metro cuadrado. Para cultivos de ciclo largo (frutales), se aplica una libra por postura al momento de la siembra y tres aplicaciones de 1 libra por año, esta dosis se utilizará durante el período de crecimiento. En árboles productivos se harán aplicaciones de 2 libras, tres veces por año (PESA, 2011).

6.3.7.4. Biol



Fotografía 6. Biol

Es una fuente orgánica de fitorreguladores de crecimiento como el ácido indol acético (auxinas) y giberelinas que promueven actividades fisiológicas y estimulan el desarrollo de las plantas. El Biol, a diferencia de los nutrientes en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para actividades agronómicas como: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejorar la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en aumento significativo de las cosechas. (Santos, 2007, p. 51 - 52)

Dosis recomendada: 160 L de Biol por hectárea.

6.3.7.5. Productos biológicos

Según la empresa Soluciones Biológicas Agroambientales (Agrodiagnostic, 2016) se recomienda utilizar los siguientes productos:

- Azospitic que contiene la bacteria *Azospirillum* spp; que es fijadora de nitrógeno. Se recomienda utilizar 8 sobres en el trasplante.
- Fosfotic que es un complejo de microorganismos que son biofertilizante solubilizador de fósforo edáfico. Se recomienda utilizar 8 sobres en el trasplante.
- Potasitic que contiene bacterias movilizadoras de Potasio edáfico. Se recomienda utilizar 8 sobres en el trasplante.

6.3.7.6. Aplicación en el cultivo de arroz de los abonos orgánicos

Según la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA, 2003), se recomienda realizar cuatro aplicaciones tomando en cuenta el siguiente calendario:

- En la preparación del suelo adicionar compost a razón de 100 sacos / hectárea.
- A los 20 días después del trasplante se debe utilizar biol a razón de 50 litros / hectárea.
- A los 40 días después del trasplante se debe utilizar biol a razón de 50 litros / hectárea.
- A los 60 días después del trasplante se debe utilizar biol a razón de 50 litros / hectárea

Se recomienda lo siguiente:

- Para fertilizar, controlar las plagas y enfermedades se realiza a los 20, 40 y 60 días después de trasplantar el cultivo de arroz. Para esto podemos utilizar biol en razón de 10 litros / bomba, purines a razón de 5 litros / bomba.

Según la empresa Soluciones Biológicas Agroambientales (Agrodiagnostic, 2016) es recomendable utilizar productos biológicos tales como:

- Azospitic que contiene la bacteria *Azospirillum* spp; que es fijadora de Nitrógeno atmosférico y convertirlo en amonio asimilable por la planta con una alta eficiencia.

6.3.8. Control de Plagas y Enfermedades

6.3.8.1. Control de Plagas

6.3.8.1.1. Control Cultural

Consiste en realizar las labores de preparación del suelo previo a la siembra del cultivo de arroz. En terrenos con pendientes mayores al 5 % como anteriormente mencionamos, se debe realizar las terrazas en las cuales se construirán las pozas para la siembra del arroz, en este sentido se recomienda para la labranza primaria y secundaria utilizar un motocultor. Este proceso ayuda a reducir las plagas siempre y cuando se lo realice correctamente, puesto que los insectos quedan expuestas a los rayos solares. Además en la preparación del suelo es recomendable utilizar ceniza de arroz para desinfectar el suelo a razón de 2 a 3 sacos por poza (CESTA, 2011).

6.3.8.1.2. Control Biológico

En sistemas agrícolas estables las plagas tienen enemigos naturales que ayudan a mantener las poblaciones bajas que no causen daños. Con la revolución verde y el uso excesivo de agrotóxicos se han eliminado estos insectos benéficos que ayudan al control de plagas y enfermedades. Los enemigos naturales pueden ser predadores, parasitoides o patógenos que

ayudan en el control de plagas, este puede ser de forma natural o con ayuda del hombre, este tipo de control no deja residuos tóxicos, los insectos no desarrollan resistencia. (CESTA, 2011, p. 9).

Según la empresa Soluciones Biológicas Agroambientales (Agrodiagnostic, 2016) es recomendable utilizar productos biológicos tales como:

- *Bacillus thuringiensis*, bacteria entomopatógena, usada ampliamente para el control de larvas de lepidópteros, se caracteriza por producir cristales proteicos conocidos como endotoxinas que le confieren propiedades insecticidas. Las dosis más utilizadas se encuentran entre 1 – 1.7 gr. por litro de agua, según el tamaño de las larvas, pero, tendrá mayores efectos cuando más pequeña sean las larvas. Al aplicar el producto con ayuda de un rociador de gota fina se promueve que las células del ***Bacillus thuringiensis*** se adhieran a las hojas de las plantas de modo que al alimentarse el gusano va a ingerir la bacteria, una vez dentro se va a alojar en el intestino produciendo una toxina que origina un parálisis intestinal, esto hace que el gusano deje de alimentarse, quedando debilitado. Al final va a morir y se vuelven de colores oscuros
- *Beauveria bassiana*, hongo entomopatógeno causa efectos permanentes en las poblaciones de insectos plaga de importancia económica y es utilizado ampliamente como agente de control biológico en programas de manejo integrado, acciona al parasitar a los insectos plaga a los cuales les causa la enfermedad conocida como muscardina. Aplicar 1 dosis (200 g/ha) en 200 litros de agua, aplicar en horas de la tarde mezclado con un aceite vegetal o mineral, conservar el producto en sitios frescos.
- *Lecanicillium lecanii*, hongo entomopatógeno, utilizado para el control de varios grupos de insectos plaga, particularmente cochinillas, mosca blanca, y trips. La forma de aplicar este control biológico es agregando unas gotas de humectante dispersante Cosmoin, Terco líquido u otro,

poner agua y agitar hasta que las esporas del hongo se mezclen bien y depositar en un balde, este procedimiento se realiza con todas las bolsas a usar, posteriormente agregué agua y cuele para separar las esporas del arroz, asegúrese que el arroz quede bien lavado. Luego utilizamos el sobrante del arroz para dispersarlo en forma granulada al pie de las plantas. La solución de esporas obtenida se diluye con agua y se pone en el equipo de aplicación terrestre o aéreo es recomendable agregar 200 ml de Bayfolan forte, Nitrofoska o cualquier fertilizante foliar nitrogenado por cada 200 litros de mezcla a aplicar. Por último el agua a utilizar debe tener un pH de 5 a 7 preferiblemente. En cuanto a la dosis se refiere es de 2-3 Kg por hectárea.

- *Trichoderma* spp. Hongo utilizado como controlador biológico por su poder antagonista frente a un número de microorganismos fitopatógenos, su principal mecanismo de acción es la producción de sustancias que inhiben el crecimiento microbiano. La dosis recomendada a utilizarse en Foliar y suelo: 2 cc/l. La manera correcta de aplicar este hongo no tiene mayor complicación, ya que debemos agitar antes de usarlo, Se aconseja aplicar NEOCONTROL TRICHODERMA en suelos húmedos y en horas de baja luminosidad, de preferencia en la mañana o al atardecer, y utilizar equipo de protección personal (mascarilla, traje, guantes, botas, visor, etc.).

6.3.8.1.3. Control a base de extractos de plantas.

Desde hace tiempo las plantas han sido muy útiles para controlar insectos plagas en los cultivos. Las plantas poseen sustancias activas que al utilizarlas de forma correcta ayudan a reemplazar a los insecticidas químicos sintéticos por extractos de planta (CESTA, 2011, p. 13).

Se recomienda lo siguiente:

- El Neem controla larvas o gusanos de lepidópteros, coleópteros y algunos insectos pequeños, puede usarse en hortalizas, granos básicos, frutales y plantas ornamentales. La dosis es de 3ml por cada litro de agua.
- Hojas de Guanábana. Funcionan como veneno de contacto e ingestión, pero el proceso es lento. Aproximadamente 2 hasta 3 días después de la aplicación aparecen los primeros efectos. Controla: larvas de lepidópteros, áfidos, esperanzas, trips, saltamontes, escamas. Se lo aplica de la siguiente forma: Para su combate, se puede aplicar malathión mezclado con aceite blanco en dosis de 20 cc cada uno, disueltos en dieciséis litros de agua.
- El tabaco tiene como principio activo la nicotina que es uno de los tóxicos orgánicos más fuertes en la naturaleza. La nicotina actúa sobre el sistema nervioso de los insectos a través de la respiración, ingesta y contacto. Funciona como insecticida, fungicida, repelente y acaricida.

6.3.8.1.4. Uso de trampas y cebos.

Según CESTA (2011), recomienda:

- Trampas pegajosas de color. El color atrae a insectos en busca de alimentos que quedan pegados. Color amarillo para mosca minadora, blanca y cigarritas. Color azul para trips y color rojo para escarabajos de corteza. Solo actúa contra adultos y también atrae a insectos benéficos.
- Trampas con feromonas y atrayentes alimenticios. Existen dos clases de atrayentes, los relacionados con olores alimenticios y con atrayentes sexuales entre los insectos. Los alimenticios pueden ser extractos de plantas y frutas maduras y trituradas, harina de pescado.

6.3.8.2. Control de Enfermedades

6.3.8.2.1. Control Biológico

Según la empresa Soluciones Biológicas Agroambientales (Agrodiagnostic, 2016) es recomendable utilizar productos biológicos tales como:

- *Beauveria bassiana*, hongo entomopatógeno causa efectos permanentes en las poblaciones de insectos plaga de importancia económica y es utilizado ampliamente como agente de control biológico en programas de manejo integrado, acciona al parasitar a los insectos plaga a los cuales les causa la enfermedad conocida como muscardina. Aplicar 1 dosis (200 g/ha) en 200 litros de agua, aplicar en horas de la tarde mezclado con un aceite vegetal o mineral, conservar el producto en sitios frescos.
- *Lecanicillium lecanii*, hongo entomopatógeno, utilizado como agente controlador sobre royas y *Oidium* spp. La dosis recomendada es de 2-3 Kg por hectárea. Las dosis recomendadas son de 2-3 Kg por hectárea.
- *Paecilomyces lilacinus*, microorganismo utilizado para el control de nemátodos fitopatógenos, El hongo *Paecilomyces lilacinus* acciona al parasitar los huevos de nemátodos, durante esta etapa inicial no hay producción de toxinas, cuando las esporas del *Paecilomyces lilacinus* entran en contacto con los nemátodos se inicia el proceso de infección porque encuentran las condiciones ideales para iniciar el proceso de germinación. Para aplicar este control se debe agregar a la bolsa, unas gotas de humectante dispersante, y suficiente agua. Agitar hasta que las esporas del hongo se hayan mezclado bien y colar la mezcla en un balde. Esta solución de esporas se diluye con agua y se pone en el equipo de aplicación, con 200 ml de algún fertilizante foliar nitrogenado por cada 200 litros de mezcla. La dosis inundativa es de 6 Kg/Ha, la dosis inoculativa es de 1 a 3 Kg7Ha. Para plagas de follaje la frecuencia

varía de 15 a 30 días. Para plagas subterráneas, realizar aplicaciones semanales o quincenales.

6.3.8.2.2. Caldo Minerales

Según CESTA (2011), recomienda:

- El caldo bordelés se utiliza para controlar enfermedades de hongos en los cultivos. Se lo aplica de la siguiente forma:

Mezclar 90 g de sulfato de cobre azul con agua 4.5 L (en un recipiente no metálico).

En otro recipiente no metálico, mezclar 125 g cal apagada (o hidratado) con 4,5 L de agua.

Mezclar las dos soluciones.

- El caldo sulfocálcico, es un fungistático de uso preventivo, debemos aplicarlo antes que aparezca la enfermedad. Su dosis:
 - a- Diluya medio litro del caldo sulfocalcico en 20 litros de agua para el control de plagas en hortalizas (trips, mosca blanca, acaros).
 - b- Diluya 2 litros del caldo sulfocalcico en 20 litros de agua para el control de áfidos, araña roja y enfermedades fungosas causadas por el hongo Phythophthora en frutales.
 - c- Diluya tres cuartos del caldo sulfocalcico en 20 litros de agua como fertilizante foliar, aporta azufre y calcio al cultivo, si se le añadió las cenizas al caldo sulfocalcico aporta adicionalmente potasio y silicio.
- El caldo de ceniza ayuda a engrosar la lámina foliar protegiéndola de vientos fuertes. Su dosis: mezcle un litro de caldo de ceniza en 20 litros de agua.

6.3.9. Cosecha



Fotografía 7. Cosecha



Fotografía 8. Cosecha



Fotografía 9. Ensacado con cascara

La cosecha del arroz se la realiza cuando el grano está maduro, es decir cuando el 95% de los granos presenten un color pajizo. En terreno con pendiente (ladera – terrazas) se recomienda realizar la cosecha en forma manual, sugiriendo el siguiente proceso:

- Primeramente debemos asegurarnos tener las herramientas adecuadas tales como: hoz, lonas, saquillos, agujas e hilos. Es necesario tomar en cuenta que para cosechar 3000 metros cuadrados de arroz se necesitan dos jornales diarios durante una semana.
- Realizar el corte de arroz utilizando la hoz. Se debe tener cuidado de no maltratar la gavilla con la finalidad de disminuir la pérdida de los granos de arroz. Al momento de cortar se debe ir amontonando en forma ordenada y en pequeños bultos.
- Colocar una lona de 5m x 5m, en el lugar donde se corta el arroz, con la finalidad de sacudir las gavillas de arroz. Posteriormente se debe realizar la limpieza del grano y el ensacado.
- Posteriormente en caso que presente un poco de humedad el grano, se debe realizar el secado y finalmente pilado del arroz.

6.3.10. Post cosecha

Para la post cosecha se recomienda lo siguiente:

- Primeramente la respectiva recolección manual o mecánica, como desee el agricultor de arroz.
- Seguido de la Pre limpieza, descascarillado, tamizado y aspirado en cascarilla.
- Posteriormente pasamos a la etapa del blanqueado, pulido, y a continuación el respectivo pesado y secado esto con el fin de determinar el contenido de humedad y calidad del arroz
- En el proceso de descascarillado o “molienda” se busca eliminar la cascara del arroz para obtener así el arroz integral.
- En el proceso de tamizado se busca eliminar contaminantes de mayor tamaño que el diámetro nominal del grano de arroz.
- En la molienda se aspira la cascarilla removida por el molino y se seleccionan los granos que aún tienen cascara para ser enviados de vuelta a la molienda.
- El tamizado es una de las etapas finales del proceso que consiste en remover total o parcialmente las capas celulares externas y germen de cada grano con el mínimo de daño posible.
- En el proceso de aspirado el molino aspira la cascarilla removida y se seleccionan los granos que aún tienen cascara para ser enviados nuevamente a la molienda.
- Finalmente en el blanqueado y pulido, la apariencia y el brillo de los granos pilados dependen de los requerimientos del mercado. El número de pasadas sucesivas en los equipos de blanqueado o el tiempo que permanece el arroz en estos equipos, varía según el grado de calidad deseado en el producto final.

7. DISCUSIÓN

En el cultivo de arroz en el Cantón Macará, generalmente utilizan la semilla INIAP 16 y algunas variedades peruanas como la Tinajones. En el manejo del cultivo realizan algunas prácticas de manejo inadecuadas tales como: no incorporan los residuos de la cosecha en la preparación del suelo, no utilizan abonos orgánicos por lo cual tiene baja cantidad de Materia Orgánica, realizan la quema de los residuos de las cosechas y utilizan de 25 a 30 ramas para el proceso de trasplante. La mayor parte de los agricultores tiene sus propios terrenos. El rastrillado y fanguado que es un tipo de labranza secundaria que sirve para nivelar el suelo. Una de las variedades ecuatorianas es que son rústicas es decir son resistentes a ciertas plagas y enfermedades. Los agricultores peruanos mencionan que las variedades peruanas tienen un alto rendimiento productivo, en cambio las variedades ecuatorianas son más rústicas. El promedio de rendimiento del cultivo de arroz es de 120 qq / Ha pilados INIAP (2007). En el Ecuador se tiene un promedio de rendimiento de cultivo de arroz entre 90 a 110 quintales por Ha. En este sentido podemos analizar que la producción promedio por hectárea del cantón Macará es superior al resto de las otras provincias productoras de esta gramínea. Una de la razones principales de una buena producción es que en el cantón mencionado existen más de 8 horas luz lo cual influye en el proceso de la fotosíntesis y por ende en especies como el arroz tiene a mejorar el rendimiento. (INIAP, 2007).

Para el manejo del cultivo de arroz con enfoque orgánico se gasta aproximadamente 2926,08 dólares por hectárea. Lo cual es rentable puesto que con el uso de agroquímicos se gasta aproximadamente de 3000 a 3500 dólares por hectárea. En este sentido podemos deducir que la propuesta es viable desde el punto de vista económico y ambiental. Los agricultores de la provincia del Guayas gastan aproximadamente 3500 dólares por hectárea utilizando agroquímicos. En este sentido podemos deducir que la propuesta

de cultivo de arroz orgánica en ladera se gasta 500 dólares menos por hectárea, lo cual mejora el nivel de vida de los agricultores arroceros.

Se planteó una propuesta con enfoque orgánico que en resumen propone lo siguiente: realizar un análisis de suelos por lo menos cada cinco años, aplicar prácticas de manejo y conservación de suelos tales como: utilizar terrazas, barreras vivas, incorporar los residuos de la cosecha en el momento del arado del suelo, utilizar abonos orgánicos tales como el compost y aplicar el control biológico para disminuir la incidencia de plagas y enfermedades. Esta propuesta contribuirá a disminuir el uso de agroquímicos y mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y por ende mejorar el rendimiento del cultivo de arroz. Si bien es cierto el Ecuador no existen propuestas significativas de producción de arroz orgánico en ladera, hay experiencias específicas en la provincia de los Ríos, en la cual ha sustituido los agroquímicos por productos orgánicos y biológicos. En estas fincas existen producciones de 120 a 140 quintales por hectárea. Tomando en cuenta este criterio la propuesta realizada para el cantón de Macará es viable desde el punto de vista ambiental y económico.

8. CONCLUSIONES

- En el cantón Macará el manejo del cultivo de arroz lo realizan utilizando productos agroquímicos, la preparación del suelo y cosecha la hacen en forma mecanizada. La siembra se la realiza manualmente, una sola vez al año y utilizan semilla certificada INIAP 16. Ecuaquímica es el mayor proveedor de semilla en el cantón Macará. Existen algunas prácticas inadecuadas que realizan los agricultores tales como no incorporar los residuos de la cosecha en la preparación del suelo, no utilizar abonos orgánicos por lo cual tiene baja cantidad de materia orgánica, realizar la quema de los residuos de las cosechas y utilizar de 25 a 30 ramas para el proceso de trasplante. El promedio de rendimiento, es de 120 quintales por hectárea en forma pilada.

En el cantón Macará en el manejo del cultivo de arroz con enfoque orgánico se gasta aproximadamente 11516,78 dólares por hectárea e ingresa 17092,00 dólares, la rentabilidad es de 1,54% es decir por cada dólar invertido se gana aproximadamente 48 centavos de dólar.

- La propuesta de manejo de cultivo de arroz en laderas con enfoque orgánicos contribuirá a disminuir el uso de agroquímicos y mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y por ende mejorar el rendimiento del cultivo de arroz, por otra parte contribuye a fomentar la soberanía alimentaria.

9. RECOMENDACIONES

- A los agricultores del cantón Macará aplicar prácticas de manejo orgánico del cultivo de arroz tales como: en terrenos con pendiente utilizar terrazas, incorporar los residuos de la cosecha en las labores de preparación del suelo, utilizar abonos orgánicos, no utilizar demasiada semilla en el trasplante (10 ramas por golpe), utilizar semilla certificada y llevar control de los costos de producción.
- A los agricultores del cantón Macará dedicarse al cultivo de arroz orgánico puesto que es rentable es decir por cada dólar invertido se gana aproximadamente 48 centavos de dólar.
- A las instituciones relacionadas a la producción agropecuaria (Ministerio de Agricultura y Ganadería, Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Loja, Universidad Nacional de Loja, Colegio de Bachillerato Macará entre otras) coordinar esfuerzos por incentivar procesos de investigación agropecuaria con enfoque agroecológico de los cultivos de la zona y difundir mediante talleres de capacitación las experiencias a los agricultores.
- A la Organización de los Agricultores Arroceros, fomentar y fortalecer la organización de los productores arroceros, gestionar procesos de capacitación técnica, generar propuesta de manejo del cultivo priorizando el enfoque orgánico y buscar canales de comercialización favorables al productor.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Morales, I. (2015). Editorial FUNDESYRAM. El Salvador pp. 6-7.
- Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (2003). Manual Técnico para el Cultivo de Arroz. Honduras. pp. 34.
- Soluciones Agroecológicas Ambientales (2016). Ficha técnica. Quito. Ecuador.
- CESTA (2011). Manejo Agroecológico de Plagas y Enfermedades en los Cultivos. El Salvador. pp. 08.
- Paqui, A. (2012), Editorial Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito. Ciudad. Quito. Ecuador. pp. 14-15.
- SAG. (2013), Editorial Dirección de Ciencia y Tecnología. Ciudad. Comayagua. Honduras. p. 5.
- Echeverría, O. (2008), Editorial Escuela Politécnica del Litoral. Ciudad. Guayaquil. Ecuador. p. 70.
- Echeverría, O. y Sagal J. (2008), Editorial Escuela Politécnica del Litoral. Ciudad. Guayaquil. Ecuador. p.108.
- Maldonado, A. (2014), Editorial Universidad de Concepción. Ciudad. Chillán. Chile. p. 28.
- León, V. (2010), Editorial ESPOL. Ciudad. Guayaquil. Ecuador. p. 16.
- Tomás, N. (2013), Editorial IRTA. Ciudad. Cataluña. España. p.3.
- Ruíz, S. y Centeno, N. (2006), Editorial Universidad Nacional Agraria. Ciudad. Managua. Nicaragua. p. 16.
- León, V. (2010), Editorial ESPOL. Ciudad. Guayaquil. Ecuador. pp. 20-22.
- Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial del GAD Macará. (2015), p. 15.
- Plan de Desarrollo de Ordenamiento Territorial del GAD Macará. (2015), pp. 32-37.
- Moquete, A. (2010). Editorial Guía Técnica El Cultivo de Arroz. Serie Cultivos No.37. Ciudad. Santo Domingo. República Dominicana. p. 69.

- Tinoco, R. y Acuña, A. (2009), Editorial Cultivo de Arroz. Ciudad. San José. Costa Rica. p. 28.
- U. D. I. (2011), Ciudad. Penonomé, Panamá. p. 2
- Tomás, N. (2013), Editorial IRTA. Ciudad Deltebre. España. p. 3.
- Degiovanni, V., Martínez, C., y Motta, F. (2010), Editorial Centro Internacional de Agricultura Tropical. Ciudad. Cali. Colombia. p. 192.
- Moquete, A. (2010). Editorial Guía Técnica El Cultivo de Arroz. Serie Cultivos No.37. Ciudad. Santo Domingo. República Dominicana. p. 69
- INTA. (2009), Ciudad. Managua. Nicaragua. p. 8.
- INTA (2014), Ciudad. Matagalpa. Nicaragua. p. 20.
- Donelan, P. (2009), Editorial Ecology Action. Ciudad. CA. USA. p. 6.
- Tomás, N. (2013), Editorial IRTA. Ciudad. Cataluña. España. p.3
- Cuevas, A. (2006), Editorial Instituto Colombiano Agropecuario. Ciudad. Cúcuta. Colombia. p. 46.
- Meneses, R. (2008), Cuba. p. 1.
- Bruzzone, C. y Heros, E. (2011), Editorial Universidad Nacional Agraria La Molina. Ciudad. Piura. Perú. p. 12.
- Tinoco, R. y Acuña, A. (2009), Editorial Cultivo de Arroz. Ciudad. San José. Costa Rica. p. 28.
- Kosmas, Yassoglou, Kounalaki y Kairis (2009). *Estructuras tradicionales y actuales para la conservación y el cultivo de los suelos*. España: Lucinda.
- Fondo para la protección del agua (2010). *Abonos orgánicos*. Ecuador: USAID
- Santos, A. P. (2007). *Evaluación de biofertilizantes en el cultivo de arroz orgánico variedad F – 50 en la zona de Daule*. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.
- Cedeño, G. S. (2004). *Estudio agronómico del comportamiento y rendimiento de nueve líneas promisorias y cuatro variedades de arroz en la Estación Experimental Boliche del INIAP*. Guayaquil. Ecuador: Escuela Superior Politécnica del Litoral.

- Tumbaco, D. S. (2015). *Androgénesis inducida en varias poblaciones F1 de arroz (Oriza sativa L.) para generación de plantas doble haploides*. Guayaquil. Ecuador: Universidad de Guayaquil.

- Márquez, O. G. (2013). *Incidencia del fósforo en el macollamiento de arroz (Oriza sativa) variedad INIAP 15*. Quevedo. Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo

11. ANEXOS

Anexo 1. Encuesta

INFORMACIÓN GENERAL

Nombre:

Lugar:

Fecha:

CARACTERÍSTICAS PERSONALES

1. Sexo

Hombre () Mujer ()

2. ¿Cuál es su nivel de instrucción académica?

Sin estudios ()

Primaria ()

Secundaria ()

Superior ()

CARACTERÍSTICAS ADMINISTRATIVAS

3 ¿Lleva algún control de los gastos e ingresos del proceso de producción y comercialización del arroz?

Si ()

No ()

4 Si su respuesta es sí ¿Cuál es el tipo de control que utiliza?

En un cuaderno ()

Libro diario ()

Un familiar le lleva el control ()

Un contador ()

5 ¿Pertenece a algún gremio?

Si () No ()

6. Al gremio al cual pertenece ¿Qué servicios le prestan a usted?

Asistencia técnica ()

Apoyo en la comercialización ()

Insumos ()

Acceso a créditos ()

Otros () Indique_____

USO Y TENENCIA DE LA TIERRA

7. ¿Cuántas hectáreas posee? _____

8. El terreno donde tiene su producción es:

Propia () Alquilada () Prestado ()

9. ¿Cuántas hectáreas destina al cultivo de arroz? _____

V. USO Y TENENCIA DE AGUA

10 ¿De dónde proviene el agua que utiliza para el riego?

Represa ()

Pozo ()

Ríos ()

Otros () Especifique_____

11 ¿Usted paga por el uso de agua?

Si () No ()

VI. PREPARACIÓN DEL TERRENO

¿La preparación del terreno la realiza mediante?

Mano de Obra () Mecanizada ()

Mano de obra

¿Cuántos peones requieren normalmente para la preparación del terreno?

¿Cuánto tiempo requiere para la preparación del terreno?

Horas () Días () Nro. _____

¿Cuáles son las actividades realizadas en forma manual que contrata para la preparación del terreno?

Desmonte ()

Mantenimiento de terrenos ()

Ninguna ()

Otros: () Especifique: _____

Labores Mecanizadas

¿Posee Maquinarias? Si () No ()

Si es si ¿Qué tipo de maquinaria posee?

Cosechadora ()

Fangueadora ()

Tractor ()

Bombas de riego ()

Bombas de fumigación ()

Si es no ¿Cuánto paga por el alquiler de maquinaria? _____

¿Cuánto tiempo requiere para la preparación del terreno?

Horas () 2.Días () Nro. _____

¿Posee nivelación en su cultivo? Si () NO ()

Ara () .Rastrea () Fanguea ()

VII. SIEMBRA

1. ¿Cuál es su sistema de siembra?

1. Voleo () 2.Transplante () 3.Sin labranza ()

2. ¿Cantidad de mano de obra que contrata para la siembra?

3. ¿Cuántas siembras realiza al año?

1. Una () 2.Dos () 3.Ninguna ()

4. ¿Utiliza semilla certificada?

1. Si () 2.No ()

5. ¿Qué tipo de semilla utiliza? _____

6. ¿Cantidad de semilla que utiliza por hectárea? _____

7. ¿Costo de la semilla? _____

8. ¿Cuál es su proveedor de semilla?

VIII. INSUMOS PARA FERTILIZACION

1. ¿Ha realizado estudios de suelo? Si su respuesta es no pase a la preg. 3

1. Si () 2.No ()

2. ¿Con qué frecuencia realiza los análisis de suelo? _____

3. ¿Utiliza fertilizantes?

1. Si () 2.No ()

4. ¿Qué tipo de fertilizantes usa?

1. Urea () 2.Completo () 3.Muriato () Otros_____

5. ¿Utiliza algún producto orgánico?

1. Si () 2.No () ¿Cuáles?_____

IX. CONTROL DE MALEZAS

1. ¿Qué tipo de control de malezas realiza?

1. Cultural () 2.Mecánico () 3.Biológico () 4.Otros____

2. ¿Qué productos utiliza?

Producto	Nro. De veces que aplica al año

3. ¿Cuánto gasta en el control de malezas? _____

X. CONTROL DE ENFERMEDADES

1. ¿Tiene conocimiento de las enfermedades del cultivo? 1.Si () 2.No ()

2. ¿Con qué tipo de enfermedad tiene mayor problema?

3. ¿Qué tipo de control utiliza?

1. Control químico () 3. Control Fitogenético ()

2. Control Etológico () 4. Control Biológico ()

3. Control Cultural () 5. Control Mecánico ()

4. ¿Qué productos utiliza? _____

5. ¿Cuánto gasta en el control de enfermedades? _____

XI. COSECHA

1. ¿Qué forma de cosecha emplea, que factores implican, y cuál es su costo?

Manual	Mecanizado	TOTAL
Tiempo que dura la cosecha		
# trabajadores que emplea		
Costos de mano de obra		
Costo por torvas cosechadas		

1. ¿Cuánto cosecha?

Producto	Total	Unidad
Arroz en cascara		
Arroz Pilado		

Anexo 2. Fotografías



Fotografía 10. Encuesta al Ing. Diego Calva



Fotografía 11. Encuesta realizadas a un agricultor



Fotografía 12. Arroz en ladera en Macará



Fotografía 13. Semillero de arroz



Fotografía 14. Siembra de arroz



Fotografía 15. Cosecha de arroz