



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ
MANUEL FÉLIX LÓPEZ**

CARRERA DE AGRÍCOLA

**INFORME DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN
CURRICULAR PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO
DE INGENIERO AGRÍCOLA**

MECANISMO: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

TEMA:

**CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y
PREDOMINANCIA DE ARVENSES EN EL CULTIVO DE ARROZ
EN EL CANTÓN TOSAGUA - MANABÍ**

AUTOR:

PEDRO ALEXANDER LUCAS LOOR

TUTOR:

ING. SERGIO VÉLEZ ZAMBRANO. Mg.Sc.

CALCETA, FEBRERO DE 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Pedro Alexander Lucas Loor con cédula de ciudadanía 1312438508, declaro bajo juramento que el trabajo de integración curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y PREDOMINANCIA DE ARVENSES EN EL CULTIVO DE ARROZ EN EL CANTÓN TOSAGUA – MANABÍ**, es de mi autoría, que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional, y que hemos consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración, cedo a favor de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos, conservando a nuestro favor todos los derechos patrimoniales de autor sobre la obra, en conformidad con el Artículo 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos Creatividad e Innovación.



.....
PEDRO ALEXANDER LUCAS LOOR
CC: 1312438508

AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Pedro Alexander Lucas Loor con cédula de ciudadanía 1312438508, autorizo a la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López, la publicación en la biblioteca de la institución del trabajo de integración curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y PREDOMINANCIA DE ARVENSES EN EL CULTIVO DE ARROZ EN EL CANTÓN TOSAGUA – MANABÍ**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.



.....
PEDRO ALEXANDER LUCAS LOOR
CC: 1312438508

CERTIFICACIÓN DE TUTOR

ING SERGIO MIGUEL VÉLEZ ZAMBRANO certifica haber tutelado el trabajo de integración curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y PREDOMINANCIA DE ARVENSES EN EL CULTIVO DE ARROZ EN EL CANTÓN TOSAGUA – MANABÍ**, que ha sido desarrollada por **PEDRO ALEXANDER LUCAS LOOR**, previa la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. SERGIO VÉLEZ ZAMBRANO, MG.

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los suscritos integrantes del tribunal correspondiente, declaran que han APROBADO el trabajo de integración curricular titulado: **CARACTERIZACIÓN DE LA COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y PREDOMINANCIA DE ARVENSES EN EL CULTIVO DE ARROZ EN EL CANTÓN TOSAGUA - MANABÍ**, que ha sido propuesta, desarrollada y sustentada por, previa la obtención del título de Ingeniero Agrícola, de acuerdo al **REGLAMENTO DE LA UNIDAD DE INTEGRACIÓN CURRICULAR DE CARRERAS DE GRADO** de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López.

.....
ING. Ángel Cedeño Sacón, MG.
MIEMBRO

.....
ING. José Lizardo Reyna Bowen, PhD.
MIEMBRO

.....
ING. Lenin Vera Montenegro, PhD
PRESIDENTE

AGRADECIMIENTO

Agradezco a DIOS sobre todas las cosas por darme la vida y ser mi guía durante toda esta etapa universitaria

A mi madre por ser el sustento fundamental, apoyo incondicional, motor de vida, ofreciéndome siempre su amor incondicional

A mi ángel, mi papá, que desde el cielo se lo orgulloso que se siente de mí, por haber culminado esta etapa maravillosa, siempre fue ese empuje diario que necesitaba para seguir, brindándome sus consejos que me sirvieron de mucho para cumplir con mi objetivo.

A la universidad ESPAM MFL por darme la oportunidad de una educación superior y permitirme crecer como persona.

A mi tutor de tesis el Ing. Sergio Vélez por haberme guiado con su conocimiento y experiencia durante este trabajo.

A toda mi familia, y amigos que estuvieron ahí apoyándome siempre pese a los obstáculos que se presentaron en mi período universitario.

Pedro Alexander Lucas Loor
AUTOR

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico principalmente a DIOS por la vida y permitirme haber llegado hasta aquí, a mi familia pilar fundamental, sin duda alguna sin el apoyo de ellos hoy no sería posible haber alcanzado este sueño, a mis amigos, a los docentes que fueron guías en cada una de sus clases, y aportaron con sus conocimientos, a mi tutor que siempre fue muy importante durante la etapa de desarrollo de esta investigación, y a todas las personas que contribuyeron en mi crecimiento personal y profesional

Y una dedicatoria especial a mi padre que desde el cielo me sigue guiando y cuidando, orgulloso de mi y de lo que logré, gracias porque siempre estuviste y siempre estarás a mi lado.

Pedro Alexander Lucas Loor
AUTOR

CONTENIDO GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN	iii
CERTIFICACIÓN DE TUTOR	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	v
AGRADECIMIENTO	vi
DEDICATORIA	vii
CONTENIDO GENERAL	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I. ANTECEDENTES	1
1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.2. JUSTIFICACIÓN	2
1.3. OBJETIVOS	3
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	3
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.4. HIPÓTESIS	3
CAPITULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. ORIGEN E IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE ARROZ	4
2.2. TAXONOMÍA DEL CULTIVO DE ARROZ	4
2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL CULTIVO DE ARROZ	4
2.4. PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ	5
2.4.1. <i>Echinochloa colonum</i>	5
2.4.2. <i>Echinochloa crus-galli</i>	5
2.4.3. <i>Cyperus ferax</i> y <i>Cyperus iria</i>	5
2.4.4. <i>Fimbristilis</i> sp	6
2.4.5. <i>Ischaemum rugosum</i>	6
2.4.6. <i>Leptochloa</i> spp	6
2.5. MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ	6
2.6. ESTABLECIMIENTO DE LAS MALEZAS	7
2.7. EFECTOS NOCIVOS DE LAS MALEZAS	7
2.7.1. LA COMPETENCIA DE LAS MALEZAS	7
2.7.2. ALELOPATÍA	7
CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO	9
3.1. UBICACIÓN	9

Figura 3.1 puntos de muestreo en los sitios establecidos en el cantón Tosagua	9
3.2. PRIMERA ETAPA	9
3.3. SEGUNDA ETAPA	10
3.3.1. RECOLECCIÓN DE DATOS	10
3.4. INDICADORES TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS	11
3.4.1. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS MALEZAS	11
3.4.2. CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS	11
3.4.3. INDICADORES ECOLÓGICOS	11
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	23
5.1 CONCLUSIONES	23
5.2. RECOMENDACIONES	23
BIBLIOGRAFÍA	24
ANEXOS	29

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue caracterizar la composición florística y predominancia de arvenses en el cultivo de arroz en el cantón Tosagua. Para diagnosticar la situación actual de las malezas se siguió un modelo de encuesta de la FAO modificado a los intereses del investigador, se consideraron varios sectores pertenecientes al cantón mencionado, como son Bachillero, Cuatro Esquinas, La Poza, Figueroa y La Estancilla, para la prospección florística, se seleccionó 10 parcelas representativas de cada sector, y 10 muestreos al azar utilizando un cuadrante de 0.50 x 0,50 m. En cada muestreo se realizó el conteo e identificación de las arvenses. En base a lo indagado se determinaron 18 especies de arvenses diferentes, revelando a el sitio La Poza como el mayor representante de especies con 196, así mismo el arvense con más apariciones fue *Lippia nodiflora*. Seguidamente se evidenció que el 61% de las especies encontradas son de la clase Magnoliopsida con 6 tipos de órdenes diferentes destacando solanales como el más representativo con el 37% y 9 tipos de familias donde la más influyente fue la solanaceae con el 28% de la población, el 39% de las especies restantes pertenecen a la clase Liliopsida con 3 tipos de órdenes variados donde prevaleció el orden Poales y la familia Poaceae en un 72 % respectivamente. *Lippia nodiflora* obtuvo los resultados más representativos en cuanto a los indicadores ecológicos se refiere, efectuando una densidad de 1590 m², dominancia 16,91 % y frecuencia del 212 % en los sectores estudiados.

PALABRAS CLAVE: Prospección florística, densidad, Frecuencia, Dominancia, *Lippia nodiflora*

ABSTRACT

The purpose of this research was to characterize the floristic composition and predominance of weeds in rice cultivation in Tosagua canton. To diagnose the current situation of weeds, a survey model of the FAO modified to the interests of the researcher was followed, several sectors belonging to the aforementioned canton were considered, such as Bachillero, Cuatro Esquinas, La Poza, Figueroa and La Estancilla, for the floristic prospecting, 10 representative plots of each sector were selected, and 10 random samplings using a quadrat of 0.50 x 0.50 m. In each sampling the counting and identification of the weeds was carried out. Based on what was investigated, 18 different weed species were determined, revealing La Poza site as the largest representative of species with 196, likewise the weed with the most appearances was *Lippia nodiflora*. Next, it was evidenced that 61% of the species found are of the Magnoliopsida class with 6 different types of orders, highlighting solanales as the most representative with 37% and 9 types of families where the most influential was the solanaceae with 28% of the total population, 39% of the remaining species belong to the Liliopsida class with 3 types of varied orders where the Poales order and the Poaceae family prevailed by 72% respectively. *Lippia nodiflora* obtained the most representative results in terms of ecological indicators, making a density of 1590 m², dominance 16.91% and frequency of 212% in the studied sectors.

KEYWORDS: Floristic prospecting, density, Frequency, Dominance, *Lippia nodiflora*

CAPÍTULO I. ANTECEDENTES

1.1. PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El arroz (*Oryza sativa L.*) es uno de los cultivos más importantes del mundo, debido a diversos factores, como el ser uno de los componentes básicos de la dieta alimenticia de las personas de muchos países por su adecuado aporte nutritivo, además por la actividad económica generada en relación a la producción del cultivo, sin embargo, la productividad de este cereal puede verse afectada drásticamente al ser afectada por problemas fitosanitarios como plagas, enfermedades, y arvenses, (INEC, 2011). Tinoco y Acuña (2009) señalan que esta situación obliga a utilizar eficientemente los avances tecnológicos, aumentando la productividad y así abastecer la demanda logrando que esta actividad sea rentable y sostenible.

Según el MAGAP (2018), en el país gran parte de la producción del cultivo de arroz se da en las provincias de Guayas y Los Rios, con 87% de la producción total. Su participación en el PIB representó apenas el 1,55% entre el 2014 y 2017, hasta ese año se cosecharon 358.100 hectáreas de arroz en cáscara, mostrando una disminución del 2,21% con respecto al año anterior con una productividad de 1'066.614 toneladas, y una disminución de la producción en el año 2018 del 7% respecto a los anteriores años debido a problemas fitosanitarios que afecta el cultivo.

La presencia de malezas es uno de los principales factores agronómicos que limitan la producción de arroz en el país, estas son capaces de reducir el rendimiento del cultivo en alrededor de un 30%. O en el peor de los casos, si no se realiza un manejo adecuado, se corre el riesgo de perder hasta el 100% del cultivo, debido a la competencia que se establece entre las malezas y cultivo por el espacio, y por factores tales como luz, agua y nutrientes durante el ciclo de desarrollo (INIA, 2015).

La caracterización florística idónea de las malezas que causan grandes pérdidas en la producción del arroz, es una necesidad de suma importancia para

comprobar la consecuencia de su presencia en el cultivo, por ello el investigador se formula la siguiente interrogante.

¿Cómo la caracterización florística y predominancia de las malezas presentes en el cultivo de arroz ayudarán en el manejo integral de la maleza ?

1.2. JUSTIFICACIÓN

De acuerdo con Vera et al. (2018), para llevar a cabo correctamente medidas de control en los cultivos, es importante emplear herramientas que contemplen el estudio explícito de la composición y diversidad de las malezas que se encuentren predominando en una producción agrícola, donde, de manera sistematizada se logrará obtener estrategias que beneficien a los productores de manera general.

Bajo este contexto, Ortiz et al. (2009) manifiestan que, el manejo integrado de las malas hierbas se debe enfocar desde la pre-cosecha, manteniendo números adecuados de monitoreos que sean apropiados en los diferentes ciclos de los cultivos de *Oryza sativa L.* relacionándose desde las prácticas agrícolas y de los recursos que emplee cada agricultor con el fin de obtener una cosecha óptima.

Es por ello que, el art. 20 del Instructivo de la Normativa General para Promover y Regular la Producción Orgánica - Ecológica - Biológica en el Ecuador (2020), estipula que, “El manejo de malezas, plagas y enfermedades debe ser realizado considerando siempre la prevención de cultivos”, con el fin de emplear medidas que beneficien a los productores y al ecosistema.

Existen diversas medidas o procedimientos agronómicos que se pueden emplear para el control de malezas, sin embargo, estas se relacionan principalmente con los datos que se obtengan, como es la “cobertura general de la población de maleza” y de la “cobertura de especies de mayor predominancia”, siendo aquellos pilares fundamentales para la determinación de los factores que estén influyendo directamente a un cultivo (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación - FAO, 2006).

Con el fin de conocer las principales afectaciones que influyen en los productores de *Oryza sativa L.* del cantón Tosagua de la provincia de Manabí, el presente

estudio ostenta una justificación social y agrícola, donde la percepción de los agricultores mantendrá gran importancia sobre los arvenses que perjudican a la producción.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Caracterizar la composición florística y predominancia de arvenses en el cultivo de arroz en el cantón Tosagua - Manabí

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diagnosticar la situación actual de las malezas asociadas al cultivo de arroz en el cantón Tosagua.
- Realizar una prospección florística de malezas presentes en los cultivos de arroz en el cantón Tosagua – Manabí.

1.4. HIPÓTESIS

La predominancia florística de los arvenses es diversa en los cultivos de arroz del cantón Tosagua de la provincia de Manabí.

CAPITULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. ORIGEN E IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE ARROZ

El arroz (*Oryza sativa* L.) considerada una de las plantas más antigua establecidas en el mundo, originada hace 300 A.C en el sur de la India, llegando a toda América Latina por medio del continente asiático y algunos países africanos. Es el alimento básico para más de la mitad de la población mundial, ocupando el segundo lugar en el mundo de superficie cosechada, siendo superada solo por el trigo (Donoso *et al.*, 2013).

2.2. TAXONOMÍA DEL CULTIVO DE ARROZ

Andrade (1998) indica que la taxonomía del cultivo de arroz es la siguiente:

Reino	Vegetal
Clase	Monocotiledóneas
Orden	Glumiflora
Familia	Gramínea
Genero	<i>Oryza</i>
Especie	<i>sativa</i>

2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA DEL CULTIVO DE ARROZ

Es una gramínea, de tallos redondos compuestos de nudos y entrenudos, hojas planas, adheridas al tallo por la vaina y su inflorescencia es en panícula (Gonzales *et al.*, 1985).

El tallo de la planta de arroz está compuesto alternadamente por nudos y entrenudos huecos y estriados, su brillo y color va depender de la variedad, los entrenudos en la base del tallo son cortos y se engrosan hasta formar una unidad sólida (Becerra y Paredes 2014).

La raíz del cultivo de arroz durante el desarrollo suele tener dos tipos de raíces diferentes como son las temporales y las adventicias o permanentes, esta última brota de los nudos de los tallos jóvenes (Hirzel y Cordero, 2014).

El mismo autor menciona que en cada nudo proveniente del tallo se desarrolla una hoja completa donde se distinguen la vaina y la lámina, a la hoja superior que se encuentra por debajo de la panícula se la denomina hoja bandera. La panícula es considerada la inflorescencia de la planta, ubicada en el nudo apical del tallo, y su fruto es ovalado, seco y maduro

2.4. PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ

Los arvenses compiten con el cultivo de interés por agua, luz nutriente e interfieren en el manejo y cosecha del cultivo y son unos de los principales hospederos para plagas y enfermedades causadas por insectos vectores, todo esto comprimiendo la capacidad productiva del cultivo de arroz, las principales malezas que ocasionan pérdidas económicas en el cultivo de arroz son *Cyperus ferax*, *Cyperus iría*, *Fimbristilis* sp, *Echinochloa colonum*, *Echinochloa crus-galli*, *Ischaemum rugosum* y *Leptochloa* spp

2.4.1. *Echinochloa colonum*

Esta maleza es considerada la de mayor daño e impacto económico en el cultivo de arroz por el hecho de que su inflorescencia se da en forma temprana causando que se propague intensamente entre los diferentes ciclos de siembra del cultivo (Blanco, 2014).

2.4.2. *Echinochloa crus-galli*

Sigue manifestando el autor ya mencionado que al igual que la *Echinochloa colonum*, su propagación es rápida y su poder de adaptación a muchos climas con altas temperaturas o a temperaturas extremadamente frías y a diferentes tipos de suelos ya sean estos secos o encharcados la hacen considerar una maleza de mucho cuidado en el cultivo de arroz

2.4.3. *Cyperus ferax* y *Cyperus iría*

Según Suarez *et al.* (2004) éstas cyperáceas son malezas presentes de forma universal en el cultivo de arroz, debido a su crecimiento prolífico deben ser controladas en el momento adecuado para evitar severas reducciones del rendimiento de la producción final del cultivo.

2.4.4. *Fimbristilis* sp

Cyperacea ubicada entre las primeras diez malezas de mayor importancia en el arroz, se adapta a los diferentes sistemas de siembra en América Latina, el resultado competitivo de este arvense ocasiona reducción de la altura de la planta en un 18% y longitud de la raíz en un 23%, el control a destiempo de esta maleza origina pérdidas del rendimiento hasta del 42% (Ortiz *et al.*, 2012).

2.4.5. *Ischaemum rugosum*

Para Torres y Ortiz (2017) esta maleza tiene su ciclo similar al cultivo, produce el acame perturbando la cosecha, además es hospedante de plagas y patógenos económicamente importantes para el cultivo de arroz. La interferencia de *I. rugosum* causa disminuciones entre 70 y 90 % del rendimiento total

2.4.6. *Leptochloa* spp

Maleza perteneciente al grupo de las gramíneas que predomina en ambos sistemas de producción (riego y seco) hospedantes de insectos plagas vectores de enfermedades virales que provoca la reducción del rendimiento del cultivo de arroz hasta en un 50% (INIAP, 2007).

2.5. MANEJO INTEGRADO DE MALEZAS EN EL CULTIVO DE ARROZ

Según Ramírez (2014) los periodos críticos para el control de malezas en arroz fluctúan desde los 18 a 58 días después de siembra para el invierno, y desde los 17 a los 64 días después de la siembra en el verano. Por lo tanto, se cree que mientras más tiempo esté el cultivo libre de competencia mejor será su rendimiento.

El (MIM) agrupa varias técnicas para el control de malezas que ocasionan problemas en el cultivo de interés, como son monitoreo, rotaciones de cultivos, control biológico, rotación de los herbicidas utilizados y la mezclas de estos, riego entre otros con el fin de reducir la capacidad competitivas de las malezas y elevar el rendimiento del cultivo (Cropfile, 2012).

2.6. ESTABLECIMIENTO DE LAS MALEZAS

Según Jirón (2007) una especie se establece, desarrolla y permanece como arvense en un cultivo, cuando existen condiciones favorables en el ambiente, por ejemplo, deben hallarse propágulos de la especie en el suelo, y competir con otros ejemplares que comparten el mismo espacio.

2.7. EFECTOS NOCIVOS DE LAS MALEZAS

2.7.1. LA COMPETENCIA DE LAS MALEZAS

Oliveros (2008) define a la competencia como la capacidad que tiene las especies para combatir por espacio, luz, agua y nutrientes, la destreza de competencia de las malezas está definida por su habilidad de capturar e indagar los recursos con la mayor facilidad y rapidez que le asegura mayor probabilidad de sobrevivencia frente a una planta de interés productivo.

La competencia cumple con un papel muy importante en el balance productivo de los agroecosistemas, y su desempeño es importante en los sistemas cultivo-malezas, se puede definir como una interacción entre ejemplares, estimulada por la demanda común de un recurso limitado, y que conlleva a la reducción del rendimiento de esos individuos (Vitta, 2004).

2.7.2. ALELOPATÍA

Rice (2012) menciona que la alelopatía es el fenómeno que causa efectos perjudiciales directa o indirectamente en una planta a otra debido a la acción de liberación de metabolitos o compuestos biológicos ya sea vía aérea o subterránea, cuyo fin es la autodefensa de una cuando esta se ve en desventaja por algún factor importante para su sobrevivencia

La naturaleza de los agentes alelopáticos es muy modificada, a medida que avanzan las indagaciones se reúnen nuevos grupos de sustancias a las cuales no se les atribuía esta actividad biológica. Estos compuestos se agrupan de la siguiente forma: compuestos alifáticos, lactonas no saturadas, lípidos y ácidos grasos, terpenoides, glicósidos cianogénicos y glicósidos cianogénicos (Sampietro, 2010).

Muchas sustancias con acción alelopática tienen efectos benéficos a muy bajas concentraciones y, superado un determinado umbral, intervienen negativamente sobre la planta receptora. El uso de residuos alelopáticos, como un instrumento de control en los cultivos, puede ser uno de los usos más prácticos y adaptables de la alelopatía en los agroecosistemas (Blanco, 2006).

CAPITULO III. DESARROLLO METODOLÓGICO

3.1. UBICACIÓN

El trabajo de investigación se ejecutó en dos etapas, en la primera se realizó el levantamiento de información en productores arroceros del cantón Tosagua de la provincia de Manabí y en la segunda etapa se llevó a cabo el muestreo de malezas dentro del cantón mencionado ubicados geográficamente entre las coordenadas $0^{\circ}47'12.4''$ latitud Sur, $80^{\circ}14.084'$ longitud Oeste y una altitud de 18 msnm.¹, el periodo de la investigación abarcó desde noviembre del 2020 hasta mayo del 2021.



Figura 3.1 puntos de muestreo en los sitios establecidos en el cantón Tosagua

3.2. PRIMERA ETAPA

Se escogió un modelo de encuesta formulado por la FAO, el mismo que se modificó al requerimiento de la investigación y de los productores arroceros del cantón en estudio, así mismo se procedió a realizar el diagnóstico de la situación actual de las malezas y percepción de los productores frente a estas.

Para la recolección de la información se registraron los datos básicos de los productores y se llevaron a cabo los siguientes ítems:

- 1. Identificación de las malezas.** - Se procedió a identificar con el nombre común, las malezas más habituales en los lotes arroceros de cada productor.

- 2. Problemas de malezas resistentes o tolerantes a herbicidas en la zona. -**
Se constató mediante la percepción de los productores la presencia de malezas resistentes en sus lotes.

3.3. SEGUNDA ETAPA

3.3.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

La recolección de los datos se ejecutó siguiendo el protocolo modificado por Andreis *et al.* (2016) para el análisis de malezas en cultivos extensivos

Ubicación de las parcelas: Se realizaron recorridos de reconocimiento en las localidades para ubicar las parcelas de estudio, seleccionando 10 parcelas representativas de cada localidad, punteando su coordenada geográfica y otros elementos que permitan identificar consecutivamente las áreas de muestreo.

Patrón: Se efectuó siguiendo la forma de “W” recorriendo la parcela en su totalidad, sin aproximarse demasiado a los márgenes del terreno, accidentes topográficos, construcciones o manchones específicos, los que se deben monitorear aparte y registrarse en el plano general del lote

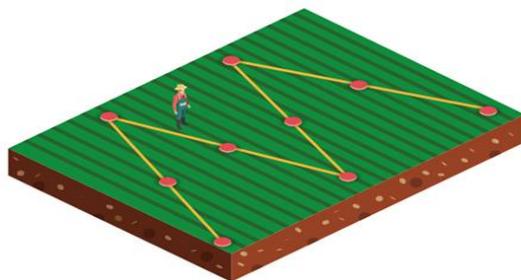


Figura 3.2. patrón en “W” para el monitoreo de malezas.

Numero de muestras: Se tomaron 10 puntos de muestreo para cada zona, el primer punto debe situarse al menos a 10 m del ingreso o borde del campo, la distancia entre los puntos siguientes se irá regulando para cumplir con el número de muestras.

Tamaño de las muestras: Se usaron marcos de madera de 50 cm x 50 cm (0,25 m²).

Fechas del muestreo: Se proyectaron al cierre del ciclo del cultivo de cada una de las parcelas escogidas, cuando las comunidades de malezas han alcanzado la madurez.

3.4. INDICADORES TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS

3.4.1. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS MALEZAS

Malezas del agrosistema: El material colectado se analizó mediante bibliografía especializada, y herbarios físicos y digitales. Las especies encontradas de las distintas localidades, fueron identificadas con su correspondiente nombre científico, y agrupadas en familias y su clase botánica.

3.4.2. CARACTERÍSTICAS VEGETATIVAS

Diversidad fenotípica: Se registró el total de especies de malezas de hoja ancha y de hoja angosta por m².

3.4.3. INDICADORES ECOLÓGICOS

Densidad: Se contabilizó el número de individuos por cada especie, expresándose en m².

Dominancia: Se estableció el porcentaje de individuos por m² de cada especie, en relación con el total de individuos de todas las especies.

$$D = \left(\frac{\sum xi}{\sum x} \right) * 100$$

$\sum xi$ = numero total de ejemplares muestreados de la especie

$\sum x$ = numero total de ejemplares de todas las especies muestreadas

Frecuencia: Se comprobó el porcentaje de aparición de cada especie en las parcelas muestreadas, consiguiendo las especies principales se promediarán para cada uno de los muestreos.

CAPITULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. DIAGNÓSTICO DE LA PERCEPCIÓN DE LOS AGRICULTORES SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS MALEZAS ASOCIADAS AL CULTIVO DE ARROZ EN EL CANTÓN TOSAGUA.

El diagnóstico se llevó a cabo en Bachillero, Cuatro Esquinas, La Poza, Figueroa y La Estancilla, pertenecientes al cantón Tosagua donde, el criterio correspondiente de los agricultores de la zona, fue determinante para alcanzar el objetivo en estudio, debido a que, la información obtenida se centra en la relación de los cultivos de *Oriza sativa* L. y las malezas que se suscitan, demostrando lo siguiente:

1) ¿Qué tipo de malezas observa dentro del cultivo?

El gráfico 4.1. detalla los resultados obtenidos en base a la primera cuestión de la encuesta, donde se resalta que, la paja de burro (*Eleusine indica*) con el 45 % es la maleza que más se destaca en el cultivo de *O. sativa* L. de los productores, sin embargo, se obtuvo menor porcentaje con el Clavito de agua (*Jussisaea linifolia*) y Jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*) con un 5 % respectivamente.

Bajo este contexto, se concuerda con las investigaciones realizadas por Jiménez (2020), el cual afirma que, *E. Indica* predomina en los cultivos de *O. sativa* L, debido a la adaptación de las condiciones climáticas, siendo esta especie monocotiledóneas de la familia Poaceae. Asimismo, García (2021) determinó la presencia de este tipo de maleza en regiones costeras, afirmando que, la determinación procedió en épocas invernal y seco, lo cual coincide con los resultados encontrados.

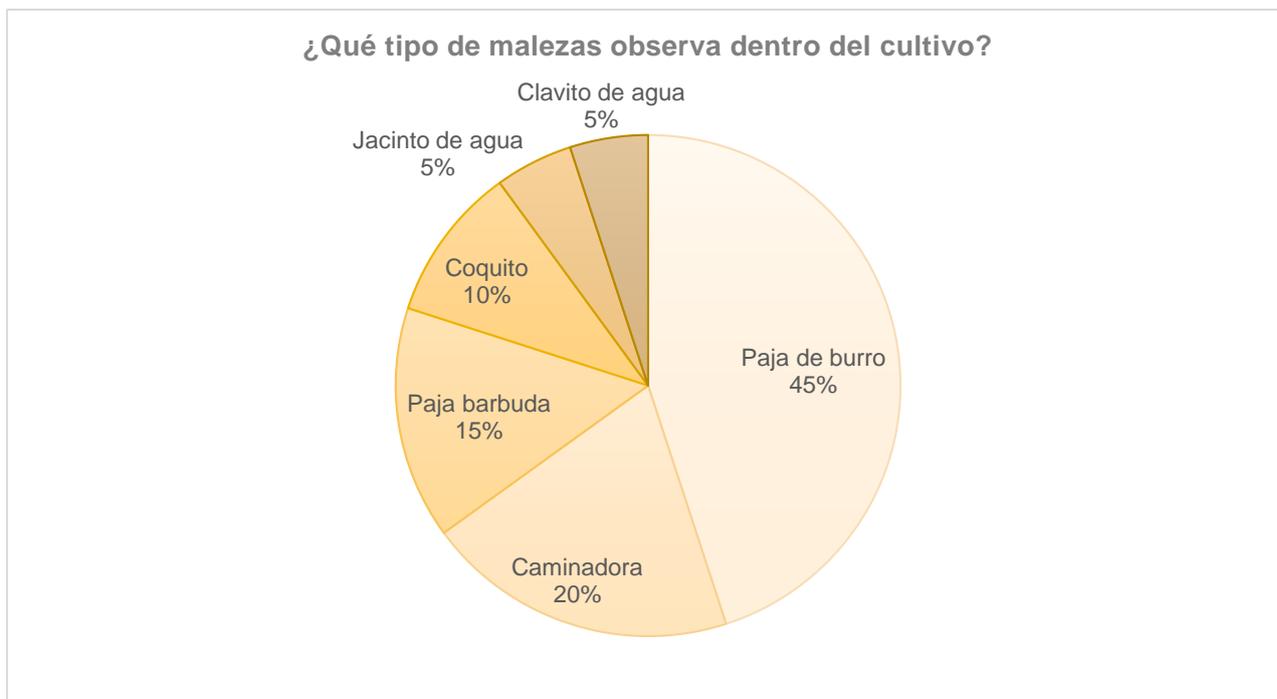


Gráfico 4.1. Resultados de la pregunta 1 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

2) ¿Qué maleza considera Ud. que le ocasiona problemas de resistencia dentro de su cultivo?

En lo correspondiente a la resistencia de malezas dentro de los cultivos de arroz, el gráfico 4.2 expresa que, la paja de burro (*E. indica*) se acentúa con un 55 %, del mismo modo, el clavito de agua (*J. linifolia*) y jacinto de agua (*E. crassipes*), presentaron menores problemas de resistencia con un 5 %. Para Cerda (2011) la resistencia de este biotipo de maleza en cultivos de *Oriza sativa* L. se da en función de su “mecanismo de resistencia” ante los herbicidas que se emplean, aumentando así la susceptibilidad de *E. indica*, no obstante, la resistencia de este biotipo también se la considera debido a la tasa de detoxificación de herbicidas que son generadas por las reacciones químicas. Por su parte, Villalba (2009) manifiesta que, este tipo de problemas que son generados por *E. indica* se caracterizan por la reproducción de propágulos, aumentando la complejidad para su control.

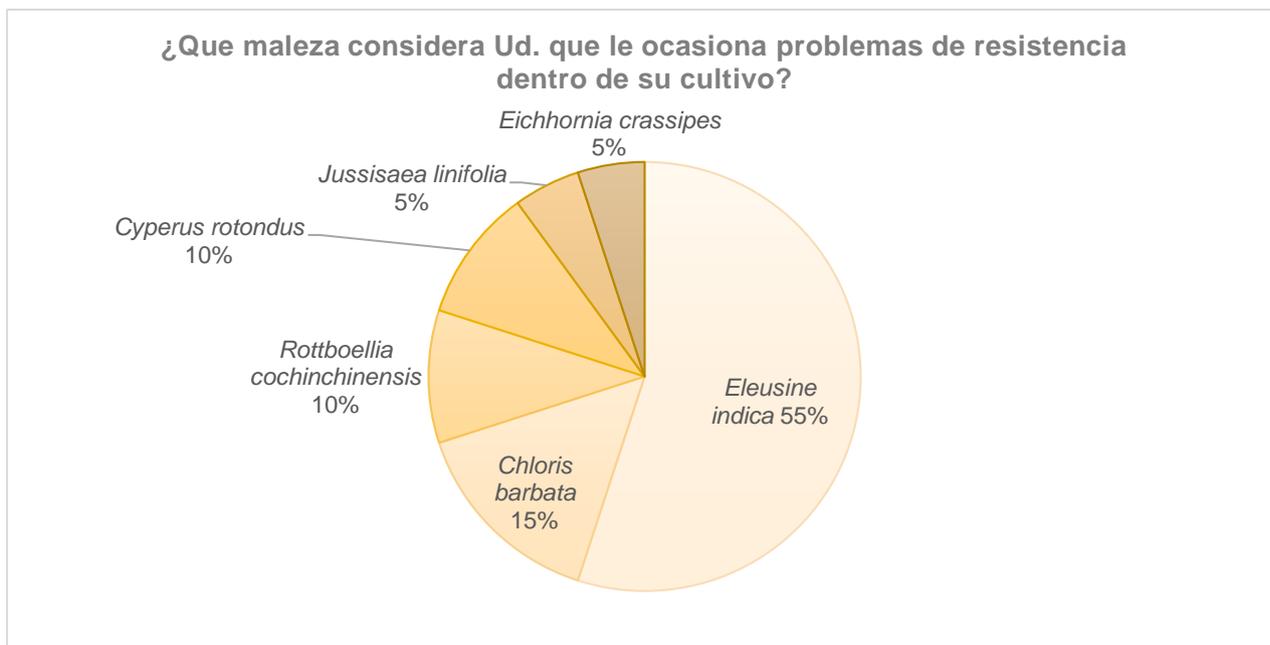


Gráfico 4.2. Resultados de la pregunta 2 de la encuesta.

Fuente: Elaboración propia.

3) ¿Considera que las malas hierbas representan una gran pérdida de la producción de su cultivo?

En base a los argumentos de los productores sobre las pérdidas de los cultivos de *O. sativa* L. y su relación con las malezas, el 70 % de la población encuestada atribuyeron que estas malas hierbas si tienen influencia directa sobre el rendimiento de su cultivo y el 30 % acotaron que no. A tal efecto, Vivas y Astudillo (2010) manifiestan que, estos biotipos de hierbas son consideradas especies hospederas a plagas, influyendo a el rendimiento del cultivo de arroz y por ende a grandes pérdidas económicas para los productores. Por su parte, Ortiz (2005) expresa que, la producción de arroz conlleva a la implementación de herbicidas, sin embargo, hay algunos tipos de malezas que no son combatidas en su totalidad, afectando a la producción.

4) ¿Qué superficie aproximada considera ve afectada por los arvenses?

En los sectores de estudios del cantón de Tosagua las superficies que más son afectadas por los arvenses fluctúan de 1 a 10 ha con un 60 %, por su parte, las cuerdas suscitaron un 40 %, es importante destacar que, esta cuestión se concierne con las superficies limitadas que apodera cada productor, ya que, en estos sectores se laboran en cantidades menores a 10 ha de los cultivos de *arroz*. En base aquello, Cadena et al. (2022) mencionan que el rendimiento del cultivo de *Oriza sativa* L se

relaciona con las interferencias menores de biomásas de malezas en base a las cantidades de superficies cultivadas.

5) ¿Considera que el problema de los arvenses dentro de su plantación es extendido o localizado?

El 100 % de los productores mencionaron que el problema de los arvenses en los cultivos de *O. sativa* L es localizado, debido a que la afectación de las malezas no interfiere en todo el cultivo.

6) ¿Cree que los productores tienen suficiente información y capacitación sobre estos problemas?

El 100 % de los productores carecen de información y capacitación en relación a las malezas que se manifiestan en los cultivos de arroz. Sin embargo, para Krurk (2015) es importante la aplicación de estrategias para el control de las mismos, las cuales pueden tener grandes resultados a cortos o largos plazos, pero, es importante, el compromiso principalmente de los productores y de las autoridades comunales de los sectores donde producen, siendo radical, el conocimiento explícito de las malezas a controlar y de los dominios del agricultor.

4.2. PROSPECCIÓN FLORÍSTICA DE MALEZAS PRESENTES EN LOS CULTIVOS DE ARROZ EN EL CANTÓN TOSAGUA – MANABÍ

4.2.1. RECOLECCIÓN DE DATOS

La tabla 4.1. detalla la distribución de los lotes estudiados en el cantón de Tosagua, siendo estas las zonas agrícolas más representativas del lugar, y donde se efectuó la prospección florística de las malezas que influyen en los cultivos de arroz de los productores.

	Coordenadas		Sitios
	X	Y	
LOTE 1	588360.00	9911232.00	
LOTE 2	588413.57	9911653.49	La Estancilla
LOTE 3	588219.24	9912422.84	
LOTE 4	590170.75	9912355.41	
LOTE 5	590170.52	9912055.72	Cuatro Esquinas
LOTE 6	586440.93	9911204.80	
LOTE 7	586244.88	9911549.90	La poza
LOTE 8	587225.62	9915552.85	
LOTE 9	587923.09	9915599.58	Bachillero
LOTE 10	588764.62	9908393.84	Figueroa

Tabla 4.1. Lotes de estudios del cantón Tosagua.

Fuente: Elaboración propia.

Dado las orientaciones del presente estudio, la tabla 4.2. indica los resultados obtenidos en base a la exploración realizada en cada lote del cantón Tosagua en los cultivos de *Oriza sativa* L, determinando un total de 18 especies de malezas. La arvense que más prevaleció fue la verbena (*Lippia nodiflora*) con 212 registros, tal como demuestra el gráfico 4.3. En base aquello, se concuerda con investigaciones realizadas por Benavides et al. (2010) los cuales afirman que, esta especie se presenta comúnmente en la mayoría de los cultivos en zonas cálidas, debido a su forma de adaptarse en relación los cambios climáticos; es decir, a las épocas de sequías e invernales. Por su parte, en investigaciones realizadas por Candó et al. (2020) manifiestan que, esta especie los productores la consideran como conservante del suelo, beneficiando parcialmente al cultivo, sin embargo, el no ser controlada en su totalidad los daños pueden ser muy significativos para el rendimiento de la producción.

Tabla 4.2. Malezas encontradas en los lotes de estudios de los cultivos de *Oriza sativa L* del cantón Tosagua.**Fuente:** Elaboración propia.

	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	LOTE 4	LOTE 5	LOTE 6	LOTE 7	LOTE 8	LOTE 9	LOTE 10
1	Clavito de agua	<i>Jussisaea linifolia</i>	21	12	-	8	28	26	18	10	14	17
2	Chapuleta	<i>Solanum sisymbriifolium</i>	7	7	20	1	4	-	-	-	27	17
3	Paja de Burro	<i>Eleusine Indica</i>	30	13	12	25	13	-	11	-	3	1
4	Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>	11	-	9	13	69	22	6	11	2	27
5	Verbena	<i>Lippia nodiflora</i>	96	42	15	42	-	-	-	-	17	-
6	Paja Barbuda	<i>Chloris barbata</i>	17	19	26	32	60	19	-	-	6	1
7	Popoja	<i>Physalis angulata</i>	3	3	24	-	21	-	-	3	29	12
8	Jacinto de agua	<i>Eichhornia crassipes</i>	-	2	-	-	-	17	21	-	-	-
9	Cigarro de Sapo	<i>Stellaria media</i>	-	-	21	-	-	-	-	-	-	-
10	Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>	-	-	19	1	-	-	-	53	-	-
11	Hierba de Cuy	<i>Cyanthium cinereum</i>	-	-	1	1	-	-	-	2	-	-
12	Bledo Espinoso	<i>Amaranthus spinosus</i>	-	-	2	3	-	-	12	9	9	-
13	Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
14	Yerbamora negra	<i>Solanum nigrum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
15	Paja Flaca	<i>Leptochloa filiformis</i>	-	-	-	-	-	7	11	5	2	-
16	Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	-	-	-	-	-	-	11	17	4	6
17	Paja de Patillo	<i>Echinochloa colonum</i>	-	-	-	-	-	-	-	7	6	-
18	Escoba	<i>Sida acuta</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-

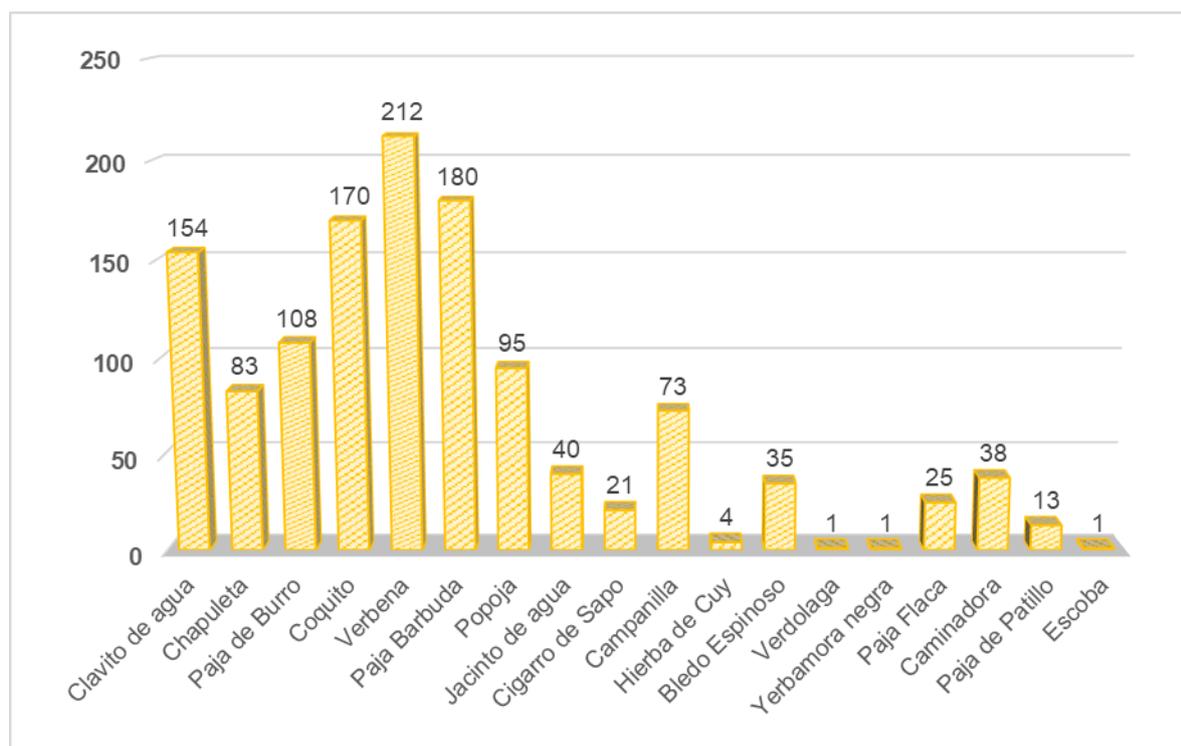


Gráfico 4.3. Arvenses determinados en los cultivos de *Oriza sativa L* del cantón Tosagua.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. INDICADORES TAXONÓMICOS Y ECOLÓGICOS

4.3.1. IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LAS MALEZAS

De las 18 malezas encontradas en los cultivos de *Oriza sativa L*, la tabla 4.3. representa la clase, orden y familia de cada espécimen, en la cual se determinó la presencia solamente de la clase Magnoliopsida y Liliopsida.

Tabla 4.3. Identificación taxonómica de las malezas encontradas en los cultivos de *Oriza sativa L*, del cantón Tosagua.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CLASE	ORDEN	FAMILIA
1 Clavito de agua	<i>Jussisaea linifolia</i>		Myrtales	Onagraceae
2 Chapuleta	<i>Solanum sisymbriifolium</i>		Solanales	Solanaceae
3 Popoja	<i>Physalis angulata</i>		Solanales	Solanaceae
4 Yerbamora negra	<i>Solanum nigrum</i>		Solanales	Solanaceae
5 Campanilla	<i>Ipomoea purpurea</i>		Solanales	Convolvulaceae
6 Escoba	<i>Sida acuta</i>	Magnoliopsida	Malvales	Malvaceae
7 Verbena	<i>Lippia nodiflora</i>		Lamiales	Verbenaceae
8 Cigarro de Sapo	<i>Stellaria media</i>		Caryophyllales	Caryophyllaceae
9 Bledo Espinoso	<i>Amaranthus spinosus</i>		Caryophyllales	Amaranthaceae
10 Verdolaga	<i>Portulaca oleracea</i>		Caryophyllales	Portulacaceae
11 Hierba de Cuy	<i>Cyanthium cinereum</i>		Asterales	Asteraceae
12 Paja de Burro	<i>Eleusine Indica</i>		Poales	Poaceae
13 Paja Barbuda	<i>Chloris barbata</i>		Poales	Poaceae
14 Paja Flaca	<i>Leptochloa filiformis</i>	Liliopsida	Poales	Poaceae
15 Caminadora	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>		Poales	Poaceae

16	Paja de Patillo	<i>Echinochloa colonum</i>	Poales	Poaceae
17	Coquito	<i>Cyperus rotundus</i>	Cyerales	Cyperaceae
18	Jacinto de agua	<i>Eichhornia crassipes</i>	Commelinales	Pontederiaceae

Fuente: (Global Biodiversity Information Facility, 2022).

En base a estos resultados, el 61 % de los arvenses son de la clase Magnoliopsida (dicotiledónea), por su parte, el 39 % trascendió con la clase Liliopsida., en investigaciones ejercidas por Gámez et al. (2011) demostraron que, también obtuvieron menores presencia de esta clase de maleza a comparación de la clase la Magnoliopsida, evidenciando concordancia con la presente investigación.

4.4. CARACTERIZACIÓN VEGETATIVA DE LOS ARVENSES

De manera general, en las malezas presentes en los cultivos de *Oriza sativa L.* se determinaron 6 tipos de órdenes y 9 tipos de familia de la clase Magnoliopsida, por su parte, en lo que respecta la clase Liliopsida, se encontraron 3 tipos de órdenes y familias respectivamente, detallándose a continuación:

4.4.1. CLASE MAGNOLIOPSIDA (DICOTILEDÓNEAS)

El orden más representativo de la clase Magnoliopsida fue el Solanales con el 37 % tal como indica el gráfico 4.4, asimismo, la familia que más influyó en la determinación de las malezas que afectan al cultivo de *Oriza sativa L.* fue la Solanaceae con un efecto del 28 % tal como se demuestra en el gráfico 4.5. Lo que guarda relación con Cantos (2019) manifiesta que, la presencia de esta clase de maleza se da comúnmente porque la zona de siembra se encuentra con altos parámetros de humedad, aumentando así su presencia e influencia hacia los cultivos con diversidad de órdenes y familias.

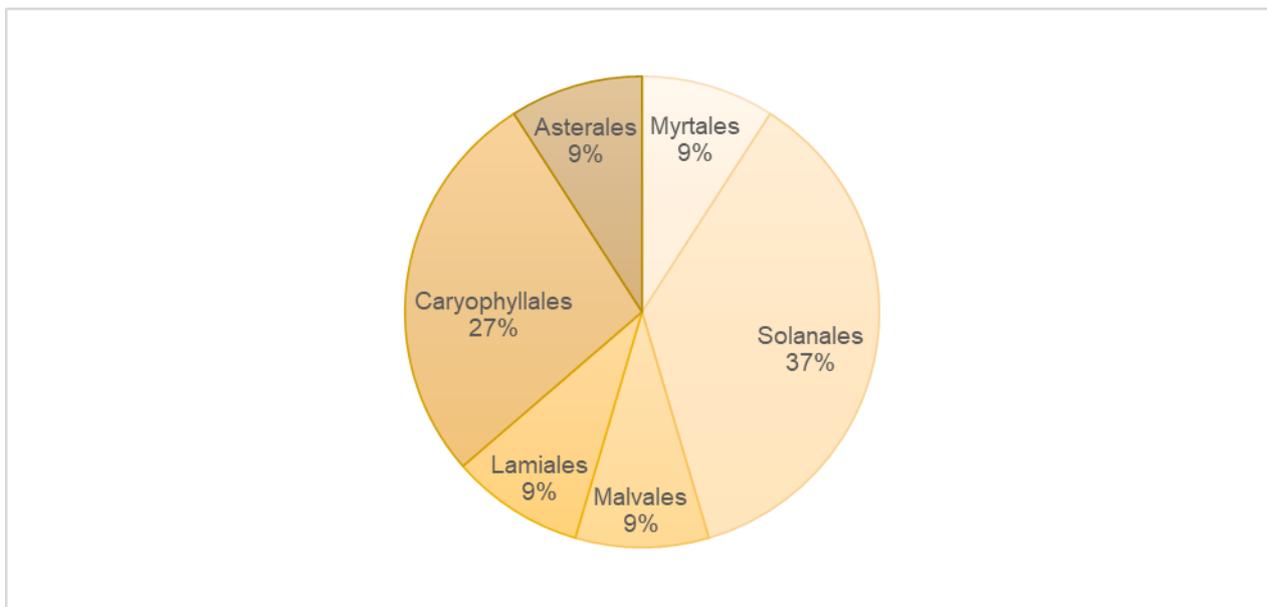


Gráfico 4.4. Resultados de las ordenes de la clase Magnoliopsida encontradas en los cultivos de *Oriza sativa L* del cantón Tosagua.

Fuente: Elaboración propia.

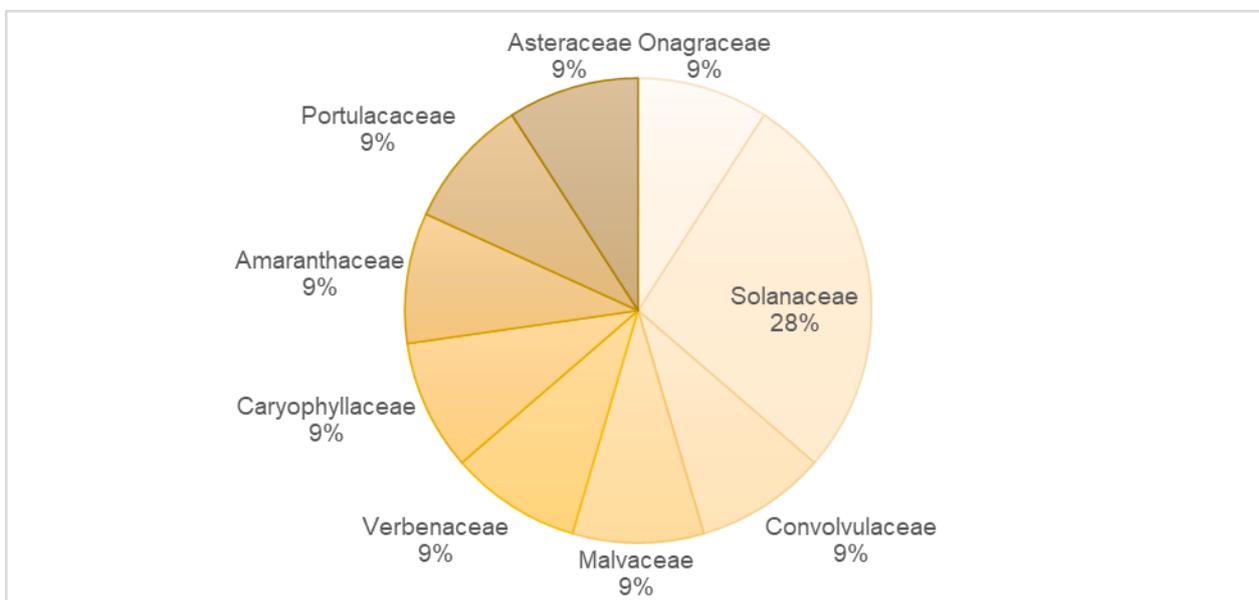


Gráfico 4.5. Resultados de las familias de la clase Magnoliopsida encontradas en los cultivos de *Oriza sativa L* del cantón Tosagua.

Fuente: Elaboración propia.

4.4.2. CLASE LILIOPSIDA (MONOCOTILEDÓNEAS)

Por su parte, la clase Liliopsida presentó significativamente en los cultivos de *Oriza sativa L*. el orden Poales en un 72 %, tal como se demuestra en el gráfico 4.6. No obstante, la familia que más prevaleció también con un 72 % fue la Poaceae, tal como se expresa en el gráfico 4.7. Bajo este criterio, se concuerda con investigaciones realizadas por Córdoba y Pinzon (2021), los cuales también obtuvieron más registros

de la familia Poaceae y corroborando que esta familia es la más distintiva de la clase Liliopsida.

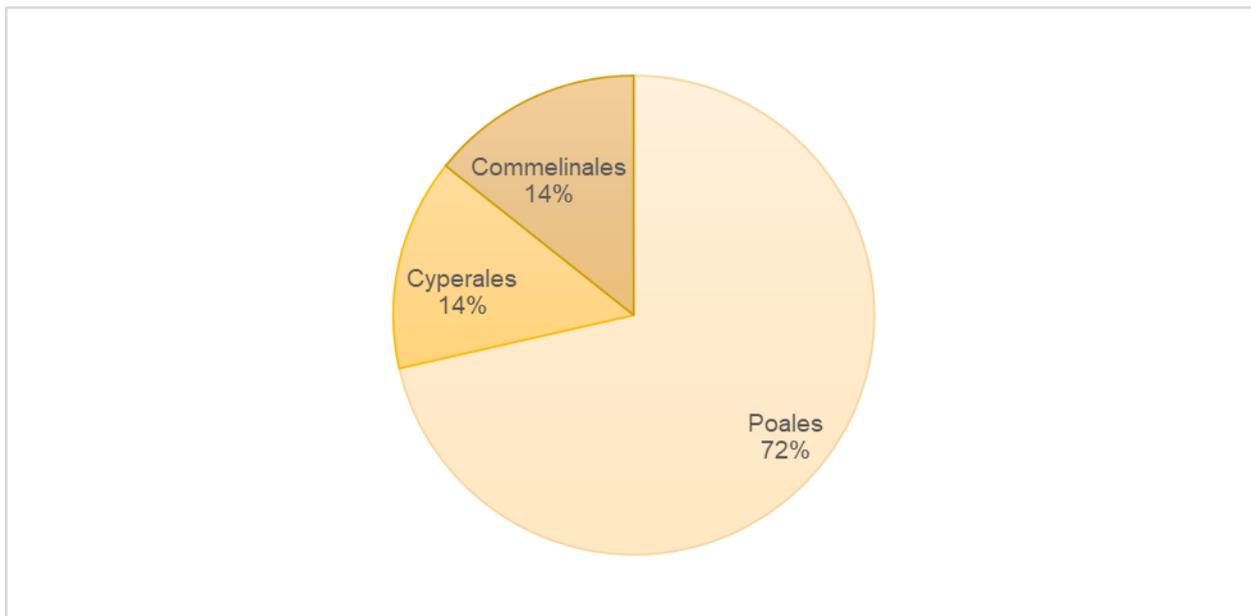


Gráfico 4.6. Resultados de las ordenes de la clase Liliopsida encontradas en los cultivos de *Oriza sativa L* del cantón Tosagua.

Fuente: Elaboración propia.

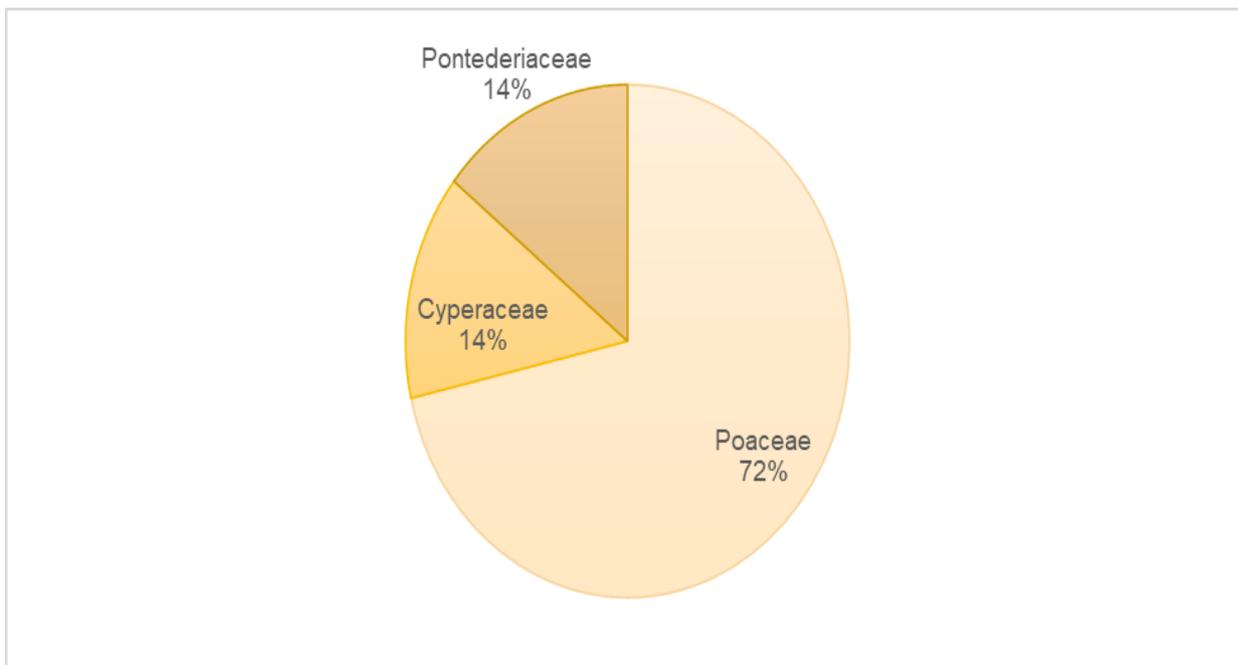


Gráfico 4.7. Resultados de las familias de la clase Liliopsida encontradas en los cultivos de *Oriza sativa L* del cantón Tosagua.

Fuente: Elaboración propia.

4.3. INDICADORES ECOLÓGICOS DE LOS ARVENSES

La tabla 4.4 establece los resultados de los indicadores ecológicos del total de los arvenses determinados en los cultivos de *Oriza sativa L.* del cantón Tosagua, donde

se comprobó que la especie *Lippia nodiflora* (verbena) obtuvo los resultados más representativos de la presente investigación, la cual efectuó una densidad de 1590 m², dominancia 16,91 % y frecuencia del 212 %, asimismo, la *Chloris barbata* (paja barbuda), *Cyperus rotundus* (Coquito) y *Jussisaea linifolia* (Clavito de agua), representaron valores más cercanos a la *Lippia nodiflora*. Por su parte, las especies que presentaron los menores parámetros ecológico fueron *Portulaca oleracea* (Verdolaga), *Solanum nigrum* (Yerbamora negra) y *Sida acuta* (Escoba) con densidades del 7,5 m², dominancias del 0,08 y frecuencias de 1 % respectivamente.

Estos resultados tienen semejanzas con investigaciones ejercidas por Córdoba y Pinzon (2021) los cuales afirman que, los índices ecológicos mantienen relación entre algunos arvenses, esto es debido, principalmente a los factores climáticos que influyen en las zonas productoras y al manejo relativo de los cultivos por parte de los agricultores.

Tabla 4.4. Indicadores ecológicos de los arvenses determinados en los cultivos de *Oriza sativa* L. del cantón Tosagua.

NOMBRE CIENTÍFICO	DENSIDAD (m ²)	DOMINANCIA (%)	FRECUENCIA (%)
<i>Lippia nodiflora</i>	1590	16,91	212
<i>Chloris barbata</i>	1350	14,35	180
<i>Cyperus rotundus</i>	1275	13,56	170
<i>Jussisaea linifolia</i>	1155	12,28	154
<i>Eleusine Indica</i>	810	8,61	108
<i>Physalis angulata</i>	712,5	7,58	95
<i>Solanum sisymbriifolium</i>	622,5	6,62	83
<i>Ipomoea purpurea</i>	547,5	5,82	73
<i>Eichhornia crassipes</i>	300	3,19	40
<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	285	3,03	38
<i>Amaranthus spinosus</i>	262,5	2,79	35
<i>Leptochloa filliformis</i>	187,5	1,99	25
<i>Stellaria media</i>	157,5	1,67	21
<i>Echinochloa colonum</i>	97,5	1,04	13
<i>Cyanthilium cinereum</i>	30	0,32	4
<i>Portulaca oleracea</i>	7,5	0,08	1
<i>Solanum nigrum</i>	7,5	0,08	1
<i>Sida acuta</i>	7,5	0,08	1

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

En concordancia a los resultados obtenidos en la presente investigación, se concluye lo siguiente:

- Se realizó un modelo de encuesta de la FAO, modificado por el investigador con el fin de diagnosticar las condiciones previas y actuales en las que se encuentran los cultivos de arroz y sus propietarios asociados a los arvenses y su efecto que incide en el deterioro parcial o general de las plantaciones.
- Se determinaron 18 especies diferentes en el muestreo realizado en el cantón Tosagua, prevaleciendo la clase Magnoliosida con el 61%, el orden solanales con el 37% y la familia *solanaceae* con el 28% de la población analizada. Así mismo la especie, *Lippia nodiflora* (verbena) se destacó con los mayores rangos de densidad dominancia y frecuencia en los puntos de muestreos

5.2. RECOMENDACIONES

- Efectuar futuras investigaciones para conocer a fondo la biodiversidad de arvenses existentes en el cultivo de arroz en nuestra provincia, y establecer los niveles críticos de dichas especies y sus respectivos controles con el fin de reducir la problemática que estos ocasionan a las plantaciones de arroz.

BIBLIOGRAFÍA

- Asociación Nicaragüense de Arroceros. ANAR. (2010). Charla técnica de cultivo de arroz. Boletín Informativo. Nicaragua. <https://1library.co/document/z1g12j8z-asociacion-nicaragueense-de-arroceros-anar.html>
- Andrade, F. (1998). Taxonomía y Morfología de la planta de arroz (*Oryza sativa*). Ec. 35 p.
- Andreis, M., Antich, S. y Correa, J. (2016). Evaluación de protocolo para diagnosticar malezas en cultivos extensivos. <https://rdu.unc.edu.ar/bitstream/handle/11086/2568/Evaluaci%C3%B3n%20de%20protocolo%20para%20diagnosticar%20malezas%20en%20cultivos%20extensivos.pdf;sequence=1>
- Becerra, V. y Paredes, M. (2014). Identificación y certificación genética de variedades de arroz (*Oryza sativa* L.) mediante marcadores moleculares. <https://bibliorepositorio.unach.cl/handle/123456789/668?mode=full>
- Benavides, O., Villota, J. y Tovar, D. (2010). Caracterización del aceite esencial presente en las hojas de *Phylla nodiflora* (L.) Greene (OROZUL). *Universidad y Salud*, 1 (12), 57 – 64. <http://www.scielo.org.co/pdf/reus/v12n1/v12n1a08.pdf>
- Blanco, Y. (2006). La utilización de la alelopatía y sus efectos en diferentes cultivos agrícolas Cultivos. *Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas INCA*. 27(3), 5-16 <https://1library.co/document/zkw0ko48-utilizaci%C3%B3n-aleopat%C3%ADa-efectos-diferentes-cultivos-agr%C3%ADcolas.html>
- Blanco, O. (2014). “Agronomía del Cultivo del Arroz en Riego por Aspersión: Variedades, Riego, Fertilización y Control de Malas Hierbas. [Tesis previa obtención del título de ingeniero agrónomo Universidad Agraria del Ecuador]. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/275970/Toba1de1.pdf?sequence=7&isAllowed=y>
- Cadena, D., Helfgott, S., Drouet, A., Cadena, L. y Montecé. F. (2022). Sustentabilidad de los sistemas de producción de arroz situados dentro del sistema de riego y drenaje Babahoyo, Ecuador. *Revista Científica de Tecnología UPSE*, 8 (2), 84 – 94. <https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/522/533>
- Candó, L., Del Toro, J., Ramos, Y., Vargas, B. y Rizo, M. (2020). Usos potenciales de baja referencia asociados a las arvenses presentes en fincas suburbanas de Santiago de Cuba. *Ciencia en su PC*, 1 (3), 69 – 91. <https://www.redalyc.org/journal/1813/181365138005/html/>
- Cantos, J. (2019). Competencia de arvenses en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.), cantón Duran, provincia Guayas. [Tesis previa obtención del título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Agraria del Ecuador].

<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/CANTOS%20CARRANZA%20JESSICA%20ALEXANDRA.pdf>

- Croplife. (2012). Implementación del manejo integrado de malezas para cultivos tolerantes a herbicidas. https://croplife.org/wp-content/uploads/pdf_files/Implementing-Integrated-Weed-Management-for-Herbicide-Tolerant-Crops-Spanish.pdf
- Donoso, G., Paredes, M., Arbiza, O. y Becerra, V. (2013). Cold tolerance evaluation of Chilean rice genotypes at germination stage. *ChileanJAR*, 1 (5), 1- 8. file:///C:/Users/lenovo/Desktop/anexos/Cold_tolerance_evaluation_in_Chilean_rice_genotype.pdf
- Esqueda, V. y Acosta, S. (1985). Daños y control de las malas hierbas en el cultivo de arroz de temporal en el centro del estado de Veracruz y norte de Oaxaca. México. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 5 (5) https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342014000500002
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. FAO. (2004) Guía para identificar las limitaciones de campo en la producción de arroz. <https://www.fao.org/3/y2778s/y2778s.pdf>
- Organización de las naciones unidas para la alimentación y la agricultura. FAO. (2006) Recomendaciones para el manejo de malezas <https://www.fao.org/3/a0884s/a0884s.pdf>
- Gómez, A., Hernández, M., Díaz, R. y Vargas, J. (2011). Caracterización de la flora arvense asociada a un cultivo de maíz bajo riego para producción de Jojotos. *Agronomía Tropical*, 61 (2), 133 – 139. <http://ve.scielo.org/pdf/at/v61n2/art04.pdf>
- García, B. (2021): Valoración económica de los controles en malezas del cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) en secano y verano Samborondón-Guayas. [Tesis previo obtención del título de magister en sanidad vegetal, Universidad Agraria del Ecuador]. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/BYRON%20GARCIA%20MATA.pdf>
- González, J., Rosero, M. y Arregocés, O. (1985). Morfología de la planta de arroz en Tascón Mexico. https://library.ciat.cgiar.org/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=20331&shelfbrowse_itemnumber=22830
- Hirzel, J. y K. Cordero. (2011). Fertilización de Cultivos de Arroz en Chile <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/3543>

- Instituto Nacional De Investigaciones Agropecuarias. INIAP. (2007). Manual del cultivo de arroz. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2009/1/iniaplsbd426.pdf>
- Instituto Nacional de Estadísticas y Censos INEC. (2011). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. <https://www.ecuadorencifras.gob.ec/encuesta-de-superficie-y-produccion-agropecuaria-continua-bbd/>
- Instituto de Investigaciones Agropecuarias. INIA. (2015). Producción de Arroz, buenas prácticas agrícolas. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/7815>
- Instructivo de la Normativa General para Promover y Regular la Producción Orgánica - Ecológica - Biológica en el Ecuador. (2020). Inocuidad de los alimentos. <https://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2020/05/by3.pdf>
- Jiménez. R. (2020). Efecto de herbicidas pre y post emergente en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*) sembrado en condiciones de secano. [Tesis previa obtención del título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo]. <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/6008/1/T-UTEQ-0253.pdf>
- Jirón, F. (2007). Evaluación de dosis del herbicida pyribenxozim (pyanchor 5 ec) aplicados en post emergencia temprana, para el control de arvenses en época seca en el cultivo de arroz (*Oryza sativa L.*) [Tesis previa obtención del título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria, UNA]. <https://repositorio.una.edu.ni/2010/>
- Kruk, B. (2015). Disminución de la emergencia de malezas en diferentes escenarios agrícolas bajo siembra directa. *Agronomía y Ambiente*, 35 (2), 179 – 190. <http://agronomiayambiente.agro.uba.ar/index.php/AyA/article/view/47/46>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. MAGAP (2018) En riesgo la producción de arroz en Ecuador. https://www.agricultura.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/AM_068_PEI2.pdf
- Mora, D. (2016). Efecto de la aplicación de extractos vegetales sobre algunas enfermedades y componentes de rendimiento en el cultivo de arroz (*Oryza sativa*). [Tesis previa obtención del título de Ingeniero Agrónomo, Universidad de los Llanos]. <https://core.ac.uk/download/pdf/287326827.pdf>
- Oliveros, A. (2008). El fenómeno alelopático. El concepto, las estrategias de estudio y su aplicación en la búsqueda de herbicidas naturales. *Química Viva*, 1 (7), 15 – 18. <http://www.quimicaviva.qb.fcen.uba.ar/v7n1/oliveros.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. (FAO). (2006). Recomendación para el manejo de malezas. <https://www.fao.org/3/a0884s/a0884s00.htm>

- Ortiz, A. (2005). Interferencia del arroz rojo y variedades de arroz: características morfofisiologías. *Agronomía Tropical*, 55 (1), 83 – 101. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2005000100005
- Ortiz, A., López, L., Cásares, M. y Moratinos, H. (2009). Evaluación del banco de semilla de arroz maleza y voluntario en el suelo. *Agronomía Tropical*, 59 (4), 423 – 432. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0002-192X2009000400007
- Ortiz, A., Villarreal, L., Torres, S., Osuna, M., López, L., Figueroa, R, y Fischer, A. (2012). Resistencia de *Fimbristylis miliacea* al herbicida pirazosulfurónetilo en campos de arroz del estado Guárico-Venezuela. *Interciencias*, 37(3), 209- 214.
- Pedrerros, A. y Kramm, V. (2007). Manejo de las malezas en el cultivo de arroz. manejo tecnológico. 161(1), 105 – 126 <https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/7123/NR34410.pdf?sequence=14&isAllowed=y>
- Peñaherrera, L. (2007). Manejo integrado de malezas en el cultivo de arroz. <https://repositorio.iniap.gob.ec/bitstream/41000/2009/1/iniaplsbd426.pdf>
- Ramírez, J. (2014). Dinámica poblacional de malezas del cultivo de arroz en las zonas centro, meseta y norte del departamento del Tolima.) [Tesis previa obtención del título de Magister en Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/50430>
- Rice, E. (2012). Efecto alelopático de *Typha Angustifolia* L. sobre fitoplancton. <https://www.scientific.net/AMR.383-390.3724>
- Romero, R. (2015). Respuestas de diferentes poblaciones de *Leptochloa* spp a las aplicaciones de Herbicidas inhibidores de ACC asa utilizados en el cultivo de arroz (*Oryza sativa* L.) [Tesis previa obtención del título de Ingeniero Agrónomo, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/97/browse?type=author&order=ASC&rpp=10&value=Romero+Blanco%2C+Rosa+Liliana>
- Sampietro, D. (2010) Alelopatía: concepto, características, metodología de estudio e importancia. <https://www.docsity.com/es/concepto-caracteristicas-metodologia-de-estudio-e-importancia>
- Suarez, L., Anzalone, A., y Moreno, O. (2004). Evaluación del herbicida halosulfuron-metil para el control de malezas en el cultivo de arroz. *Revista Bioagro*, 16 (3), 2 – 4 http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612004000300003
- Tinoco, R y Acuña, A. (2009). Cultivo de arroz; manual de recomendaciones técnicas. http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/2018/Cultivo_de_arroz_Tinoco_2009_min_edited.pdf

- Torres, S. y Ortiz, A. (2017). Mecanismo de resistencia de paja rugosa (*Ischaemum rugosum*) al herbicida Bispiribac sodium en el cultivo de arroz. *Revista Bioagro*, 29(2), 95 - 104. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-33612017000200003
- Vera, A., Palacios, Z., Liuba, D., Suarez, C. y Mendoza, H. (2018). Diversidad y análisis fitosociológico de malezas en un cultivo de musáceas del trópico ecuatoriano. *Agriscientia*, 35 (2), 43 – 52. <http://www.scielo.org.ar/pdf/agrisc/v35n2/v35n2a05.pdf>
- Villalba, A. (2009). Ciencias exactas y naturales – comunicación. *Ciencia, Docencia y Tecnología*, (39), 169 – 186. http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1851-17162009000200010
- Vitta, J. (2004). Competencia entre cultivos y maleza. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pasturas%20artificiales/12-competencia_cultivos_malezas.pdf
- Vivas, L. y Astudillo, D. (2010). Plantas hospederas de chinche vaneadora en el cultivo de arroz en calabozo, estado Guárico, Venezuela. *Agronomía Tropical*, 60 (4), 369 – 373. <http://ve.scielo.org/pdf/at/v60n4/art06.pdf>

ANEXOS

Anexo 1. Encuesta utilizada en los productores para el levantamiento de información



ENCUESTA SOBRE MALEZA EXISTENTES DENTRO DEL CULTIVO DE ARROZ EN EL CANTÓN TOSAGUA - MANABÍ

Nombre:

Zona de trabajo:

1. ¿Qué tipo de malezas observa dentro del cultivo? (Indicar nombre vulgar o científico)

2. ¿Que maleza considera Ud. que le ocasiona problemas de resistencia dentro de su cultivo? (Indicar nombre vulgar o científico)

3. ¿Considera que las malas hierbas representan una gran pérdida de la producción de su cultivo?

SI -----

NO -----

4. ¿Que superficie aproximada considera ve afectada por los arvenses?

Cuadras -----

10 a 50 ha -----

1 a 10 ha -----

Mayor a 50 ha -----

5. ¿Considera que el problema de los arvenses dentro de su plantación es extendido o localizado?

Extendido

Localizado

6. ¿Cree que los productores tienen suficiente información y capacitación sobre estos problemas?

Si

No

Anexo 2 y 3. Encuesta realizada en el cantón Tosagua



Anexo 4 y 5. Muestreo de los arvenses en las diferentes zonas de estudio



Anexo 6 y 7. Identificación de los arvenses encontrados.

