



Universidad Carlos Rafael Rodríguez de Cienfuegos

Título: Arvenses del género *Solanum* L. y cultivos asociados en los municipios en los municipios Abreus y Aguada durante los años 2010-2011

Autor: Niarfi Morejón López

Tutor: MSc. Isabel Ortega Meseguer

MSc. Nevis Yuanes López

Cotutor: Dr. Leónides Castellanos González

“Año del 53 Aniversario del triunfo de la Revolución”

RESUMEN.

Se identificó las arvenses del género *Solanum* L. y cultivos asociados en los Municipios Abreus y Aguada durante los años 2010 – 2011, determinándose su carácter invasor, criterios de impacto y distribución potencial. Se indagó sobre la denominación vulgar para cada una de las arvenses y posibles relaciones con las plagas de los cultivos asociados, que a su vez afectarían a las *Solanaceae*. Fueron registrados por Municipio las arvenses de género *Solanum* interceptadas, así como las detecciones por especie. Se agruparon los cultivos asociados a estas arvenses por familia y bajo esta condición se evaluó carácter invasor, criterios de impacto y distribución potencial. Fueron detectados *S. umbellatum*, *S. globiferum*, *S. erianthum*, *S. nigrescens*, *S. sagraeanum*, *S. torvum*, *S. boldoense*, *S. houstonii*, *S. mammosum*, *S. pimpinellifolium*, *S. Schlechtendalianum* y *S. wendlandii* se asociaron a 20 cultivos de interés agrícola; nueve fueron comunes en los dos municipios y el resto se encontraron en el Municipio de Abreus. Las plagas que pudieron afectar a las *Solanaceae* y cultivos asociados de mayores coincidencias fueron *Meloidogyne* spp; *Phytophthora parasítica* Dastur; *Polyphagotarsonemus latus* Bank; *Fusarium* sp y *Virus*. Resultaron invasoras en el territorio *S. globiferum*, *S. erianthum*, y *S. sagraeanum*; pero las de mayor impacto coincidieron en cultivos asociados de la familia *Poaceae* fueron *S. globiferum*, *S. nigrescens* y *S. torvum*; la especie de mayor distribución potencial en el territorio fue *S. globiferum*.

PALABRAS CLAVES: Arvenses, género, *Solanum*.

INDICE GENERAL	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1-3
2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4-17
2.1 Las arvenses o malezas	4
2.1.1 Importancia de las arvenses o malezas	4-9
Género <i>Solanum</i> L	9-11
Arvenses o malezas del genero <i>Solanum</i> L	11-13
Carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial de las arvenses	13-14
2.3 Cultivos asociados a las arvenses	14-17
2.3.1 Relación de arvenses del género <i>Solanum</i> L con plagas y enfermedades de cultivos de interés agrícola	17
3. MATERIALES Y MÉTODOS	18-19
3.1 Identificación de las arvenses del género y cultivos asociados en los municipios Abreus y Aguada	18
3.2 Determinación del carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial de las arvenses del género <i>Solanum</i> L	18-19
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	20-30
4.1 Identificación de las arvenses del género de <i>Solanum</i> L y cultivos asociados en los municipios Abreus y Aguada durante los años 2010-2012	20-24
Cultivos asociados a las <i>Solanum</i> L arvenses	21-22
Relación de <i>Solanum</i> L con plagas de cultivos asociados	22-24
4.2 Determinación del carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial de las arvenses del género <i>Solanum</i> L	24-30
Carácter invasor	24-26
Criterio de impacto	26-27
Intensidad de enmalezamiento	27-28
Determinación de la nocividad	28-29
Distribución potencial	30
5. CONCLUSIONES	31
6. RECOMENDACIONES	32
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
8. ANEXOS	

1. INTRODUCCION

Las malezas o arvenses ajenas al ecosistema, que causan interferencia sobre un cultivo deseado (Pérez, 2000); son plantas indeseables (BAYER, 2001 y Domínguez 2008) que forman parte y pueden denominarse flora adventicia Vázquez y Fernández, (2007); perjudican la productividad agrícola y el tercio de la producción agrícola mundial es víctima de su ataque limitando el volumen y calidad de la cosecha, por lo que puede influir sobre los rendimientos de los cultivos (BAYER, 2001).

Durante miles de años el hombre ha tenido una batalla permanente contra la vegetación indeseable en los cultivos, en todo ese tiempo ha comprendido que las malezas constituyen poderosas y dinámicas fuerzas naturales con una asombrosa capacidad de adaptación a los cambios del entorno y a las prácticas culturales. Durante esta lucha sin cuartel en la Agricultura, el hombre no ha conseguido doblegarlas (Rivero et. al, 2008).

No existe un agroecosistema donde las malezas no estén presentes, varios autores como Pérez, (2000); BAYER, (2001) y Gastelm, (2008) concuerdan que el conocimiento de la ciencia de la maleza no es solo para especialistas en protección vegetal; en la mayoría de los casos los agrónomos adolecen de las herramientas teóricas y metodológicas para efectuar un manejo de malezas, basado en conocimientos científicos.

Las especies de arvenses que ya existen en los países necesitan ser identificadas y priorizadas en programas de manejo, por ser las que representan la mayor amenaza futura y qué responderían en una forma razonable a las medidas de control a proponer (FAO, 2006).

Solanum L. es un género de importancia económica mundial y que incluye importantes cultivos tales como la papa o patata (*Solanum tuberosum* L.), el tomate (*Solanum lycopersicum* L.) y la berenjena (*Solanum melongena* L.). Existen también varias especies cultivadas en menor escala por sus frutos, tubérculos y hojas comestibles, también como fuente de alcaloides medicinales valiosos.

En Cuba se considera a *Solanum boldoense* A.DC., *Solanum capsicoides* All., *Solanum elaeagnifolium* Cav, *Solanum erianthum* D. Don, *Solanum globiferum* Dunal., *Solanum hirtum* Vall, *Solanum houstonii* Dunal., *Solanum mammosum* L., *Solanum propinquum* Mart. y Gal.,

Solanum seaforthianum Andrews y *Solanum sisymbriifolium* Lam., especies de origen alóctono (exótico, extranjero) introducida con o sin intención por el hombre, que generalmente sólo puede vivir en formaciones vegetales secundarias, casi siempre en espacios abiertos por la acción antrópica (Herrera, 2006); pero las de mayor frecuencia son *Solanum nigrum* L, *Solanum globiferum*, *Solanum campechiense* Urb, *Solanum torvum* Sw. (Fontaine, 2010).

Las malezas germinan antes de la emergencia de los cultivos, por lo que poseen una ventaja sobre estos (Americanos y Vouzounis 1991). Ya que según Fernández (1986), plantea que poseen metabolitos secundarios con características que les permiten atraer o rechazar insectos, favorecer o desfavorecer condiciones de desarrollo de otras plantas o cultivos, prevenir plagas y enfermedades, entre otras. Paredes *et. al.* (1999), agrega que los daños provocados por las malezas en los cultivos resulta obvia ante los ojos de cualquier observador, pues estos no suelen manifestarse de manera dramática solo hasta el momento de la cosecha.

Es de vital importancia que los agricultores conozcan las malezas que deben evitar en sus campos de cultivos por considerarse una futura plaga de acuerdo a su potencial reproductivo, competitividad y plasticidad. Con estas especies deberán tomarse todas las medidas para que estas no se propaguen a hacia nuevas áreas de cultivos (Paredes y Carménate, 2005).

Teniendo en cuenta lo antes expuesto nos planteamos el siguiente problema científico

Problema

¿Cuáles serán las arvenses del género *Solanum* L. y cultivos asociados; carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial existentes en los municipios Abreus y Aguada?

Considerando el problema elaboramos la siguiente hipótesis

Hipótesis

Si identificamos las arvenses de género *Solanum* L. y cultivos asociados; carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial, entonces se podrá perfeccionar el sistema de manejo de malezas de los municipios Abreus y Aguada.

Objetivo General

Identificar las arvenses de género *Solanum* L. y cultivos asociados; determinar su carácter invasor, criterios de impacto y distribución potencial, en los municipios Abreus y Aguada durante los años 2010-2011.

Objetivos Específicos

1. Identificar las arvenses del género de *Solanum* L. y cultivos asociados en los Municipios Abreus y Aguada durante los años 2010 - 2011
2. Determinar el carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial de las arvenses del género *Solanum* L.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Las arvenses o malezas

Cuando nuestros antepasados empezaron a sembrar y plantar su concepto de la naturaleza se enriqueció con una nueva denominación: eran “malas” las plantas no previstas en lo que hoy se podría llamar “plan de producción” y que con su presencia dañaban el cultivo de las plantas útiles. Desde el punto de vista botánico, las plantas se distinguen por sus características anatómicas y fisiológicas, pero este criterio no nos permite clasificarlas como “malas” o “buenas” por lo que botánicamente el concepto “mala hierba” no existe (Detroux, 1970).

A pesar de lo antes expuesto, Hong, (1977) planteó que lo que sucede con las plantas es que algunas especies llegan al estado de maleza donde y cuando su reproducción y crecimiento excesivos hacen que las áreas donde crece sean difíciles de usar para otros fines y que por tanto ninguna especie de planta es una maleza (CIBA-GEIGY, 1988) plantea que cada planta puede ser una mala hierba (maleza o arvense). Estas son plantas ajenas al ecosistema, que causan interferencia sobre un cultivo deseado (Pérez, 2000). Las malezas son plantas indeseables (BAYER, 2001 y Domínguez 2008) que forman parte y pueden denominarse flora adventicia agrega Vázquez y Fernández, (2007).

Domínguez, (2008) denomina las malezas como verdaderas plagas. Según BASF (2011), es una planta que crece fuera de lugar, donde no se quiere, que obstaculiza los objetivos y prácticas diarias del hombre, aunque tenga virtudes desconocidas; especies vegetales que afectan el potencial productivo de la superficie ocupada, todas aquellas plantas que provocan cambios desfavorables de la vegetación y que afectan el aspecto estético de las áreas de interés a preservar. Por lo que Faiguenbaum (2011), deduce que prácticamente cualquier planta pueda ser considerada *mala hierba* si crece en un lugar en el que no es deseable.

2.1.1 Importancia de las arvenses o malezas

Las malezas perjudican la productividad agrícola y el tercio de la producción agrícola mundial es víctima de su ataque limitando el volumen y calidad de la cosecha, por lo que puede influir sobre los rendimientos de los cultivos (BAYER, 2001). Se ha demostrado el papel beneficioso de estas plantas en la conservación del suelo, la confusión de plagas

inmigrantes y como reservorio de enemigos naturales (Vásquez y Fernández 2007). En ocasiones en el campo de la Protección o Sanidad Vegetal con frecuencia, plantea Domínguez, (2008) nos referimos a los objetos de estudio como “plagas, enfermedades y malezas”, dejando ver que no se tiene claro el concepto de plaga.

CIBA-GEIGY, (1988) y Vásquez (2008), concuerdan en que las malezas pueden ocupar un hábitat creado o alterado por el hombre. Estas tienen efectos positivos como reducción de la erosión del suelo, refugio u hospedera de polinizadores e insectos beneficiosos que regulan las poblaciones de diversas plagas, reducen los daños de plagas en los cultivos (BAYER, 2001). La convivencia entre malezas y animales con interdependencia hace que prevalezca la Biodiversidad (PNUMA/ORPALC, 2002).

Durante miles de años el hombre ha tenido una batalla permanente contra la vegetación indeseable en los cultivos, en todo ese tiempo ha comprendido que las malezas constituyen poderosas y dinámicas fuerzas naturales con una asombrosa capacidad de adaptación a los cambios del entorno y a las prácticas culturales. En esos miles de años de lucha sin cuartel en la Agricultura, el hombre no ha conseguido doblegarlas (Rivero *et. al*, 2008).

Domínguez, (2008) plantea que muchos agrónomos dan por hecho que las malezas son plantas fáciles de manejar y que no se requiere tanta preparación para hacerlo. Pero basta con tratar de desyerbar pequeñas parcelas experimentales o el jardín de la casa, para comprender el esfuerzo que los agricultores, especialmente los pequeños, tienen que hacer para salvaguardar sus cosechas. El hecho de considerar a las malezas como simples habitantes del agro ecosistema y no como verdaderas plagas, nos coloca en desventaja con relación a las ciencias de la entomología y la fitopatología, pues en la mayoría de los casos los agrónomos adolecen de las herramientas teóricas y metodológicas para efectuar un manejo de malezas basado en conocimientos científicos.

No existe un agroecosistema en donde las malezas no estén presentes, estas forman parte esencial de los mismos por lo que todo estudioso de los ecosistemas naturales o agrícolas, debe estar informando de la existencia de esta clase especial de plantas (Paredes *et. al*, 1999). Varios autores como Pérez, (2000); BAYER, (2001) y Gastelm, (2008) concuerdan que el conocimiento de la ciencia de la maleza no es solo para especialistas en protección de

vegetal es necesario que se involucre también a las amas de casa. En los países tropicales, estas plantas, están presentes en todo momento y todo el año en los cultivos, mientras que en los insectos y enfermedades aparecen esporádicamente cuando existen condiciones favorables para su desarrollo (Paredes y Prieto, 2003).

La presencia temprana de las malezas en muchos cultivos generalmente resulta más dañina que la aparición tardía de las mismas, por lo tanto, tomar medidas preventivas o actuar de manera oportuna en el manejo de malezas, puede evitar pérdidas en los rendimientos (Pérez, 2000). Las especies de arvenses que ya existen en los países necesitan ser identificadas y priorizadas en programas de manejo, por ser las que representan la mayor amenaza futura y qué responderían en una forma razonable a las medidas de control a proponer (FAO, 2006).

Paredes *et. al.*, (1999) plantean que a partir del conocimiento de la bioecología de las malezas muchas veces se puede asumir el uso de determinada tecnología para su control, aunque este sujeto a reajustes locales según su uso. El control de estas malezas es únicamente necesario cuando comiencen a causar daños teniendo en cuenta el cultivo infestado, así como el período crítico del cultivo (BAYER, 2001).

Paredes y Prieto (2003), plantean que las malezas son dañinas por los efectos negativos sobre las actividades del ser humano y porque los costos en que se incurren para su eliminación y manejo son extraordinariamente altos en cualquier circunstancia y cultivos. Su omnipotencia afecta al cultivo causando además daños o molestias a las personas (Domínguez, 2008).

Según Zimdahl (1999), las pérdidas que las malezas causan en la agricultura mundial, sobrepasan a aquellas causadas por insectos plagas y patógenos en su conjuntos, el estudio de estas plagas, aún sigue esperando atención en las escuelas de Agronomía de México. Lo anterior no es privativo, solo de nuestro país pues “las malezas jamás han sido respetadas”.

Paredes *et. al.* (1999), plantean que tanto las malezas como los cultivos son plantas y tienen las mismas necesidades ambientales razón por las que se establecen relaciones negativas para nuestros cultivos, mayormente de competencia y alelopatía. Las malezas pueden

sustituir el cultivo o establecer competencia con este Vázquez (2008). Las especies no alimenticias aun cuando no presenten potencialidades económicas, se les deben conocer su contenido químico y su uso en otros renglones (Leiza, 2011).

La alelopatía es el efecto que se produce directa o indirectamente de la acción de un compuesto químico, que liberado por una planta, ejerce su acción en otra. Los compuestos químicos producidos y liberados por la planta, al ser tomados e incorporados a otra planta (receptora) provocan un efecto perjudicial o benéfico sobre la germinación, crecimiento o desarrollo de esta última. Se conoce la capacidad alelopática del boniato, los abonos verdes, el millo y el girasol (Paredes y Carménate, 2005).

Las malezas ocasionan daños a los cultivos por diferentes vías por competencia directa por el agua, nutrientes, luz y espacio vital; por producción de aleloquímicos que inhiben la germinación y reducen el crecimiento y rendimiento de las plantas cultivables o intoxican a los animales y al hombre; por ocasionar daños indirectos al servir de hospedantes a plagas y enfermedades; entorpece las labores de los cultivos, incluyendo la protección fitosanitaria y la cosecha; por contaminar los alimentos (Pérez, 2000; BAYER, 2001 y Gastelm, 2008).

Con relación a las arvenses del género *Solanum* Gastelm (2008), plantea que las malezas actúan como fuentes o reservorios de inóculos de virus fitopatógenos; permiten la reproducción de artrópodos potencialmente vectores (Mosca blanca, pulgones, thrips y ácaros), ayudan a sobrevivir a determinados virus y pueden formar parte de la cadena de desarrollo de una enfermedad viral, en la mayoría de los casos estas malezas o plantas no muestran la sintomatología de la enfermedad, sino hasta que estén dentro de un cultivo susceptible y sirven de inóculo primario. Estas plantas pueden ser portadoras asintomáticas de virus y no ser reconocidas en el campo, a pesar de tener importancia epidemiológica. (Apablaza et. al, 2003).

Con miras al juego ecológico de conjunto y valorando a un tiempo su potencial genético hubiese sido fatal tener que renunciar a este tesoro, muy a pesar de la intensa lucha mecánica y química emprendida contra ella, las malas hierbas, afortunadamente, han podido conservar en gran medida la diversidad de sus especies manteniendo su significado biológico y riqueza estética (CIBA-GEIGY, 1988). La pérdida de hábitat y la extinción de

especies pueden amenazar a otras especies, y hasta ecosistemas enteros (PNUMA/ORPALC, 2002).

Debe dársele especial atención a aquellas malezas que además de ser competidoras con los cultivos, interfieren como plantas que son en un momento determinado como hospederas intermediarias de distintas plagas y enfermedades y ser altamente peligrosas por su nivel de competitividad, por lo que si no se establecen medidas para su control pueden albergar distintos agentes de alta peligrosidad para un determinado cultivo y causar graves problemas para el agricultor (Pérez, 2000 y Pérez y Vázquez, 2001).

Las malezas por diferir en cuanto a sus impactos. Los recursos para su control son limitados, tanto del gobierno como de la comunidad. Es necesario optimizar que las especies individuales deben ir a un procedimiento coordinado de manejo (FAO, 2006). En la actualidad uno de los problemas más importantes causado por estas es el comportamiento que tienen como hospederas tanto de insectos plagas como de enfermedades, siendo estas últimas de importancia creciente, como las causadas por virus y diseminadas por diferentes insectos vectores, sin descartar el impacto que tienen en la sobrevivencia de otros insectos fitófago, en ausencia temporal del cultivo (Gastelm, 2008).

Según Catusus, (1997) y Paredes *et. al.* (2008), la presión de altos enmalezamientos en una región o áreas de cultivo, puede en ocasiones cambiar su destino productivo y afectar a la población y al medio de una zona o lugar. Un ejemplo muy llamativo lo constituye la presencia de arvenses altamente competidoras con el tomate, frijol, soya entre otros cultivos, pues alguna de ellas son hospederas intermediarias de complejos virales, enfermedades producidas por hongos y bacterias, plagas del follaje y nematodos entre otros, en algunos casos puede producirse pérdidas hasta del 100% de la cosecha, y dar al traste con la producción en regiones de distintos países productores.

Mantener actualizadas las bases de datos sobre las principales especies de malezas que se inventarían en los diferentes países de la región, estén o no bajo regulación por la cuarentena vegetal de los países, resulta una herramienta de trabajo indispensable para los decisores en materia de manejo, medio ambiente, cambio climático, bioseguridad y prevención de desastres (FAO, 2006).

2.2 Género *Solanum*

La inmensa riqueza de especies de la familia *Solanaceae* no está uniformemente distribuida entre todos los géneros. Así, los ocho géneros más importantes de la familia concentran más del 60% de las especies, de hecho, solo *Solanum* (género que tipifica a la familia) incluye casi el 50% de la totalidad de especies de solanáceas y uno de los más grandes de las angiospermas distribuidas en todo el mundo (Whitson y Manos, 2005; Bohs, 2005 y Botanical-Online SL. 2011).

El género *Solanum* fue establecido por Carlos Linneo en 1753 según cita (Faiguenbaum, 2011). Según Cronquist, (1988) el género *Solanum* se encuentra dentro del reino, *Plantae*; división, *Magnoliophyta*; clase, *Magnoliopsida*; subclase, *Asteridae*; orden, *Solanales* y familia *Solanaceae*. Clarke y Clarke, (1975) plantean que este género incluye las especies de papas salvajes del Hemisferio Occidental: del cual se derivan 98 géneros y unas 2700 especies (AgroNet, 2001; Whitson y Manos, 2005; Bohs, 2005 y Botanical-Online SL. 2011).

Las especies de *Solanum* según Ugent, (1968) y Edmonds (1972), se caracterizan por poseer tallo aéreo, circular o angular en sección transversal, sobre el cual se disponen las hojas compuestas. Por lo general sus flores son hermafroditas con ovario bi-carpelar y su fruto es una baya, generalmente globosa y carnosa, algunas veces ovoide o elipsoide, pero ocasionalmente seca, con muchas semillas chatas (Ugent, 1968 y Edmonds, 1972). Estas plantas pueden ser herbáceas, arbustos, árboles o lianas, con o sin espinas, glabras o pubescentes, con pelos ramificados o simples, frecuentemente glandulares (Faiguenbaum, 2011).

La mayoría de las especies de *Solanum* son originarias de Sudamérica, especialmente en los Andes. Existen centros secundarios de diversidad y endemismo en Norte América, América Central, el este de Brasil, las Indias Occidentales, Australia, África y Madagascar (Bohs y Olmstead, 2001). En América Latina han sido reportadas las más de 464 especies de *Solanum* que datan desde 1089-2008 (Grin, 2006).

Este género se halla alrededor de todo el mundo pero son más abundante y ampliamente distribuidas en las regiones tropicales de Latinoamérica, donde 40 géneros son endémicos. Muy pocos miembros son encontrados en las regiones templadas, y sólo cerca de 50 especies existen en los Estados Unidos y Canadá juntos (Clarke y Clarke 1975). En Cuba las especies de *Solanum* encontradas sólo puede vivir en formaciones vegetales secundarias, casi siempre en espacios abiertos por la acción antrópica (Fontaine, 2010).

Según AgroNet (2009), del género *Solanum* unas ciento ochenta producen tubérculos. Sólo ocho de estas especies son cultivos alimenticios, pero únicamente *Solanum tuberosum* L. es sembrada extensiva e intensivamente en todo el mundo. Las que se encuentran dentro la sección Patata de este género; que además, presenta dos tipos de tallos subterráneos: los rizomas y los tubérculos, por lo que se las conoce como especies tuberosas de *Solanum*. (Ugent, 1968 y Edmonds, 1972).

A pesar de que la mayoría de estas especies son indispensables para los programas futuros de mejoramiento genético de la papa (UGENT, 1968 y EDMONDS, 1972); autores como Clarke y Clarke (1975) plantean que el contenido de los alcaloides venenosos presentes en algunas especies de la familia le han dado el sombrío nombre vernáculer de “uvas del diablo”. Sin embargo, estos alcaloides suelen ubicarse sólo en las partes verdes y tener poca resistencia a las temperaturas altas (Bohs, 1995). Muchas especies del género presentan tubérculos pero, sin duda, constituyen el grupo menos popular del género y, a la vez, el más importante desde el punto de vista económico (Faugenbaum, 2011).

Solanum es un género de importancia económica mundial y que incluye importantes cultivos tales como la papa o patata (*S. tuberosum*), el tomate (*S. lycopersicum*) y la berenjena (*S. melongena*). Existen también varias especies cultivadas en menor escala por sus frutos, tubérculos u hojas comestibles y también como fuente de alcaloides medicinales valiosos. Algunos ejemplos de especies menos conocidas y cultivadas por sus frutos comestibles son el «tomatillo» (*S. betaceum*), la «naranjilla» (*S. quitoense*) y el «pepino» (*S. muricatum*), originarias del Nuevo Mundo, y *S. aethiopicum* y *S. macrocarpon* del Viejo Mundo (Bohs, 2005).

2.2.1 Arvenses o malezas del género *Solanum* L.

Herrera (2006), considera en Cuba a *S. boldoense*, *S. capsicoides*, *S. elaeagnifolium*, *S. erianthum*, *S. globiferum*, *S. hirtum*, *S. houstonii*, *S. mammosum*, *S. propinquum*, *S. seforthianum* y *S. sisymbriifolium*, especies de origen alóctono (exótico, extranjero) introducida con o sin intención por el hombre, que generalmente sólo puede vivir en formaciones vegetales secundarias, casi siempre en espacios abiertos por la acción antrópica. Fontaine, (2010), plantea que en Cuba las especies que podemos encontrar con mayor frecuencia son *Solanum nigrum* L., *Solanum globiferum* Dunal, *Solanum campechiense* Urb, *Solanum torvum* Sw.

Solanum nigrescens M. Martens & Galeotti planta del género, subgénero y sección *Solanum* a la que pertenece la familia *solanaceae*, inscripta en la botánica conseudónimo de *Solanum nigrum* y número de registro botánico 404902. Es nativa del continente americano (Heiser et al, 1979). Su prioridad de aparición en campo es asociada al cultivo de la papa *Solanum tuberosum* L. (McGuffin et. al. 2000). Esta especie es considerada maleza por el alto potencial geonómico que posee (Vibrans, 2010). Su nombre fue actualizado el 27-Nov-2010 por los Botánicos Sistemáticos Martens & Galeotti (USDA, 2012).

Solanum umbellatum Mill. es un arbustos o árbol 1-6 m de alto cuando, abiertamente echó ramas, desarmado. Los troncos 10 centímetro de diámetro; el color de tallos más viejos el castaño pálido, el joven echa ramas cilíndricas, escabrosos o granular-pubescente, alampiñados, con vellos mezclados que pueden ser duros o toscos estrellados (Roe, 1967). Ha recibido durante muchos años diferentes nombres y su descubrimiento data desde 1768 según (Watson, 2007) quien basado en los análisis taxonómicos plantea que esta planta también es conocida como *Solanum cortexvirens* Dunal en su última clasificación en 1852.

Solanum globiferum Dunal sus frutos son utilizados en muchos países del continente americano como veneno efectivo en ratas y cucarachas (Levin, et. al. 2005). Es un arbusto de enmalezamientos de zonas de prados, pasturas, orillas del camino, lugares desechados, planteado por (Levin, 2006) quien además agrega que esta planta es de crecimiento secundario y tierra cultivada en las áreas tropicales calurosas con altos niveles de precipitación, principalmente del nivel *de el mar a 100 elevación; floreciendo y fructificando en su condición primitiva a lo largo del año. El descubrimiento de esta planta data de 1843

realizado por Gillet s.n. coleccionista de semillas de Martinica, puede ser conocida en otras partes del mundo como *Solanum platanifolium* Sims (USDA, 2012).

Solanum wendlandii Hook. nativa de México del sur a Colombia en los bosques húmedos del Golfo Navegue cerca de la costa, raramente es visto de forma silvestre, se planta ampliamente para el panicles vistoso de flores grandes (Hooker, 1887). en investigaciones realizadas por Clark en el año 2006, se plantea que esta especie posee varios sinónimos como *S. tlacotalpense* Sessé & Moc., Fl. Mexic., ed. 2, 52. 1894; *S. mazatenangense* J.M. Coult. & Donn.Sm., in Donn. Sm., Enum. Pl. Guatem. 4: 110. 1895 y *Solanum unguis-cati* Standl., Publ. Field Columbian Mus., Bot. Ser. 4: 320. 1929, (USDA, 2012).

El estado sexual de *S. wendlandii* no se ha investigado estrechamente. Casi todas parece llevar sólo flores masculinas con los estilos rudimentarios y en cultivos en campo nunca se ve fructificación, es un bejuco que se propaga por esqueje. En países como Guatemala las hojas y las flores son comestibles, mientras que en México alertan que los frutos no se comen por los seres humanos, pero las aves se alimentan de esta cuando sus frutos están verdes, comiéndose solo las semillas y la pulpa (USDA, 2012). Los hermanos León y Alain (1964), plantean que en Cuba esta planta solo se cultiva como planta ornamental.

S. pininillifolium, crece en forma espontánea en varias regiones tropicales o subtropicales de todo el mundo, es el ancestro más probable del tomate cultivado es el tomate cereza o cherry silvestre el tallo es inicialmente erecto, pero luego, debido al peso de las ramas, las plantas se postran y hasta enraízan en los nudos que tocan el suelo. Las hojas son imparipinadas, con 2 a 6 folíolos opuestos o sub-opuestos, sésiles o peciolados (Dimitri 1978). Su fruto es pequeño y comestible y es de origen peruano (Rick, et al. 1977).

Carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial de las arvenses

Las malezas, al igual que otras plagas de insectos, nematodos, ácaros y enfermedades de alta peligrosidad están sometidas a una constante vigilancia por los técnicos fitosanitarios encargados de la Cuarentena Vegetal en el país. Es de vital importancia que los agricultores conozcan las malezas que deben evitar en sus campos de cultivos por considerarse una futura plaga de acuerdo a su potencial reproductivo, competitividad y plasticidad. Con estas

especies deberán tomarse todas las medidas para que estas no se propaguen a nuevas áreas de cultivos (Paredes y Carménate, 2005).

Blanco y Leyva (2010), plantean que las arvenses representan el problema más severo de la agricultura mundial, ya que su acción invasora facilita la competencia con los cultivos económicos, a la vez que pueden comportarse como hospederas de plagas y enfermedades; por tal razón, resulta necesario conocer las especies dominantes.

Su efectiva distribución y supervivencia a veces bajo condiciones desfavorables es lo que hace que posea cualidades determinadas para sostenerse y extenderse geográficamente en un agroecosistema CIBA-GEIGY (1988). Este autor coincide con Vázquez (2008), en que las malezas son especies muy resistentes y adaptables.

GISP (2001), establece que “Maleza exótica invasora es aquella especie que ha sido introducida, intencionalmente o no, en un hábitat o ecosistema fuera de su rango natural de distribución y dispersión y que se ha establecido y prolifera e induce cambios que producen un impacto negativo en ese nuevo hábitat o ecosistema”.

Las especies exóticas invasoras se han transformado en un problema a nivel mundial, ya sea desde el punto de vista económico como ambiental. Son consideradas como una de las principales causas actuales de la pérdida de la biodiversidad. Provocan grandes pérdidas económicas en el sector agropecuario y afectan también la salud humana. Constituyen una amenaza importante que afecta a la biodiversidad nativa y a los sectores económicos, agropecuarios y de la salud. Las especies exóticas invasoras son consideradas plagas, malezas, invasoras cuyas características principales es que todas ellas han sido introducidas de una región a otra por diversos medios en donde el principal vector es el hombre desde tiempos remotos con fines comerciales. Varias de esas especies han pasado a formar parte de la biodiversidad con diferentes grados de impactos (Shine y Gündling 2000).

En los últimos años se ha ganado conciencia de la importancia de prevenir a tiempo las especies exóticas invasoras, ante la alarma provocada por el cambio climático (Dukes y Mooney, 1999; Mooney y Hobbs, 2000), la destrucción del entorno medio ambiental (FAO,

2006) y los fenómenos asociados a la globalización del intercambio de semillas, (Vandever, 1982; Huelma et. al, 1996).

Cuando se habla de especies invasoras son las que se han etiquetado como una especie que tuvo origen fuera del territorio al que llegó como organismo nuevo y que se ha extendido interfiriendo en lo ecológico del territorio. Esto ocurre generalmente a una velocidad superior a lo que permite la adaptación al cambio, alterando la estructura y funcionamiento del ecosistema receptor y por tanto causando daños a la biodiversidad y socioeconómicos, generalmente a la agricultura (Dukes y Money, 1999; Mooney y Hobbs, 2000).

El impacto de las arvenses puede ser un proceso lento pero conducente a la pérdida irreversible de diversidad biológica y alteraciones de la estructura y función de los ecosistemas. Tanto en países de poco desarrollo de América tropical como en los de Europa, ha sido poco conocido y probablemente subestimado. Francia y España hasta recientemente, aún no tenían una reglamentación adecuada que tuviera en cuenta los riesgos frente a malezas invasoras. La predicción de este carácter aún sigue siendo imprecisa (FAO, 2006).

Cultivos asociados a las arvenses

La mayoría de las especies de malezas germinan antes de la emergencia de los cultivos, por lo que poseen una ventaja sobre estos (Americanos y Vouzounis 1991). Su capacidad de adaptación a los sistemas climatográficos y demográficos (Hong, 1977); hace que estas especies de plantas puedan aparecer en cultivos de primavera con dos generaciones: aquellas adaptadas a las temperaturas frías, seguidas más adelante por malezas adaptadas a temperaturas estivales más altas (Labrada 1996). Desplazando a las especies nativas, afectando no solo la dinámica de la flora, sino incluso la de la fauna (Pérez, 2000).

Se considera según criterios de Paredes y Carménate, (2005) que entre las especies más conocidas en Cuba como malezas se encuentra; Marabú, Aroma blanca, Aroma amarillas, Weyler, Filigrana o Lantana en áreas de pastos, forestales, arroceras, estas pueden ser trasladadas por el hombre, los animales y el viento hacia lugares muy distantes y contaminar

grandes áreas. La Cebolleta, Don Carlos, Zancaraña, Gambutera, Vinagrillo, se asocian en suelos dedicados a cultivos varios y tabaco. Orobanche ramosa en los cultivos de tabaco, papa y otras solanáceas.

García y Torres (1993), plantean que las malezas frecuentes en las cebollas de siembra temprana son *Capsella bursa-pastoris*, *Sinapis arvensis*, *Poa annua*, *Sonchus* spp., *Polygonum aviculare*. En las cebollas trasplantadas o en los cultivos de siembra tardía también son frecuentes *Echinochloa* spp., *Portulaca oleracea*, *Solanum* spp., *Setaria* spp. Las malezas parásitas también pueden ser un problema en los cultivos hortícolas: *Orobanche crenata* en leguminosas, apiáceas y lechuga, *O. ramosa* en solanáceas y cucurbitáceas, *Cuscuta* spp. en leguminosas, tomate, zanahoria, cebolla y espárrago

Murguido (2002), considera que *Cyperus rotundus* (cebolleta), *Sorghum halepense* (don carlos), *E. colonum* (pata de cao), *R. cochinchinensis* (sancaraña), *E. heterophylla* (lechosas), *P. hysterophorus* (escoba amarga) y *Amaranthus* spp (bledos) son en el cultivo frijol (*Phaseolus vulgaris* Lin) las principales malezas de interés económico.

El cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* L.) es muy sensible a la competencia de las malezas, especialmente durante sus estadios iniciales de desarrollo, por lo que se pueden reducir marcadamente los rendimientos si no se controlan las malezas (Pereira 1941, Stephens 1962, Ingram 1964).

El cultivo del arroz en Cuba y el control de malezas a las que este se asocia, es una de las actividades más costosas para lograr el éxito de su cosecha, plantea (IIAC Y CNSV, 2008) ya que estas crecen de manera simultánea con el cultivo; estos agregan que las principales malezas presentes en las zonas arroceras de Cuba son: *Echinochloa crusgalli* (arrocillo); *Echinochloa colona* (metebravo); *Leptochloa fascicularis* (plumilla); *Ischaemum rugosum* (Pata de cao), *Luziola spruceana* (puyón); *Leptochloa virgata* (plumilla); todas de la familia Gramineaceae. De las Cyperáceae, *Cyperus iria*, *esculentus*, *rotundus*, *odoratus*, *setuloso ciliata*, (cebolletas o cortaderas). Así como *Vigna vexillata* (bejuco Godinéz); *Aeschynomene americana* (tamarindillo); *Thalia geniculata* (platanillo) y *Hetherantera limosa* (malanguetilla) especies de hoja ancha.

Solanum nigrescens M. Martens & Galeotti Se puede observar con mucha frecuencia en asociación con cultivos de países como Estados Unidos (D'Arcy, 1974), México, América del Sur (Freire de Varvalho, 1997), Costa Rica; El Salvador (Gómez-Pompa y Sosa, 1978); Guatemala; Honduras; Nicaragua (Stevens, 2001); Panamá; Venezuela; Colombia; Ecuador (Bianco et. al. 2010) y Perú (Brako y Zarucchi, 1993). En Cuba se encuentra distribuida en todo el país (León y Alain, 1964).

Apablaza et. al. (2003), plantean que *S. nigrescens* constituye una maleza predominante de mayor importancia en los cultivos agrícolas de Hortalizas, granos, papa, arroz, maíz, forestales, pastos; no portándola en cultivos como plátano, malanga, caña de azúcar, cítricos y frutales. Muy a pesar de su baja resistencia a herbicidas (Díaz et al. 2009).

Por sus características morfológicas y geográficas plantean (Knapp y Jarvis, 1990) que *Solanum globiferum* Dunal, esta confinada completamente a los trópicos, Esporádicamente introducido en otra parte; raro en África, más común en Indias Orientales. Puede esperarse que sea cultivado en cualquier parte en los trópicos como una planta ornamental por curiosidad y puede tenerse el potencial para escapar; es el especie más rara dentro de las Solanaceae. En Cuba los hermanos León y Alain (1964), encontraron ejemplares de esta especie en la zona de la Habana.

Solanum umbellatum Mill es una especie de maleza común encontrada frecuentemente como miembro de vegetación de secundario-crecimiento abierta, su hábitat incluye barrancos húmedos, sabanas secas, aperturas del bosque, fronteras del campo, y bosquesillos a lo largo de los caminos y arroyos a las elevaciones a 2250 m (USDA, 2012). En Cuba se encuentra distribuida en las provincias Orientales; Camagüey; Las Villas; Habana y Pinar del Río (León y Alain, 1964).

Relación de arvenses del género *Solanum* L. con plagas y enfermedades de cultivos de interés agrícola

Fernández (1986), plantea que las malezas, poseen metabolitos secundarios que presentan características que les permiten atraer o rechazar insectos, favorecer o desfavorecer condiciones de desarrollo de otras plantas o cultivos, prevenir plagas y enfermedades, entre

otras. Paredes et. al. (1999), agrega que los daños provocados por las malezas en los cultivos resulta obvia ante los ojos de cualquier observador, pues estos no suelen manifestarse de manera dramática solo hasta el momento de la cosecha.

Las especies del género *Solanum* se caracterizan por ser resistentes a temperaturas bajas, insectos, virus y hongos (UGENT, 1968 y EDMONDS 1972), según Hernández et. al, (1994) la especie *S. mammosum* (güirito espinoso) posee extractos que por su versatilidad y bioactividad actúan como controlador biológico sobre hongos, insectos, moluscos y roedores.

P. capcisi según, puede sobrevivir en plantas arvenses como *S. nigrescens*. La cual es portadora asintomáticas de virus y en muchas ocasiones no es reconocida en campo, además resulta atractiva para los áfidos y es un hospedero asintomático de Potato virus Y (PVY) y Tobacco etch virus (TEV). French-Monar et al., (2004)

Paredes y Carménate, (2005), plantean que la hierba Mora, Chamico, Lechosas, Las malvas y el Romerillo son portadoras y trasmisoras de enfermedades virosas hacia los cultivo de papa, tabaco, tomate, ajíes y leguminosas de grano entre otros.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La investigación se desarrolló durante los años 2010 – 2011 en los municipios Abreus y Aguada de la provincia de Cienfuegos. Territorios atendidos fitosanitariamente por la Estación de Protección de Plantas (EPP Yaguaramas). Abreus cuenta con una extensión agrícola de 15110.92 ha y Aguada con 18251.2 ha.

Se consideró en el municipio de Aguada como organizaciones productivas a las Empresas Agropecuaria 1 de Mayo, Unidad Empresarial de Base Antonio Sánchez, Complejo Agroindustrial Arrocero Aguada, Forestales Aguada. En Abreus las Empresas Agropecuaria Horquita, Agropecuaria Juragua, Forestales Abreus, Henequenera Juragua, BSR 14 de Julio y dentro de estas las CCS y CPA del territorio, así como los asentamientos en cada municipio. Fueron registrados por Municipio las arvenses de género *Solanum* L. interceptadas, así como las detecciones por especie.

3.1 Identificación de las arvenses del género *Solanum* L. y cultivos asociados en los municipios Abreus y Aguada

Para la identificación se rastreó las arvenses de *Solanum* spp y sus cultivos asociados, se utilizó los resultados de la encuesta de *Solanum viarum* Dunal de la Sección Cuarentena Vegetal de la EPP Yaguaramas durante los años 2010 y 2011 en áreas de los municipios Abreus y Aguada. Las arvenses fueron identificadas por especialistas del Laboratorio de Protección de Plantas de Sanidad Vegetal de Cienfuegos. Se indagó sobre la denominación vulgar para cada una de las arvenses y posibles relaciones con las plagas de los cultivos asociados, que a su vez pudieron afectar a las *Solanaceae*.

3.2 Determinación del carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial de las arvenses del género *Solanum* L

Los cultivos asociados se agruparon a las arvenses del género *Solanum* L. por familia y bajo esta condición se evaluó el carácter invasor, criterios de impacto y distribución potencial. En la determinación del carácter invasor se tomaron como indicador el número

total de municipios y cultivos que aparece el reporte de la especie y/o posibilidades de reproducción y dispersión. Se determinó la distribución de las arvenses y con estos datos se realizó un análisis de varianza con diseño bloque al azar, tests de Duncan para $p < 0.05$ según Leach (1977).

Para la evaluación del criterio de impacto se tomaron como indicador el número de veces que se reporta la especie en los cultivos y la nocividad, dada por la intensidad la cual se determinó mediante el grado de enmalezamiento, calculado a través del porcentaje de cobertura.

Se recorrió los campos por las diagonales en zig-zag y en base a una estimación visual de las especies predominantes en siete puntos por campo, más uno adicional por cada hectárea a evaluar antes de la cosecha del cultivo para la determinación de la cobertura de las malezas (Vázquez, 2008).

El nivel de cobertura de las malezas se realizó a través del Método de Porcentaje de Cobertura el cual plantea que los enmalezamientos pueden clasificarse de acuerdo al grado de cubrimiento por especies o las asociaciones de estas, recomendando usar la siguiente escala de evaluación (Paredes y Carménate, 2005):

Grado 1. Enmalezamientos ligero (de 1 hasta un 5 % de cobertura)

Grado 2. Enmalezamientos medio (de 6 a 25 % de cobertura)

Grado 3. Enmalezamientos pesado (de 26 a 50 % cobertura)

Grado 4. Enmalezamientos muy pesado (mayor del 50 % cobertura)

En el criterio de distribución potencial se analizó los aspectos ya abordados en la determinación del carácter invasor y criterio de impacto por arvenses para el territorio en estudio.

4. RESULTADO Y DISCUSIÓN

4.1 Identificación de las arvenses del género de *Solanum* L. y cultivos asociados en los municipios Abreus y Aguada durante los años 2010-2012

En el territorio de los Municipios Aguada y Abreus durante la investigación se detectaron 12 especies de arvenses del género *Solanum* asociados a cultivos de interés agrícola; de estas nueve en el Municipio de Aguada y once especies en Abreus (Tabla 1).

Tabla 1. Arvenses del género *Solanum* existentes en el territorio (Municipios Abreus y Aguada)

Nombre científico	Nombre vulgar
<i>Solanum boldoense</i> A.DC.	Jazmín de Italia
<i>Solanum erianthum</i> D. Don	Pendejera macho o hedionda, Tabaco cimarrón (Malva espinosa amarilla)*
<i>Solanum globiferum</i> Dunal	Guirito Espinoso (Tomatillo)*
<i>Solanum houstonii</i> Dunal	Ajicón
<i>Solanum mammosum</i> L.	Guirito de pasión (Maravilla)*
<i>Solanum nigrescens</i> M.& G.	Hierba mora
<i>Solanum pimpinellifolium</i>	Tomate cimarrón (Tomate de conserva)*
<i>Solanum sagraeanum</i> A. Rich	(Malva espinosa)*
<i>Solanum Schlechtendalianum</i> Walp.	Pendejera cimarrona
<i>Solanum torvum</i> Sw.	Pendejera
<i>Solanum umbellatum</i> Mill	Pendejera macho
<i>Solanum Wendlandii</i> Hook. f.	Mejicana (Techo del paraíso)

(*) Nombre vulgar del territorio

No fue interceptada en Abreus la especie *S. umbellatum*, mientras en Aguada no se detectaron *S. boldoense*, *S. pimpinellifolium* y *S. Schlechtendalianum*. Los hermanos León y Alain (1964), reportaron a *S. wendlandii*, presentes en Cuba solo cultivada ornamentalmente, no presente en campos abiertos. Sin embargo Herrera, (2006) y Fontaine, (2010), no la reportaron como una de las *Solanum* presente en Cuba.

La presencia de *S. houstonii*, *S. mammosum* coincidió con el reporte hecho por Herrera, (2006). *S. nigrescens* y *S. globiferum* fueron reportadas en Cuba por León y Alain, (1964) y Herrera, (2006). León y Alain, (1964) y Fontaine, (2010) declararon la presencia de *S. torvum*. Identificada por Sagra en 1955 *S. sagraeanum* es endémica de Cuba según los

hermanos León y Alain (1964), quienes también reportaron a *S. umbellatum*, *S. Schlechtendalianum* y *S. pimpinellifolium*.

Las arvenses *S. boldoense* y *S. erianthum* fueron reportadas por los hermanos León y Alain, (1964); Herrera (2006), declarándolas como especies de origen alóctono (exótico, extranjero) introducida con o sin intención por el hombre, que generalmente sólo puede vivir en formaciones vegetales secundarias, casi siempre en espacios abiertos por la acción antrópica.

De la especie *S. sagraeanum*, no encontramos nombre común en la literatura utilizada, aun cuando solo esta especie dentro de las 12 encontradas es endémica de Cuba (León y Alain, 1964). Pitty y Muñoz (1999), plantearon que el nombre común es muy variado, inclusive de región a región en un mismo país, por lo que se presta a muchas confusiones, sin embargo debido a la dificultad de extender a agricultores el concepto de nombres científicos, se está haciendo el esfuerzo por generalizar nombres comunes. La importancia del nombre científico es que facilita el entendimiento entre los científicos de distintos países.

Ninguna de las especies encontradas en el territorio coincidieron con las dadas por CNSV (2007), quienes plantearon que en Cuba se establece como medidas de protección los cronogramas de rastreos de elementos cuarentenados y por resolución la prohibición de entrada de *Solanum rostratum* Dunal, *Solanum viarum* Dunal; aunque según CNSV (1985), en las Estaciones de Protección de Plantas se trabaja en la confección de la encuesta de malas hierbas predominantes del 100 % de las áreas de todos los cultivos, para que estos resultados sean considerado en el momento de preparar el suelo y elaborar el plan de aplicación de herbicidas. En general durante el estudio el Municipio de Abreus resultó más rico en diversidad y presencia de advences del género *Solanum* al compararlo con Aguada.

Cultivos asociados a las *Solanum* arvenses

Las especies de *Solanum* interceptadas estuvieron asociadas a 20 cultivos; nueve (45 %) fueron comunes en los dos municipios y el resto 11 (55 %) se encontraron en el Municipio de Abreus (Figura 1).

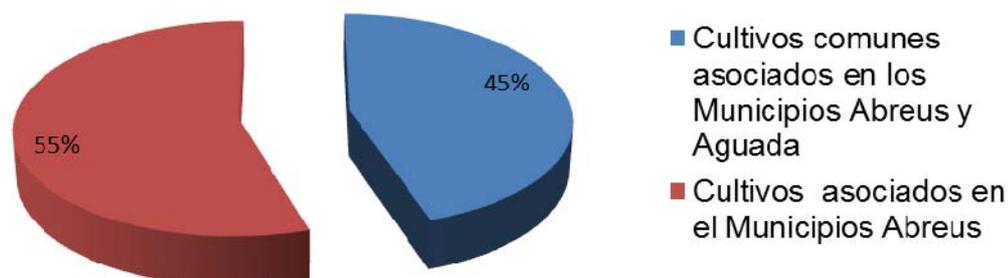


Figura 1. Cultivos asociados a las arvenses de *Solanum* spp en los Municipios Abreus y Aguada

En el territorio los cultivos pastos, otros, forestales, arroz, plátano, frijol, mango, guayaba y boniato de forma descendente fueron los cultivos que más estuvieron asociados a las arvenses (Anexos 1 y 2). Según Martínez *et al.* (2007), las arvenses de este género en estos cultivos no son considerados de importancia para el desarrollo de los mismos. Sin embargo Apablaza *et. al.* (2003), plantearon que *S. nigrenses* constituye una maleza predominante de mayor importancia en los cultivos agrícolas de hortalizas, granos, papa, arroz, maíz, forestales, pastos; no portándola en cultivos como plátano, malanga, caña de azúcar, cítricos y frutales; respecto a este último criterio nuestros resultados difirieron ya que se detectó la presencia de esta especie en los cultivo, plátano y frutales.

Relación de *Solanum* con plagas de cultivos asociados

Existieron una amplia gama de plagas que afectan a las *Solanaceae* y cultivos asociados a las arvenses del género *Solanum* (Anexo 3). Pero las de mayores coincidencias fueron *Meloidogyne spp*; *Phytophthora parasítica* Dastur; *Polyphagotarsonemus latus* Bank; *Fusarium sp* y *Virus* (Tabla 2).

Tabla 2. Principales plagas de mayores coincidencias que afectan a las *Solanaceae* y cultivos asociados a las arvenses del género *Solanum* en el territorio según criterios de Mendoza y Gomes (1982); Mayea *et. al* (1985); Andréu y Gómez (2007) y Martínez *et. al* (2007)

Principales plagas que afectan a las <i>Solanaceae</i>		Cultivos asociados															
Nombre científico	Nombre vulgar	Arroz	Boniato	Calabaza	Caña	Frijol	Fruta bomba	Guayaba	Henequén	Maíz	Malanga	Mango	Papa	Pasto	Piña	Plátano	Tomate
<i>Aphis sp</i>	Pulgón			X		X	X	X					X				
<i>Meloidogyne spp</i>	Nematodo de las agallas	X		X		X	X	X			X				X	X	X
<i>Collectotrichum sp</i>	Antracnosis			X			X	X				X			X		
<i>Thrips palmi</i> Karyi	Thrips de los melones			X		X							X				X
<i>Phytophthora parasítica</i> Dastur	Damping off, Mildium terrestre, Pata prieta						X	X				X	X		X		X
<i>Polyphagotarsonemus latus</i> Banks	Ácaro blanco			X		X	X	X					X				X
<i>Erwinia caratovora</i> subesp	Pudrición húmeda bacteriana			X							X		X			X	X
<i>Fusarium sp</i>	Marchitamiento		X	X	X	X				X	X		X			X	
<i>Virus</i>				X		X	X			X			X			X	X
<i>Spodoptera spp</i>	Mantequillas	X	X							X			X				X

Según Martínez *et. al.* (2007), *Meloidogyne spp* está distribuido por todo el país, es muy polífago y puede causar la muerte de las plantaciones. *P. parasítica* es un hongo habitante del suelo que puede hospedarse en diversidad de plantas como tabaco, aguacate, algodón, berenjena, cítricos, fresa, fruta bomba, guayaba, pimiento, piña, tomate y ser diseminado por la lluvia y el agua de riego (Mayea *et al.*, 1985; Espino, 2006 y Martínez *et al.*, 2007). Carmona *et al.* (2000), considera que dentro de las principales enfermedades de los cultivos protegidos tomate, pepino, pimiento y melón se encuentra *P. parasítica* produciendo Damping off.

P. latus, es considerado por Martínez *et. al.* (2007), una plaga potencialmente poderosa que afecta el follaje y los frutos distribuida por toda Cuba en los cultivos de pimiento,

berenjena, papa tabaco y tomate; Mayea *et. al* (1985); Andréu y Gómez (2007) y Martínez *et. al* (2007) concuerdan que, *Fusarium sp* está ampliamente distribuido en cuba y que pueden causar daños considerables a los cultivos. *S. nigrescens* es portadora asintomática de virus y en muchas ocasiones no es reconocida en campo, además resulta atractiva para los áfidos y es un hospedero asintomático de *Potato virus Y* (PVY) y *Tobacco etch virus* (TEV). (French-Monar *et al.*, 2004).

Considerando los criterios de los autores antes mencionado la asociación de las arvenses del género *Solanum* con los cultivos que se mostraron en la tabla 2. constituyen riesgos de posibles afectaciones o pérdidas de su rendimiento coincidiendo con (Pérez, 2000; BAYER, 2001 y Gastelm, 2008).

4.2 Determinación del carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial de las arvenses del género *Solanum* L.

Carácter invasor

En el territorio los cultivos asociados a las arvenses conformaron 13 familias y dos agrupaciones de amplia diversidad de plantas; se realizaron 341 intercepciones, las mayores distribuciones se originaron, en orden descendente en las familias *Poaceae*, *Solanaceae*, *Favaceae*, otras, *Musaceae*, forestales, *Araceae*, *Convolvulaceae*, *Mirtaceae* y el resto con valores más bajos. El análisis de de varianza en las distribuciones mostró que *S. erianthum* estadísticamente no difieren con las de *S. globiferum* y *S. sagraeanum* y sí lo hicieron con las distribuciones del resto de las arvenses. Pero los valores de *S. globiferum*, *S. sagraeanum* fueron semejante a los de *S. torvum* y este último similar a *S. globiferum* y *S. nigrescens*, el resto de las arvenses no mencionadas tuvieron distribuciones estadísticamente semejantes con *S. nigrescens*. Por encima de la media general estuvieron las distribuciones de *S. torvum*, *S. globiferum*, *S. sagraeanum*, *S. erianthum* en orden ascendente, es decir que esta última especie es la de mayor distribución en el territorio (Tabla 3).

Tabla 3. Distribución de las arvenses de *Solanum* spp existente en el territorio

Especies de <i>Solanum</i>	Familias de cultivos asociados															Total
	Agavaceae	Anacardiaceae	Araceae	Bromeliaceae	Caricaceae	Convolvulaceae	Cucurbitaceae	Euphorbiaceae	Fabaceae	Forestal	Musáceae	Myrtaceae	Poaceae	Solanaceae	Otras	
	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	I	Dist.
<i>S. boldoense</i>										1			1			2 d
<i>S. Houstonii</i>		1							1				1			3 d
<i>S. globiferum</i>		1	1					1	1	6	3	1	59		4	77 abc
<i>S. erianthum</i>			5	2	1	5	1	1	16		7	4	25	16	9	92 a
<i>S. mammosum</i>	1					1					2		3		2	9 d
<i>S. nigrescens</i>	1	1							1		2	1	16			22 cd
<i>S. pimpinellifolium</i>														1		1 d
<i>S. sagraeanum</i>			5	1	1	4	1	1	13	1	9	4	21	16	9	86 ab
<i>S. Schlechtendalianum</i>										1						1 d
<i>S. torvum</i>	1	1	2			1	1		1	6			17		3	33 bcd
<i>S. umbellatum</i>										1						1
<i>S. Wendlandii</i>		1		1						2			3	1	6	14 d
Total	3	5	13	4	2	11	3	3	33	18	23	10	146	34	33	341

I: Intercepciones

Otros : Organopónicos, Barbecho, Ornamental y otras Hortalizas

Forestales: No se especifica familia por encontrarse diversificadas las plantaciones

Medias con letras diferentes difieren significativamente, $P < 0.05$

E. Estandar= 1.22

Media General= 2.072222

Desviación Standard= 4.752640

Coefficiente de variación= 4 %

Las máximas distribuciones de *S. erianthum* y *S. sagraeanum* fueron en los cultivos asociados de las familias *Poaceae*, *Solanaceae* y *Fabaceae*. Sin embargo *S. globiferum* lo hizo en las *Poaceae* en el cultivo (arroz). Rivero *et al.* (2008), no considera dentro de las principales malezas del cultivo del arroz en Cuba ninguna especie de *Solanum*; pero Pérez, (2000); BAYER, (2001) y Gastelm, (2008) consideran que las malezas ocasionan daños a los cultivos por diferentes vías: Por competencia directa por el agua, nutrientes, luz y espacio vital; por producción de aleloquímicos que inhiben la germinación y reducen el crecimiento y rendimiento de las plantas cultivables o intoxican a los animales y al hombre;

por ocasionar daños indirectos al servir de hospedantes a plagas y enfermedades; entorpece las labores de los cultivos, incluyendo la protección fitosanitaria y la cosecha; por contaminar los alimentos. Los productores del territorio consideran a *S. globiferum* entorpecedor de las labores de los cultivos, protección fitosanitaria, cosecha y por contaminar los alimentos.

Las arvenses de mayor carácter invasor de acuerdo a su distribución en el territorio fueron *S. erianthum*; *S. sagraeanum*; *S. globiferum*. Coincidiendo con Herrera (2006), quien las incluye dentro de las 100 especies invasoras en Cuba. Mientras que las especies *S. Schlechtendalianum*; *S. umbellatum*; *S. pimpinellifolium* y *S. boldoense* se destacaron por su bajo carácter invasor.

Las mayores distribución de *S. globiferum* es corroborado por Apablaza *et. al.* (2003) y Fontaine, (2010), quienes plantearon que en Cuba las especies que podemos encontrar con mayor frecuencia son *S. nigrum*, *S. globiferum*, *S. torvum* y *S. campechiense*. Difirimos con el último autor respecto a las distribuciones de *S. erianthum* y *S. sagraeanum*.

Criterio de impacto

En el Municipio de Aguada el rango de cobertura de enmalezamiento varió entre 5-26 % y en Abreus entre 5-33 %. En Aguada los valores máximos de cobertura correspondieron a *S. nigrescens* (26%), *S. torvum* (24 %) y *S. globiferum* con (22%) mientras que en Abreus fueron para *S. nigrescens* (33%), *S. sagraeanum* (25%) y *S. globiferum* con (16%). La cobertura de emalezamiento alcanzado en ambos Municipios fue ligero, medio, pesado y no se detectaron enmalezamientos muy pesado; coincidieron *S. globiferum* y *S. nigrescens* con coberturas medio y pesado respectivamente (Tabla 5).

Tabla 5. Cobertura de *Solanum* sp por municipio en áreas representativas de cultivos de interés agrícola

Arvenses de <i>Solanum</i>	Municipio Aguada		Municipio Abreus	
	Cobertura (%)	Área (ha)	Cobertura (%)	Área (ha)
<i>S. boldoense</i>	0	0	5	176,44
<i>S. Houstonii</i>	15	53,68	5	26,57
<i>S. globiferum</i>	22	848,71	16	1487,46
<i>S. erianthum</i>	15	49,49	6	1776,88
<i>S. mammosum</i>	5	28,64	5	125,43
<i>S. nigrescens</i>	26	287,37	33	295,64
<i>S. pimpinellifolium</i>	0	0	16	PA
<i>S. sagraeanum</i>	5	287,37	25	1842,78
<i>S. Schlechtendalianum</i>	0	0	5	20,13
<i>S. torvum</i>	24	289,77	10	597,74
<i>S. umbellatum</i>	5	685,15	0	0
<i>S. Wendlandii</i>	5	84,14	16	107,39
Total	-	2614,32	-	2456,46
Área Agrícola (ha)	-	18251,2	-	15110,92
% de área agrícola		14,32		16,26

PA: Plantas Aisladas

En Aguada de un área de 2614.32 ha que representó el 14.32 % y en Abreus 15110.92 ha el (16.26 %) del total de la superficie agrícola de cada uno de los Municipios se encontraron afectadas por arvenses del género *Solanum*. En general durante el estudio en el municipio de Abreus el porcentaje de área afectada es superior al de Aguada. El comportamiento en Abreus pudo estar dado por la presencia de *Solanum* en áreas de frecuente laboreo y áreas de cultivos permanente; en los primeros durante la campaña de primavera los cultivos culminan su ciclo vegetativo con enmalezamientos intensos y tardan en prepararlos para la próxima campaña lo que facilita la fructificación de los *Solanum* cuyos frutos son en cápsulas o bayas (contienen abundantes semillas) las cuales son rotas y diseminadas por la maquinaria de preparación de suelo. En los cultivos permanentes las labores agrotécnicas son mínimas lo que hace que las especies de *Solanum* culminen su ciclo vegetativo año tras año (INIVIT, 2004). El comportamiento en Aguada pudo estar dado por las aplicaciones reiteradas de herbicida que se han utilizado en el cultivo caña que tradicionalmente ocupa gran parte de la superficie agrícola de este Municipio lo cual ha podido influir en la propagación de estas especies.

Intensidad de enmalezamiento

S. boldoense, *S. sagraeanum* y *S. umbellatum* siempre en las familias de cultivos donde estuvieron asociados alcanzaron intensidad de enmalezamiento en grado 1; *S. erianthum*, *S. mammosum*, *S. torvum* y *S. Wendlandii* alcanzaron grado 1 y 2, *S. pimpinellifolium* con grado 2 y *S. globiferum*, *S. nigrescens* alcanzaron grado 2 y 3 (Tabla 6)

Tabla 6. Intensidad de enmalezamiento de *Solanum* sp en las familias de cultivos asociados

Especies de <i>Solanum</i>	Familia de cultivos asociados														
	Agavaceae	Anacardiaceae	Araceae	Bromeliaceae	Caricaceae	Convolvulaceae	Cucurbitaceae	Euphorbiaceae	Fabaceae	Forestal	Musáceae	Myrtaceae	Poaceae	Solanaceae	Otras
	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>S. boldoense</i>										1			1		
<i>S. Houstonii</i>		1							1				2		
<i>S. globiferum</i>		2	2					3	2	1	2	2	2		1
<i>S. erianthum</i>			1	1	1	1	1	1	1		1	2	2	1	1
<i>S. mammosum</i>	2					1					1		1		1
<i>S. nigrescens</i>	2	3							2		1	3	2		
<i>S. pimpinellifolium</i>														2	
<i>S. sagraeanum</i>			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>S. Schlechtendalianum</i>										1					
<i>S. torvum</i>	2	1	2			2	1		1	2			2		2
<i>S. umbellatum</i>										1					
<i>S. Wendlandii</i>		2		2						2			1	2	1

G: Grados de intensidad de emalezamiento

Otros : Organopónicos, Barbecho, Ornamental y otras Hortalizas

Forestales: No se especifica familia por encontrarse diversificadas las plantaciones

En ambos Municipios los grados de intensidad de enmalezamientos alcanzados fueron grado 1,2, 3 y no se detectaron enmalezamientos grado 4. *S. globiferum*, su máxima incidencia fue en la familia *euforbiáceae* y *S. nigrescens* en la familia *anacardiaceae* y *mirtaceae*. Como se puede apreciar dentro de estas familias se encontraron los cultivos yuca, mango y guayaba respectivamente los cuales son de ciclo vegetativo largo y permanente en el caso de los dos últimos cultivos donde las labores agrotécnicas son mínimas lo que hace que las especies de *Solanum* culminen su ciclo vegetativo y como los

frutos son en cápsulas o bayas (contienen abundantes semillas) las cuales pueden ser diseminadas en el suelo (INIVIT, 2004).

Determinación de la nocividad

Las arvenses por familia de cultivos asociados con valores de intensidad grado 2-3 en el territorio fueron *S. Houstonii*, *S. globiferum*, *S. nigrescen*, *S. mammosum*, *S. erianthum*, *S. pimpinellifolium*, *S. torvum* y *S. Wendlandii*, destacándose *S. globiferum*, *S. torvum* y *S. nigrescens* por la variabilidad de familia que afectaron (Tabla 7).

Tabla 7. Nocividad de *Solanum* sp en las familias de cultivos asociados dado por el grado de emalezamiento en el territorio

Especies de <i>Solanum</i>	Familia de cultivos asociados												
	Agavaceae	Anacardiaceae	Araceae	Bromeliaceae	Convolvulaceae	Euphorbiaceae	Fabaceae	Forestal	Musáceae	Myrtaceae	Poaceae	Solanaceae	Otras
<i>S. Houstonii</i>	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G	G
<i>S. globiferum</i>		2	2			3	2		2	2	2		
<i>S. erianthum</i>										2	2		
<i>S. mammosum</i>	2												
<i>S. nigrescens</i>	2	3					2			3	2		
<i>S. pimpinellifolium</i>												2	
<i>S. torvum</i>	2		2		2			2			2		2
<i>S. Wendlandii</i>		2		2				2				2	

G: Grados de intensidad de emalezamiento

Otros : Organopónicos, Barbecho, Ornamental y otras Hortalizas

Forestales: No se especifica familia por encontrarse diversificadas las plantaciones

De las arvenses de *Solanum* identificadas en el territorio tuvieron mayor impacto sobre los cultivos asociados de la familia *Poaceae* donde se detectaron 59 intersecciones para *S. globiferum*; 17 para *S. torvum* y 16 para *S. nigrescens* siempre con grado de intensidad dos (Tabla 8).

Tabla 8. Criterio de impacto dado por las intercepciones y nocividad de las arvenses de *Solanum* sp en las familias de cultivos asociados del territorio

Familia de cultivos asociados	Arvenses de <i>Solanum</i> spp					
	<i>S. globiferum</i>		<i>S. nigrescens</i>		<i>S. torvum</i>	
	Grado de intensidad	No. Inter.	Grado de intensidad	No. Inter.	Grado de Intensidad	No. Inter.
<i>Agavaceae</i>			2	1	2	1
<i>Anacardiaceae</i>	2	1	3	1		1
<i>Araceae</i>	2	1			2	2
<i>Fabaceae</i>	2	1	2	1		1
Forestal		6			2	6
<i>Musáceae</i>	2	3		2		
<i>Myrtaceae</i>	2	1	3	1		
<i>Poaceae</i>	2	59	2	16	2	17
Otros		4			2	3
Otros : Organopónicos, Barbecho, Ornamental y otras Hortalizas						
Forestales: No se especifica familia por encontrarse diversificadas las plantaciones						

Distribución potencial

Las especies invasoras en el territorio fueron *S. globiferum*, *S. erianthum*, y *S. sagraeanum*; pero las de mayor impacto coincidiendo en cultivos asociados de la familia *Poaceae* fueron *S. globiferum*, *S. nigrescens* y *S. torvum*; consideramos que la especie de mayor distribución potencial en el territorio fue *S. globiferum*.

5. CONCLUSIONES

1. En los Municipios Aguada y Abreus fueron detectados *S. umbellatum*, *S. globiferum*, *S. erianthum*, *S. nigrescens*, *S. sagraeanum*, *S. torvum*, *S. boldoense*, *S. houstonii*, *S. mammosum*, *S. pimpinellifolium*, *S. Schlechtendalianum* y *S. wendlandii* asociados a 20 cultivos de interés agrícola; nueve fueron comunes en los dos municipios y el resto se encontraron en el Municipio de Abreus.
2. Existen una amplia gama de plagas que afectan a las *Solanaceae* y cultivos asociados a las arvenses del género *Solanum*; pero las de mayores coincidencias son *Meloidogyne incognita*; *Phytophthora parasítica*; *Polyphagotarsonemus latus*; *Fusarium sp* *Virus*.
3. Las arvenses del género *Solanum* invasoras en el territorio de los municipios Abreus y Aguada son *S. globiferum*, *S. erianthum*, y *S. sagraeanum*; pero las de mayor impacto coincidiendo en cultivos asociados de la familia *Poaceae* son *S. globiferum*, *S. nigrescens* y *S. torvum*; consideramos que la especie de mayor distribución potencial en el territorio es *S. globiferum*.

6. RECOMENDACIONES

1. Perfeccionar el sistema de manejo e malezas actual que considere los resultados obtenidos con respecto a las arvenses del genero *Solanum* existentes en el territorio, su relación con plagas comunes en cultivos asociados, carácter invasor, criterio de impacto y distribución potencial.
2. Realizar estudio que profundicen y amplíen los conocimientos obtenidos en el territorio almenos cada 5 Años.

7. BIBLIOGRAFÍA

- AgroNet. (2001). Los Mochis Sin, En *AgroNet*, Portal Agrícola Mexicano (2470° ed.). México.
Recuperado Marzo 10, 2009, a partir de <http://www.agronet.com>.
- Americanos P.G., & N.A. Vouzounis. (1991). The effect of the addition of an organic adjuvant on the efficiency of four systemic herbicides. En *wikipedia*, solanaceaesource (Miscellaneous., pág. 6). Chipre: Agricultural Research Institute. Recuperado Abril 3, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Andréu, C. M., & J. Gómez. (2007). *La Sanidad Vegetal en la Agricultura Sostenible*. Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas".
- Apablaza, G., Apablaza J., Reyes P., & Mora E. (2003). Determinación de virosis e insectos vectores en malezas alledañas a cultivos hortícolas. *Ciencia e investigación Agraria*, 30(3), 87.
- Bayer. (2001). Una herramienta prometedora para el manejo de malezas en hortalizas y cultivos arables. En *Bayer. 2001* (Division fitosanitaria., Vol. 1, pág. 18). LEVKURSEN. Recuperado Abril 4, 2012, a partir de www.agroBayer.com.
- Bianco, S., Carvalho L.B., & Bianco, M.S. (2010). Planta Daninha Print version. En *Planta daninha*, ARTIGOS (Vols. 1-10, Vol. 28). Brasil. Recuperado Abril 25, 2012, a partir de <http://dx.doi.org>.
- Blanco Yaisys, & Leyva C. (2010). Abundancia y diversidad de especies de arvenses en el cultivo de maíz (*Zea mays*, L.) precedido de un barbecho transitorio después de la papa (*Solanum tuberosum* L.). *Cultivos Tropicales*, 31(2), 58.
- Bohs, L. (2005). Major clades in *Solanum* based in *ndhF* sequences. *Missouri Botanical Garden Press*, 104(Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden), 27-49.
- Bohs, L., & G. Olmstead. (2001). *A reassessment of Normania and Triguera (Solanaceae)*. *Plant Systematics and Evolution* (págs. 33-48). Latinoamerica: FAO.
- Botanical-Online SL. (2011). El mundo de las plantas. En *Copyright 199-2011. Botanical-Online SL*, GOOGLE. Recuperado Marzo 25, 2011, a partir de WWW.botanical-online.com.

- Brako, L., & J. L. Zarucchi. (1993). Catalogue of the flowering plants and gymnosperms of Peru. En *wikipedia*, solanaceaesource (pág. 45). Peru: L Peru. Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Carmona, M., A. Zalacaín, R. Salinas, G. Alonso, & L. Hurtado de Mendoza. (2000). Los fitosanitarios vegetales: una opción en la Agricultura Moderna. *Fitopatología y Entomología*, 64(3), 70.
- Catasus, G.L. (1997). Manual de Agrostología. Academia.
- Centro Nacioal de Sanidad Vegetal (CNSV). (1985). Metodología de trabajo para la realización de las encuestas de malas hierbas predominantes. Habana.
- Centro Nacioal de Sanidad Vegetal (CNSV). (2007). Listado Oficial de Agentes Cuarentenados en Cuba. Habana.
- CIBA-GEIGY. (1988). Dicot weeds 1. Printed in Switzerland by Reinhardt Druck, Basle. Werner Puntener, Basel.
- Clarke E., & Clarke M. (1975). Toxicología veterinaria garner. En *Veterinaria* (págs. 394-396). La Habana: ORBE. Instituto Cubano del libro.
- Cronquist, A. (1988). Lista Oficial de Plantas. Material complementario para la Botánica. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villa.
- D'Arcy, W. G. (1974). Solanum and its close relatives in Florida. En *wikipedia*, solanaceaesource (pág. 853). Missouri: Bot. Gard. Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Detroux L. (1970). Tratados de especialización Agrícola, “Los Herbicidas y su empleo” Edición Revolucionaria. (págs. 11-20). La Habana: Instituto del Libro.
- Díaz G., Sousa E., Calha M., & González J. (2009). Mapas De Infestación Y Estabilidad Espacial De Especies arvenses Presentes En Maíz. *Revista Leiza*. Recuperado Abril 25, 2012, a partir de www.leisa-al.org.pe.
- Dimitri, M.J. (1978). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. En *Tomo I. Descripción de las plantas cultivadas*. (3° ed., Vol. 2, págs. 657-1163). Buenos Aires, Argentina: ACME S.A.C.I.
- Domínguez, A. J. (2008). El desarrollo de la Ciencia de la Maleza: Una Tarea Pendiente en Mexico. En *XXIX Congreso de la Asomecima Tapachula*. Chiapas: Mexico.

- Dukes, J.S., & Mooney, H.A. (1999). Does global change increase the success of biological invaders?
- EDMONDS, J. (1972). A synopsis of the taxonomy of *Solanum* sect. *Solanum* (Maurella) in South America. En *Taxonomy and Nomenclature* (págs. 95-114.). Kew Bull.
- Espino, E. (2006). Manual Práctico del supervisor agrícola del Tabaco.
- Faiguenbaum M, & H., Zunino. (2011). Biología de Cultivos Anuales, Papa. Sistema caular. Pontificia Universidad Católica de Chile. Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal.
- FAO. (2006). Food and Agriculture Organization. Conservation Agriculture. Recuperado a partir de <http://www.fao.org/ag/ca>.
- Fernández H. G. (1986). Fisiología Vegetal experimental. En *Fisiología Vegetal experimental*, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica.
- Fontaine R. Y. (2010, Abril). Caracterización de *Solanum viarum* Dunal y especies a fines presentes en Cuba. Reunión Nacional de Herbológia, Cienfuegos.
- Freire de Varvalho L. (1997). Diversidade taxônomica das Solanáceas no estado do Rio de Janeiro (Brasil)- II - Lycianthes e Solanum. En *wikipedia*, solanaceaesource (pág. 294). Missouri: Bot. Gard. Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- French-Monar, E. L. Braun, R., J. Jones, & P. Roberts. (2004). Caracterización de *Phytophthora capsici* en aislados sobre malezas en Florida. Res. Reunión de la Div. Del Caribe de la APS-DC. *Fitopatología*, 39(42), 100-101.
- García-Torres, L. (1993). Biología y Control de Especies Parásitas. Agrícola Española S.A.Madrid. Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de <http://www.ecosis.cu/cenbio/biodiversidadcuba/flora/invasivasplantae.htm>.
- Gastelm R. (2008, Octubre 22). XXIX Congreso de la Asomecima Tapachula. Mexico.
- Global Invasive Species Programme GISP. (2001). Global Strategy on Invasive Alien Species. Recuperado Marzo 12, 2012, a partir de <http://dx.doi.org>.
- Gómez-Pompa, A., & V. Sosa, (1978). Diversidade taxônomica das Solanáceas no estado do Rio de Janeiro (Brasil)- II - Lycianthes e Solanum. En *wikipedia*, solanaceaesource. Veracruz: Flora de Veracruz. Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.

- Heiser, C. B. (1979). Biosystematic and taxometric studies of the *Solanum nigrum* complex in eastern North America. En *The biology and taxonomy of the Solanaceae* (BiolSolan., págs. 515–517). Recuperado Abril 25, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Hernández, Margarita, J. Estrada, & V. Fuentes. (1994). Potencialidades de la flora cubana como fuente de bioplaguicidas. *II Taller Nacional de Plaguicidas de Origen Botánico*. BioPlag'94, .
- Herrera Oliver, P. P. (2006). *Sistema de Clasificación artificial de las magnoliatassinantropas de Cuba*. Grado científico de Doctor en Ciencias Agrícolas, Centro Nacional de Biodiversidad (CeNBio), Cuba. Instituto de Ecología y Sistemática. Recuperado Febrero 15, 2012, a partir de <http://www.ecosis.cu/cenbio/biodiversidadcuba/flora/invasivasplanta.htm>.
- Hong L.G, D. L. Plucknett, J. V. Pancho, & J. P. Herberger. (1977). *The World is Whind, Distribution, and Biology*. The University pres of Jawaii, Honolulu. Recuperado Febrero 23, 2012, a partir de <http://www.agronet.com>.
- Hooker, W.J. (1887). *Solanum wendlandii*. Curtis's Bot.
- Huelma, C. C., Moody, K., & Mew, T. W. (1996). Weed seeds in rice shipment: a case study. *Int. J.* 42, 147-150. *Pest Management*.
- Ingram J.M. (1964). Weed control in potatoes-experiments in Nothern Ireland. En *wikipedia*, Science (págs. 483-486). New York: Journal of Agricultural. Recuperado Febrero 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Instituto de Investigación de Viandas Tropicales (INIVIT). (2004). Instructivo técnico del cultivo de la mango y cultivo de la Guayaba. Ministerio de la Agricultura.
- Instituto de Investigaciones del Arroz en Cuba (IIAC), & Centro Nacional de Sanidad Vegetal del Ministerio de la Agricultura. (2008). Instructivo Técnico, Cultivo de Arroz.
- Knapp, S., & C.E. Jarvis. (1990). The typification of the names of New World *Solanum* species described by Linnaeus. En *wikipedia*, *solanaceaesource* (págs. 325-327). Recuperado Abril 25, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Labrada, R. (1996). Manejo de malezas en hortalizas. En *Manejo de malezas para países en desarrollo*. *Estudio FAO Producción y Protección Vegeta*, FAO (págs. 298-308.). Roma.
- Learch, G. (1977). *La Experimentación en las ciencias biológicas y agrícolas*. Ciencia y técnica.

- Leiza. (2011). Las malezas en las Comunidades Andinas. *Revista Leiza*. Recuperado Abril 25, 2012, a partir de www.leisa-al.org.pe.
- León, & Alain. (1964). *Flora de Cuba*. Habana: Cuba.
- Levin, R.A., K. Watson, & L. Bohs. (2005). A four-gene study of evolutionary relationships in *Solanum* section *Acanthophora*. En *wikipedia*, *solanaceaesource* (Vol. 4, págs. 603–612). America. Recuperado Junio 2, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Levin, R.A., N.R. Myers, & L. Bohs. (2006). Phylogenetic relationships among the "spiny" *Solanum*s (*Solanum* subgenus *Leptostemonum*). En *wikipedia*, *solanaceaesource* (Vol. 93, págs. 157-169.). Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Martínez, E., Barrios, G., Rovesti, L., & Santos, R. (2007). *Manejo Integrado de Plagas. Manual Práctico*. Cuba.: Entre pueblos, España.
- Mayea, S. S., Herrera, L., & Andréu, C. M. (1985). *Enfermedades de las plantas cultivadas en Cuba*. Cuba: Pueblo y Educación.
- McGuffin, M., J. T. Kartesz, A. Y. Leung, & A. O. Tucker. (2000). Herbs of commerce. Herbs Commerce. Recuperado Abril 5, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Mendoza F., & Gómez J. (1982). *Principales insectos que atacan a las plantas económicas de Cuba*. Cuba: Pueblo y Educación.
- Mooney, H.A., & Hobbs, R.J. (2000). *Invasive species in a changing world*. Island Press, Washington.
- Murguido, M. C. A. (2002). Manual Sobre Manejo Integrado De Plagas, Enfermedades Y Malezas en El Cultivo Del Frijol.
- Paredes R, García C., Pérez E., Tamara Mateo, & R. la O. (1999). Programa de manejo sostenible de malezas con uso racional de herbicida en el cultivo de la papa (*Solanum tuberosum* SW). *FITOSANIDAD*, 3(4), 39.
- Paredes R, García C. R. C., & Pérez M. E. (2008). Metodología de Manejo de Malezas para el productor. *FITOSANIDAD*, 12(4), 246.
- Paredes R. E., & Carmenate H. G. (2005). Metodología para el manejo de las malezas. MINAGRI. INISAV.

- Paredes, E, & Prieto Deisy. (s.d.). Manejo Agroecológico de Malezas y otras plagas de importancia económica en la Agricultura Tropical. En *AGRICULTURA SOSTENIBLE (Ecológica u Orgánica)*, Sub. Programa No. XIX Tecnología del sector Agropecuario. Red temática No. XIX B. Agricultura y Ganadería Sostenibles. (págs. 99-116, 334). Panamá: 2003. Recuperado Marzo 5, 2012, a partir de <http://www.cytel.org>,
- Pereira H.C. (1941). Studies in soil cultivation IX. The effect of inter-row tillage on the yield of potatoes. En *wikipedia*, Science (págs. 212-231). New York: Journal of Agricultural.
- Pérez E. (2000). Manejo Integrado de Malezas. En *Curso Internacional CISAV 2000*. Presented at the Manejo Integrado de Malezas.
- Pérez Nilda, & Vázquez L. (2001). *Manejo Agroecológico de plagas. El movimiento Cubano de Agricultura Orgánica. Transformando el campo cubano*. Cuba: La Habana.
- Pitty, A., & Muños, R. (1999). Guía Práctica Para el Manejo de Malezas. En *wikipedia*, solanaceasource (pág. 7). Honduras.: Escuela Agrícola Panamericana EL Zamorano. Recuperado Marzo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Rick C., Fobes J. F., & Holle, M. (1977). Genetic variation in *Lycopersicon pimpinellifolium*: evidence of evolutionary change in mating systems. En *wikipedia*, solanaceasource (Vol. 127, págs. 139–170). Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Rivero, L. L. E, García O. J, García, T., Paéz, F. Y, & Rodríguez E. (2008). *Principales malezas del cultivo del arroz. Cultivo del Arroz en Cuba*. Instituto de Investigaciones de Arroz. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Ministerio de la Agricultura. BASF.
- Roe, K.E. (1967). A revision of *Solanum* sect. En *Brevantherum (Solanaceae) in North and Central America*. (Vol. 19, págs. 353-373). Brittonia.
- Shine C., & Gündling L. (2000). Guía para la elaboración de marcos jurídicos e institucionales relativos a las especies exóticas invasoras. En *wikipedia*, Centro de derecho ambiental de la UICN. Recuperado a partir de <http://www.ecosis.cu/cenbio/biodiversidadcuba/flora/invasivasplanta.htm>.
- Stephens R. J. (1962). The control of weeds in potatoes by pre-emergence application of herbicides. Weed Research. Recuperado Abril 30, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.

- Stevens, W. D. (2001). Flora de Nicaragua. En *wikipedia*, solanaceaesource (Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard., Vol. 1, págs. 85). Nicaragua: Flora de Nicaragua. Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- UGENT, D. (1968). The potato in Mexico: geography and primitive culture. En *AgroNet*, Econ. Bot (2470° ed., págs. 108-123). México. Recuperado Marzo 5, 2010, a partir de <http://www.agronet.com>.
- United States Department of Agriculture (USDA). (2006). Agricultural Research Service, Beltsville Area Germplasm Resources Information Network. En *wikipedia*, Solanum. GRIN. Recuperado Marzo 30, 2012, a partir de <http://es.wikipedia.org>.
- United States Department of Agriculture (USDA). (2012). The Natural History Museum in collaboration with... En *wikipedia*, solanaceaesource (The New York Botanical Garden.). The University of UTAH. Winsconsin. Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk/.
- Vandevenne R. (1982). Production et recolte des semences de riz (cas de la Cote d'Ivoire). *FAO Plant Production and Protection Paper*. Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Vázquez, L. (2008). *Manejo Integrado de Plagas. Preguntas y respuestas para técnicos y agricultores*. Cuba: Pueblo y Educación.
- Vázquez, M. L. L., & Fernández, G. E. (2007). *Bases para el Manejo Agroecológico de Plagas en Sistemas Agrarios Urbanos*. CIDISAV.
- Vibrans, H. (2010). Malezas de México. solanaceaesource. Recuperado Mayo 23, 2012, a partir de www.nhm.ac.uk.
- Watson, K. (2007). Description based on taxon concept. En *Brevantherum (Solanaceae) in North and Central America* (Vol. 19, págs. 353-373). Brittonia.
- Whitson, M., & P.S. Manos. (2005). Untangling Physalis (Solanaceae) from the physaloids: a two-gene phylogeny of the Physalinae. En *Systematic Botany*.

8. ANEXOS

Anexo 1. Cultivos asociados a las *Solanum* arvenses en el Municipio Abreus

Municipio Abreus			
Cultivo asociado	Arvenses de <i>Solanum</i>	Cultivo asociado	Arvenses de <i>Solanum</i>
Arroz	<i>S. globiferum</i>	Guayaba	<i>S. globiferum</i>
	<i>S. erianthum</i>		<i>S. erianthum</i>
	<i>S. nigrescens</i>		<i>S. nigrescens</i>
	<i>S. sagraeanum</i>		<i>S. sagraeanum</i>
	<i>S. torvum</i>		<i>S. mammosum</i>
Boniato	<i>S. erianthum</i>	Henequén	<i>S. nigrescens</i>
	<i>S. mammosum</i>		<i>S. torvum</i>
	<i>S. sagraeanum</i>	King grass	<i>S. Wendlandii</i>
	<i>S. torvum</i>		
Calabaza	<i>S. erianthum</i>	Malanga	<i>S. erianthum</i>
	<i>S. sagraeanum</i>		<i>S. sagraeanum</i>
	<i>S. torvum</i>		<i>S. torvum</i>
Caña	<i>S. mammosum</i>	Mango	<i>S. Houstonii</i>
Forestales	<i>S. boldoense</i>		<i>S. globiferum</i>
	<i>S. globiferum</i>		<i>S. nigrescens</i>
	<i>S. sagraeanum</i>		<i>S. torvum</i>
	<i>S. Schlechtendalianum</i>		<i>S. Wendlandii</i>
	<i>S. torvum</i>		Otros
<i>S. Wendlandii</i>	<i>S. erianthum</i>		
Frijol	<i>S. erianthum</i>	<i>S. mammosum</i>	
	<i>S. nigrescens</i>	<i>S. sagraeanum</i>	
	<i>S. sagraeanum</i>	<i>S. torvum</i>	
	<i>S. torvum</i>	<i>S. Wendlandii</i>	
Fruta bomba	<i>S. erianthum</i>	Papa	<i>S. erianthum</i>
	<i>S. sagraeanum</i>		<i>S. sagraeanum</i>
Pasto	<i>S. boldoense</i>	Piña	<i>S. Wendlandii</i>
	<i>S. globiferum</i>		<i>S. erianthum</i>
	<i>S. erianthum</i>		<i>S. sagraeanum</i>
	<i>S. mammosum</i>	Plátano	<i>S. globiferum</i>
	<i>S. nigrescens</i>		<i>S. erianthum</i>
	<i>S. sagraeanum</i>		<i>S. mammosum</i>
	<i>S. torvum</i>		<i>S. nigrescens</i>
Tomate	<i>S. erianthum</i>	Yuca	<i>S. sagraeanum</i>
	<i>S. pimpinellifolium</i>		<i>S. erianthum</i>
	<i>S. sagraeanum</i>		<i>S. sagraeanum</i>
Otros : Organológico, Barbecho, Ornamental y otras Hortalizas			

Anexo 2. Cultivos asociados a las *Solanum* arvenses en el Municipio Aguada

Municipio Aguada

Cultivo asociado	Arvenses de <i>Solanum</i>	Cultivo asociado	Arvenses de <i>Solanum</i>
Arroz	<i>S. globiferum</i>	Frijol	<i>S. Houstonii</i>
	<i>S. erianthum</i>		<i>S. globiferum</i>
	<i>S. nigrescens</i>		<i>S. erianthum</i>
	<i>S. torvum</i>		<i>S. globiferum</i>
Caña	<i>S. globiferum</i>	Otros	<i>S. erianthum</i>
	<i>S. Wendlandii</i>		<i>S. mammosum</i>
Forestales	<i>S. globiferum</i>		<i>S. sagraeanum</i>
	<i>S. torvum</i>		<i>S. torvum</i>
	<i>S. umbellatum</i>		<i>S. Wendlandii</i>
Frijol	<i>S. Houstonii</i>		Pasto
	<i>S. globiferum</i>	<i>S. globiferum</i>	
	<i>S. erianthum</i>	<i>S. nigrescens</i>	
Maíz	<i>S. erianthum</i>	<i>S. torvum</i>	
Malanga	<i>S. globiferum</i>	<i>S. Wendlandii</i>	
Plátano	<i>S. erianthum</i>	Yuca	<i>S. globiferum</i>
	<i>S. mammosum</i>	Otros : Organopónicos, Barbecho, Ornamental y otras Hortalizas	

Anexo 3. Principales plagas que afectan a las *Solanáceas* y cultivos asociados a las arvenses del género *Solanum* en el territorio según criterios de Mendoza y Gomes (1982); Mayea *et. al* (1985); Andréu y Gómez (2007) y Martínez *et. al* (2007)

Principales plagas que afectan a las <i>Solanáceas</i>		Cultivos asociados															
Nombre científico	Nombre vulgar	Arroz	Boniato	Calabaza	Caña	Frijol	Fruta bomba	Guayaba	Henequén	Maíz	Malanga	Mango	Papa	Pasto	Piña	Plátano	Tomate
<i>Tetranychus Tumidus</i>	Ácaro Rojo		x								x					x	
<i>Aphis sp</i>	Pulgón			X		X	X	X					X				
<i>Myzus persicae</i>	Pulgón verde del melocoto nero												X				X
<i>Meloidoggyne incognita</i>	Nematodo de las agallas	X		X		X	X	X			X	X			X	X	X
<i>Collectotrichum sp</i>	Antracnosis			X			X	X				X			X		
<i>Alternaria solani</i>	Tizón temprano												X				X
<i>Thrips palmi</i>	Thrips de los melones			X		X							X				X
<i>Phytophthora parasítica</i>	Damping off, Mildium terrestre, Pata prieta						X	X				X	X		X		X
<i>Phytophthora infestans</i>	Tizón Tardío												X				X
<i>Polyphagotarsonemus latus Banks</i>	Ácaro blanco			X		X	X	X					X				X
<i>Liriomyza trifolii</i>	Minador de la hoja					X							X				X
<i>Nezara viridula</i>	Chinche	X		X		X							X				
<i>Erwinia caratovora</i>	Pudrición húmeda bacteriana			X							X		X			X	X
<i>Fusarium sp</i>	Marchitamiento		X	X	X	X				X	X		X			X	

<i>Rhizoctonia sp</i>	Rhizoctonia												X				
<i>Virus</i>				X		X	X			X			X			X	X
<i>Diabrotica balteata</i>	Crisoméido verde					X							X				
<i>Helicoverpa zea</i>	Gusano de la mazorca del maíz									X							
<i>Xanthomonas vesicatoria</i>	Mancha Bacteriana																X
<i>Trichoplusia ni</i>	Falso medidor		X														X
<i>Spodoptera spp</i>	Mantequillas	X	X							X			X				X
<i>Bemisia tabaci</i>	Mosca blanca			X		X											X
<i>Stenphylium solani</i>	Mancha gris del tomate																X