

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA, MANAGUA.**

**FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA MATAGALPA**

**FAREM-MATAGALPA**



**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO AGRÓNOMO**  
**RELACIÓN ENTRE LAS PRÁCTICAS DE CONTROL Y LA PRESENCIA**  
**DE ARROZ VOLUNTARIO (*ORIZA SATIVA L.*) EN EL VALLE DE SÉBACO,**  
**EN EL SEGUNDO SEMESTRE 2016**

**Autores**

**Br. Byron Alfredo Jiron Alvarado**

**Br. Herold David Ocampos Rivas**

**Tutora**

**Msc Evelyn Calvo Reyes**

**Asesora**

**Ing. Nancy Rugama Rugama**

**INTA**

**Matagalpa, 28 de febrero 2017**

## DEDICATORIA

Darle las gracias y dedicar este trabajo primeramente **a Dios** por darnos tanto sin merecerlo, por ese regalo tan grande de la salvación y por haber pagado con su preciosa sangre nuestros pecados, por su protección en cada viaje y prácticas emprendido a lo largo de la carrera.

**A mi madre *Sayda del Carmen Alvarado*** por darme la vida y llevarme por el buen camino a lo largo de mi niñez y adolescencia, por cada consejo, regaño, palabras de ánimo y oraciones, gracias mamá.

**A mi padre *José Alfredo Jiron López*** (q.e.p.d) por su apoyo incondicional para que siguiera adelante en la vida y aunque terrenal no pudo ver unos de sus sueños ver a sus hijos profesionales ya lo hace desde el cielo.

Dedicada a mis hermanos y a cada una de esas personas que contribuyo en mi formación profesional y como persona.

**Br. Byron Jiron Alvarado**

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a **Dios** Nuestro padre creador, por haberme dado la inteligencia, ayudarme a llegar hasta este punto que tanto anhele y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

**A mi madre *Brenda Rafaela Rivas Sequeira*** por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser hoy un profesional, pero más que nada por su amor.

**A mi padre *José Agustín Ocampos Martínez*** por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

Dedico a toda mi familia por ser parte de mi vida, a mis hermanos por ser ejemplo de hermanos mayores y de los cuales aprendí aciertos y de momentos difíciles.

A mis amigos que siempre estuvieron ahí en momentos difíciles, dándome la confianza para seguir adelante, a maestros que fueron la base del conocimiento y a todos los que en algún momento estuvieron brindándome su apoyo.

**Br. Herold David Ocampos Rivas**

## AGRADECIMIENTO

A **Dios** por habernos dado la vida, por habernos acompañado y guiado a lo largo de nuestra carrera, por ser nuestra fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida llena de aprendizaje, experiencia y sobre todo felicidad.

A la **Msc. Evelyn Calvo Reyes** de la **UNAN-FAREM-Matagalpa** por aceptar ser nuestra tutora del trabajo monográfico, por su apoyo incondicional y que gracias a su asesoría, dedicación y conocimientos logramos finalizar la investigación.

Agradecemos al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (**INTA**) por su colaboración y facilitarnos la información necesaria para la investigación monográfica, con la cual logramos graduarnos como ingenieros agrónomos.

A **Nancy Rugama Rugama** Investigadora del (**INTA**) Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, por su apoyo como asesora de la investigación.

Agradecemos al productor **Gerardo Dávila Lazo** y al **Ing Boanerge Mora** por su disponibilidad, apoyo en lo que fue necesario durante la fase de campo de la investigación.

**Br. Byron Alfredo Jiron Alvarado**

**Br. Herold David Ocampo Rivas**

## OPINIÓN DE LA TUTORA

El presente trabajo monográfico: “**Relación de las prácticas de control y la presencia de arroz voluntario (*Oriza sativa L*)**, en el valle de Sébaco, en el segundo semestre 2016. Realizado por los bachilleres **Byron Alfredo Jiron Alvarado y Herold David Ocampos Rivas** para optar al título de Ingenieros Agrónomo, cumple con las normativas de la UNAN Managua, para esta modalidad de graduación. Es decir: Existe correspondencia entre el trabajo presentado y la estructura que define la normativa, además de haber correspondencia entre el problema de investigación, objetivos, hipótesis, contenido del trabajo, conclusiones y recomendaciones. Por lo tanto, también contiene la rigurosidad científica exigida para un trabajo como el actual.

También valoro como sobresaliente la aplicación de los conocimientos adquiridos, así como el grado de independencia, creatividad, iniciativa y habilidades desarrolladas, por ambos bachilleres.

El trabajo realizado por los bachilleres **Jiron y Ocampos**, es de mucho valor para la región, en especial para los productores arroceros de la zona permitiendo así adoptar nuevas prácticas para el control del arroz voluntario.

Sólo me resta felicitar a los bachilleres **Jiron y Ocampos**, por su esfuerzo, inversión, entrega, disposición, paciencia y logros obtenidos, que hoy se ven reflejados en el presente trabajo, que les permitirá coronar su carrera profesional y a la institución involucrada como el INTA.

---

MSc. Evelyn Calvo Reyes

Tutora

## RESUMEN

Los arroces voluntarios, y más específicamente el arroz rojo constituyen un problema importante en la producción de arroz en Nicaragua. Sus semillas no son consumidas por la población nicaragüense y ocasiona una serie de problemas en el manejo y la productividad del cultivo. Entre ellas están, contaminación de los lotes, ocasionando depreciación de la tierra, contaminación de los granos, lo cual se traduce en pérdidas de calidad de grano, también incrementa los costos de producción, por las múltiples labores de control que son necesarias para reducirlo de los campos. Es por ello que durante la época de invierno del 2016, se realizó la investigación sobre las prácticas de control y la presencia de arroz voluntario o arroz rojo (*Oriza Sativa L.*) en el Valle de Sébaco, con una población de 10 productores arroceros y una muestra de dos productores de las comunidades las Conchitas y Paso Real. La mayor afectación de arroz rojo se encontró en la finca del señor Víctor Valdivia con porcentaje de 61-80 plantas que pertenece a un grado 4, con una descripción abundante número, según escala de Alemán (1991), en comparación a la finca del señor Gerardo Dávila con una incidencia de grado 3 con un porcentaje de 41-60 plantas, con una descripción de poco frecuente. La práctica para el control de arroz rojo más usada por los productores es la combinación de varias prácticas como: el control cultural-químico y control cultural-mecánico cada una de ella con un 30% y la de menor uso con el 10% la práctica cultural-biotecnológico. La característica altura tuvo una mayor medida en la finca del señor Dávila con 20.12 cm de alto y en la finca del señor Valdivia 14.10 cm de altura. Todas las plantas encontradas en ambas fincas presentaron color de tallo rojo oscuro.

**Palabras claves:** arroz, voluntarios, depreciación, calidad, prácticas, presencia.

## INDICE

Contenidos	Páginas
<b>DEDICATORIA</b> .....	<b>i-ii</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>OPINION DE LA TUTORA</b> .....	<b>iv</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>v</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. ANTECEDENTES</b> .....	<b>3</b>
<b>III. JUSTIFICACIÓN</b> .....	<b>5</b>
<b>IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	<b>6</b>
<b>4.1 Problema General</b> .....	<b>6</b>
<b>4.2 Problema Especifico</b> .....	<b>6</b>
<b>V. OBJETIVOS</b> .....	<b>7</b>
<b>5.1 Objetivo General</b> .....	<b>7</b>
<b>5.2 Objetivos Específicos</b> .....	<b>7</b>
<b>VI. PREGUNTAS DIRECTRICES</b> .....	<b>8</b>
<b>VII. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>9</b>
<b>7.1 Principales variedades empleadas por los productores en el Valle de Sébaco</b> .....	<b>9</b>
<b>7.1.1 Características de la variedad INTA Dorado</b> .....	<b>9</b>
<b>7.1.2 Características de la variedad Anar 97</b> .....	<b>10</b>
<b>7.1.3 Características del sistema Clearfield (variedad Purita)</b> .....	<b>10</b>
<b>7.2 Características que ayudarán a identificar su presencia en campo</b> .....	<b>12</b>
<b>7.3 Métodos de control para el arroz voluntario</b> .....	<b>12</b>
<b>7.3.1 Control Mecanizado</b> .....	<b>13</b>
<b>7.3.2 Rome Plow</b> .....	<b>13</b>
<b>7.3.3 Nivelación Láser</b> .....	<b>14</b>
<b>7.3.4 Control Químico</b> .....	<b>14</b>
<b>7.3.5 Control Biotecnología</b> .....	<b>15</b>
<b>7.3.7 Control Cultural</b> .....	<b>15</b>
<b>7.4 Situación del arroz voluntario en Nicaragua</b> .....	<b>16</b>
<b>7.5 Características del arroz voluntario</b> .....	<b>17</b>
<b>7.5.1 Origen botánico del arroz voluntario</b> .....	<b>17</b>

<b>VIII. DISEÑO METODOLÓGICO.....</b>	<b>19</b>
8.1 Descripción de la zona de estudio.....	19
8.2 Tipo de investigación.....	19
8.3 Población de Estudio .....	20
8.4 Tamaño de la Muestra .....	20
8.5 Tipo de Muestreo .....	20
8.6 Matriz de Operacionalización de variables .....	23
<b>8.6 Matriz de Operacionalización de variable .....</b>	<b>23</b>
8.7 Procedimiento para la toma de datos en base a la medición de variables. ....	26
8.7.1 Recolección de los datos .....	26
8.7.2 Análisis de los datos .....	26
<b>IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS .....</b>	<b>27</b>
9.1 Variedades de arroz utilizado para la siembra.....	27
9.2 Rotación de cultivo.....	29
9.3 Practicas que benefician al arroz voluntario .....	31
9.4 Practicas de Control para el Arroz Rojo o Arroz Voluntario.....	32
9.5 Incidencia de arroz rojo o arroz voluntario .....	35
9.6 Característica altura de la planta .....	37
9.7 Característica del color del tallo.....	39
<b>X. CONCLUSIONES.....</b>	<b>40</b>
<b>XI. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>41</b>
<b>XII. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>42</b>
<b>XII. ANEXOS</b>	

## I. INTRODUCCIÓN

En Nicaragua se representa un rendimiento promedio de 100 quintales de arroz por manzanas producida y el nicaragüense promedio consume 110 libras al año de arroz (MIFIC, 2013).

Dentro del manejo del cultivo de arroz existen tres limitantes importantes de la producción; estas son los patógenos, insectos y las arvenses. Estas últimas pueden reducir significativamente los rendimientos y productividad del mismo (Hernández, 1992).

Los métodos de control del arroz maleza que pueden ser aplicados en el cultivo del arroz son costosos, requieren tiempo y por lo general no llevan a una completa erradicación de la infestación de malezas. El control incompleto de las malezas en un año determinado puede llevar a anular los resultados de varios años de buenos controles. Escapes de arroz-maleza de 5% o menos pueden producir suficientes semillas para restaurar la población original del banco de semillas en el suelo. Las plantas de arroz maleza que son capaces de germinar antes que las variedades cultivadas o permitir el escape de tratamientos de control llevados a cabo en la pre-siembra del arroz. Una de las tareas pendientes del sector arrocero es lograr la autosuficiencia, ya que en Nicaragua se consume más de lo que se produce por ello la necesidad de controlar estas arvenses (Ferrero y Vidotto, 1997).

El arroz voluntario (*Oriza sativa* L.) obstaculiza el desarrollo normal del cultivo de arroz, compite con éste por el espacio vital, se nutre de los elemento que son suministrados o existen en el suelo, entorpece el proceso de cosecha, reduce la calidad molinera de la producción obtenida, e invalida los lotes destinados para semilla. Por pertenecer al mismo género y especie que el arroz cultivado avade los efectos de los herbicida graminicidas selectivos a este cultivo. Las pérdidas productivas, debido a la incidencia del arroz rojo, sobrepasan el 60% cuando la infestación es intensa (Díaz y Polón, 2003).

La investigación se realizó en el Valle de Sébaco departamento de Matagalpa, en el segundo semestre 2016, con una población de 10 productores, obteniendo la muestra por conveniencia de 2 productores, posee como objetivo relacionar las prácticas de control y la presencia de arroz voluntario con el fin de determinar cuáles prácticas ayudan a controlar la incidencia del arroz voluntario o arroz rojo. El tipo de investigación es no experimental, tipo descriptiva y explicativa con variables cualitativa y cuantitativa, de corte transversal porque se realizó en un periodo de tiempo determinado. Para el procesamiento de la información se construyó una base de datos en el programa estadístico SPSS (versión 20) idioma español, se utilizó estadística descriptiva para las variables: Incidencia, prácticas de control para el arroz voluntario.

Se recopiló información que permitió conocer la información actual de la maleza arroz voluntario en el Valle de Sébaco, Matagalpa, la incidencia de esta especie en plantaciones productivas de arroz, las principales prácticas de manejo que efectúan los agricultores y la combinación de las mismas que muestra mayor efectividad en la reducción de la presencia de la maleza estudiada.

## II. ANTECEDENTES

En Nicaragua, como promedio anual, se cultivan 123,500 manzanas de arroz, de las cuales 75,000 manzanas corresponden a arroz seco y 48,500 manzanas a arroz bajo riego (La Prensa, 2005, citado por SIMAS, 2005) el rendimiento de producción es de 90-100 quintales por manzana, pero mejorando las técnicas de producción se pueden cosechar hasta 140 quintales por manzana. Haciendo uso de técnicas como la desinfección de la semilla y la eliminación de maleza, sembrar semilla de calidad en las áreas productivas también son factores que ayudan a mejorar la producción (Mendoza, 2009).

En Nayarit (1996) se realizó estudio sobre el arroz rojo y sus alternativas para su control, se ha detectado que los campos dedicados a la producción de arroz se encuentran infectados con arroz rojo, la cantidad de planta de esta especie varía de 2 a 99 plantas por metro cuadrado. Mucho dinero y esfuerzo se ha invertido tratando de rehabilitar los suelos infectados de arroz rojo, sin embargo los resultados no han sido del todo satisfactorio por la falta de continuidad de los programas, la falta de interés de los productores afectado y la falta de conocimiento de la magnitud del problema (INIFAP,1996).

En Chile durante la temporada 2012-2013, en INIA Quilamapu, realizó una colecta de semillas en siembras comerciales distribuidas entre las regiones del Maule y Biobío. A raíz de este estudio se pudo determinar que existían poblaciones de arroz rojo distribuidas a lo largo de toda la zona arroceras del país con distintos niveles de incidencia, las que están relacionadas con el bajo uso de semilla certificada en algunos sectores arroceros y con el hecho de que la disminución de la superficie potencial en la que se siembra arroz en Chile ha llevado a rotaciones más cortas y al monocultivo. Se pudo observar que el 75,1% de las muestras recibidas en molinos de las regiones del Maule y del Biobío presentaron presencia de arroz rojo, respectivamente (Chilian, 2012-2013).

La Universidad Pinar del Río, Cuba en el periodo 1999-2001 se desarrolló el trabajo sobre las prácticas agroecológicas para disminuir las afectaciones del arroz rojo en el cultivo del arroz con un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, donde se probaron dos nuevas prácticas agroecológicas como solución alternativa al control químico del arroz rojo,

utilizándose la rotación anual arroz-girasol en común para ambas prácticas. Después del cultivo del girasol el suelo se sometió a diferentes manejos para disminuir las reservas de semillas del arroz rojo presente. Llegando a las conclusiones: La rotación arroz-girasol en combinación con laboreo del suelo en seco o la inundación prolongada con agua permite disminuir más del 98%, la presencia del arroz rojo, alternativamente se logra controlar el efecto del arroz rojo sin el empleo de agrotóxicos (Polon, 2001).

En Nicaragua, existen pocas experiencias documentadas de metodologías de manejo de arroz rojo; pero la experiencia de otros países como Colombia, Venezuela, Brasil, China y Taiwán, entre los más citados, se han aplicado íntegramente en el país o se han retomado los puntos más acertados y se han hecho algunas mezclas de los mismo. En todas las literaturas del tema siempre es recomendado el empleo de Semillas Certificadas (Alemán, 1991).

La Universidad Nacional Agraria (UNA) ha realizado investigación acerca del arroz rojo en Nicaragua obteniendo resultados satisfactorios en la identificación de esta maleza dando información importante para su control. Los resultados de esta investigación fueron que de 60,000 manzanas de arroz que se siembra en el país, se calcula que el 30%, unas 18,000 manzanas se encuentra infectadas por la maleza conocida como arroz rojo (Oliú, 2012).

Por lo antes mencionado se puede decir que el arroz rojo fue sometido a un análisis sobre sus características altura de la planta y color del tallo, para determinar su comportamiento, su distribución y la manera en que afecta la producción de arroz en el Valle de Sébaco, Matagalpa.

### III. JUSTIFICACIÓN

Los diversos estudios realizados sobre el arroz voluntario o arroz rojo han llegado a disminuir la incidencia en los campos cultivados, adoptando nuevas medidas y prácticas para su control, ayudando a mejorar los rendimientos productivos del cultivo del arroz.

El arroz rojo constituye una de las malezas de más difícil control debido a su comportamiento agresivo en el campo, compitiendo por agua, nutrientes y espacio, disminuyendo los rendimientos, la calidad del grano y de las semillas, contaminando los campos con sus largos períodos de latencia y manteniendo la capacidad de cruzarse con el arroz de cultivo (Ortiz, López y Lisazo, 1998).

El arroz al igual que el frijol y el maíz son los alimentos más importante en la dieta de todos los nicaragüenses debido a que posee propiedades ricas en nutrientes que son muy vitales para el ser humano (Martínez, 2007).

La evaluación de arroz voluntario traerá beneficio a los productores arroceros del Valle de Sébaco, debido a que forman parte de la investigación estudiada, al mismo tiempo son los encargados de adoptar nuevas prácticas para disminuir y evitar la incidencia de arroz voluntario y que a su vez la producción de arroz tenga menor incidencia de esta maleza en sus lotes de producción, mejorando los rendimientos de productivos.

Con la presente investigación se seleccionaron los métodos de control adecuados para evitar la incidencia de arroz rojo, logrando de esta manera mejorar la producción de arroz. Los resultados de esta investigación servirán para brindar información a los productores arroceros, estudiantes de Ingeniería Agronómica, Economía Agrícola, Economía, Agroindustria, docentes e instituciones interesadas del tema en estudio, y al mismo tiempo permitirá graduarnos de Ingenieros Agrónomos.

## IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El componente de arvenses es uno de los más sentido entre los agricultores, debido a los altos costo de los métodos de control utilizados actualmente para su manejo, de los cuales, muchas veces no se obtienen los resultados esperados (Hernández, 1992).

Además las arvenses son hospederos de plagas y enfermedades, afectan la calidad de los productos, pueden ser causa de intoxicación al ganado, problemas a la salud humana, dificultan y demoran las operaciones agrícolas, disminuye el valor de la tierra (FEDERROZ, 1985).

Nicaragua es el primer productor de arroz en América Central, pero la producción ha sido afectada por el comportamiento agronómico de las variedades cultivadas, además presenta incidencia de arroz rojo y bajo valor comercial del grano (Cuadra, 2009).

A partir del planteamiento anterior se deducen las siguientes interrogantes

### 4.1 Problema General

¿Cuál es la relación entre las prácticas de control y la presencia de arroz voluntario (*Oriza sativa L.*) en el Valle de Sébaco, en el segundo semestre 2016?

### 4.2 Problema Específico

¿Cuál es la incidencia de arroz voluntario en los lotes?

¿Cuáles son las prácticas de control para erradicar el arroz voluntario?

¿Qué característica presenta el arroz voluntario?

## V. OBJETIVOS

### 5.1 Objetivo General

Relacionar las prácticas de control y la presencia de arroz voluntario (*Oriza sativa L.*) en el Valle de Sébaco, en el segundo semestre 2016.

### 5.2 Objetivos Específicos

Determinar las variedades de arroz utilizadas para la siembra

Mencionar la rotación de cultivos en lotes de producción de arroz

Describir las prácticas que benefician la incidencia del arroz voluntario

Identificar la incidencia de arroz voluntario.

Determinar las prácticas de control cultural, químico mecánico y biotecnológico en el arroz voluntario.

Describir la altura y el tipo de color del tallo del arroz voluntario.

## **VI. PREGUNTAS DIRECTRICES**

¿Cuáles son las variedades de arroz utilizadas por los productores arroceros para la siembra?

¿Realizan los productores arroceros rotación de cultivo es sus lotes de producción de arroz?

¿Qué prácticas son las que benefician la incidencia del arroz voluntario?

¿Cuál es la incidencia de arroz voluntario que los productores tienen en sus lotes de producción según escala de Alemán (1991)?

¿Qué prácticas de control para el arroz voluntario son las más utilizadas por los productores arroceros?

¿Cuál es la altura promedio y el color del tallo del arroz voluntario?

## VII. MARCO TEÓRICO

### 7.1 Principales variedades empleadas por los productores en el Valle de Sébaco

#### 7.1.1 Características de la variedad INTA Dorado

INTA-Dorado es una variedad de arroz de grano largo amarillo con buena calidad molinera, se recomienda sembrarse en secano favorecido y riego, su siembra se puede realizar en la época lluviosa (15 junio al 30 julio) y en la época seca (15 noviembre al 30 diciembre).

El INTA-Dorado se recomienda para los sistemas de secano favorecido y riego, con precipitaciones de 1200 a 1600 mm anuales, se puede sembrar desde el nivel del mar hasta 800 msnm, se adapta a suelos franco arcilloso a arcillosos, pH de 6.0 a 7.0, temperatura 20 a 32° C (INTA, 2013).

#### Características agronómicas

Vigor inicial: Muy bueno	Reacción a Pyricularia: Resistente
Días a flor: 80 a 90	Peso de mil granos: 24 gramos
Altura planta: 92 centímetros	Longitud grano: 8.5 milímetros
Excerción panícula: Buena	Granos/panícula: 135
Longitud panícula: 23.6 centímetros	Días a cosecha: 120 a 125
Macollamiento: Bueno	Rendimiento potencial: 140 quintales por manzana 9,055 kg/ha-1
Reacción al acame: Moderada resistente	Calidad molinera: Buena
Desgrane: Resistente	Recomendado: Secano y riego

## 7.1.2 Características de la variedad Anar 97

### Características agronómicas

Altura de planta (cm): 95	Peso de 1000 granos (g): 27
Color de testa: Pajizo	Longitud del grano (mm): 9
Excursión de espiga: Moderado	Días a cosecha: 125
Longitud de espiga (cm): 24	Potencial producción en granza (qq/mz): 120-140
Capacidad de macollamiento: Alto	Modalidad de siembra: Riego y seco
Reacción al acame: Moderadamente resistente	Reacción a piricularia: Tolerante

### 7.1.3 Características del sistema Clearfield (variedad Purita)

El sistema de producción CLEARFIELD combina la más alta tecnología en semillas con las mejores soluciones en herbicidas. Los cultivares debidamente identificados como CL (CLEARFIELD) son resultados del mejoramiento no transgénicos, que logra incorporar a los cultivos resistencia genética a los herbicidas pertenecientes a la familia Imidazolinonas (Solaris, 2015).

La tecnología CLEARFIELD en arroz permite un excelente manejo de malezas mediante la combinación de resistencia genética no transgénica de variedades de arroz CLEARFIELD respecto al herbicida Kifix, desarrollado por BASF.

Las variedades con resistencia al herbicida Kifix han sido obtenidas por selección y posterior incorporación de la característica de resistencia a las variedades convencionales, mediante cruzamientos, por lo cual se puede afirmar que las variedades resistentes son consideradas no transgénicas.

Lo destacado de la tecnología CLEARFIELD en arroz, es que permite lograr un excelente control de malezas, como el “arroz rojo”, evitando así la competencia y reducción de rendimiento y calidad que ocasiona esta maleza, permitiendo la reincorporación de áreas abandonadas por altas infestaciones donde no sería rentable la siembra de variedades convencionales (Solaris, 2015).

Puitá INTA CL fue la primera variedad de arroz lanzada por el INTA resistente a Kifix. Puitá presenta alto rendimiento y calidad y es para ser usada con la tecnología CLEARFIELD. Es una variedad de origen NO TRANSGENICA, generada mediante la utilización de métodos tradicionales de mejoramiento genético (Solaris, 2015).

El sistema Clearfield está formado por tres partes que deben ser tomadas en cuenta por igual, para garantizar la limpieza de campos con arroces en el ciclo de siembra en que está siendo utilizado.

- Semilla certificada Clearfield. Variedad Puitá
- Herbicida Clearfield autorizado. Kifix 70 WG.
- Programa de custodia. Servicio de asistencia técnica personalizado que certifica, monitoreo y asiste la implementación de la tecnología.

Ventajas: - Controla arroces contaminantes (rojo), ideal para áreas con infestaciones altas.

- Calidad molinera de 85% a más.
- Servicio de asistencia técnica, una visita semanal y en momentos cruciales del cultivo.

Desventajas:

- No más de dos siembras continuas (para evitar resistencia).
- Limitaciones en cuanto a crédito por parte del distribuidor.
- No se atiende a agricultores de menos de siete hectáreas (por la asistencia técnica).

## **7.2 Características que ayudarán a identificar su presencia en campo**

Las plantas son vigorosas, de porte más alto, de tallos más abiertos, hoja bandera más grande de color verde pálido, y de ciclo más corto que el arroz cultivado. Asimismo, es de macollamiento intermedio, su panícula se desgrana con facilidad, y su sistema radicular es más desarrollado que el arroz. Es más resistente a las condiciones agroecológicas adversas y muestra capacidad de cruzamiento con las variedades cultivadas.

Sus semillas son de gran longevidad en el suelo y poseen aristas de diferentes tamaños. Además, presentan gran variabilidad en cuanto a su coloración, la cual abarca desde el dorado, pasando por pardo rojizo y marrón, hasta llegar al marrón oscuro; razón por la cual es también conocido como arroz negro.

El arroz rojo es considerado una maleza debido a que esta compite por espacio, nutrientes, agua, oxígeno; incrementa los costos en su control, además que es hospedero de plagas y enfermedades. El arroz rojo tiene una mayor altura que el cultivo de arroz (*Oriza sativa L.*) su ciclo de producción es más corto por lo cual sus granos maduran antes y al desgranarse la panícula los granos caen al suelo incrementando la infestación; la semilla puede permanecer latente por mucho años en suelos cultivados de temporada, la semilla puede conservar su poder germinativo durante 3 años y en condiciones de riego hasta por 7 años. Por otra parte, la panícula de arroz rojo puede emerger desde una profundidad de 6cm y su desarrollo inicial es más rápido que el arroz blanco, su profundidad de raíz es mayor y es resistente a condiciones climáticas adversas (Ríos, 1991).

## **7.3 Métodos de control para el arroz voluntario**

Según Smith (1992) el control del arroz rojo se puede lograr mediante un enfoque de manejo integrado que combine prácticas preventivas, culturales, biológicas y químicas. La identificación y diferenciación de las plantas de arroz voluntario o arroz rojo se realiza con mayor facilidad en el campo ya cosechado, debido a que se puede confundir la semilla, ya que por más experiencia que se tenga esta pueden pasar inadvertidas algunas semillas por lo que es necesario tomar una muestra representativa y someterlas al proceso de descascarado observando el color de cutícula para establecer la cantidad de semilla existente.

Según Martínez (2013) los arroces voluntarios, y más específicamente el arroz rojo se constituyen en un problema importante en la producción de arroz en Nicaragua. Sus semillas no son consumidas por la población nicaragüense y ocasiona una serie de problemas en el manejo del cultivo. Entre ellas están, contaminación de los lotes, ocasionando depreciación de la tierra, contaminación de los granos, lo cual se traduce en pérdidas de calidad de grano, también incrementa los costos de producción, por las múltiples labores de control que son necesarias para reducirlo de los campos.

Según El Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR, 2008) se podrían mencionar que los métodos más empleados en Nicaragua son:

### **7.3.1 Control Mecanizado**

En Nicaragua es conocido como siembra en Aguas Claras, en donde se emplea una mezcla de labores mecanizadas más el empleo de químicos en menor cantidad que en otros métodos, el empleo de maquinaria para lograr remover el suelo y dejar la semilla de arroz voluntario y otras malezas expuesta a la superficie y lograr eliminarles antes de la siembra del cultivo.

### **7.3.2 Rome Plow**

Este implemento se utiliza para la remoción de suelo inmediatamente antes de la siembra y exponer la mayor cantidad de semilla a la superficie del suelo, sus dientes penetran rígidamente, desgajando las raíces que sacan a la superficie, y ceden cuando chocan contra algún obstáculo.

Entre sus ventajas están:

- Elimina las malas hierbas existentes
- Alisa la tierra
- Rompe las costras
- Provoca la aireación, con lo que se activa la germinación de las semillas de las malas hierbas y resulta después más fácil eliminarlas mediante pases de agua.

### **7.3.3 Nivelación Láser**

Esta herramienta permite reducir los costos al disminuir el uso de agua, mejorar la eficiencia de absorción de fertilizantes y disminuir la presencia de malezas, entre otros beneficios.

El arroz representa un constante desafío para agricultores y agrónomos, debido a que para su cultivo se utiliza el método de inundación permanente, en donde la lámina de agua debe ser uniforme durante todo su desarrollo. De lo contrario, existirán zonas en donde se acumularán agua y fertilizantes. Para evitar esta situación, a menudo se utiliza una práctica conocida como nivelación, que busca, a través de cortes y relleno de tierra, emparejar la superficie de los pretilos o cuadros donde se sembrará el arroz, acercándola lo más posible a la cota cero, es decir, a que no exista pendiente alguna (Mercurio, 2015).

Según productores encuestados (anexo 2) en el Valle de Sébaco expresaron que la nivelación laser les ha ayudar al control de malezas entre ellas el arroz voluntario o arroz rojo, ahorro de agua, mejor germinación y densidad de las plantas, aumento de la superficie cultivada.

### **7.3.4 Control Químico**

En este aspecto, el control del arroz voluntario o arroz rojo en terrenos infectados resulta difícil realizarlo, debido a que no existen herbicidas selectivos que afecten a esta especie, sin dañar el arroz común (Smith, 1992).

El herbicida más utilizados por los productores arroceros del valle de Sébaco es el Glifosato que lo utilizan para el control y prevención de las malas hierbas entre ella el arroz voluntario o arroz rojo antes de la siembra con una dosis de 2 a 3 litros por manzana.

El glifosato es un herbicida de amplio espectro, desarrollado para eliminación de hierbas y de arbustos, en especial los perennes. Es absorbido por las hojas y no por las raíces. Se puede aplicar a las hojas, inyectarse a troncos y tallos (Arias y Chaparro, 1976).

### **7.3.5 Control Biotecnología**

Los productores en Nicaragua están implementando el método “biotecnológico” según sus creadores (BAF) el cual emplea una variedad de arroz, resistente a un herbicida no selectivo, el cual al momento de aplicarle, elimina todas las plantas existentes en el terreno exceptuando el arroz resistente; el método se conoce como “Clearfield”, traducido como “campo desnudo o campo limpio”. El método está relegado únicamente a una empresa “MELONISA” y no está aprobado para el resto del país. Según algunos escritores el método ha sido rechazado en España y Brasil, por el hecho de que la mutagénesis inducida en la variedad para resistir el herbicida puede traslapar hacia algún genotipo de arroz voluntario y formar una súper maleza (Martínez, 2013).

El sistema Clearfield consiste en un paquete donde se utiliza la semilla pura y junto a ella un herbicida no selectivo que ayuda a controlar el arroz voluntario y otras malezas; el herbicida se aplica a los 10 días después de la siembra.

### **7.3.7 Control Cultural**

Cuando el campo no está muy infectado se recomienda realizar una o varias prácticas culturales ya sea en forma individual o conjunta como son: uso de semilla pura, deshierbe manual, trasplante, manejo del agua de riego, preparación frecuente del terreno, rotación de cultivos. La limpieza manual, consisten en arrancar las plantas de arroz voluntario o arroz rojo con todo y raíz sacándolas de la parcela. Esta labor conviene realizarla al inicio de la floración ya que es cuando resulta más fácil diferenciarla por sus características fenotípicas evitando la formación de la semilla. No es conveniente cortar los tallos porque serviría como una poda, ya que vuelve a brotar y con mayor vigor resultando inútil el esfuerzo y gasto realizado. En ocasiones los productores eliminan la planta de arroz voluntario o arroz rojo cuando se encuentra en esta de madurez, sin embargo por su precocidad mucha semilla cae al suelo antes de que sean sacadas de la parcela, por lo que resulta difícil erradicarlas de esta manera (Smith, 1992).

Actualmente el control manual se está implementado en gran manera en el Valle de Sébaco para extraer de los lotes las plantas de arroz voluntario o arroz rojo, estas son arrancadas

desde raíz, generalmente esta labor es realizada por mujeres, identificando cuales son los campos o lotes contaminados por esta maleza y siendo controlada desde la fase vegetativa hasta la floración, haciendo limpieza periódica a los canales de riego para evitar la diseminación de semilla de arroz voluntario o arroz rojo a través del agua que pasa de un lote a otro.

Con las prácticas culturales es factible erradicar los arroces voluntario o arroz rojo de los lotes de producción, sin embargo, es necesario que se deje de sembrar el arroz por un ciclo, es importante preparar el terreno de igual forma que si se fuera a sembrar arroz y aplicar riego para provocar la germinación de arroz voluntario que se encuentran en la parte superficial del suelo, posteriormente germinada la semilla realizar un rastreo con lo cual se eliminará la primera generación de arroz rojo, luego aplicar otro riego para producir la germinación de semilla que no germinaron en el primer control y con ella hacer el segundo rastreo y así quedando listo el terreno para la siembra de arroz.

Es necesario destacar también, la importancia de la limpieza de los equipos en casos de productores que tengan áreas contaminadas y áreas que no lo están, o que contraten maquinaria que vienen de otros cultivos. En especial la cosechadora puede volverse un vehículo formidable de traslado de semilla de arroz rojo, en caso de haber cosechado un cultivo muy infestado.

#### **7.4 Situación del arroz voluntario en Nicaragua**

Martínez (2013) los arroces voluntarios, y más específicamente el arroz rojo se constituyen en un problema importante en la producción de arroz en Nicaragua. Sus semillas no son consumidas por la población nicaragüense y ocasiona una serie de problemas en el manejo del cultivo. Entre ellas están, contaminación de los lotes, ocasionando depreciación de la tierra, contaminación de los granos, lo cual se traduce en pérdidas de calidad de grano, también incrementa los costos de producción, por las múltiples labores de control que son necesarias para reducirlo de los campos. En Nicaragua, existen pocas experiencias documentadas de metodologías de manejo de arroz rojo; pero la experiencia de otros países como Colombia, Venezuela, Brasil, China y Taiwán, entre los más citados, se han aplicado íntegramente en el país o se han retomados los puntos más acertados y se han hecho algunas

mezclas de los mismo. Pero si en todas las literaturas del tema siempre es recomendado el empleo de Semillas Certificadas.

Hace algún tiempo en Nicaragua se viene implementando un método “biotecnológico” según sus creadores (BASF), el cual emplea una variedad de arroz, resistente a un herbicida no selectivo, el cual al momento de aplicarle, elimina todas las plantas existentes en el terreno exceptuando el arroz resistente; el método se conoce como “Clearfield”, traducido como “campo desnudo o campo limpio”. El método esta relegado únicamente a una empresa “MELONISA” y no está aprobado para el resto del país. Según algunos escritores el método ha sido rechazado en España y Brasil, por el hecho de que la mutagénesis inducido en la variedad para resistir el herbicida puede traspalarse hacia algún genotipo de arroz voluntario y formar una súper maleza (Martínez, 2013).

### **7.5 Características del arroz voluntario**

El arroz rojo es una especie de arroz que debe su nombre a la coloración rojiza de su pericarpio. Pertenece a la misma familia y género que el arroz cultivado *Oryza sativa* L. (Torres, 1999) pero se le considera una amenaza agronómica en la producción de semilla y siembras comerciales (Arias y Chaparro 1976; Colucci 1999) debido a que se comporta como una maleza que afecta la productividad del cultivo del arroz.

Existe gran variabilidad respecto a sus características morfológicas, pero su carácter predominante es la pigmentación roja del pericarpio, de difícil remoción, la cual se observa al ser descascarado.

#### **7.5.1 Origen botánico del arroz voluntario**

Se denomina bajo el nombre genérico de "arroz rojo" a una serie de arroces salvajes muy emparentados con el arroz cultivado y cuya principal característica distintiva, es la de poseer pericarpio de color rojizo o marrón.

Su denominación taxonómica ha sido motivo de permanentes polémicas debido a que estos tipos pueden surgir de mutaciones del arroz cultivado o hibridaciones entre éste y tipos salvajes. Pese a las numerosas denominaciones que se han sugerido para los diversos tipos,

hoy se acepta de que todos ellos están directamente relacionados con las dos especies cultivadas *Oryza sativa* y *Oryza glaberrima* (Vaughan, 1989).

Se estima que su aparición en América habría sido consecuencia de mutaciones o de la introducción de lotes de semilla contaminados y de variedades tropicales de endosperma rojo.

## VIII. DISEÑO METODOLÓGICO

### 8.1 Descripción de la zona de estudio

El estudio se realizó en el municipio de Sébaco Departamento de Matagalpa. Este municipio posee una extensión territorial de 289.81 km<sup>2</sup>. Sébaco se localiza de acuerdo a la hoja cartográfica de la escala 1:50,000 en las coordenadas kilométricas 1421 N y 598 E, y en la 12° 50' latitud norte y 86° 05' longitud oeste de las coordenadas geodésicas. A una altura promedio de 469 msnm, distante 103 km de la capital y 27 km de la cabecera departamental Matagalpa. El municipio se caracteriza por tener un clima tropical de Sabana, temperatura promedio anual de 23.4°C., las precipitaciones pluviales varían entre los 500 a 1000 mm. Limita al noroeste con San Isidro y al sur con Ciudad Darío (INETER, 2015).

Según Espinoza (2009) el Valle de Sébaco posee tierras fértiles, que algunos expresan que son las más productivas de este país centroamericano.

### 8.2 Tipo de investigación

La investigación es de tipo descriptiva y explicativa, con enfoque mixto porque se aplicó encuesta y la observación, de corte transversal porque se realizó en un periodo de tiempo determinado.

Johnson (2006) propone que la investigación mixta es un continuo entre la investigación cualitativa y cuantitativa, además señala que los dos enfoques utilizan cinco fases similares y relacionadas entre sí:

- 1) Llevan a cabo observación y evaluación de fenómenos.
- 2) Establecen suposiciones o ideas como consecuencia de la observación y evaluación realizada.
- 3) Prueban y demuestran el grado en que las suposiciones o ideas tienen fundamento.
- 4) Revisan tales suposiciones o ideas sobre la base de las pruebas o del análisis.
- 5) Proponen nuevas observaciones y evaluaciones para esclarecer, modificar, cimentar y/o fundamentar las suposiciones e ideas; o incluso para generar otras.

### **8.3 Población de Estudio**

La población en estudio consistió en 10 productores de arroceros del Valle de Sébaco, a los cuales se les aplicó una encuesta para determinar las prácticas de control y la presencia de arroz voluntario que tienen en sus lotes.

### **8.4 Tamaño de la Muestra**

La muestra se obtuvo por medio de los diferentes criterios:

- a) Existencia de arroz voluntario en sus lotes de producción.
- b) Arroceros que posean 5 o más manzanas en producción.
- c) Realización de diferentes prácticas de control para el arroz voluntario.
- d) Que los productores tengan ciclo productivo más de tres años.

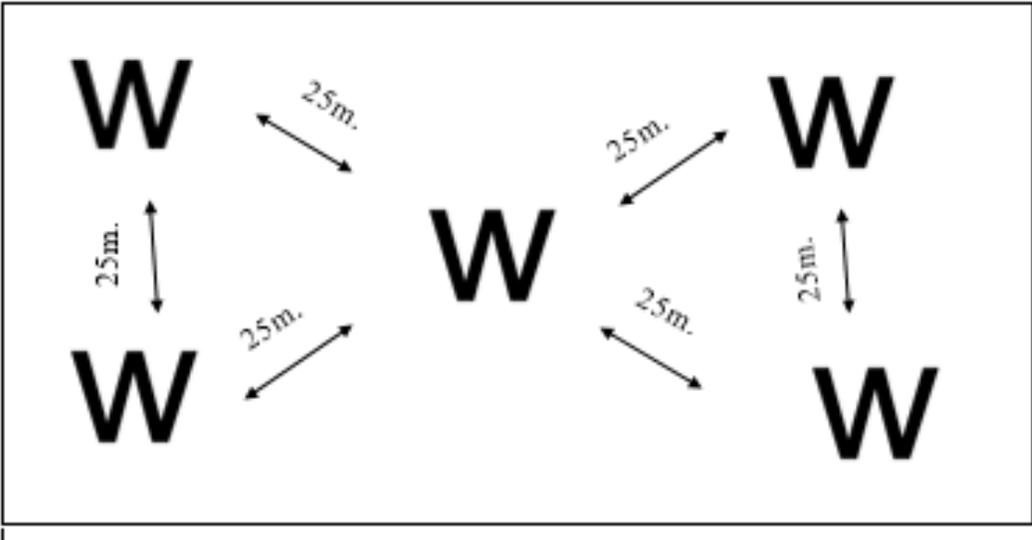
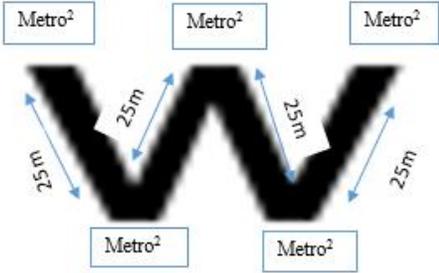
De la población de estudio se tomaron criterios para la selección de la muestra tomando en cuenta aquellos productores que tengan incidencia de arroz voluntario (*Oriza sativa L*) en sus lotes de producción, que cuenten con más de tres ciclos de producción y realización de diferentes prácticas para su control, obteniendo una muestra de dos productores, uno en la comunidad en Las Conchitas y otro en la Comunidad Paso Real.

### **8.5 Tipo de Muestreo**

El tipo de muestreo de la investigación es no probabilístico porque no brinda a todos los individuos de la población iguales oportunidades de ser seleccionado. Este tipo de muestreo puede ser utilizado cuando se quiere mostrar que existe un rasgo determinado en la población, también se puede utilizar cuando el investigador tiene como objetivo hacer un estudio cualitativo, piloto o exploratorio (Martínez, 2016).

El muestreo por conveniencia es una técnica de muestreo no probabilístico donde los sujetos son seleccionados dada la conveniente accesibilidad y proximidad de los sujetos para el investigador (Ochoa, 2015).

Con el propósito de determinar la infestación de arroz rojo en el campo se realizó un muestreo sistemático. Se definió un punto de referencia inicial, posteriormente se utilizó un transepto en forma de W en los lotes seleccionados en las fincas a muestrear, conforme a los criterios establecidos; esto con el propósito de tener una homogenización. Cada W establecida en el lote se reflejó como un punto, de la cual se realizó cinco sub-puntos por cada W los cuales alcanzaron una distancia de 25 metros entre cada sub-puntos, el total de W muestreada por cada lote fue de cinco teniendo un total de 25 sub-puntos por cada lote.



Fuente: propuesta por Nancy Rugama, asesora

Para esta toma de datos se realizó un cuadrado fabricado de tubo pvc con un área de un metro cuadrado (1m<sup>2</sup>) el cual se dividió en cuatro partes iguales, dividiéndolo en 25% cada una de sus partes, con el propósito de observar de una forma más eficiente el porcentaje de cobertura que posee el arroz voluntario (Anexo 3).

Para calcular la altura de planta de arroz rojo se tomó la medida en centímetros, desde la base del tallo hasta el ápice de la hoja se hará por cada planta de arroz rojo encontrada.

Tabla 1 Aplicación de la escala CIAT para altura de planta

Clasificación	Categoría
1	Menos de 100cm planta semi-enana
5	101-130 cm Intermedia
9	Más de 130 cm altas

Fuente: Escala del CIAT

La tabla 1 propuesta por el CIAT (anexo 5) clasifica la altura de las plantas de arroz en diferente categorías, siendo la clasificación 1 todas aquellas plantas menores a 100 cm (semi-enana), clasificación de 5 todas aquellas plantas que midan entre 101-130 cm (Intermedia), y clasificación 9 todas aquellas plantas mayores de 130 cm (altas)

## 8.6 Matriz de Operacionalización de variables

Variable	Sub variable	Indicadores			Medios
Variedad	Variedades de arroz utilizada para la siembra	INTA Dorado Anar 97 Purita			Encuesta (Anexo 2)
Rotación	Rotación de cultivos	Si No			Encuesta (Anexo 2)
Practicas	Prácticas que benefician la incidencia del arroz voluntario	Semillas infectadas Maquinarias infectadas Mala nivelación Fangueo			Encuesta (Anexo 2)
Incidencia	Incidencia de arroz voluntario	<b>Escala de Cinco grados Alemán (1991)</b>			Hoja de datos y Escala de Alemán (Anexo 3)
		Grado	Porcentaje (%)	Descripción	
		1	00-20	Muy raro, Muy esparcido	
		2	21-40	Raro Esparcido	
		3	41-60	Poco Frecuente	
		4	61-80	Abundante Número	
5	81-100	Muy Abundante, Muy Numeroso			

Prácticas de control para el arroz voluntario	Control cultural	Uso de semilla pura Deshierbe manual Preparación frecuente del terreno Rotación de cultivos	Hoja de datos (Anexo 2)
	Control Químico	Glifosato	
	Control Mecánico	Nivelación Láser RomPlow	
	Control Biotecnológico	Semilla Purita	

Variable	Sub variable	Indicadores		Medios
Características altura y color del tallo del arroz voluntario	Altura de la planta	Altura medida en cm		
		Escala	Categoría	Cinta métrica Escala de CIAT (Anexo 5)
		1	Menos de 100cm planta (semi-enanas)	
		5	101-130cm plata (intermedia)	
	9	Más de 130cm planta (altas)		
	Color del tallo	Rojo Oscuro		Hoja de datos (Anexo 4)
Marón				

## **8.7 Procedimiento para la toma de datos en base a la medición de variables.**

### **8.7.1 Recolección de los datos**

La recolección de los datos se realizó mediante el instrumento de la encuestas aplicada (anexo 2) a 10 productores arroceros del Valle de Sébaco. Para la recolección de los datos en campo e identificación del arroz voluntario se diseñó una hoja de campo (anexo 3) para lograr alcanzar la información requerida, de las variables a evaluar como son: Variedades, rotación de cultivo, incidencia, prácticas de control, altura y color del tallo del arroz voluntario.

### **8.7.2 Análisis de los datos**

Se construyó una base de datos con el programa estadístico SPSS (versión 20), idioma español y el procesamiento de los datos, se utilizó estadística descriptiva para variables las prácticas de control y la presencia de arroz voluntario.

## IX. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

### 9.1 Variedades de arroz utilizado para la siembra

La población de estudio comprendía 10 productores arroceros del Valle de Sébaco, a quienes se les realizó la encuesta (anexo 2), obteniendo los siguientes resultados.

Las variedades que los productores utilizan para realizar la siembra de arroz comercial, siendo la más utilizada INTA DORADO con el 40%, debido al potencial de rendimiento de grano que oscila entre 7,116 – 8,410 kg/ ha, seguida de la variedad ANAR 97 con el 30%. Algunos productores realizan combinación de variedades para la siembra en sus lotes como es el caso de INTA DORADO-ANAR 97 con el 20%, y en menor porcentaje la combinación de las variedades INTA DORADO-PURITA con el 10% (Gráfico 1).

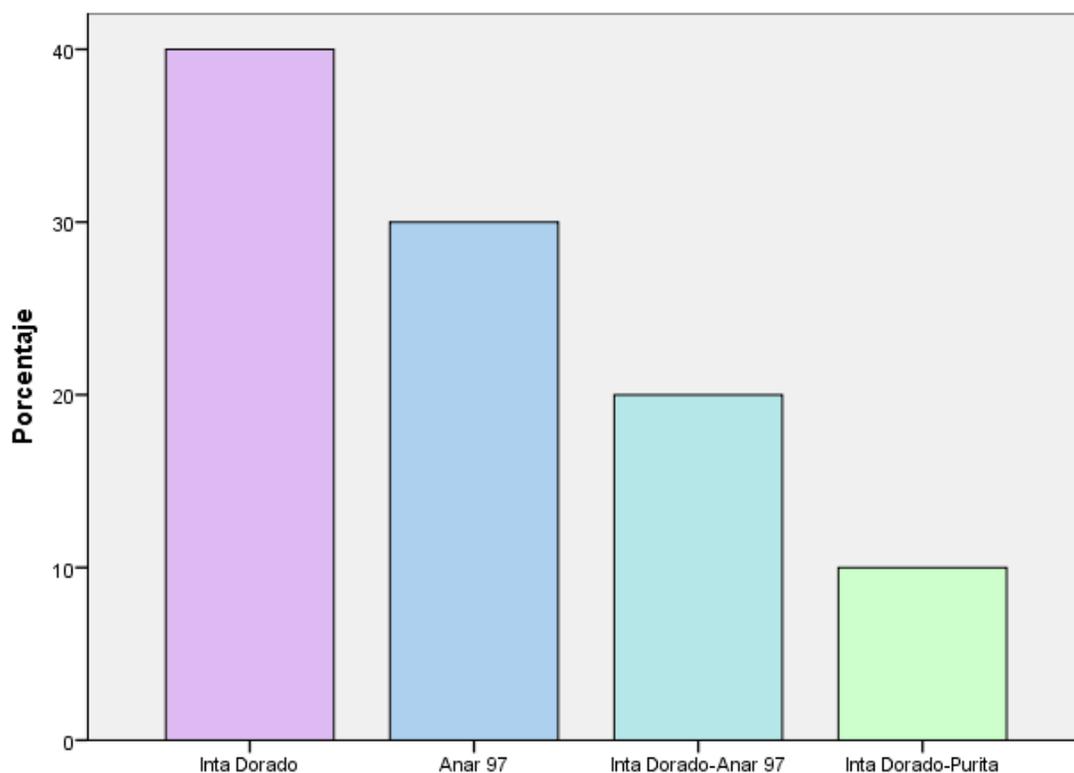


Gráfico 1 variedades de arroz más utilizadas.

Fuente: Resultado de investigación

Según Cuadra (2009) las principales variedades empleadas por los productores nicaragüenses son: INTA N-1, ANAR 97 e INTA DORADO. Estas tres variedades representan aproximadamente el 80% del total de área sembrada.

La prevención es el medio fundamental para reducir la infestación de malezas y puede ser utilizada principalmente sembrando semilla de arroz libre de semilla de arroz-maleza. Esta medida sin embargo, no es tan fácil de aplicar ya que las semillas de arroz-maleza son similares a las semillas de las variedades cultivadas, a excepción del color del pericarpio (FAO, 2004).

Según investigación realizada las variedades que utilizan los productores en el Valle de Sébaco son INTA DORADO, ANAR 97 y la combinación de ambas que representan aproximadamente el 90% área de siembra, la combinación de la variedad INTA DORADO-PURITA representa el 10% de áreas de siembra.

De lo anterior podemos destacar el cambio de mentalidad y conciencia por parte de los agricultores, quienes en la actualidad utilizan semilla certificada, lo que ha contribuido a un manejo preventivo y promueve la erradicación del arroz rojo. La variedad INTA Dorado, presenta gran potencial para una alta producción de arroz, además buena adaptabilidad al clima de la zona y buen manejo en fincas semitecnificadas.

La variedad Puitá que es parte del sistema de producción Clearfield, es la tercera variedad utilizada por los agricultores del Valle de Sébaco. Esta es una variedad de rendimientos medios y gran calidad molinera.

## 9.2 Rotación de cultivo

Productores que realizan o han realizado rotación de cultivos en sus lotes de producción de arroz, dando como resultado que el 90% de los productores no realiza ninguna rotación de cultivo en sus parcelas de arroz y solo un productor que representa el 10% que ha realizado rotación de cultivo, donde actualmente tiene arroz, la rotación de cultivo la realizó hace dos años cambiando el arroz por sorgo, la incidencia de arroz rojo que poseía en sus parcelas era muy abundante dando como resultado la disminución de esta maleza (gráfico 2).

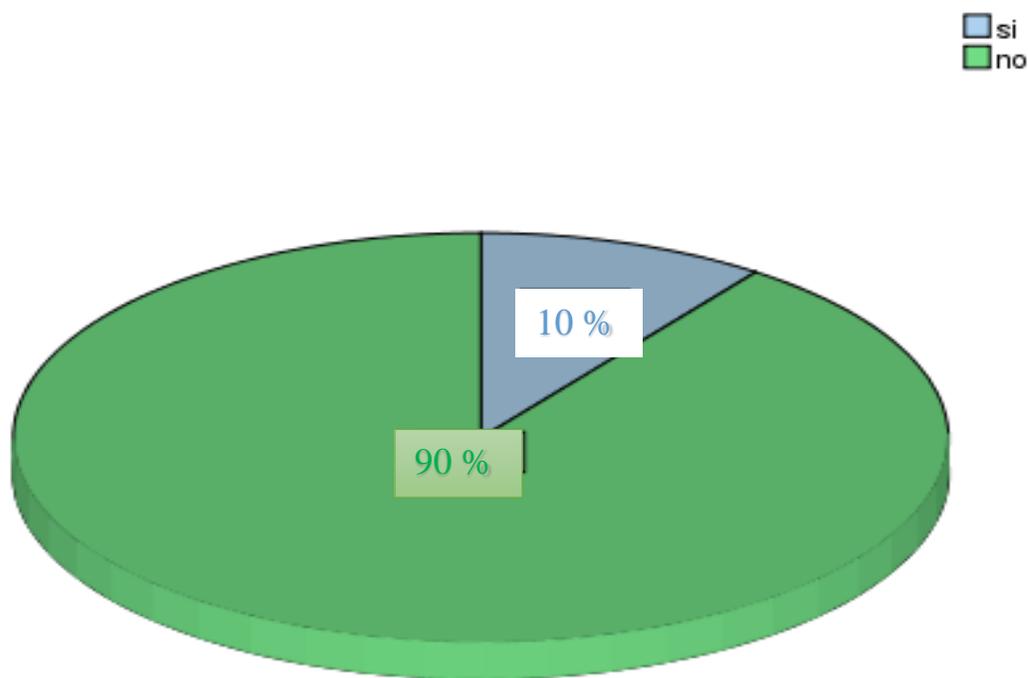


Gráfico 2 Rotación de cultivo

Fuente: Resultado de investigación

Según Morais (2016) quien trabaja para el Fondo Latinoamericano para el Arroz de Riego (FLAR) y la Asociación Nicaragüense de Arroceros (ANAR), manifiesta que los productores de arroz tienen que entrar en una dinámica de rotación de cultivos con especies leguminosas, como la soya, para evitar el desgaste de los suelos donde en la actualidad se cosecha la mayor parte del grano que consumen los nicaragüenses.

En Brasil, casi el 45% de la zona arroceras hace rotación de cultivo con soya en las fincas en cuatro años, es decir, que cada año se siembra soya en el 25% de la propiedad y a los cuatro años se vuelve a comenzar el ciclo (Morais, 2016). Seguir prácticas adecuadas de rotación de cultivos para combatir las malezas. El cultivo continuado del arroz durante varios años en el mismo campo agrava el problema de las malezas.

En el estudio realizado se comprobó que solo un productor realizó hace 2 años rotación de cultivo en sus lotes de arroz, con cultivo de sorgo, el expresa que realizó la rotación de cultivo para poder disminuir la incidencia de arroz voluntario o arroz rojo que tenía en sus lotes y así mejorar la producción del arroz comercial.

La rotación de cultivos es una práctica muy conveniente desde el punto de vista agronómico y de conservación de los recursos naturales, porque sirve para romper el ciclo reproductivo de algunas plagas, se consigue mejorar los nutrientes del suelo y al mismo tiempo no se desgasta el suelo.

### 9.3 Prácticas que benefician al arroz voluntario

Los productores arroceros encuestados muestra cuales son las prácticas que benefician la incidencia del arroz rojo o arroz voluntario, teniendo como principal causa el uso de semillas infectadas o de mala calidad con el 30%, con el 20% las practicas mala nivelación del terreno y uso de fanguero de igual manera la práctica de una mala nivelación del terreno más el uso de semilla infecta y con el 10% el uso de maquinaria que pueda venir infectada de arroz rojo de otros lotes (gráfico 3).

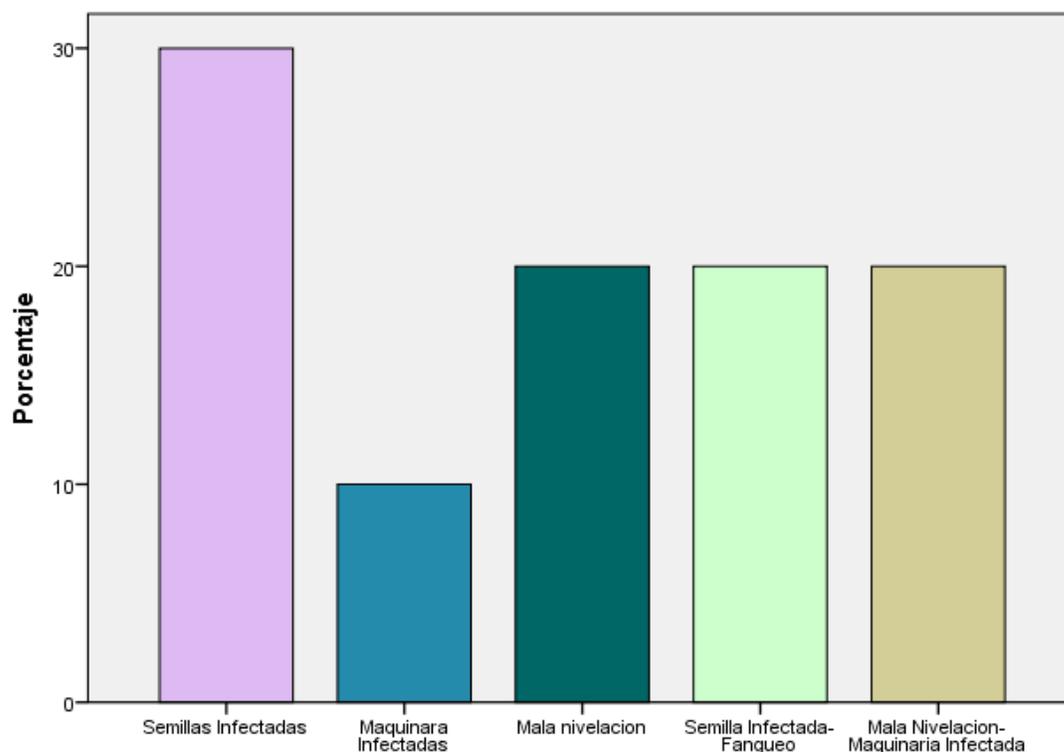


Gráfico 3 prácticas que benefician la incidencia del arroz rojo, arroz voluntario

Fuente: Resultado de investigación

De acuerdo a la FAO (1999), las causas de la diseminación de la maleza arroz rojo en Nicaragua son las siguientes: Uso de semilla contaminada, inadecuada limpieza de la cosechadora, falta de conciencia de los productores que venden semilla, desconocimiento del

productor que compra la semilla, poco material de divulgación que dé a conocer el problema y como enfrentarlo, falta de asistencia técnica dirigida.

Existen prácticas que promueven la presencia de la maleza, mejoran su distribución en los campos de producción y benefician su desarrollo. Los datos de la investigación reflejan que según la percepción de los agricultores, se destaca que la principal práctica que beneficia la incidencia de arroz voluntario es el uso de semilla infectada, mala nivelación de terreno.

#### 9.4 Practicas de Control para el Arroz Rojo o Arroz Voluntario

Las prácticas que más utilizan los productores arroceros para el control del arroz rojo en sus lotes de producción; siendo la de mayor uso: control cultural, control cultural-químico, control cultural-mecánico, cada una de ellas representa el 30% en comparación a la práctica control cultural-biotecnológico con un 10% que es utilizada por uno solo productor que ha adoptado esta nueva tecnología con resultados satisfactorios (grafico 4).

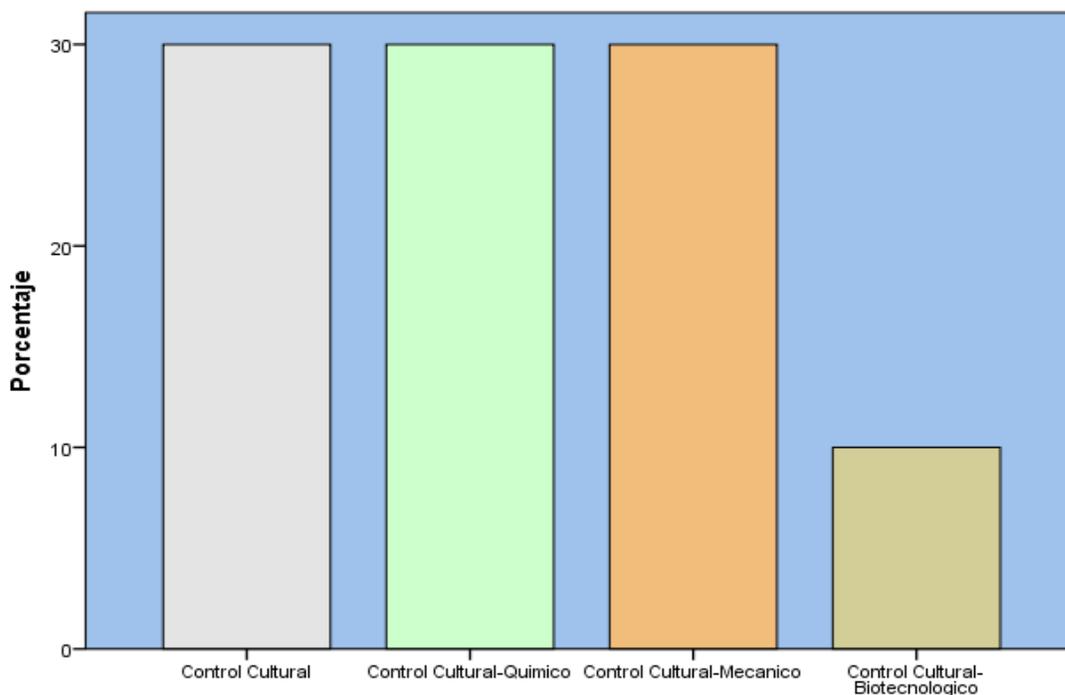


Gráfico 4 prácticas de control para el arroz rojo o arroz voluntario

Fuente: Resultado de investigación

Los métodos de manejo de arroz maleza utilizados en el cultivo del arroz son costosos, consumen tiempo y por lo general no llevan a una completa erradicación de la infestación de la maleza. El manejo incompleto e ineficiente de las malezas en un año determinado puede llevar a anular los resultados de varios años de buenos controles, la técnica de la falsa germinación es un método cultural comúnmente aplicado en el cultivo del arroz. Después de la preparación del suelo, el campo es dejado sin ningún disturbio para permitir el crecimiento de arroz maleza y otras malezas. Después que las malezas son destruidas por medios mecánicos como las rastreadas o por medios químicos como los herbicidas no selectivos (FAO, 2004).

Una práctica común es la roturación repetida del suelo generalmente a intervalos de 5 a 8 días. Esta práctica tiene el propósito de destruir la población de malezas que emerge después de las roturaciones y permitir que semillas del perfil inferior del suelo aflore a la superficie y quede en condiciones de germinar. Dos características de las malezas, latencia y longevidad, así como bancos de semillas del suelo con altas poblaciones pueden volver este esfuerzo inútil, sino se complementa con otras medidas, tales como: evitar nuevos ingresos de semillas al suelo, mantener el efecto de la labranza sobre los primeros centímetros del suelo para evitar sacar semilla almacenada a mayor profundidad, eliminar la última generación de malezas antes de la siembra con un herbicida no selectivo y sembrar sin nuevas alteraciones del suelo (Agüero, 1996).

La técnica de la falsa germinación es un método cultural comúnmente aplicado en el cultivo del arroz. Después de la preparación del suelo, el campo es dejado sin ningún disturbio para permitir el crecimiento de arroz maleza y otras malezas. Después que las malezas son destruidas por medios mecánicos como las rastreadas o por medios químicos como los herbicidas no selectivos, se siembra el arroz con sembradora o bajo agua. Esta técnica está dirigida a la reducción de la infestación de malezas en la misma temporada en que se hace el tratamiento, disminuyendo así gradualmente el banco de semillas del suelo. El éxito de esta falsa preparación de la cama de semilla depende de la forma en que es preparado el suelo, del manejo del agua y de su duración (FAO, 2004).

El productor Valdivia está implementando el sistema de rebrote o método soca, es un retoño que se genera después de las plantas viejas de la cosecha anterior de una siembra convencional, se realiza con toda tecnología la primera siembra, para luego realizar el método soca siendo un poco más mecanizadas en la cual se utiliza un rodo para cortar la plana a nivel del suelo, es incorporada como materia orgánica, siendo un método de beneficios y muy económica con gran rentabilidad, no se utilizan semillas para volver a sembrar, esto genera una planta con mejor tallo que evita el acame. Este método ayuda a controlar el arroz rojo porque no se remueve suelo teniendo un ciclo de cosecha previo a la próxima siembra.

Hasta el momento, las medidas de control más eficientes han sido aquellas basadas en la combinación de la preparación de suelos húmedos para provocar la emergencia de las semillas de arroz rojo, seguida por la aplicación de herbicida sobre la población de malezas antes de la siembra del arroz y el manejo del agua antes y después de la siembra (FAO, 1999).

El manejo de arroz maleza no puede estar basado en un solo método sino que debe de estar orientado en un programa de manejo complejo y basado en una combinación apropiada de medios preventivos, culturales, mecánico, químico y genéticos (Vidotto et al., 2001, citado por FAO, 2004). Las prácticas preventivas incluyen el uso de semillas de arroz libres de semillas de arroz maleza y de equipos de trabajo y maquinaria limpios, prácticas que son el punto de partida para la aplicación exitosa de otros medios de manejo. Entre las prácticas culturales la rotación es frecuentemente la mejor forma de reducir infestaciones severas de arroz maleza, sin embargo, esta práctica es limitada en áreas arroceras por la dificultad en establecer otros tipos de cultivos en las zonas donde prevalece el arroz.

De lo anterior se destaca que las prácticas de mayor uso para el control del arroz voluntario por los productores arroceros del Valle de Sébaco es el control cultural, que es la extracción manual de arroz rojo, aparece mencionado como una práctica que ha sido utilizada en el pasado. Dadas las particularidades del cultivo, se constituye en una práctica inapropiada debido a su alto costo y al tiempo que consume su labor. La remoción manual del arroz rojo durante los primeros 30-40 días después de la emergencia es prácticamente imposible ya que durante estas fases fenológicas es difícil de diferenciar entre arroz cultivado y arroz maleza. Esta remoción manual tiene que efectuarse durante estadios tardíos en el desarrollo de las

plantas, cuando la mayor parte del daño causado por la competencia ya ha ocurrido, otra práctica es la combinación de control cultural-químico, lo que se realiza es la pre-germinación de malezas o mencionada por los productores la falsa germinación con 2 o 3 pases de agua, luego se procede a aplicar un herbicida para eliminar las malezas e igual es utilizada la combinación de control cultural-mecánico, se realiza la pre-germinación de malezas y se utiliza una maquinaria para eliminar estas malezas de los lotes de producción, estas 3 practicas representan el 90%, el control biotecnológico, que es el uso del sistema Clearfield con la variedad puita resistente a un herbicida no selectivo, es la de menor uso con el 10%.

### **9.5 Incidencia de arroz rojo o arroz voluntario**

El estudio realizado en el Valle de Sébaco con una muestra de dos productores, en la comunidad Las Conchitas donde el productor Gerardo Dávila Lazos y en la comunidad Paso Real donde con el productor Víctor Valdivia; demuestra que hubo una diferencia significativa de la incidencia de arroz rojo o arroz voluntario.

En la variable incidencia del arroz rojo o arroz voluntario se utilizó la escala de Alemán (1991) que expresa los grados de afectación del arroz rojo o arroz voluntario, clasificándolo en:

Muy raro muy esparcido

Raro esparcido

Abundante numero

Muy abundante muy numeroso

Número de plantas encontradas en las dos fincas que se realizó la investigación, en la finca Las Conchitas del propietario Gerardo Dávila se encontró un total de 56 plantas de arroz rojo; según la escala de Alemán este se encuentra en grado 3, que tiene un porcentaje de 41-60 plantas encontradas con una descripción de poco frecuente la incidencia de arroz voluntario. En comparación a la Finca Paso Real del señor Víctor Valdivia donde se encontró un total de 75 plantas de arroz rojo o arroz voluntario que según la escala de Alemán (1991) se

encuentra en grado 4 que tiene un porcentaje de 61-80 plantas encontradas con una descripción de abundante número de plantas de arroz voluntario (gráfico 5).

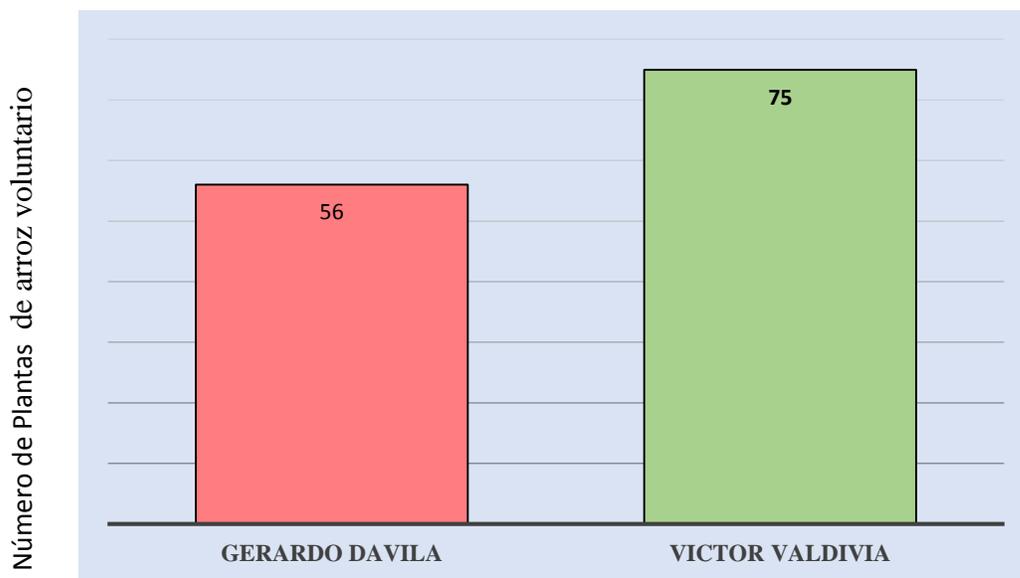


Gráfico 5 Representa el número de plantas de Arroz Rojo o Arroz Voluntario encontradas.

Fuente: Resultado de investigación

En Nayarit (1996) se realizó estudios sobre el arroz rojo y sus alternativas para su control, detectando que los campos dedicados a la producción de arroz se encuentran infectado con arroz rojo o arroz voluntario, encontró que la cantidad de plantas de esta especie varia de 2 a 99 plantas por metro cuadrado (INIFAP, 1996).

El arroz maleza puede causar severas perdidas de rendimiento al arroz cultivado en dependencia de la densidad, tipo de plantas de arroz maleza y variedades cultivadas. Se ha llevado a cabo varios estudios para evaluar los efectos de diferentes densidades de arroz maleza. Los resultados muestran que con 11 plantas por metro cuadrado de arroz maleza, se obtuvo una pérdida de rendimiento de 43%. Combinando los efectos de la densidad del arroz-maleza, durante el período crítico de competencia, se observó una reducción del rendimiento de 50 por ciento cuando la densidad de arroz maleza fue de 24 plantas/m<sup>2</sup> durante los

primeros 40 días después de la emergencia. Con la misma densidad inicial y competencia durante toda la estación de crecimiento, la pérdida de rendimientos alcanzó 75 por ciento (Abud, 1989, citado por FAO, 2004).

De lo anterior podemos destacar que la mayor cantidad de plantas de arroz voluntario encontradas fueron 7 plantas por metro cuadrado, en la propiedad del señor Valdivia tiene una mayor afectación de arroz rojo en comparación al señor Dávila donde se encontró 6 plantas de arroz voluntario por metro cuadrado (Anexo 4)

### 9.6 Característica altura de la planta

El promedio de la altura de las plantas de arroz rojo encontradas al momento de realizar la investigación. El promedio de altura en la Finca del señor Dávila es de 20.12 cm, con una edad aproximada 4 semanas habiendo establecido la variedad INTA DORADO, mientras que la finca del señor Valdivia el promedio de altura fue de 14.10 cm con una edad aproximada de 12 días, habiendo establecido la variedad purita (sistema Clearfield) y Anar 97 de rebrote (Anexo 6).

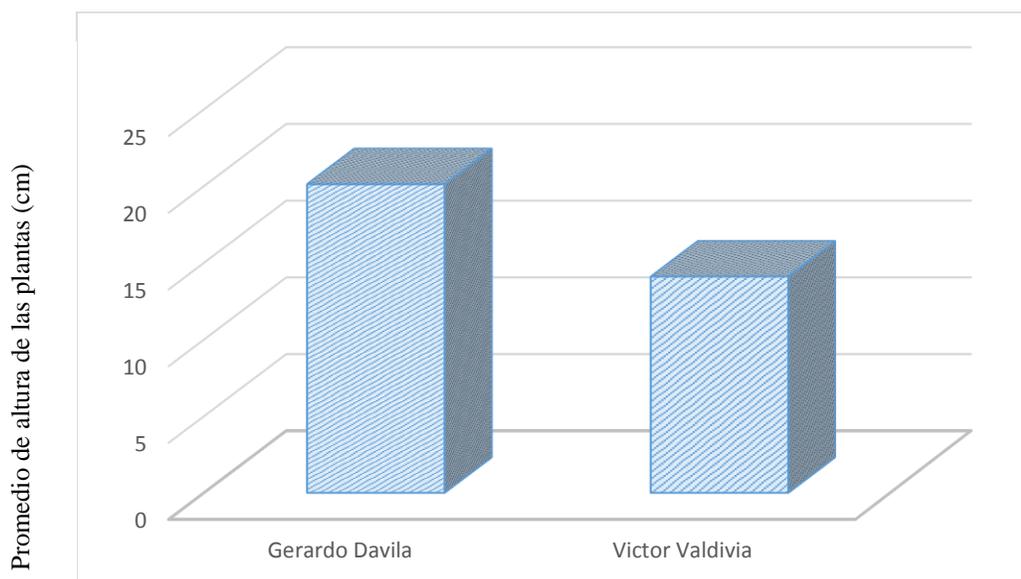


Gráfico 6 Muestra el porcentaje de altura de las plantas arroz rojo encontradas

Fuente: Resultado de investigación

Según Agüero, (1996) opina que la altura es otra característica confiable para diferenciar el arroz voluntario de las variedades cultivadas, las plantas de arroz rojo en estado de crecimiento sobresalen con un porte más alto en comparación al arroz comercial, es por eso que esto ayuda a su identificación en campo.

Según Alemán, (1991) el arroz rojo tiende a sobrepasar sobre el arroz cultivado, por eso es fácil su identificación en estado de crecimiento.

Según los arroceros encuestados opinaron que la altura es una de la característica confiable para diferenciar al arroz rojo de las variedades cultivadas, aunque es difícil diferenciarlo del arroz cultivado en el estado de plántula.

El porcentaje de altura de las plantas de arroz rojo encontradas al momento de realizar la investigación, según escala del CIAT las plantas son semi-enanas, ninguna de las plantas supera los 100 cm de altura por el tiempo de germinación del arroz, con 4 cuatro semana donde el productor Gerardo Dávila, y donde el productor Víctor Valdivia con 12 días aproximadamente de haber germinado las variedades cultivadas.

## 9.7 Característica del color del tallo.

Fotografía 1 se muestra la coloración rojiza del tallo de las plantas de arroz rojo



Fuente: Resultado de la investigación

Según Vaughan (1989). El arroz rojo o arroz voluntario se caracteriza principalmente con la coloración del tallo, que esta varía de rojo claro, rojo oscuro o marrón.

Según los productores encuestados en la actualidad reconocen esta maleza por la coloración roja de la base del tallo, esta característica es muy notable desde el estado de plántula, a partir de los 30-40 días después de germinado.

Al realizar el muestre en campo resulto que el color encontrado en todas las plantas fue de un color rojo oscuro, dando un 100% del mismo color.

## X. CONCLUSIONES

Se concluyó que la variedad más utilizada por los productores arroceros del Valle de Sébaco es INTA DORADO.

La incidencia del arroz voluntario o arroz rojo según escala de Alemán (1991) en la finca del propietario de Gerardo Dávila la incidencia esta es grado 3 que tiene un porcentaje de 41-60 plantas con una descripción de poco frecuente la incidencia de arroz rojo, en cambio en la finca del señor Víctor Valdivia hubo una incidencia de grado 4 que tiene un porcentaje de 61-80 plantas, con una descripción de abundante número de arroz rojo.

Se determinó las prácticas de control en arroz rojo, siendo la más usada por los productores la combinación de prácticas como el control cultural-químico, control cultural-mecánico con un 30% y la de menor uso la práctica de control cultural-biotecnológico con el 10% que es usada por el productor Víctor Valdivia que ha sido uno de los primeros en adoptar esta nueva e implementando el sistema soca o de rebrote, con resultados satisfactorios para el control del arroz rojo.

Se logró establecer la altura de las plantas encontradas de arroz rojo con una diferencia significativa en las fincas muestreadas, con un promedio de 20.12 cm en la finca del propietario Gerardo Dávila, y 14.10cm en la finca del señor Víctor Valdivia. Clasificando todas las plantas encontradas como semi-enanas según escala del CIAT.

Con respecto al color del tallo se comprobó que todas las plantas encontradas de arroz rojo el tallo es de color rojo oscuro en las dos fincas muestreadas.

## **XI. RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados se recomienda a los productores arroceros que adopten nuevas prácticas para el control de arroz rojo como es el uso del sistema clearfield con la semilla purita haciendo rotación con otra variedad de semilla en los mismos lotes de producción.

Implementar la práctica del método soca o rebrote que ayuda a controlar el arroz rojo porque no se remueve suelo, genera una planta resistente al acame.

Uso de maquinaria como lo es el nivelador láser, para dar una lámina de agua uniforme durante todo el desarrollo del cultivo, evitando mayores gastos de agua, ya que al tener una mala nivelación sirve para que se desarrollen malezas entre ellas el arroz rojo o arroz voluntario.

Dar reposo a los lotes que tengan mayor incidencia de arroz rojo, durante un ciclo productivo con el fin de agotar los bancos de semilla que tenga ese lote preparándolo como que si fuera a establecer arroz comercial, realizando pases de agua para germinar malezas, así como el arroz rojo y su eliminación.

Realizar rotación de cultivo en los lotes de producción de arroz, con leguminosas, para evitar el desgaste de los suelos.

Evitar el uso frecuente de fanguero o romploneo profundo ya que esto expone a la superficie las semillas del arroz rojo, otras malezas y favorece a la desnivelación del terreno, a excepción que se quiera dar germinación de malezas.

Realizar otros estudios similares en otras zonas productivas de arroz en Nicaragua debido a que hay poca información sobre el arroz rojo o arroz voluntario.

## XII. BIBLIOGRAFÍA

Agüero Alvarado, C 1996. Malezas del arroz y su manejo, ed. San Jose, CR IMR, S.A.246

Arias, C.; Chaparro, L. 1976. Control Químico de Arroz Rojo y otras Malezas. Mimeografiado. Sección de Semilla del INIA-Guánico. 18 p.

Alemán, F. 1991. Manejo de malezas. Universidad Nacional Agraria (UNA). Managua Nicaragua.164 p.

Behar, (2008) metodología de la investigación, editorial A. Rubeira

Bunge, M. (2000). La investigación científica. Barcelona: Ariel.

Cuadra, S. (2009). [Entrevista personal] Realizada por Carlos Largaespada, el 25 de Noviembre 2009, en San Isidro, Matagalpa (Nicaragua).

Chilian J. (2012-2013) Un peligro Latente Para El Cultivo De Arroz. Resumen pag.58. INIA Chile.

Díaz, GS; Polón, R. 2003. Prácticas agroecológicas para disminuir las afectaciones de arroz rojo (*Oriza sativa L.*). I rotación con soya, manejo del agua y laboreo del suelo en húmedo. Cultivos tropicales. Consultado 18 ene. 2017. Disponible en <http://web.a.abscohost.com/ehost/pdfuivwer?vid=3&sid=79a692b5-a85e-4bc1-b980-b1a0860e0415%40sessionmgr4003&hid=4114>

Espinoza, (2009) Nuestras comunidades- Sebaco. Departamento de Historia de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura, Roma II).2004. Manejo de malezas para países en desarrollo, Addendum 1. Roma IT. 305p (Estudio FAO Producción y Protección Vegetal 120 Add. 1).

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la Agricultura). 1999. Taller Global de Control de Arroz Rojo, 30 de Agosto- 3 de Septiembre, 1999, Varadero, Cuba. Division de producción y protección vegetal Roma (en línea). Roma, IT consultado 15 Enero. 2017. Disponible en <http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphame/documents/Biodiversity-Pollination/weeds/Docs/arroroj.pdf>

Federación Nacional de Arroz (FEDEARROZ). 1985. avance de investigación, bogota, Colombia. 62 p.

Ferrero, A. y Vidotto, F. 1997b. Influencia de la rotación de la evolución del banco de semillas de arroz rojo (*Oryza sativa* L. var. *Sylvatica*). Proc.of la Int. Simposio sobre el arroz de calidad, calidad y competitividad de los arroces de Europa, la acción concertada-CE-DG VI (AIR3-PL93-2518). Nottingham, Reino Unido, Noviembre 24-27.

Hernández, D. 1992. Determinación de las asociaciones de malezas en el cultivo de Arroz (*Oryza sativa* L). En Nicaragua y su relación con algunas factores de Manejo del cultivo. Tesis. M. Sc. Turrialba. Costa. Rica. 98 p.

INETER (2015) recuperado de <http://www.ineter.gob.ni/>

INIFAP, (1996) Instituto Nacional de Investigación Forestal Agrícola y Pecuaria. El arroz rojo, alternativas para el control en Nayarit.

INTA, (2012) Guía técnica del cultivo del arroz, Edición N° 5, Managua, Nicaragua

INTA, (2013) Guía técnica de malezas en el cultivo del arroz, Edición N°8, Managua, Nicaragua.

Johnson, (2006) Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come [Los métodos de investigación mixtos: un paradigma de investigación cuyo tiempo ha llegado]. Educational Researcher, 33(7), 14-26. Recuperado de <http://edr.sagepub.com/cgi/content/abstract/33/7/14>.

Martínez, C. 2007. Desarrollo de germoplasma con mayor valor nutricional para combatir la desnutrición en América Latina. Mesa de arroz y sorgo. Resúmenes, 4 págs. LIII Congreso PCCMCA, Antigua-Guatemala.

Martinez R, 2013. Dinámica de arceses voluntarios en semilla certificada y convencional en campo y en condiciones controladas. Universidad Nacional Agraria (UNA).Managua Nicaragua. 9,10 p.

Mendoza, A. 2009. Estado actual, oportunidades y propuestas de acción del sector agropecuario y forestal, Edición N°1, Managua, Niacragua.

Ministerio Agropecuario y Forestal (MAGFOR). 2004. Fuente de dirección estadística Nicaragua. La prensa. 10 de mayo.P.1 C.

MIFIC,(2013) acciones de política comercial de Nicaragua, Edición N°1, Managua, Nicaragua.

Muestreo no probabilístico (2016) obtenido de explorable.com recuperado de <https://explorable.com/es/muestreo-no-probabilistico>.

Morais M. (2016) Periódico El Nuevo Diario. Aconsejan alternar cultivos de arroz con soya.

Ochoa (2015) Muestreo probabilístico o no probabilístico: recuperado de <http://www.netquest.com/blog/es/muestreo-probabilistico-o-no-probabilistico-ii/>

Oliú, D. (2012) Periódico El Nuevo Diario. Arroz Maleza Afecta el 30% de la Siembra

Ortiz, A.; López, L.; Lisazo, J. 1998 [en línea] Desarrollo y Caracterización Morfológica de Ecotipos de Arroz Rojo y Variedades de Arroz en Venezuela. Disponible en: <http://www.redpav.fpolar.info.ve/agrotrop/v49-1/a49/a004.html>.

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). 1999. Taller Global de Control de Arroz Rojo, 30 de Agosto – 3 de Septiembre, 1999, Varadero, Cuba. División de Producción y Protección Vegetal. Roma, IT. Consultado 16 enero. 2017. Disponible en:

<http://www.fao.org/fileadmin/templates/agphome/documents/Biodiversitypollination/Weeds/Docs/arroroj.PDF>

Polon R. (2001) Practicas Agroecológicas Para Disminuir Las Afectaciones Del Arroz Rojo En El Cultivo de Arroz. Estación Experimental del Arroz Los palacios, Pinar del Rio, Cuba.

Ríos T. A. 1991, Malezas y su Control en el Cultivo del Arroz en Nayarit 3ra Reunión Científica Forestal y Agropecuaria. Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias, Centro de Investigaciones del Pacifico Centro. Tepic, Nayarit, Mexico.pp11.

Simas, J. 2005. La Prensa, cosecha de arroz, vol, num 23851.

Smith R. 1992, Arroz en América Latina: Mejoramiento, Manejo y Comercialización, pag 151, manejo integrado del arroz rojo. Memoria del VII Conferencia Internacional de Arroz para América Latina y el Caribe, Villahermosa, Tabasco, México, Noviembre 10-16, 1991.

Solaris, J. 2015, Sistema de producción Clearfield, Grupo Agrihold,2015.

Torres, M. 1999. [en línea] El Arroz Rojo en México. In: Taller Global de Control de Arroz Rojo. Varanero, Cuba, del 30-08 al 3-09-1999. p 39. Disponible en: <http://www.fao.org/WAICENT/FAOINFO/AGRICULT/AGPP/IPM/Weeds/downloadarrozrojo.pdf>

Vaughan, D. 1989. El género *Oriza* L estado actual de la taxonomía IRRI, documento de investigación, N° 138.

Zorrilla, G 1987. El control de arroz rojo en Uruguay “Simposio Sobre Arroz Vermelho” Porto Alegre, Brasil.

**ANEXOS**





**INTA**

Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua –Managua

**ANEXO 2 Encuesta para los arroceros**

**Objetivo de la investigación**

No de la encuesta: \_\_\_\_\_

Relacionar las prácticas de control y la presencia de arroz voluntario (*Oriza Sativa L.*) en el valle de Sébaco, en el segundo semestre 2016.

Datos generales

Fecha \_\_\_\_\_

Departamento \_\_\_\_\_ Municipio \_\_\_\_\_ Comunidad \_\_\_\_\_

Nombre del encuestado \_\_\_\_\_

Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_

Ocupación \_\_\_\_\_

Nombre del propietario de la finca \_\_\_\_\_

Nombre de la propiedad \_\_\_\_\_

Nombre de la cooperativa a la que pertenece \_\_\_\_\_

Tenencia de la tierra: 1.Propia ( ) 2.Alquilada ( ) 3.Arrendada ( ) 4. Comunal ( )  
5.Prestada ( )

¿Cuántas manzanas tiene la propiedad? En cuántos lotes está dividida?

¿Cuántas manzanas siembra con arroz?

¿Siembra todos los años los mismos lotes? (le da un manejo especial) (especifique cuáles por número o distintivo, uno a uno)

¿Siembra otro cultivo, menciónelos?

¿Qué variedad sembró el ciclo 2014-2015?

¿Qué variedad sembró en verano del 2016?

¿Tiene afectación de arroz voluntario (arroz rojo) en la parcela? ¿Cómo lo controla? ¿Cuántos tipos de control hace?

¿Cuál es el porcentaje que le quitan por afectación de arroz voluntario o arroz rojo?

¿Qué labores realiza para preparar el área de siembra del arroz, detállelas? ¿Hace la misma preparación en todos los lotes?

¿De dónde obtiene la semilla para la siembra y cuál es la variedad?

¿Cuántos años tiene de usar la parcela para la siembra de arroz?

¿Ha realizado rotación de cultivo en alguna de las parcelas o lotes? ¿En qué año? ¿Cada cuánto hace la rotación de cultivo?

¿Con qué cultivo o cultivos ha realizado la rotación?

¿Por cuánto tiempo ha realizado la rotación en la misma parcela?

¿Según su experiencia que practicas benefician la proliferación del arroz voluntario o arroz rojo?

### Anexo 3-Hoja de recolección de datos en campo

Tema de Investigación: Relación entre las prácticas de control y la presencia de arroz voluntario (*Oriza sativa l.*) en el valle de Sébaco.

#### Datos Generales

- I. Fecha \_\_\_\_\_
- II. Departamento: \_\_\_\_\_ Municipio: \_\_\_\_\_
- III. Dirección exacta: \_\_\_\_\_
- IV. Nombre del tomador de datos: \_\_\_\_\_
- V. Nombre del propietario: \_\_\_\_\_

Fecha de siembra: \_\_\_\_\_

Ciclo de siembra: \_\_\_\_\_

Variedad utilizada: \_\_\_\_\_

Tipo de siembra: \_\_\_\_\_

Distancia de establecimiento: Entre calle: \_\_\_\_\_ Entre plantas: \_\_\_\_\_

Nombre o número del lote: \_\_\_\_\_

**Escala de Cinco grados utilizado para evaluar el porcentaje de cobertura de las arvenses. Alemán 1991.**

GRADO	PORCENTAJE (%)	DESCRIPCION
1	00-20	Muy raro, Muy esparcido
2	21-40	Raro esparcido
3	41-60	Poco frecuente
4	61-80	Abundante numero
5	81-100	Muy abundante, Muy numeroso

<b>GRADO</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1		
2		
3		
4		
5		
<b>GRADO</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1		
2		
3		
4		
5		
<b>GRADO</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1		
2		
3		
4		
5		
<b>GRADO</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1		
2		
3		
4		
5		
<b>GRADO</b>	<b>PORCENTAJE (%)</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1		
2		
3		
4		
5		

#### Anexo 4 – Hoja de recolección de datos en campo

Nombre del propietario: Gerardo Dávila Lazo

Nombre de la propiedad: La concepción

Comunidad: Las conchitas

<b>Lote 1</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plantas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	2	24.3 cm	Rojo oscuro
		21.8 cm	" "
Sitio 2	1	22.6 cm	Rojo oscuro
Sitio 3	3	19.3 cm	Rojo oscuro
		21.4 cm	" "
		25.2 cm	" "
Sitio 4	1	18.2 cm	Rojo oscuro
Sitio 5	2	20 cm	Rojo oscuro
		23.4 cm	" "
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>21.8 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>

<b>Lote 2</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plantas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	1	17.8 cm	Rojo oscuro
Sitio 2	3	18.4 cm	Rojo oscuro
		21.6 cm	" "
		24 cm	" "
Sitio 3	1	20.8 cm	Rojo oscuro
Sitio 4	0	0	
Sitio 5	3	23.6 cm	Rojo oscuro
		19.2 cm	" "
		21.8 cm	" "
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>20.9 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>

<b>Lote 3</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plantas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	1	19.4 cm	Rojo oscuro
Sitio 2	3	16.8 cm	Rojo oscuro
		19.2 cm	" "
		14.9 cm	" "
Sitio 3	6	19.2 cm	Rojo oscuro
		18.4 cm	" "
		20.1 cm	" "
		21.4 cm	" "
		19.3 cm	" "
		17.2 cm	" "
Sitio 4	4	20.4 cm	Rojo oscuro
		21.8 cm	" "
		19.1 cm	" "
		22.7 cm	" "
Sitio 5	2	16.2 cm	Rojo oscuro
		17.9 cm	" "
<b>TOTAL</b>	<b>16</b>	<b>19 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>

<b>Lote 4</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plantas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	1	20 cm	Rojo oscuro
Sitio 2	5	19.2 cm	Rojo oscuro
		21.6 cm	" "
		14.8 cm	" "
		22.6 cm	" "
		17.2 cm	" "
Sitio 3	4	20.3 cm	Rojo oscuro
		19.8 cm	" "
		21.6 cm	" "
		17.4 cm	" "
Sitio 4	0	0	
Sitio 5	4	19.8 cm	Rojo oscuro
		20.3 cm	" "
		22.6 cm	" "
		18.4 cm	" "
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>19.6 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>

<b>Lote 5</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plantas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	1	22. 6 cm	Rojo oscuro
Sitio 2	2	19. 3 cm	Rojo oscuro
		18. 6 cm	" "
Sitio 3	4	20. 1 cm	Rojo oscuro
		22. 3 cm	" "
		16. 4 cm	" "
		14 cm	" "
Sitio 4	1	19. 8 cm	Rojo oscuro
Sitio 5	1	16. 9 cm	Rojo oscuro
<b>TOTAL</b>	<b>9</b>	<b>19. 4 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>

<b>Total de plantas encontradas:</b>	56 plantas de arroz rojo
<b>Promedio de la altura de las plantas</b>	20. 14 cm

#### Anexo 4 – Hoja de recolección de datos en campo

**Propietario:** Víctor Valdivia

**Nombre de la propiedad:** Paso Real      **Comunidad:** Paso Real, San Isidro

<b>Lote 1</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plantas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	2	15.6 cm	Rojo oscuro
		16.1 cm	" "
Sitio 2	2	14.8 cm	Rojo oscuro
		17.2 cm	" "
Sitio 3	7	17.1 cm	Rojo oscuro
		16.2 cm	" "
		15.8 cm	" "
		16.8 cm	" "
		14.3 cm	" "
		11.6 cm	" "
		12.6 cm	" "
Sitio 3	7	16.2 cm	Rojo oscuro
		15.4 cm	" "
		11.9 cm	" "
		13.6 cm	" "
		12.4 cm	" "
		12.1 cm	" "
		13.3 cm	" "
Sitio 5	1	15.8 cm	Rojo oscuro
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>13.8 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>

<b>Lote 2</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plantas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	4	17.6 cm	Rojo oscuro
		16.1 cm	" "
		13.4 cm	" "
		15.2 cm	" "
Sitio 2	2	16.8 cm	Rojo oscuro
		15.1 cm	" "
Sitio 3	4	16.1 cm	Rojo oscuro
		18 cm	" "
		17.3 cm	" "
		15.6 cm	" "
Sitio 4	5	11.6 cm	Rojo oscuro
		13.8 cm	" "
		15.1 cm	" "
		13.3 cm	" "
		12.6 cm	" "
Sitio 5	3	16.3 cm	Rojo oscuro
		18.4 cm	" "
		14.3 cm	" "
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>15.3 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>

<b>Lote 3</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plantas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	2	11.3 cm	Rojo oscuro
		13.6 cm	" "
Sitio 2	5	14.3 cm	Rojo oscuro
		14.8 cm	" "
		12.4 cm	" "
		15.6 cm	" "
		16.1 cm	" "
Sitio 3	4	11.4 cm	Rojo oscuro
		12.9 cm	" "
		13.2 cm	" "
		16.1 cm	" "
Sitio 4	4	11.9 cm	Rojo oscuro
		12.6 cm	" "
		15.3 cm	" "
		15.6 cm	" "
Sitio 5	3	16.8 cm	Rojo oscuro
		15.1 cm	" "
		12.6 cm	" "
<b>TOTAL</b>	<b>18</b>	<b>13.9 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>
<b>Lote 4</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plantas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	3	17.3 cm	Rojo oscuro
		16.1 cm	" "
		14.9 cm	" "
Sitio 2	2	15.8 cm	Rojo oscuro
		13.3 cm	" "
Sitio 3	3	11.4 cm	Rojo oscuro
		12.3 cm	" "
		16.4 cm	" "
Sitio 4	2	16 cm	Rojo oscuro
		18.1 cm	" "
Sitio 5	3	11.3 cm	Rojo oscuro
		10.9 cm	" "
		14.3 cm	" "
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>13.4 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>

<b>Lote 5</b>	<b>Número de plantas x m<sup>2</sup></b>	<b>Altura en cm (plnatas x m<sup>2</sup>)</b>	<b>Color del tallo</b>
Sitio 1	1	15. 6 cm	Rojo oscuro
Sitio 2	3	16. 2 cm	Rojo oscuro
		14. 8 cm	" "
		14. 3 cm	" "
Sitio 3	0		Rojo oscuro
Sitio 4	4	12. 1 cm	Rojo oscuro
		13. 4 cm	" "
		12. 6 cm	" "
		14. 3 cm	" "
Sitio 5	2	15. 6 cm	Rojo oscuro
		16. 1 cm	" "
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>14. 5 cm</b>	<b>Rojo oscuro</b>

<b>Total de plantas encontradas:</b>	75 plantas de arroz rojo
<b>Promedio de la altura de las plantas</b>	14.1 cm

## Anexo 5 Escala de altura del CIAT

Tabla 1 Aplicación de la escala CIAT para altura de planta

Clasificación	Categoría
1	Menos de 100cm planta semi-enana
5	101-130 cm Intermedia
9	Más de 130 cm altas

**Anexo 6: Levantamiento de datos en los lotes de muestreo, comunidad Las Conchitas-Sébaco y Paso Real-San Isidro**



Medicación entre los puntos de muestro



Establecimiento de metro<sup>2</sup>



Medición de la variable altura





Conteo de plantas de arroz rojo en un metro<sup>2</sup>



Identificación de arroz rojo



Toma de datos