



El Manejo de las Malezas en el Programa AMTEC



FEDEARROZ

FONDO NACIONAL DEL ARROZ



AMTEC

Adopción Masiva de Tecnología





EL MANEJO DE LAS MALEZAS EN EL PROGRAMA AMTEC

Alfredo Cuevas Medina, I.A, M.Sc.
Baldomero Puentes Mercado, I.A M.Sc.
FEDEARROZ - Fondo Nacional del Arroz

Noviembre 2018

Editor: Iván Camilo Ávila C.
Myriam Patricia Guzmán G.

CONTENIDO

PRESENTACIÓN	5
1. Las Malezas: en el cultivo del arroz	6
2. Especies de malezas.....	7
3. Establecimiento	8
4. Efectos nocivos	9
5. Manejo integrado de las malezas (MIM)	14
6. Principales malezas en el cultivo del arroz	40
6.1 Las malezas gramíneas	40
6.2 Las malezas ciperáceas	49
6.3 Las malezas commelináceas	54
6.3 las malezas de hoja ancha	56
BIBLIOGRAFIA	67

PRESENTACION

El arroz es un cultivo cuya actividad de carácter empresarial requiere de mayor planificación del agricultor tomando decisiones y gestionando recursos para alcanzar la competitividad y el éxito como empresa familiar. Su negocio, debe ser socialmente responsable ya que se encuentra dentro de un ecosistema en equilibrio, para que permanezca y sea rentable.

Las malezas como parte de este ecosistema, compiten con el cultivo buscando cada día mayor adaptación y resistencia a las condiciones adversas que intentan eliminarlas. En esta lucha que consiste en proteger una planta poco eficiente que es el arroz contra numerosas especies muy eficientes que son las malezas, considerando de forma integral todas las estrategias de manejo. En el programa AMTEC se han diseñado estrategias de manejo que permitirán reducir la competencia y por ende las pérdidas que causan las malezas al rendimiento del grano del arroz.

En esta cartilla, se presenta la descripción y características de las principales malezas asociadas al cultivo del arroz, y servirá como guía para la toma de decisiones en el manejo, dentro del programa AMTEC.

LAS MALEZAS

Una maleza, mala hierba o planta no deseable puede ser cualquier especie de planta que crece de forma predominante, en situaciones alteradas por el productor siendo no deseada en un espacio, y tiempo del cultivo. En el cultivo del arroz en Colombia, se consideran más de 30 especies de importancia económica que ejercen competencia.



Figura 1. Inflorescencias de malezas asociadas a cultivos de arroz

Las especies consideradas malezas en una región pueden ser diferentes a las de otra distinta y depende de los ambientes donde se desarrollen.

1. LAS MALEZAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ

Aun siendo el arroz una gramínea, dentro de estas hay estructuras morfológicas que lo diferencian de las malezas. Algunas malezas son muy parecidas en su estado de plántula al arroz cultivado, lo cual hace difícil diferenciarlas y entre el mismo arroz; el arroz maleza (arroz rojo) es aún más difícil.



Figura 2. Diferencias morfológicas a) lígula y aurícula en arroz, b) arroz y liendrepuerco, c) arroz y falsa caminadora

- El arroz presenta una lígula prominente, y dos aurículas que abrazan el tallo. Figura 2.
 - El arroz rojo también presenta lígula y aurículas, algunas pueden tener tonalidades purpuras.
 - Malezas como Liendrepuerco (*Echinochloa colona*) no presenta lígula ni aurículas.
 - Otras especies de malezas gramíneas, presentan lígulas de diferentes tamaños, tonalidades y formas como inclinadas, rectas, deltoides, etc.
 - También hay diferencia en otras estructuras, por ejemplo, algunas especies de arroz rojo presentan tallos más delgados, de colores verde claros, purpuras o rojizos y sus semillas caen a medida que maduran.
 - Otras especies como Falsa caminadora (*Ischaemum rugosum*) puede presentar tallos de color verde claro, rojo o rosado.
- Y entre otras especies de malezas no gramíneas son más marcadas las diferencias.

ESPECIES DE MALEZAS

Las malezas las podemos clasificar de diferentes maneras. Observemos algunos ejemplos de especies más frecuentes en cultivos de arroz clasificadas por familias, géneros y especies. Además, existen los biotipos dentro de ellas o sea modificaciones que puede presentar una misma especie, en una u otra región. Tabla 1.

Tabla 1. Clasificación de las malezas por familias y especies

FAMILIAS	GENEROS/ESPECIES		BIOTIPOS	NOMBRES
Gramineas	<i>Oryza</i>	<i>sativa</i>	17	Arroz rojo, arroz maleza
	<i>Echinochloa</i>	<i>colona</i>	2	Liendrepuerco, pajepato
		<i>crus-galli</i>	1	
	<i>Ischaemum</i>	<i>rugosum</i>	2	Falsa caminadora
	<i>Rottboellia</i>	<i>cochinchinensis</i>	1	Caminadora, Zanca de grillo
	<i>Leptochloa</i>	<i>virgata</i>	1	Paja mona, avalanchera, paja dulce, paja lisa, paja gris
		<i>uninervia</i>	1	
		<i>scabra</i>	1	
		<i>mucronata</i>	1	
		<i>panicea</i>	1	
	<i>Eleusine</i>	<i>indica</i>	1	Pata de gallina
	<i>Eragrostis</i>	<i>glomerata</i>	1	Rabo de zorro, cola de zorro
		<i>pilosa</i>	1	
	<i>Digitaria</i>	<i>bicornis</i>	1	Guarda rocío, alambriillo, gramilla, coneja, guadín
		<i>Ciliaris</i>	1	
		<i>horizontalis</i>	1	
		<i>sanguinalis</i>	1	
	<i>Luziola</i>	<i>spruceana</i>	1	Arrocillo
	<i>Paspalum</i>	<i>boscianum</i>	1	Lana de burro, paja peluda, lengua de pavo
		<i>acuminatum</i>	1	
		<i>hydrophyllum</i>	1	Invasora, guabino
	<i>Panicum</i>	<i>hylaeicum</i>	1	Paja negra, paja comino

Cyperaceas	<i>Cyperus</i>	<i>rotundus</i>	1	Coquito, cebollín, corocillo
		<i>iria</i>	1	Ajillo, cortadera
		<i>ochraceus</i>	1	Cortadera
	<i>Eleocharis</i>	<i>interstincta</i>	1	Matraca, Falso junco, Yundul
	<i>Fimbristylis</i>	<i>dichotoma</i>	1	Trompemochó, Espartillo
		<i>miliacea</i>	1	Barba de indio
	<i>Torulinium</i>	<i>odoratum</i>	1	Cortadera
Commelinaceae	<i>Murdania</i>	<i>nudiflora</i>	1	Piñita, lengua de gallo
	<i>Commelina</i>	<i>diffusa</i>	1	Suelda con suelda
Onagraceae	<i>Ludwigia</i>	<i>decurrens</i>	1	Palo de agua, clavito,
		<i>leptocarpa</i>	1	
		<i>linnifolia</i>	1	
		<i>erecta</i>	1	
		<i>longifolia</i>	1	
Pontederiaceae	<i>Heteranthera</i>	<i>limosa</i>	1	Patito de agua, buche de gallina, centavito
		<i>reniformis</i>	1	
Limnocharitaceae	<i>Limnocharis</i>	<i>flava</i>	1	Buchón
Asteraceae	<i>Eclipta</i>	<i>prostrata</i>	1	Botoncillo
Boraginaceae	<i>Heliotropium</i>	<i>indicum</i>	1	Rabo de alacrán
Amaranthaceae	<i>Amaranthus</i>	<i>dubius</i>	1	Bledo, bledo rojo, bledo espinoso
		<i>spinosus</i>	1	
Convolvulaceae	<i>Ipomoea</i>	<i>triloba</i>	1	Batatilla, bejuco, atadero

Observemos que hay varias especies de un mismo género: en *Digitaria spp.*, hay 4 y en *Paspalum* hay 3. Al mismo tiempo, hay biotipos de una misma especie: 17 en arroz rojo, 2 de *Echinochloa spp* y 2 de *Ischaemun rugosum*, lo que hace más difícil el manejo y más amplia la competencia con el cultivo del arroz.

3. ESTABLECIMIENTO DE LAS MALEZAS.

Para que una especie se establezca, se desarrolle y perdure como maleza en una determinada área de cultivo debe ser favorecida por algunas condiciones del ambiente:

- Deben existir propágulos de la maleza en el suelo
- Las condiciones del medio en que se desarrolla deben ser favorables
- Competir exitosamente con otras especies que comparten su mismo hábitat.
- Las prácticas de manejo agronómico no eliminan su población. Figura 3.



Figura 3. Establecimiento de falsa caminadora (*Ischaemum rugosum*)

4. EFECTOS NOCIVOS DE LAS MALEZAS

4.1 La competencia de las malezas. La competencia es la capacidad de las plantas que ocupan el mismo espacio a competir por los escasos recursos disponibles como luz, nutrientes, agua o de espacio. La habilidad de competencia de una especie de maleza es determinada por su capacidad de capturar y explotar los recursos con la máxima rapidez. Figura 4. Los recursos son compartidos y limitados para dos o más especies.



Figura 4. Maleza pontederiácea de hábito acuático, compitiendo con el arroz

Aunque la competencia entre el cultivo y las malezas pueden ocurrir en cualquier fase de crecimiento, se ha focalizado en el efecto de la competencia temprana y se han desarrollado herramientas que permitan predecir las poblaciones de malezas y facilitar la toma de decisiones de manejo.

4.2 Los factores de la competencia. Algunos factores que contribuyen a la competencia de las malezas son: la duración de la competencia, la densidad, el nivel de nutrientes, la disponibilidad del agua y los efectos combinados.

Duración de la competencia. Para el cultivo del arroz el periodo crítico de competencia es de 40 días y afecta desde la etapa de establecimiento hasta el macollamiento total, disminuyendo la capacidad de macollamiento y afectando dos componentes del rendimiento el número de panículas por metro cuadrado y el número de granos por panícula. Figura 5.



Figura 5. Competencia de la maleza botoncillo (*Eclipta alba*), con el cultivo del arroz.

Densidad de las malezas. A mayor densidad de las malezas, mayor serán las pérdidas causadas al cultivo. Para cada especie de maleza hay un umbral o número máximo de malezas que causan reducción del daño. Se estima que 10 plantas/m² de Liendrepuerco (*Echinochloa colona*) reducen en más del 50% el rendimiento del arroz. Figura 6.



Figura 6. Capacidad de desarrollo de la liendrepuerco (*Echinochloa colona*)

Nutrientes disponibles. Las malezas más agresivas son plantas de tipo C4 o sea plantas más eficientes en convertir su alimento en crecimiento rápido, figura 7. Las malezas pueden competir con el cultivo aun con bajos niveles de nutrientes, pero, en condiciones apropiadas de nutrición del cultivo si no se controlan las malezas estas pueden reducir fuertemente los rendimientos.



Figura 7 competencia de las malezas por nutrientes

Disponibilidad de agua. El agua es un recurso muy importante para el desarrollo del cultivo del arroz, y en las malezas es un factor determinante del establecimiento de una u otra especie. Malezas como pata de gallina (*Eleusine indica*), guarda rocío (*Digitaria bicornis*) y caminadora (*Rottboellia cochinchinensis*) son especies que se desarrollan bajo condiciones de baja humedad e incluso menor a la capacidad de campo; otras como los palos de agua (*Ludwigia spp*), los patos de agua (*Heteranthera spp*) y arrozillo (*Luziola subintegra*) requieren de altos volúmenes de agua para su desarrollo. Figura 8.



Figura 8 competencia por disponibilidad de agua

Efectos combinados. La competencia es compleja, debido a que muchas variables interactúan en la determinación del grado de pérdida del rendimiento del cultivo. Por eso es importante planificar todas las labores de tal manera que interactúen de forma integrada para reducir la competencia, una sola practica bien ejecutada no es suficiente para reducir la competencia. Una especie puede a la vez competir durante todo el desarrollo del cultivo, por agua o nutrientes, o por espacio y agua, a la vez, presentar condiciones de escapes, tolerancia o resistencia a los controles. Figura 9.



Figura 9. Control manual de malezas en el cultivo.

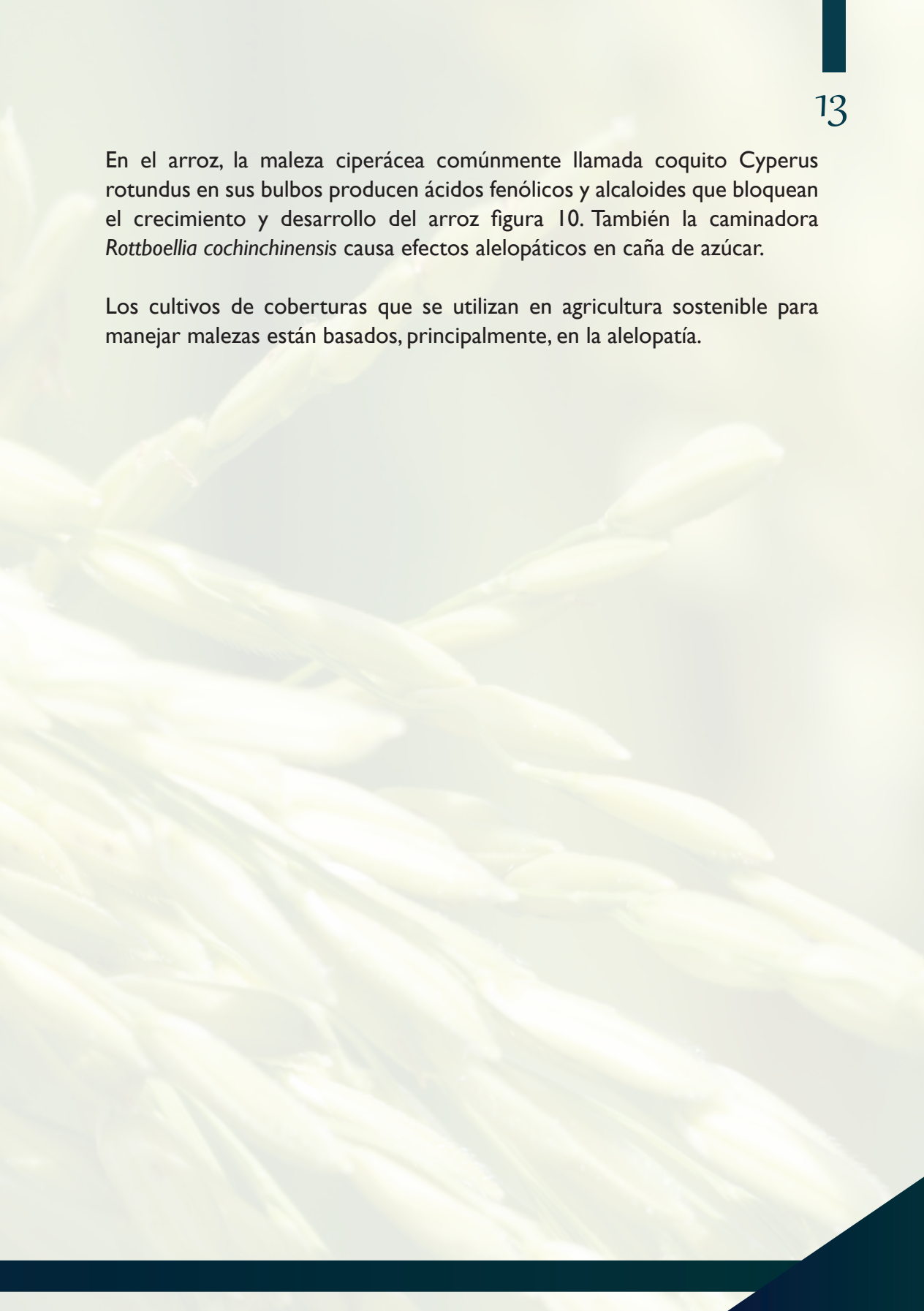
Alelopatía. El termino alelopatía proviene del griego allelon = uno al otro, pathos = sufrir, enfermedad. Frecuentemente hace referencia a los efectos perjudiciales que son directa o indirectamente el resultado de la acción de compuestos químicos liberados por una planta y que ejercen su acción sobre otra.



Figura 10. coquito *Cyperus rotundus* bulbos e inflorescencia.

En el arroz, la maleza ciperácea comúnmente llamada coquito *Cyperus rotundus* en sus bulbos producen ácidos fenólicos y alcaloides que bloquean el crecimiento y desarrollo del arroz figura 10. También la caminadora *Rottboellia cochinchinensis* causa efectos alelopáticos en caña de azúcar.

Los cultivos de coberturas que se utilizan en agricultura sostenible para manejar malezas están basados, principalmente, en la alelopatía.



5. EL MANEJO INTEGRADO DE LAS MALEZAS

El manejo integrado de las malezas es el uso de diferentes métodos para minimizar su impacto negativo, lograr mejor producción del arroz, disminuir costos y preservar el ambiente.

La aplicación de un herbicida por sí sola no es suficiente para lograr disminuir las malezas.

El producto herbicida se debe elegir después de analizar el tipo de maleza. También es importante entre otros la dosis, la época de aplicación, el cubrimiento y la calidad de la mezcla. Las malezas pueden resistir a la acción de un herbicida químico cuando no se alternan los métodos de control y producen semillas que originan plantas resistentes, al uso frecuente del mismo modo de acción del herbicida. Para el manejo de las malezas se debe diagnosticar la situación del lote, planificar las estrategias por seguir, ejecutarlas a tiempo y evaluar sus resultados.



5.1 Planificación del manejo integrado

El manejo de malezas debe realizarse según las condiciones específicas de la finca y en el momento oportuno de control. De allí la importancia de la planificación. Esta es una práctica obligada para todo agricultor con mentalidad empresarial, cuyo objetivo es prever todos los factores que afectan el manejo de malezas.

5.1.1. El Diagnóstico

Analice el comportamiento de las malezas en la finca, establezca la eficiencia de los controles realizados y revise los costos. Tenga en cuenta las siguientes practicas:

- Tipo de labranza: oportunidad y calidad de la labor
- Calidad de la semilla: vigor, pureza y libre de malezas
- Problemas de riego. nivelación y retención de humedad del suelo
- Tipo de herbicida: época de aplicación, especificidad y espectro de control
- Efectividad del control. calibración de equipos, calidad del agua, bandereo
- Rendimiento de la cosecha. Efectos causados por las malezas sobre el rendimiento.
- Disponibilidad de recursos. inventario y disponibilidad de recursos
- Banco de semillas de malezas (BSM). especies predominantes en el perfil del suelo

EL BANCO DE SEMILLAS DE MALEZAS.

El banco lo conforman en conjunto las semillas o propágulos contenidas en el suelo y son la fuente principal de abastecimiento para la permanencia de las malezas que compiten con el cultivo. El mayor o menor contenido de semillas en el banco está influenciado por las prácticas de manejo agronómico y difieren de un sitio a otro.

El banco (BSM) es una herramienta muy importante de diagnóstico del problema y entender su dinámica nos lleva a tomar mejores decisiones en el

manejo del cultivo. Semejante a un banco comercial, en el banco de malezas hay consignaciones, ahorros, retiros, intereses, transferencias entre perfiles de cuentas y para saber con qué especies cuenta el banco necesitamos elaborarlo. Figura 11.



Figura 11. Representación del banco de semillas de malezas

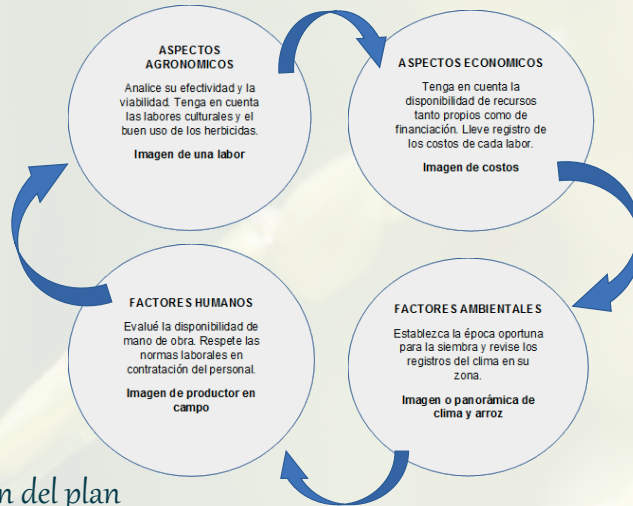
El banco de semillas de malezas es muy dinámico, refiriendo este dinamismo a la capacidad de liberar, almacenar, preservar o deteriorar semillas sin que se elimine su condición. También, el dinamismo se da como la habilidad de transferir por medios mecánicos semillas de un perfil del suelo a otro conformando las cuentas de almacenamiento. Las malezas son más eficientes en consignar sus semillas al suelo, que las prácticas de manejo en retirarlas.



Recuerde que las malezas reducen fuertemente el rendimiento, y los costos del control son muy altos. por lo tanto, las estrategias definidas deben ejecutarse muy bien.

5.1.2 La Planeación

Consiste en buscar la combinación de estrategias que ofrezca el menor costo y programar sus actividades. En la planeación se deben considerar cuatro aspectos: agronómicos, económicos, humanos, y ambientales.



5.1.3 Ejecución del plan

El tiempo disponible para el control depende de las labores y el momento seleccionado. Si el control es en preemergencia se tiene menos de cinco días, y si se realiza en postemergencia, el tiempo es muy estrecho, ya que las malezas crecen mucho más rápido que el arroz, y su competencia aumenta con cada día que pase sin control después de la germinación.



"Elabore y tenga en cuenta el cronograma de actividades para ejecutar oportunamente las labores"

El control de malezas no depende exclusivamente de los herbicidas. Es importante realizar las demás labores en el momento oportuno. La preparación del suelo se debe realizar con la humedad adecuada para que el implemento penetre y rompa las capas que impiden el desarrollo del cultivo. Además, es preciso considerar antes de empezar las labores la capacidad económica, la disponibilidad de capital de trabajo y las fuentes de crédito. Tenga en cuenta un plan alternativo si el clima u otra circunstancia impiden ejecutar el plan inicial.

5.2 Las Prácticas culturales en el manejo de malezas

Tenga en cuenta que las prácticas culturales son acciones preventivas en el manejo de las malezas. Con estas, se busca generar un ambiente favorable al arroz y desfavorable para las malezas. Cada una debe planificarse y efectuarse en estrecha relación con las demás, pues por sí sola no es suficiente para garantizar la efectividad del control. A continuación, se presentan aquellas de mayor importancia:

5.2.1 La preparación del suelo

Realice una preparación adecuada tanto escalonada como anticipada, para que las acciones en el manejo de las malezas sean más eficientes.

- El suelo es un banco que permite almacenar enormes cantidades de propágulos de malezas.
- La preparación del suelo permite controlar la germinación y emergencia de las malezas. Es una de las prácticas más importantes que se debe tener en cuenta para el control de malezas antes del establecimiento del cultivo.

1. **Preparación en seco.** Da condiciones para incorporar los herbicidas cuando se desterrona bien, permite eliminar malezas emergidas en labores escalonadas y la preparación profunda expone los propágulos a los efectos del sol.

Malezas favorecidas: caminadora, guarda roció, pata de gallina, rabo de zorro, ajillo y barba de indio, pasto Argentina, coquito y algunos biotipos de arroz rojo.

Malezas afectadas: buchones, palos de agua, helecho de agua, piñita, arrocillo, algunos biotipos de arroz rojo.

2. **Preparación bajo agua.** Elimina semillas de malezas comunes y algunos biotipos de arroz rojo. Afecta la emergencia de algunas especies y favorece otras como ciperáceas, acuáticas y algunas gramíneas que se adaptan a la humedad.

Malezas favorecidas: falsa caminadora, buchones, palos de agua, helecho de agua, piñita, arrocillo y algunos biotipos de arroz rojo.

Malezas afectadas: caminadora, guarda roció, pata de gallina, rabo de zorro, ajillo y barba de indio, pasto Argentina, coquito y algunos biotipos de arroz rojo.

3. **Sin preparación.** La no preparación no garantiza la reducción del banco de semillas. Impide la emergencia de malezas de perfiles profundos. Reduce o retarda la emergencia de algunos biotipos de arroz. Facilita la proliferación de malezas de reproducción asexual

Malezas favorecidas: falsa caminadora, liendrepuerco, rojos varietales y mechudos, ajillo, lana de burro, pata de gallina

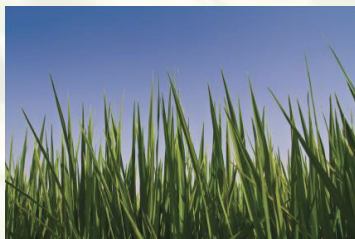
Malezas afectadas: arroces rojos como pipones, invasora, paja negra, helecho de agua y barba de indio.



5.2.2 Selección de la variedad

Entérese de las características de cada variedad respecto al tiempo de desarrollo por etapas, su emergencia, su arquitectura, vigor, habilidad de macollamiento, requerimientos de agua y tolerancia a los herbicidas.

1. **La emergencia.** Es el proceso que sigue a la germinación y consiste en la aparición de las hojas de la plántula del arroz y varía dependiendo de la variedad, el clima, el sistema y la profundidad de siembra. Las variedades con mayor velocidad de emergencia compiten mejor con las malezas.
 - Algunas variedades tienen rápida emergencia como Fedearroz 733, Fedearroz 67 y Fedearroz 70.
 - Otras más demoradas como Fedearroz 50, FL Fedearroz 68 y Fedearroz 2000
2. **El vigor.** El vigor es una propiedad física intrínseca a la semilla que define la velocidad de germinación, la capacidad de emergencia bajo condiciones desfavorables y comportamiento en almacenamiento. Cada variedad presenta diferencias en su vigor. Un buen vigor, acompañado de una densidad y establecimiento adecuado, favorece la competencia contra las malezas.
 - Variedades muy vigorosas: Fedearroz 733, Fedearroz 67, Fedearroz 70
 - Variedades poco vigorosas: Fedearroz 174, Fedearroz 50
3. **La arquitectura de la planta.** Se refiere a la disposición de los tallos, las hojas y la espiga y es un carácter genético para cada variedad.
 - Abierta: en Fedearroz 50, FL Fedearroz 68
 - Cerrada: en F2000 y F67
4. **Habilidad de macollamiento.** Es la capacidad que tiene la variedad de producir hijuelos o macollas a partir de la planta original o de otras macollas y producir panículas efectivas. Las variedades presentan diferencias en su macollamiento, pero también este macollamiento se puede reducir por competencia de malezas, exceso de agua, alta densidad, toxicidad o deficiencia nutricional.
 - Alto macollamiento: Fedearroz 60, Fedearroz 67
 - Intermedio: Fedearroz 2000, Fedearroz 70
5. **Tolerancia a los herbicidas.** En este aspecto es muy importante considerar el comportamiento del genotipo y el ambiente, ya que las repuestas de una variedad a la aplicación de una dosis herbicida en una región, puede cambiar para otra. De igual manera, una variedad puede tolerar a un ingrediente activo herbicida, pero susceptible a otro.



5.2.3 Factores climáticos.

La oferta ambiental condiciona el efecto de los agroquímicos, el crecimiento de las malezas y del cultivo. Una correcta planificación del manejo de malezas debe incluir el clima y los ambientes como un factor importante.

- Un ambiente es aquel espacio en el cual interactúan un conjunto de factores físicos, químicos biológicos, ambientales y de manejo agronómico sobre el crecimiento y desarrollo del cultivo para expresar su potencial y calidad del rendimiento.
- En épocas secas gran parte de las malezas gramíneas tienen mejor comportamiento
- En épocas lluviosas las ciperáceas y las de hojas anchas tienden a predominar sobre otros grupos y en esta época se dificultan los controles
- Las malezas responden muy bien en ambientes de baja luminosidad lo cual no ocurre con el arroz.
- La temperatura es un factor muy importante para estimular la emergencia de semillas de arroz maleza dentro de los perfiles del suelo.
- El comportamiento de los herbicidas cambia con las condiciones ambientales. Con altas temperaturas muchos herbicidas son más fitotóxicos o reducen la penetración.
- En épocas lluviosas se dificulta la aplicación del herbicida y se reduce la eficiencia.



5.2.4 La densidad de siembra

Recuerde que a menor densidad de siembra mayor macollamiento del arroz. NO CONTROLE MALEZAS CON CANTIDAD DE SEMILLA. De las condiciones ideales para el establecimiento de la variedad, y permita su macollamiento.

- Cada variedad tiene genéticamente definida su habilidad de macollamiento, pero puede ser alterada por condiciones de manejo
- Cuando no hay uniformidad en las siembras, las malezas aprovechan estos espacios para acumular biomasa y competir.

Malezas de alto macollamiento: liendrepuerco, falsa caminadora, paja peluda, pata de gallina, invasora, arrocillo

Malezas de macollamiento intermedio: paja mona, arroz rojo, rabo de zorro.

- Con baja densidad de siembra y buen vigor de la semilla de arroz, se logra un establecimiento rápido del cultivo que reduce la competencia de las malezas



5.2.5. Otras prácticas para el manejo de las malezas

Son diversas las estrategias que se pueden utilizar contra la competencia de las malezas, unas pueden parecer de mayor importancia que otras, pero en conjunto son efectivas.

- La calibración de los equipos, tipo de boquilla y bandereo en la aplicación
- El lavado de la maquinaria y de los equipos.
- Limpieza de bordas y caballones.
- El manejo de los residuos de cosecha.
- El despalille y la quema dirigida.
- El uso de semillas libres de malezas.
- La siembra de abonos verdes para reducir la competencia de las malezas.



5.3. El Manejo químico de las malezas

¿Porque controlar las malezas? Las malezas interfieren en el cultivo por medio de la competencia y la alelopatía. Con la competencia, remueven factores esenciales para el desarrollo del cultivo del arroz, y con la alelopatía adicionan compuestos que afectan el crecimiento y los rendimientos.

Las malezas se adaptan mejor a condiciones adversas ya que son plantas fisiológicamente más eficientes y se denominan plantas C4, es decir que el oxígeno no inhibe la fotosíntesis, tienen alta tasa de fotosíntesis, son más competitivas en climas secos con largos periodos de sequía y con baja humedad relativa. Figura 11.

El arroz, en cambio, es un cultivo introducido, susceptibles a condiciones adversas, no tiene adaptaciones fotosintéticas para reducir la fotorrespiración, tienen baja eficiencia en el uso del agua y requieren de calidad y oportunidad en las labores para obtener buenos rendimientos y se denominan plantas C3.



Figura 11. Alta capacidad de macollamiento de falsa caminadora.

. ¿Cuándo controlar las malezas? La época oportuna de control comprende el periodo anterior a la siembra y hasta los 30 días después de su emergencia. Mas tarde, cuando el cultivo tiene más edad, la competencia es mayor, se incrementan los costos y el riesgo de toxicidad del cultivo

**Controle las malezas antes de que emerjan
o cuando tengan de 1 a 3 hojas.**

5.3.1 Los herbicidas en el cultivo del arroz

Un herbicida, es definido como sustancias químicas y biológicas creadas para matar o retardar significativamente el crecimiento de las plantas. El factor más importante en el auge de los herbicidas es por la capacidad de muchos de ellos, llamados selectivos, de afectar o matar las plantas indeseables, sin dañar las cultivadas (WSSA, 2009).

Las sustancias químicas herbicidas. Hacen referencia a productos químicos sintetizados es decir que no se encuentran en forma natural y son obtenidos artificialmente. Ejemplo: bentiocarbo, pendimetalina, propanil.

Las sustancias biológicas herbicidas. Son todas aquellas relacionadas con la vida, y se componen de carbono, de oxígeno o hidrógeno. En este grupo que actúan como herbicidas están los micoherbicidas a base de hongos o bacterias, la harina de gluten de maíz y como organismos biológicos insectos depredadores específicos de malezas.

5.3.1.1 Clasificación de los herbicidas

Clasifiquemos los herbicidas para entender su comportamiento en el control de las malezas:

- Por su selectividad:
 - Selectivos
 - No selectivos
- Por el sitio de aplicación:
 - Al suelo
 - Al follaje
- Por la época de aplicación
 - Pre siembra
 - Pre siembra incorporada: al agua o al suelo
 - Pre emergencia
 - Pos emergencia

5.3.1.2. Formulación de los herbicidas.

Una formulación está compuesta por el ingrediente activo y un aditivo. Un mismo ingrediente activo puede ser formulado de diferentes maneras, a diferente concentración y la formulación puede incidir en su desempeño. En los herbicidas, hay dos formulaciones: líquidas y sólidas; estas tienen diferente presentación y se expresan por lo general en sus envases con una abreviatura entre paréntesis.

5.3.1.2.1. Formulaciones sólidas:

- Polvo humectable (WP ó PM)
- Polvo seco (DP)
- Gránulo o Tableta dispersable en agua (DF ó WG)
- Gránulo (G ó GR)
- Gránulo o tableta soluble (SG)
- Polvo solubles(SP)

5.3.1.2.2 Formulaciones líquidas más comunes:

- Concentrado soluble (SL)
- Concentrado emulsionable (EC)
- Suspensión concentrada (SC)
- Suspensión encapsulada (CS)

5.3.1.3. Época de aplicación de los herbicidas en el cultivo del arroz

Recordemos que en el cultivo del arroz “La época oportuna de control de malezas comprende el periodo anterior a la siembra y hasta los 30 días después de su emergencia” después de esta época, las malezas han ejercido su competencia, el arroz es más susceptible a los daños por herbicidas afectando fuertemente los componentes del rendimiento. Figura 12.

En la toma de decisiones tenga siempre presente que “La efectividad de una labor atrasada no es igual a la de la misma labor hecha a tiempo”



Figura 12. Representación de las épocas de aplicación de herbicidas

5.3.1.3.1. Aplicación en la presiembra (ps).

Se emplea antes de la siembra del cultivo y es muy eficiente cuando la presión de malezas es muy alta, teniendo en cuenta las labores culturales que permitan la emergencia y destrucción de las malezas antes del uso de los herbicidas.

Quemas químicas. Se utilizan herbicidas de contacto o sistémicos que penetran por la parte aérea de las malezas, presentan fuerte adsorción por el suelo y como no tienen actividad preemergente, se pueden mezclar con estos para mejor control. Ejemplos: glifosato, picloram, 2,4-D, paraquat o mezclas glifosato + oxifluorfen, entre otros.

Hay otro grupo de herbicidas que no son selectivos para el arroz, pero que se usan con suficiente anticipación para eliminar malezas comunes y arroz maleza por ejemplo: atrazina, diuron, trifluralina o la mezcla safluofenacil + dimetenamida, entre otros.

Presiembra incorporada (PSI). Los herbicidas usados son los de actividad preemergentes. Incorporar los herbicidas en el suelo evita pérdidas por foto descomposición, volatilización o lixiviación, aumentando la eficiencia de aquellos poco solubles. Ejemplos pendimetalina, oxifluorfen, bentiocarbo, butachlor, oxadiazón, etc.

La presiembra puede realizarse de dos formas:

Incorporada al suelo. La aplicación se realiza al suelo preparado y seco, de forma uniforme incorporándolo de inmediato con un implemento.

Incorporada en agua. Se aplica el preemergente a manera de chorro directamente sobre el agua que debe permanecer constante.

5.3.1.3.2. La aplicación en pre emergencia (pe)

Es la época de aplicación comprendida entre la siembra del cultivo del arroz y la emergencia de las malezas. Lo que se busca es que las malezas una vez iniciada la germinación de sus semillas, sean afectadas por el ingrediente herbicida. En este tipo de aplicación se recomienda un suelo bien preparado, evitar los terrones o pulverizar el suelo.

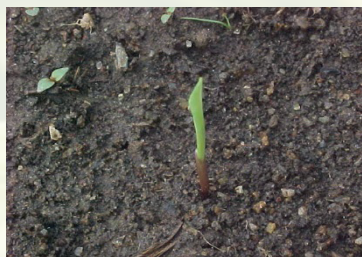
En este grupo hay diferentes herbicidas que por su modo de acción tienen diferencias en la persistencia, espectro de control o especificidad.

Cuando se conoce muy bien el problema de malezas, una aplicación en preemergencia puede ser suficiente para controlarlas.

Los herbicidas preemergentes se denominan SELLOS debido a que forman una película protectora que elimina las malezas a medida que germinan o emergen del suelo, y actúan ya sean aplicados como preemergentes totales o en mezcla, con posemigrantes cuando el arroz esta emergido.

5.3.1.3.3. La aplicación en post emergencia

Se realiza después de la emergencia del cultivo del arroz, es posible que un mismo herbicida sea útil en varias épocas de desarrollo del cultivo si se ajusta la dosis. En esta época de aplicación y teniendo en cuenta los efectos negativos que pueden causar los herbicidas al cultivo se presentan tres modalidades en la postemergencia:



Postemergencia temprana. Cuando se aplican los herbicidas con la emergencia del cultivo del arroz menor a 10 días y las malezas presentan máximo de 1 a 2 hojas.

Figura 13. Maleza de una hoja



Postemergencia mediana. Aplicación de herbicidas entre los 11 y 20 días después de la emergencia del cultivo del arroz. A esta edad las malezas presentan de 3 a 5 hojas y los herbicidas usados son más selectivos.

Figura 14. Maleza de tres hojas



Postemergencia tardía. Se realiza cuando el arroz tiene más de 20 días de edad de emergencia y las malezas pueden tener más de 5 hojas y una o más macollas, la selección del herbicida debe ser muy cuidadosa ya que, en este estado de desarrollo del arroz, se define el número de panículas por metro cuadrado y es más susceptible a los daños de los herbicidas.

Figura 15. Maleza macollada

5.3.1.4. *Propiedades de los herbicidas.*

Los herbicidas tienen propiedades físicas y químicas que influyen en la forma como actúan, su formulación, desempeño, selectividad, movilidad o época de aplicación. Estas propiedades son muy importantes y se deben tener en cuenta para determinar la efectividad de un compuesto, las más importantes son:

- **Peso Molecular (MW).** De acuerdo a la composición del producto varia
- **pH.** Influye en el tejido conductor de la planta por donde se mueve el herbicida (xilema o floema)
- **Solubilidad (Sw).** Cantidad máxima de un compuesto a disolverse en agua a una temperatura específica.
- **Presión de vapor (PVP).** Los ingredientes activos en formulaciones líquidas tienden a evaporarse más fácilmente que los sólidos. Los surfactantes reducen la pérdida del compuesto por volatilización debido al entrapamiento físico en la superficie de la hoja y penetración de cutícula.
- **Constante de Disociación de Ácido (pKa).** Corresponde al PH; si un herbicida tiene pKa ácido penetrará más fácilmente en un medio ácido. Si el herbicida tiene pKa básico penetrará mejor en un medio con pH básico.
- **Coefficiente de Partición (Kow).** Está relacionado con el movimiento del herbicida.
- **Coefficiente de adsorción (Kd).** Mide la capacidad del herbicida para ser retenido por la materia orgánica o las arcillas. Valores altos indican que el herbicida es fuertemente adsorbido por el suelo.

5.3.1.5. Modo y mecanismo de acción de los herbicidas

Estos dos conceptos debemos tenerlos muy bien claros porque son de gran importancia en el manejo de los herbicidas ya que el uso de uno u otro en el cultivo del arroz, no depende de su ingrediente activo, nombre comercial, la familia química, su concentración u otro factor, sino de la forma como el herbicida afecta a las malezas:

El modo de acción. Es la forma como debe entrar en contacto el herbicida para realizar su acción: contacto o sistémico.

El mecanismo o sitio de acción de un herbicida se refiere a la acción del herbicida sobre los procesos bioquímicos de las plantas, ocasionando un desequilibrio del funcionamiento, reduciendo el crecimiento o la muerte, algunos ejemplos en la tabla 2.

Entre los procesos bioquímicos que afectan los herbicidas tenemos:

Procesos lumínicos: fotosíntesis, síntesis de pigmentos, destrucción de membrana celular y destrucción de pared celular metabolismo celular

Metabolismo celular: síntesis de lípidos, producción de aminoácidos y síntesis de proteínas.

División y crecimiento celular: crecimiento de las plantas y actividad hormonal.

Tabla 2 MECANISMO DE ACCION DE INGREDIENTES HERBICIDAS UTILIZADOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ						
INGREDIENTE ACTIVO	FAMILIA QUIMICA	SITIO DE ACCIÓN (PROCESO QUE AFECTA)	ACCION		APLICACIÓN	
			SISTEMICO	CONTACTO	PREEMERGENTE	POSTEMERGENTE
CYHALOFOD-BUTYL			X			X
FENOXAPROP-P ETHYL	ARILOXYPHENOXY-PROPIONATE	INHIBIDORES DE LA ACETILCOENZIMA-A CARBOXILASA (ACCae)	X	X		X
FENOXAPROP-P ETHYL			X	X		X
PROFOXYDIM			X			X
BENSULFURON					X	X
BISPYRIBAC-SODIUM	PYRIMIDINYL (THIO) BENZOATO	INHIBIDORES DE LA ENZIMA ACETOLACTATO SINTETASA (ALS)	X	X		X
IMAZAPIR + (IMAZAMOX)	IMIDAZOLINONAS		X			X
METSULFURON-METHYL	SULFONYL UREA		x			x
PENOXSULAM	TRIAZOLOPIRIMIDINA SULFONANILIDA		X			X
PYRASULFURON-ETIL	SULFONILUREA		X			X
ATRAZINE(AMETRINA)	TRIAZINA	INHIBIDORES DE LA FOTOSINTESIS EN EL FOTOSISTEMA II	x		X	X
BENTAZON	BENZOTIADIAZINONAS			X		X
DIURON	UREAS		X		X	
IOXINIL	NITRILOS			x		X
PROPANIL	AMIDA			x		X
PARAQUAT	BIPIRIDIOS	INHIBIDORES DEL FOTOSISTEMA 1		X		X
CARFENTAZONE-ETIL	TRIAZOLINONAS			X	X	X
OXADIAZON	OXADIAZOLES	INHIBIDORES DE LA ENZIMA PROTOPORFIRINOGENO OXIDASA (PPO)		X	X	X
OXIFLUORFEN	DIFENILETERES			X	X	X
SAFLUFENACIL	PYRIMIDINDIONAS			X	X	

Tabla 2 MECANISMO DE ACCION DE INGREDIENTES HERBICIDAS UTILIZADOS EN EL CULTIVO DEL ARROZ						
INGREDIENTE ACTIVO	FAMILIA QUIMICA	SITIO DE ACCIÓN (PROCESO QUE AFECTA)	ACCION		APLICACIÓN	
			SISTEMICO	CONTACTO	PREEMERGENTE	POSTEMERGENTE
CLOMAZONE	ISOXAZOLIDINONAS	INHIBIDORES DE LA BIOSINTESIS DE CAROTENOIDES (DOXP)	X		X	
DIFLUOFENICAN	PIRIDIN CARBOXAMIDAS	INHIBIDORES DE LA BIOSINTESIS DE CAROTENOIDES	X		X	
GLIFOSATO	GLICINAS	INHIBIDORES DE LA ENZIMA 5-ENOLPIRUVILSHIKIMATO-3-FOSFATO SINTETASA (EPSPS)	X		X	X
PENDIMETALINA	DINITROANILINAS	INHIB. ENSAMBLE DE MICROTUBULOS	X		X	
ANILOFOS	OTROS	INHIBICION DE LA DIVISION CELULAR (MITOSIS)				
BUTACHLOR	CLOROACETAMIDAS		X		X	X
PRETILACHLOR						
QUINCLORAC	ACIDOS QUINOLIN CARBOXILICOS	INHIBIDORES DE LA SINTESIS DE CELULOSA	X			X
TIOBENCARBO	TIOCARBAMATES	INHIBICION DE LA SINTESIS DE LIPIDOS- NO ACCasa			X	X
2,4 D	ACIDOS FENOXIL-CABOXILICOS	ACCION SIMILAR AL ACIDO INDOLACETICO (AUXINAS SINTETICAS)	X			X
PICLORAM	ACIDO PIRIDIN CARBOXICOS		X			X
TRICLOPYR			X			X

Como ejemplo de la aplicabilidad del concepto de mecanismo de acción, si utilizamos Metsulfuron metil para controlar malezas de hoja ancha, no deberíamos utilizar para el control de ciperáceas los herbicidas *Bispiribac-Na* o *Pyrasosulruron* etil, ya que tienen el mismo mecanismo de acción.

Analice cuales son las malezas más persistentes en su finca y seleccione por modo de acción cuales son los herbicidas que tienen control de esa maleza, su época de aplicación y su dosis adecuada.

Para evitar que las malezas tengan escapes, tolerancia o resistencia a los herbicidas se debe rotar sus SITIOS DE ACCION

5.3.1.6. *Selectividad de los herbicidas*

La selectividad es una característica de los herbicidas que hace posible su aplicación para controlar malezas sin producir daños a los cultivos del arroz. Se logra selectividad utilizando los herbicidas de tal manera que se evite el contacto entre el producto aplicado y la planta del arroz.



Figura 16. Herbicida aplicado a malezas en el cultivo del arroz

Claro está que la selectividad depende de muchos factores que pueden ser físicos, químicos, fisiológicos o metabólicos y de ello depende la eficiencia del herbicida.

La selectividad de las malezas la podemos agrupar de tres maneras:

Selectividad de tipo física.

Es determinada por características morfológicas de las especies de malezas, que lleva a una retención diferencial de la aspersión del herbicida. Por ejemplo: las hojas cerosas en la piñita (*Murdania nudiflora*) figura 17, posición de las hojas en pata de gallina (*Eleusine indica*), pubescencia en guarda roció (*Digitaria bicornis*) y lana de burro (*Paspalum bossianum*).

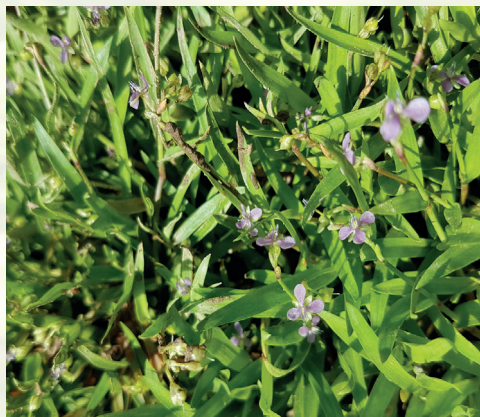


Figura 17. Las hojas cerosas de la piñita

Algunas malezas como la invasora (*Paspalum hydrophyllum*), pasto Argentina (*Cynodon dactylon*) figura 18 y paja negra (*Panicum hylaeicum*) presentan poco follaje y alta ramificación de sus tallos estoloníferos, que escapan al control.



Figura 18. Tallos estoloníferos en pasto Argentina

Selectividad por transporte diferencial del herbicida.

Este dado por el estado de desarrollo de la maleza y puede determinar la facilidad de movimiento de un herbicida. No todos los productos sistémicos se mueven con la misma facilidad en una misma especie.

Por ejemplo: la amina (2,4-D) se moviliza mejor en especies leguminosas que en las gramíneas, o más rápido en tomate que en el arroz. También puede haber bloqueos del herbicida en los tejidos de los meristemos intercalares de las hojas de las gramíneas.

Selectividad de tipo bioquímica

En este mecanismo intervienen varios procesos dentro de la planta como respuesta y defensa contra el herbicida aplicado para desintoxicarse.

La desintoxicación resulta de las transformaciones biológicas que sufre un herbicida en una planta (maleza o arroz), ya que altera la estructura del herbicida y de su actividad como tal. Algunos de estos procesos son:

- El metabolismo. La planta realiza una transformación biológica al manejar el herbicida.
- La degradación. La planta reduce la complejidad de un compuesto químico
- La descomposición del herbicida. La planta en su proceso causa la ruptura de una sustancia en sus componentes.

En los seres vivos hay procesos enzimáticos. Entendiendo por enzima como una proteína que cataliza las reacciones bioquímicas del metabolismo.

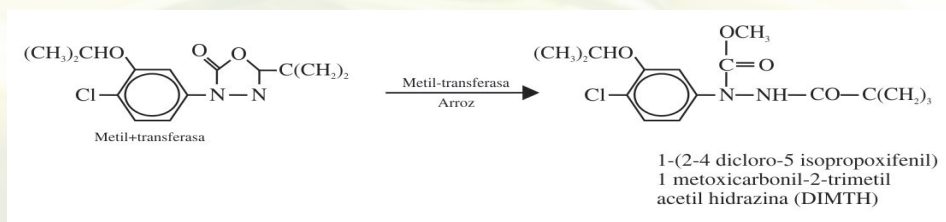
Por ejemplo: cuando comemos actúan las enzimas digestivas que permiten que nuestro organismo aproveche eficazmente los nutrientes de los alimentos.

Estos procesos enzimáticos que tienen las plantas (malezas y arroz) e intervienen en los herbicidas que están dentro de ellas ocasionando oxidación, reducción o hidrólisis.

Veamos dos ejemplos de cómo los herbicidas son transformados dentro de las plantas:

En un proceso llamado metilación se transfiere de un grupo alquilo de una partícula en movimiento hacia otra en reposo y esto ocurre con el herbicida Oxadiazon, el cual se utiliza en el arroz como preemergente o posemergente temprano para combatir malezas principalmente gramíneas, ciperáceas y algunas hojas anchas.

Cuando se aplica el herbicida, este cae sobre las hojas de la maleza y del arroz; el arroz, se detoxifica del herbicida al metabolizarlo por metilación y la maleza no puede hacer esto mismo y muere. En el siguiente esquema podemos observar este proceso:



*Figura 19. Transformación del herbicida oxadiazón por la planta de arroz
(Hartzios y Penner, 1982)*

Otro ejemplo es la hidrólisis que sufre el propanil dentro de la planta de arroz o en malezas resistentes a este herbicida. La hidrólisis es una reacción química entre una molécula de agua y otra molécula, en la cual la molécula de agua se divide y sus átomos pasan a formar parte de otra especie química.

En el arroz, el propanil es hidrolizado por acción de una enzima llamada Aril acilamidasa, la cual descompone el herbicida en dos compuestos que no son tóxicos para el arroz el 3,4-Diclororoanilida y el ácido propiónico. (Valverde, 1985). En el siguiente esquema podemos observar el proceso:

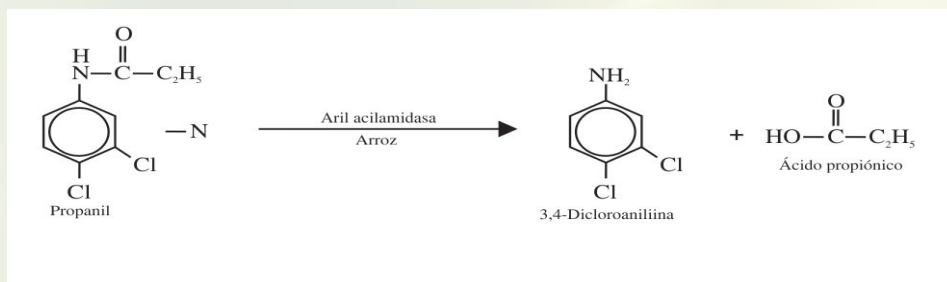


Figura 20. Proceso de descomposición del herbicida propanil por la planta del arroz

Hay que tener mucho cuidado y precauciones en el manejo de todo producto biológico o de síntesis.

Cuando se prepare una solución de agua más el propanil, esta debe utilizarse lo más pronto posible ya que dejando la mezcla mucho tiempo o de un día para otro, se ocasiona la hidrólisis y se libera el 3,4- Dicloroanilina que es un producto cancerígeno para el ser humano.

Hay muchos ejemplos de transformaciones que sufren los herbicidas y quizá para cada uno de ellos haya uno diferente.

Por esta razón es muy importar ROTAR LOS SITIOS DE ACCION de los herbicidas, ya que con esta práctica le es más difícil a las malezas, generar condiciones de tolerancia o resistencia a los herbicidas.

5.3.1.5 Escapes, tolerancia o resistencia

En el agroecosistema arrocero pueden ocurrir tres situaciones por las cuales una maleza no es controlada por los herbicidas:

La resistencia. Es la capacidad natural y heredable de algunos biotipos de malas hierbas, de una población determinada, para sobrevivir a un tratamiento herbicida, que debería controlar con eficacia esa población en las condiciones normales de uso (WSSA-HRAC, 2017).

La tolerancia. Es la sobrevivencia de plantas a la aplicación de un herbicida con algunos efectos como la reducción en el crecimiento a la concentración herbicida que normalmente daría una completa mortalidad a una población susceptible.

Escapes. Ocurre cuando las malezas no son controladas, pero no por resistencia sino por condiciones inadecuadas de aplicación de los herbicidas: baja dosis para el estado de la maleza, carencia de coadyuvantes, mala calidad del agua utilizada en la aspersión, condiciones ambientales, tipo de boquilla entre otros.

Actualmente hay registrados más de 485 casos de malezas resistentes a herbicidas a nivel mundial. En el cultivo de arroz hay reportados 157 casos, de los cuales 67 corresponden a 5 especies del género *Echinochloa* (Weed Science, 2017). Por lo tanto, se requiere ampliar los conocimientos en el modo de acción de los herbicidas por parte de agricultores y técnicos, para entender que los herbicidas son una herramienta más dentro del manejo integrado de las malezas.

5.3.1.6 Orden de mezcla de los plaguicidas

Es muy importante considerar el orden de mezcla de los plaguicidas en general para evitar inconvenientes en el resultado final de la aplicación de la mezcla.

El orden para la mezcla de tanque depende de la formulación del producto y no del tipo de producto (herbicida, fungicida o insecticida). Cada vez que se quiera realizar una mezcla debemos tener en cuenta disolver primero lo soluble y realizar una prueba de compatibilidad.

Todo plaguicida de venta comercial consta de cuatro componentes:

- El ingrediente activo: corresponde a la sustancia nociva, que ejercerá el control.

- La materia inerte: la sustancia usada para diluir el ingrediente activo,
- El coadyuvante: hace el producto más permeable al agua y reduce su tensión superficial para mejor distribución sobre la planta.
- Los aditivos: sustancias que se agregan para modificar las propiedades del ingrediente activo como colorantes, espesantes, repelentes, anticongelantes entre otros.

Antes de realizar una mezcla, lea cuidadosamente su etiqueta, cerciórese de que no haya incompatibilidades y observe la formulación del producto la cual se indica con letras.

Proceda en el siguiente orden manteniendo la agitación constante:

1. Llene la caneca o tanque con agua limpia hasta la mitad y agregue los coadyuvantes, aceites, correctores de pH o tensoactivos si son necesarios.
2. Líquidos solubles (LS)
3. Polvos solubles (PS) y mojables (WP) pre disueltos
4. Suspensiones concentradas (floables) (SC) y micro encapsulados (CS)
5. Gránulos solubles (SG)
6. Concentrados emulsionables (EC)
7. Concentrados solubles
8. Adicionar el agua faltante para completar la capacidad del tanque

Al tanque debe agregarse los productos uno a uno y no se debe mezclar productos concentrados entre sí. Recuerde que siempre se debe hacer una premezcla en el mismo orden anterior y con la misma agua que se utilizara en la aplicación.

6. PRINCIPALES MALEZAS EN EL CULTIVO DEL ARROZ

6.1 Las malezas gramíneas.

Las gramíneas se caracterizan por presentar de raíz, tallo, hojas y la mayoría tienen flores y frutos según la época del año, tienen dos tipos de raíces: Las raíces primarias o seminales son las originadas por el desarrollo de la radícula del embrión, que da lugar a la raíz primaria, y las raíces secundarias, adventicias, son las que se forman en los nudos inferiores del tallo que permanecen enterrados y constituyen el verdadero sistema radical de las gramíneas. Este sistema radical es típicamente fasciculado o en cabellera. Estas raíces nacen en la base de cada uno de las macollas y se renuevan con ellos.

El tallo de las gramíneas es cilíndrico, macizo o hueco, formado por nudos cortos y largos entrenudos que se alternan; En la inserción de la hoja con el nudo existe una yema que en condiciones favorables puede desarrollarse y dar lugar a un nuevo tallo. Las ramificaciones del tallo pueden ser basales, con un desarrollo horizontal, y dar lugar a estolones (tallos rastreros) o rizomas (tallos subterráneos). Otras veces, los entrenudos de la base del tallo engrosan por almacenamiento de las sustancias de reserva y originan bulbos, que suelen actuar como centros de regeneración vegetativa.

Las hojas se insertan en los nudos del tallo, generalmente en posición alterna y opuesta. Constan de una parte basal, vaina, que envuelve al tallo y una parte distal, sécil, denominada lámina o limbo, que suele ser larga y estrecha, de nerviación paralela, plano, plegado, enrollado, etc., con el ápice acabado en punta más o menos aguda. La primera hoja cotiledonal (prefoliación) es uno de los criterios de clasificación de las malezas.

La inflorescencia es una espiga, esta, formada por una o más flores reunidas en espiga, y unidas directamente a su eje llamado raquis o raquilla. La flor la componen 2 brácteas protectoras: una inferior denominada lema y otra superior que recibe el nombre de palea, inserta en el pedúnculo floral, 2 lodículas, Un androceo compuesto por estambres y un gineceo constituido por un ovario con un sólo óvulo.

El fruto de las gramíneas es una cariópseide, fruto seco e indehisciente que se encuentra soldado con la verdadera semilla formando el grano. El grano puede ser vestido o desnudo,

PLANTA E INFLORESCENCIA		SEMILLA
		
Nombre común		Liendrepuerco, pajepato
Nombre científico		<i>Echinochloa colona</i>
Competencia		Espacio, nutrientes y luz
Clasificación: Familia		Gramíneas
Habito		Semiacuático, acuático y secano
Descripción		La planta es de tipo C4, no tiene lígula ni aurícula, la primera hoja emerge en forma oblicua o erecta, sus hojas son aterciopeladas de color verde y ocasionalmente pueden presentar coloraciones rojizas. La Inflorescencia puede ser abierta, compacta o distribución en forma de diamante, de colores verde o purpura, que puede corresponder a ecotipos. Los tallos son de colores verdes o rojizos purpura, se ramifican desde la base y pueden emitir raíces en los nudos. En un mismo tallo pueden haber de 4 a 6 inflorescencias independientes. Esta maleza compite fuertemente con el cultivo del arroz por espacio, nutrientes y presenta alelopatía con el arroz. Presenta resistencia a herbicidas como el propanil, tolera dosis altas de Bispiribac y se reporta escapes de glifosato. Se propaga por semillas y secciones de tallo. Es probable que haya diferentes biotipos con diferencias morfológicas en cada zona.
Alternativas de manejo		Por su alta producción de semillas se debe evitar la propagación realizando la limpieza de bordas y caballones, drenajes y canales de riego. Eliminar las plantas que lleguen al momento de la cosecha del arroz. Realizar preparaciones escalonadas y en zonas de inundación evitar la lámina de agua permanente ya que retrasa la emergencia de las plántulas. La preparación del suelo debe evitar incorporar plantas macolladas ya que al ser enterrados se estimula la emergencia de los nudos originando nuevas plantas. Realice las quemas químicas sobre plantas que no hayan macollado para evitar el escape.

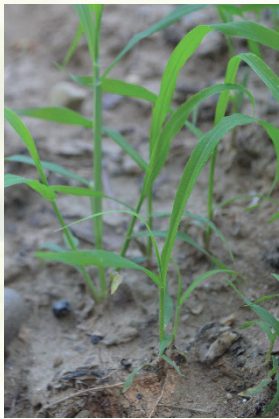
PLANTAS Y SEMILLAS DE ARROZ MALEZA

		
Nombre común	Arroz maleza, arroz rojo, mechudos, desgranadores	
Nombre científico	<i>Oryza sativa</i>	
Competencia	Espacio, nutrientes, agua y luz	
Clasificación: Familia	Gramíneas o Poaceae	
Habito	Semiacuático, acuático y seco	
Descripción	Planta de tipo C_3, que presentan una gran variedad de características anatómicas, biológicas y fisiológicas, debido a su cercana filogenia a las plantas de arroz cultivado, lo cual dificulta su control. A diferencia de las variedades cultivadas el arroz-maleza presenta unas características no deseables como grado variable de latencia, el desgrane precoz, volcamiento, susceptibilidad a enfermedades y baja calidad de molinería. El arroz maleza está presente en todas las zonas arroceras. Hay biotipos que aun siendo arroz maleza pueden presentar pericarpio rojo, pericarpio blanco o ambos. En Colombia los arroces rojos se han clasificado en: Mechudos, pipones, rayones y varietales. Y entre ellos hay más de 15 biotipos asociado a cultivos comerciales con grandes diferencias en cuanto a crecimiento, adaptabilidad y competitividad. El arroz rojo compite por espacio, nutrientes, luz y agua, demerita la calidad del grano, reducen fuertemente el rendimiento y deprecian los suelos.	
Alternativas de manejo	Uno de los factores que impiden que se logre la descontaminación efectiva del arroz maleza de los campos es <i>el afán de siembra</i>. Las preparaciones escalonadas permiten que la temperatura actúe sobre las semillas del rojo para que estimulen su rápida germinación; los tiempos entre un pase de implemento y el otro debe ser lo suficiente amplio para permitir que las semillas germinen y las plántulas pueden ser destruido, cuando esta condición no se da el arroz maleza con el epicotilo emergido, puede seguir enterrado y continuar su crecimiento después de la siembra. El uso de los arados de cinceles permite colocar las semillas en condiciones aptas para competir y por lo tanto después de esta práctica debe optarse por métodos de control en pre siembra como preparación escalonada, siembra de abonos verdes, herbicidas en PSI o quemaz químicas. La rotación con otros cultivos como leguminosas, abonos verdes o el maíz transgénico reducen el banco de semillas; otras prácticas importantes son el macoqueo, el despalille y el uso de herbicidas dirigidos para eliminar las plantas	

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Falsa caminadora, caminadora, paja Cecilia	
Nombre científico	<i>Ischaemum rugosum</i>	
Competencia	Espacio, agua y nutrientes	
Clasificación: Familia	Gramíneas	
Habito	Semi acuático, acuático y seco	
Descripción	Planta erecta anual; la primera hoja es redondeada ligeramente largada con el ápice agudo. Hojas de 10-30 cm de largo, glabras o con pelos dispersos en ambas superficies; lígula membranosa y fusionada. La inflorescencia es terminal inicialmente compuesta por dos racimos unidos que en la madurez se separan, la espícula (artículo) es binada con dos semillas una sésil y una pedicelada que pueden o no germinar de manera simultánea, dependiendo de las condiciones de humedad. Produce una gran cantidad de semillas, muy livianas que generalmente no germinan mientras están sumergidas, pero después de la emergencia, pueden crecer fácilmente bajo condiciones inundadas.	
Alternativas de manejo	Los artículos secos flotan en el agua y son un eficaz medio de dispersión. Cuando la condición de humedad es baja, hay diferencia de germinación de las semillas contenidas en el artículo que oscila entre 0 y 8 días, siendo más común entre 5 y 6 días después. La preparación escalonada es una excelente estrategia para eliminar las dos germinaciones. Aunque es capaz de germinar a más de 5 cm s de profundidad no alcanza a emerger y la distribución mayoritaria de las semillas es en los 5 primeros cm del perfil de suelo. Es bien controlada por varios herbicidas en preemergencia, ya presenta escapes a dosis altas de propanil en aplicaciones pos tardías, y los controles con Bispiribac-Na son poco eficientes, en los Llanos Orientales se confirmó la resistencia a este herbicida, y se encontró que el índice de resistencia es más alto en lotes en los que no se hace rotación de cultivos.	

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Caminadora, zanca de grillo	
Nombre científico	<i>Rottboellia cochinchinensis</i>	
Competencia	Espacio y luz	
Clasificación: Familia	Gramíneas	
Habito	Secano	
Descripción	Es un pasto herbáceo, anual, de tipo fisiológico C_4 que se reproduce solamente por semillas. Las unidades de dispersión incluyen la semilla, las brácteas y parte del raquis, todo fusionado, que son diseminadas por el agua, la maquinaria y las aves. La primera hoja emerge en forma oblicua o erecta de forma espatulada con ápice redondeado presenta hojas lineales muy largas. La base de la planta es erizada de pelos lisos y presenta raíces en zancos que se desarrollan a partir de los nudos inferiores y por eso se le denomina caminadora, el tallo presenta coloración purpura y se estrecha abruptamente en la base en estado de plántula, siendo este una característica de la especie. La lígula es membranosa. La inflorescencia es una falsa espiga cilíndrica generalmente en posición terminal, compuesta por semillas de aspecto cilíndrico que se desarticulan fácilmente al madurar.	
Alternativas de manejo	Produce gran cantidad de semillas que requieren mínimos contenidos de humedad para germinar, las plantas prefieren ambientes secos con lluvias prolongadas. Son afectadas por la inundación. Son favorecidas por las preparaciones en seco. La preparación escalonada destruye las plántulas emergidas y provee condiciones para la emergencia de nuevas cohortes. El uso de herbicidas en presembrado y algunos graminicidas en pre y pos emergencia temprana las controlan muy bien. Los cultivos de cobertura como abonos verdes permiten su emergencia, pero su crecimiento se detiene por falta de luz.	

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Paja mona, avalanchera	
Nombre científico	<i>Leptochloa virgata</i>	
Competencia	Espacio y luz	
Clasificación: Familia	Gramíneas	
Habito	Semiacuático y secano	
Descripción	La paja mona es una planta de tipo C4, anual, cespitosa, de crecimiento inicial lento. Las dos primeras hojas son pequeñas, lineares, la primera con ápice redondeado y la segunda agudo. La lígula es una membrana, generalmente ciliada; Inflorescencia una panícula de racimos delgados unilaterales. Es de bajo macollamiento con largo tiempo de desarrollo entre una inflorescencia y la siguiente. Compite fuertemente por espacio y luz. A este género pertenecen otras especies asociadas a los cultivos de arroz en Colombia, siendo esta la de mayor importancia por su competitividad y adaptabilidad a riego y secano.	
Alternativas de manejo	No es una planta agresiva, pero sus altas poblaciones generan aspectos muy indeseables en los cultivos. Cuando se realice control manual debe cortarse toda la planta, ya que al cortar solo una espiga se estimula el desarrollo de la siguiente. El uso de herbicidas en preemergencia es muy efectivo. Las preparaciones en seco eliminan las poblaciones.	

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Guarda rocío	
Nombre científico	<i>Digitaria bicornis</i>	
Competencia	Espacio, nutrientes y luz	
Clasificación: Familia	Gramínea o Poaceae	
Habito	Secanero	
Descripción	Planta de crecimiento semierecto, cespitosa que se reproduce por semillas y estolones. Tolerante a condiciones de baja humedad. Lígula larga con terminación en forma de arco. La primera hoja es ovalada con ápice agudo, posteriormente presenta vellosidades suaves al tacto que atrapan el rocío. A este género pertenecen cuatro especies más siendo esta la de mayor abundancia e importancia económica en el cultivo del arroz	
Alternativas de manejo	Evite incorporar con la preparación los estolones y plantas cespitosas. Antes de preparar realizar un control químico específico o eliminar manualmente. Realice controles químicos con plantas antes de macollar. El uso de preemergentes específicos reducen fuertemente la población. La inundación reduce su establecimiento.	

PLANTA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Paja peluda, lana de burro	
Nombre científico	<i>Paspalum bossianum</i>	
Competencia	Espacio y nutrientes	
Clasificación: Familia	Gramíneas	
Habito	Semi acuático y acuático	
Descripción	Planta anual, que prefiere suelos de textura media a pesada. La primera hoja emerge en forma oblicua o erecta. Las primeras hojas son largas, pubescentes que al elongarse forman una V. Lígula mediana y tallos aplanados y muy pubescentes con alta capacidad de macollamiento, se adapta muy bien a ambientes húmedos.	
Alternativas de manejo	Preparaciones en seco para eliminar las plántulas emergidas. La rotación con otros cultivos reduce su crecimiento. La preemergencia es una estrategia muy eficiente de control. Cuando se usen herbicidas en pos emergencia debe utilizarse surfactantes con propiedad de penetrantes que favorezcan la entrada del herbicida debido a la barrera que suponen las vellosidades en tallos y hojas	

PLANTA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Pata de gallina	
Nombre científico	<i>Eleusine indica</i>	
Competencia	Espacio y nutrientes	
Clasificación: Familia	Gramíneas	
Habito	Semi acuático y seco	
Descripción	Planta anual tipo C_4, con amplia adaptación a bajas condiciones de humedad y susceptible a la inundación. Al emerger, la primera hoja es lingüiforme largada y con ápice redondo, la segunda hoja es ovalada. La plántula presenta hojas lanceoladas, glabras, lisas y con bordes ondulados. Tallos erectos, aplanados y coloración verde intensa. Vainas foliares comprimidas, por lo general glabra con lígula en forma de membrana ciliada Ramas de la inflorescencia dispuestas en forma digitada con una situada más abajo del cual deriva su nombre de pata de gallina. Es muy agresiva al competir con el cultivo	
Alternativas de manejo	Las preparaciones en seco, escalonadas y la rotación con abonos verde reducen drásticamente sus poblaciones. El uso de herbicidas preemergentes es una de las herramientas químicas más eficientes en su control.	

6.2 Las malezas cyperaceas

La familia de las *Cyperaceae* comprende cerca de 3000 especies en gran parte distribuidas por los ambientes húmedos y terrenos encharcados. Los dos géneros más importantes son *Carex*, presente sobre todo en las zonas templadas y frías, y *Cyperus*, bien representado en los Trópicos.

Son plantas herbáceas perennes o, eventualmente, anuales, de aspecto graminiforme que desarrolla rizomas o estolones, con tallos de sección triangular, erecto, sin nudos y provisto de abundante médula. Las hojas están formadas por una vaina cerrada y por un estrecho limbo paralelinervio, con un margen cortante por el elevado contenido en sílice que le confiere una gran solidez. Las flores, inconspicuas, se reúnen en una espiga aislada o en una inflorescencia compuesta (espiga, capítulo, racimo, umbela, panícula), son hermafroditas o unisexuales, pero en este caso casi siempre monoicas. El fruto es una núcula o aquenio generalmente envuelta por el utrículo. Cada una contiene una semilla con abundante albumen rico en almidón. La polinización es anemócora.

La mayoría de las especies de malezas ciperáceas asociadas al cultivo del arroz, con flores hermafroditas reunidas en espigas multiflorales están dentro de la tribu *Scirpoideae* (*Cyperus*, *Killingia*, *Scirpus*, *Eleocharis*, *Fimbristylis*, *Torulinum*, etc.).

PLANTA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Coquito, juncia real, coyolillo, cípero, castañuela, cebollín, chufa púrpura, corocillo o coquito.,	
Nombre científico	<i>Cyperus rotundus</i>	
Competencia	Efecto alelopático por espacio y nutrientes	
Clasificación: Familia	Ciperáceas	
Habito	Secano	
Descripción	Es una planta perenne, cespitosa que posee un extenso sistema de rizomas y tubérculos, de donde emergen brotes erectos de hasta alrededor 30 cm de altura. Las tres primeras hojas emergen compactas, blancas en forma de púa, posteriormente emergen a ras del suelo, de color verde brillante. inflorescencia de color marrón o violácea. Se reproduce por semilla, pero los tubérculos son la principal fuente de infestación. Esta maleza tiene propiedades alelopáticas que inhiben el crecimiento de las plantas, siendo los tubérculos más inhibitorios que el follaje.	
Alternativas de manejo	Por su amplio sistema de propagación su control es más difícil. En campos donde se haya establecido la maleza, se debe preparar profundo y escalonado utilizando arado de cinceles para exponer los tubérculos al sol. Las plantas no toleran la inundación y se amarillan cuando son encharcadas, pueden morir, pero los tubérculos quedan viables. El uso de herbicidas muy específicos puede controlar hasta el tercer tubérculo.	

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Pajón de agua, barba de indio, pelo de indio	
Nombre científico	<i>Fimbristylis miliacea</i>	
Competencia	Espacio y nutrientes	
Clasificación: Familia	Ciperáceas	
Habito	Semiacuático, acuático y seco	
Descripción	Planta anual. Raíces fibrosas. Tallos erectos y planos en forma de mano. Las hojas son filiformes o en filamento. Alta capacidad de macollamiento Se reproduce por semillas muy abundantes. La planta soporta inundación y ocasiona volcamiento al cultivo del arroz. A este género está asociada otra especie de baja frecuencia en campos arroceros.	
Alternativas de manejo	Preparaciones en seco exponiendo las plantas al sol. La rotación con abonos verdes reduce su establecimiento. Los herbicidas hormonales pueden ejercer control, pero esta especie puede detoxificar el herbicida y emitir nuevas raíces recuperando su desarrollo. Los herbicidas en pre emergencia controlan muy bien las semillas germinadas.	

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Cortadera, menta	
Nombre científico	<i>Cyperus iria</i>	
Competencia	Espacio y nutrientes	
Clasificación: Familia	Ciperáceas	
Habito	Semi acuático, acuático y seco	
Descripción	Planta anual, nociva de hojas basales frecuentemente más largas que el tallo, inflorescencia amarilla. Se propaga por semilla. Posee tallos triangulares y rectos, la inflorescencia en umbelas simples o compuestas de color amarillo, e radios alargados y 3 a 5 brácteas basales, siendo la inferior más larga, el fruto es un aquenio ovoide de 1mm de longitud. Las tres primeras hojas son filiformes, ascendentes delgadas, largas y lisas. Se le llama menta porque al macerar sus hojas en la mano, expelen un olor dulce agradable. Frecuente en suelos mal drenados, suelos inundados y en época lluviosas. Produce gran cantidad de semillas con distribución uniforme en el campo. Es la ciperácea más abundante y de mayor adaptación al cultivo del arroz. Presenta varias cohortes en lotes arroceros cuando se alterna los riegos y secados.	
Alternativas de manejo	Las preparaciones en seco y anticipadas reducen drásticamente sus poblaciones. En estados tempranos, es fácilmente controlada con herbicidas en preemergencia y pos emergencia temprana.	

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Cortadera	
Nombre científico	<i>Torulinum odoratum</i>	
Competencia	Espacio	
Clasificación: Familia	Ciperáceas	
Habito	Semi acuático y seco	
Descripción	Plantas herbáceas, perenne, de rizomas cortos y tallos solitarios o en macollas. Presenta hojas planas y su semilla es una nuez obovado-oblonga o linear-oblonga. Las hojas emergen basalmente, lineares, largas, acanaladas, glabras, lisas, decumbentes con base ancha y ápice agudo. Es la planta más robusta entre las ciperáceas. Es una especie de alta habilidad competitiva, pero es muy ocasional en el cultivo del arroz y presenta bajo macollamiento. Aparece en focos y rara vez sus poblaciones se observan uniformes dentro del cultivo.	
Alternativas de manejo	Las preparaciones en seco y uso de herbicidas en presiembra ejercen buen control de sus poblaciones.	

6.3 Las malezas *commelinaceas*.

La familia de las *Commelinaceae* reúne cerca de 300 especies herbáceas distribuidas por la región tropical y subtropical.

Plantas monocotiledóneas algo suculentas con savia mucilaginosas, herbácea usualmente terrestres, raramente epifíticas; rizomas a veces presente. El aparato vegetativo está formado por tallos nudosos, erectos o rastreros a veces muy compactos en plantas en roseta y con zarcillos para trepar; hojas alternas, simples provistas de una vaina que envuelve el pedicelo, sin estípulas o lígula, con disposición normalmente helicoidal. La inflorescencia en cimas helicoidales. Las flores, son hermafroditas y zigomorfas o actinomorfas, y muestran una estructura pentacíclica trómera. El perianto está formado por 3 sépalos y 3 pétalos alternos; el androceo, con estructura análoga, puede sufrir algunas veces reducciones, mientras que el ovario es súpero y está constituido por 3 carpelos soldados, rematados por un estilo único con estigma trifido. El fruto es una cápsula.

A esta familia pertenece una especie de maleza de importancia económica en el cultivo del arroz.

PLANTA E INFLORESCENCIA		SEMILLA	
			
Nombre común		Cangrejillo, lengua de gallo, piñita	
Nombre científico		<i>Murdania nudiflora</i>	
Competencia		Espacio y nutrientes	
Clasificación: Familia		Commelinaceae	
Habito		Semiacuático y seco	
Descripción		Son plantas anuales, perennes herbáceas, estoloníferas y de hábito raso, se propagan por semillas y por estolones. Se adapta muy bien a condiciones de alta humedad y de seco. Sus hojas son oblongas, lanceoladas o agudas y de allí deriva su nombre de lengua de gallo. Tallos redondos, glabros, lisos, estoloníferos, rastreros y trepadores de color rojizo o verde. Hojas lanceoladas carnosas y cerosas en sus láminas. La inflorescencia es axilar o terminal, pedunculada, sus flores se agrupan en ramificaciones, los pétalos son ovales, ovados edondeados de color violeta. Es invasora impidiendo la emergencia de las plántulas del arroz, la reproducción de la "piñita" es muy eficiente tanto por semillas como vegetativamente por estolones; una planta puede producir más de 2.000 semillas por ciclo con más del 80 % de germinación. Una misma planta puede producir cerca de 280 nuevas plantas si se fraccionan sus estolones.	
Alternativas de manejo		Exponer los estolones a la desecación por el sol. Arrancar y retirar del campo los colchones de maleza. Realizar tratamiento químico antes de la preparación del suelo. Cuando se propaga por semillas, es más fácil el control con herbicidas que matan las semillas en germinación. Para el control químico de estolones debe utilizarse herbicidas específicos y adicionar surfactantes a la mezcla para romper la tensión superficial que causa la serosidad presente en las hojas.	

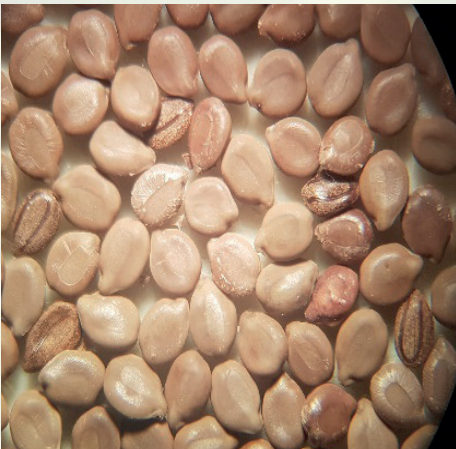
6.4 LAS MALEZAS DE HOJA ANCHA.

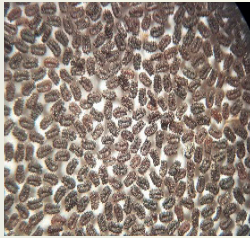
En este grupo hemos clasificado como malezas de hoja ancha aquellas que básicamente corresponde a las dicotiledóneas. Las dicotiledóneas son una clase de plantas fanerógamas angiospermas, cuyos embriones de las semillas presentan dos cotiledones u hojitas iniciales, opuestos por lo común y pertenecen varias familias que incluyen a géneros o especies de importancia económica como malezas. Algunas son de hábitos acuáticos, otras de condiciones semiacuoso y otras secaneras; dependiendo de la zona y su tipo de manejo del cultivo de igual manera algunas especies son de mayor importancia en unas zonas que en que otras.

PLANTA E INFLORESCENCIA		SEMILLA	
			
Nombre común		Bledo, bledo blanco	
Nombre científico		<i>Amaranthus dubius</i>	
Clasificación: Familia		Amaranthaceae	
Habito		Secano, semiacuático	
Descripción		Planta anual que se reproduce por semillas las que produce en gran cantidad (de 1000 a 5000) y son de alta viabilidad, esta planta se considera invasora. En suelos compactados las semillas pueden germinar incluso a profundidades de 10 cm. Al germinar la plántula, las dos hojas cotiledonales son simétricas de forma elíptica. Las hojas son simples y su disposición alterna en el tallo. Las nervaduras son poco notorias. Los tallos son redondos, lisos con pigmentos rojos. La inflorescencia son espigas axilares y terminales. Las semillas son lentejuelas de color negro brillante	
Alternativas de manejo		Este género ha presentado a nivel mundial alta resistencia a varios modos de acción de herbicidas. Las preparaciones en seco, escalonadas y profundas eliminan fuertemente el banco de semillas. Los controles tempranos a nivel de plántula con herbicidas preemergentes ejercen buen control. Debe evitarse la producción de semillas	

PLANTA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
 		
Nombre común	Batatilla, cuerda de viola, campanilla	
Nombre científico	<i>Ipomoea grandifolia</i>	
Competencia	Espacio y Luz	
Clasificación: Familia	Convolvulaceae	
Habito	Secano, semiacuático	
Descripción	Planta nativa de América del sur, maleza infestante en el cultivo del arroz. Es anual, herbácea y se reproduce por semillas. Después de la maduración las semillas tienen rápida viabilidad. Los tallos son cilíndricos y delgados de coloración verde claro o con pigmentos púrpuras. La raíz principal es pivotante. Las hojas son alternas, pecioladas, con limbo de forma irregular y ápices acuminados. Al emerger la semilla presenta hipocotilo cilíndrico, liso y glabro, las dos hojas cotiledonales son simétricas, aladas en forma de mariposa y pequeñas. Las flores son de coloración lila a violácea; en el día estas abren por la mañana y se cierran en la tarde. Los frutos son capsulas esféricas y presentan pilosidades	
Alternativas de manejo	Esta planta se ubica en orillas de canales, caballones y bordas y desde allí crece e invade los cultivos de arroz. En condiciones de baja humedad crece sobre las lomas y terrones de suelo e inicialmente crece tutorado por el cultivo y posteriormente se extiende sobre el follaje cubriendo las plantas de arroz. La eliminación manual de las plantas en desarrollo, el control temprano en postemergencia y las preparaciones en seco reducen sus poblaciones.	

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Caperonia, hierba de agua, cola de marrano	
Nombre científico	<i>Caperonia palustris</i>	
Competencia	Espacio	
Clasificación: Familia	Euphorbiaceae	
Habito	Secano, semiacuático	
Descripción	Especie herbácea o semiarbustiva, anual. Tallo erecto poco ramificado, cilíndrico provisto de estrías longitudinales sobre las cuales se desenvuelven pelos blancos glandulosos. Al emerger las dos hojas cotiledonales son simétricas grandes y redondeadas. Las siguientes son oblongas de color verde pálido y nervaduras bien definidas, la inflorescencia es axilar y terminal, tipo espiga de forma escorpioide conteniendo flores de sexo separado. Las flores femeninas con periantos y ovario trilocular recubiertas por pelos glandulares, las masculinas con corola blanca, pentámeras. El fruto es de tipo capsula. En campo se puede identificar por la morfología de las hojas que presentan nervaduras secundarias oblicuas y paralelas entre sí, en relación a la nervadura principal	
Alternativas de manejo	Esta especie en algunos casos reviste importancia económica cuando sus poblaciones son abundantes. No obstante, presenta tolerancia al glifosato, al 2,4-D que se observa cuando se realiza control de malezas sobre bordas y caballones. La eliminación manual y mecánica de las plantas emergidas evitan la propagación de la especie	

PLANTA	SEMILLA
	
Nombre común	Chilinchil, cafecillo, bicho
Nombre científico	<i>Senna obtusifolia</i>
Competencia	Espacio y nutrientes
Clasificación: Familia	Caesalpiniaceae
Habito	Secano, semiacuático
Descripción	Planta anual, herbácea, perenne, ramificada que se reproduce por semillas. Sus hojas son alternas, pinnadas. Al emerger las hojas cotiledonales son de gran tamaño, redondas y simétricas. En las plantas adultas son compuestas por tres pares de folíolos. Los tallos tienen un ángulo obtuso a cilíndrico, liso y altamente ramificado. Presenta raíz pivotante robusta y no presenta nódulos en las raíces. Sus flores son solitarias o en pares. Los frutos son vainas compactas de color verde pardusco, las semillas son romboidales, brillantes y de color marrón amarillento a rojo oscuro.
Alternativas de manejo	Su establecimiento es favorecido por la falta de nivelación. Cuando se desarrolla completamente dentro de los cultivos la erradicación debe ser manual. Las plántulas se eliminan con preparaciones en seco y el uso de herbicidas específicos en pos emergencia temprana.

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Pato de agua, cabeza amarilla, buchón amarillo	
Nombre científico	<i>Limnocharis flava</i>	
Competencia	Por agua y espacio	
Clasificación: Familia	Limnocharitaceae	
Habito	Acuático	
Descripción	Es una planta herbácea perenne de hoja ancha que se comporta como una anual en ciertos hábitats. Se observa en los canales de riego, canales de drenaje y cultivos de arroz. se observa con mayor adaptación en suelos de buena fertilidad. Hojas basales, rosáceas, glabras, de pecíolo largo, orbiculares u ovadas, de color verde amarillento. Presenta inflorescencia axilar, larga y pedunculada en forma de umbela que forma de 5 a 15 flores. Las flores son bastantes grandes de color amarillo; los frutos son redondos compuestos por tajadas que contienen a las semillas. Estas, son muy pequeñas y numerosas aparecen dobladas en forma de herradura de color marrón oscuro, con testa esponjosa y crestas transversales. Puede parecer o muy temprano incluso después de la preparación del suelo e inundación o de forma intermedia dentro del cultivo, las cuales permanecen después de la cosecha del arroz.	
Alternativas de manejo	Esta planta ocupa grandes espacios en aquellos sitios de baja población del cultivo, en zonas bajas y de mayor inundación. Es susceptible a la aplicación de herbicidas hormonales y algunas sulfonilureas. Las preparaciones en seco eliminan drásticamente la población, no obstante, por su alta producción de semillas de alta viabilidad son distribuidas en todo el campo, y germinando en condiciones de alta humedad.	

PLANTULA	INFLORESCENCIA
	
Nombre común	Clavo de pozo
Nombre científico	<i>Heteranthera limosa</i>
Competencia	Espacio y agua
Clasificación: Familia	Pontederiaceae
Habito	Acuático, semiacuático
Descripción	Plantas, perennes y rizomatosas. Las semillas pueden emerger incluso con lámina de agua. Las cuatro primeras hojas son lingüiformes y las siguientes ovadas en forma de cuchara, sin pigmentos antocianos. De flores de color azul pálido o lila. Compite principalmente por espacio y luz. Es frecuente en cultivos de arroz y su establecimiento comienza con el riego del cultivo. En épocas lluviosas es muy abundante dentro del cultivo incluso antes de la formación de la plántula del arroz. forma colchones entrelazados que ocupa grandes áreas de siembra.
Alternativas de manejo	Es muy susceptible a la sequía y a las preparaciones del terreno en seco. Los herbicidas hormonales y las sulfonilureas la controlan muy bien

PLANTULA	INFLORESCENCIA
	
Nombre común	Clavo de pozo
Nombre científico	<i>Heteranthera reniformis</i>
Competencia	Espacio y agua
Clasificación: Familia	Pontederiaceae
Habito	Semiacuático y acuático
Descripción	Planta rastrera, decumbente, invasora de crecimiento rápido que le permite cubrir rápidamente las áreas y afectando la emergencia del arroz, favorecida por la inundación y la falta de desnivelación del terreno. Resiste la pérdida de humedad del suelo y profundiza sus raíces para adaptarse. Al emerger la plántula, las dos primeras hojas son lingüiformes y las dos siguientes espatuladas, las cuales van tomando forma arríñonada brillantes y pigmentos antocianos. Los tallos son rastreros y estoloníferos que abarcan grandes espacios. Las flores están dispuestas en racimos, de color amarillo claro a blanco.
Alternativas de manejo	Preparaciones en seco exponiendo los tallos al sol. Tolera las aplicaciones de herbicidas hormonales.

PLANTULA	INFLORESCENCIA	SEMILLA
		
Nombre común	Palo de agua	
Nombre científico	<i>Ludwigia spp</i>	
Competencia	Por luz y espacio	
Clasificación: Familia	Onagraceae	
Habito	Semiacuático y acuático	
Descripción	Hay cerca de 45 especies reportadas en América del sur. Cerca de 8 especies están asociadas al cultivo del arroz en Colombia ya sea en áreas agrícolas, en canales de riego o en los drenajes. Por lo general las especies <i>L. decurrens</i> , <i>L. leptocarpa</i> y <i>L. linnifolia</i> son más comunes en todas las zonas. Son plantas anuales o perennes, herbáceas o arbustivas, se reproducen por semillas (Kissman, 1993)	
Alternativas de manejo	Eliminación manual de los arbustos. Preparaciones escalonadas con terrenos secos. Uso de herbicidas en pre emergencia y postemergencia temprana	

PLANTA	SEMILLA
	
Nombre común	Botoncillo
Nombre científico	<i>Eclipta alba</i>
Competencia	Por espacio
Clasificación: Familia	Asteraceae
Habito	Secano, semiacuático
Descripción	Planta erecta, anual o perenne dependiendo de las condiciones ambientales. Se reproduce por semillas las cuales no entran en latencia, es de crecimiento rápido. Las dos hojas cotiledonales son simétricas, redondeadas con base delgada con peciolo largo y alado. Las plántulas presentan hojas cotiledonales pecioladas, de forma espatulada y ápices redondeados de color verde claro. Las hojas verdaderas son opuestas, ovaladas con base atenuada y ápice obtuso, presentan tres nervaduras a partir de la base, glabras. La inflorescencia es en capítulos aislados o apareados, los frutos son aquenios. (Moreira, 2010). Se establece en áreas de baja humedad y compite con el arroz por espacio.
Alternativas de manejo	Preparaciones en seco y rotación de cultivos reducen su presencia. Los ambientes húmedos reducen su presencia.

Durante el establecimiento del cultivo, las malezas son las primeras en germinar y rápidamente ejercer la competencia por los recursos. Las semillas de las malezas también pueden tener un periodo de latencia cuya duración dependerá de que las condiciones ambientales sean apropiadas para la germinación o la muerte. Nuestro objetivo es quebrar el banco, para que no nos quiebre el bolsillo y perdamos rentabilidad.

Tenga en cuenta que las malezas pueden desarrollar resistencia, que les permite sobrevivir a la aplicación de algunos herbicidas por eso es muy importante saber cómo actúan los herbicidas, que malezas controlan, cual es la época ideal del control y rotar en cada campaña las moléculas herbicidas.

Algunas consideraciones de importancia a tener en cuenta:

- El manejo integrado de las malezas es la estrategia que permite reducir la competencia de las malezas con el cultivo.
- Es muy importante estar al tanto del comportamiento, crecimiento y desarrollo de las malezas
- En condiciones normales de la producción, el arroz es menos eficiente que las malezas.
- Las malezas más competitivas son aquellas parecidas al cultivo.
- Siempre será más económico y oportuno el control de las malezas en sus estados tempranos y en los del cultivo.
- Ningún herbicida controla todas las malezas
- Es muy importante rotar los modos de acción de los herbicidas
- El banco de semillas de malezas es una herramienta de diagnóstico que permite tomar decisiones y debe realizarse en cada campaña

BIBLIOGRAFIA

Asthon, F. y Crafts, A., 1973. Mode of Action of Herbicides. John Wiley & Sons. New York (U.S.A.). 504 pp.

Becerril, J., 1992. Modo de acción de los herbicidas. En: Memorias del Congreso 1992 de la Sociedad Española de Malherbología. Sociedad Española de Malherbología. España.

Dubach, P., 1970. Dinámica de los Herbicidas en el Suelo. Ciba-Geigy. Basilea (Suiza). 19pp.

Heap, I. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. En línea. Internet. Lunes, 6 de noviembre de 2017. Disponible www.weedscience.org Copyright © 1993- 2017 WeedScience.org

Kissmann, Kurt G. 1993. Plantas infestantes e nocivas. Sao paulo: BASF Brasileira S.A., Tomo 2 plantas dicotiledóneas. 798p.

Montealegre, F. 2011. Morfología de plántulas de malezas de clima cálido. Principales malezas en arroz y otros cultivos anuales. Produmedios. Bogotá. D.C. 31-110pp.

Moreira H y Nippes H. 2010. Manual de identificación de plantas infestantes Arroz. Sao Paulo: FMC/Agricultural Products. 854pp.

Valverde, B., 1985. Apuntes sobre el modo de acción de los herbicidas. International Plant Protection Center. Oregon State University. Paper 8-A.

Vega, N., 1987. Las malezas y su Combate: Aspectos Generales. Ediciones de la Biblioteca, Universidad Central de Venezuela. Caracas (Venezuela). 138 pp.

Terminó de imprimirse
en noviembre de 2018 en



Bogotá, DC, Colombia
editorialmvp@gmail.com



FEDEARROZ
FONDO NACIONAL DEL ARROZ

ISBN: 978-958-56286-5-6



9 789585 628656