



UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS
JOSÉ MARTÍ PÉREZ

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
DEPARTAMENTO DE AGRONOMÍA

TRABAJO DE DIPLOMA

**EFFECTO DE TRES INTERVALOS DE APLICACIÓN DE VIUSID AGRO
EN EL CULTIVO DEL TABACO EN LA VARIEDAD `SANCTI SPÍRITUS
2006`.**

AUTOR: JANICE ÁLVAREZ LÓPEZ

SANCTI SPÍRITUS, 2016



UNIVERSIDAD DE SANCTI SPÍRITUS
“JOSÉ MARTÍ PÉREZ”
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DEPARTAMENTO DE AGRONOMIA

TRABAJO DE DIPLOMA

EFFECTO DE TRES INTERVALOS DE APLICACIÓN DE VIUSID AGRO EN EL CULTIVO DEL TABACO EN LA VARIEDAD `SANCTI SPÍRITUS 2006`.

Autor: Janice Álvarez López

Tutor: MSc. Jorge Félix Meléndrez Rodríguez

Sancti Spíritus, 2016

Pensamiento

“La naturaleza no tiene celos, como los hombres. No tiene odios, ni miedo como los hombres. No cierra el paso a nadie, porque no teme a nadie. Los hombres siempre necesitarán de los productos de la naturaleza.”

José Martí, 1878

Agradecimiento:

El más sincero agradecimiento a mi tutor Jorge Félix Meléndrez Rodríguez por su apoyo y horas de trabajo incondicional.

Un agradecimiento especial a todos los profesores de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Sancti Spíritus “José Martí Pérez” que contribuyeron a esta investigación de la manera más valiosa: entregando a los estudiantes las herramientas para trabajar con juicio propio y aplicando los conocimientos adquiridos, lo cual es un verdadero tesoro. Así mismo muchas gracias a los investigadores, especialistas, técnicos y obreros de la Estación Experimental del Tabaco en Cabaiguán que están vinculados a este proyecto.

Por último, doy las gracias a mi maravillosa familia, a mis padres Esther y Héctor, a mis abuelos, por ser un ejemplo y apoyarme en todo, por sus enseñanzas para la vida y a nivel profesional. Al final del día, ellos son lo más importante.

Dedicatoria:

A mis padres quienes son mi verdadera inspiración

A mis familiares y amigos por su cariño y apoyo incondicional

Síntesis

Con el objetivo de determinar el intervalo de aplicación de VIUSID agro que propicie el mejor efecto morfoagronómico en el cultivo del tabaco se desarrollaron dos experimentos de campo en la Estación Experimental del Tabaco de Cabaiguán, durante los períodos comprendidos entre los meses de noviembre de 2013 a febrero de 2014 y noviembre de 2015 a febrero de 2016, sobre un suelo Pardo Sialítico con Carbonato, para lo que fue plantada la variedad de tabaco `Sancti Spíritus 2006`. Ambos experimentos fueron montados sobre un diseño de cuadrado latino. Se evaluaron, los intervalos de aplicación de VIUSID agro de siete, 14 y 21 días con dosis de aplicación de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ y $0,75 \text{ L ha}^{-1}$ respectivamente en ambos experimentos. Se realizaron evaluaciones a los 55 y 70 días antes del corte midiéndose la altura de la planta, el largo y ancho de la hoja mayor y el diámetro del tallo. Se obtuvo como resultado, en el primer experimento, que entre los intervalos de siete y 14 días no se presentaron diferencias significativas en los parámetros evaluados mostrando estos tratamientos el mejor efecto estimulante en el cultivo, los que superaron al intervalo de 21 días y al control. En el segundo experimento, en la variable: ancho de la hoja mayor, se obtuvieron buenos resultados con los tres intervalos evaluados con incrementos respecto al control de los tratamientos A y C en un 11,04% y del B sobre el control en un 9,29%, evidenciándose las ventajas del tratamiento C sobre los restantes con un consiguiente ahorro de producto y fuerza de trabajo.

Abstract

With the objective of determine the interval of application of VIUSID agro that offer the best behavior in the parameters morfoagronomics in the cultivation of the tobacco two field experiments were developed in the Experimental Station of the Tobacco of Cabaiguan, during the periods understood between the months of November of 2013 and February of 2014, and November of 2015 and February of 2016, on a Brown soil Sialitic with Carbonate, using the variety `Sancti Spíritus 2006´ `(SS-2006)´ . Both experiments were mounted on a Latin square design. The intervals of application of VIUSID agro were evaluated, seven, 14 and 21 days with a dose of application of $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ and $0,75 \text{ L ha}^{-1}$ respective in both experiments. Evaluations were done in 55 and 70 days before the cut being measured the height of the plant, the long and wide of the biggest leaf, the diameter of the shaft. . It was obtained as a result, in the first experiment, that between the intervals of seven and 14 days significant statistical differences were not presented in the sized parameters showing these treatments the best stimulating effect in the cultivation, those that overcame to the interval of 21 days and the control. In the second experiment, in the variable: wide of the biggest leaf, good results were obtained, the three intervals evaluated with good results, with the increase according to the treatment control A and C 11,04% and B 9,29%, making evidents of the treatment C over the rest with the product save and power work.

ÍNDICE

Contenido	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	4
1.1- Generalidades del cultivo del tabaco	4
1.2- Características botánicas de la planta	5
1.3- Períodos fisiológicos del cultivo	6
1.4- Genética y variedades	10
1.4.1- Variedades comerciales	11
1.4.2- Variedad `Sancti Spíritus 2006`	12
1.5- Influencia de la fertilización y el uso de bioestimulantes en la calidad del tabaco	14
1.6- Utilización de VIUSID agro como estimulante de crecimiento.	15
2. MATERIALES Y MÉTODOS	22
2.1- Ubicación del experimento	22
2.2- Características de la variedad `Sancti Spíritus 2006`	22
2.3- Labores realizadas	23
2.4- Diseño experimental	23
2.5- Tratamientos evaluados	24
2.6- Evaluaciones realizadas	25
2.6.1-Definición de las variables	25
2.7- Procesamiento estadístico	26
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	27
3.1- Análisis del primer experimento	27
3.1.1-Comportamiento de las variables evaluadas	27
3.2- Análisis del segundo experimento	28
3.2.1. Comportamiento de la altura de la planta en la primera evaluación	28
3.2.2. Comportamiento del ancho de la hoja	29
3.2.3. Comportamiento del largo de la hoja	30
3.2.4. Comportamiento del diámetro del tallo	31
3.3. Análisis de la segunda evaluación	32
3.3.1. Comportamiento de la altura de la planta	32
3.3.2. Comportamiento del ancho de la hoja.	33
3.3.3. Comportamiento del largo de la hoja y el diámetro del tallo	33
4. CONCLUSIONES	35
5. RECOMENDACIONES	36
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

INTRODUCCIÓN

El tabaco (*Nicotiana tabacum* L.), oriundo de América del Sur, es un cultivo anual cosechado en Cuba, con una exquisita calidad que le da fama internacional constituyendo una de las fuentes de ingresos más importantes para el país (Espino, 1996).

Según Espino y Torrecilla (1999), en las zonas tabacaleras cubanas se cultivan tres tipos de tabaco negro, que ocupan el 88,3 % del área nacional y desde la cosecha de 1999 participan en el cultivo de la hoja 13 provincias y 109 municipios, lo que corrobora a esta actividad como una gran fuente de empleo en crecimiento. Dentro de las variedades más cultivadas en las regiones central y oriental donde se encuentra la provincia espirituana son: `Habana 92` y `Sancti Spíritus 96`, en especial para la forma denominada "Tabaco sol en palo", con más de 35 000 ha.

Como resultado de un programa de mejoramiento genético realizado en la Estación Experimental del Tabaco de Cabaiguán, dirigido en lo fundamental a la obtención de variedades de tabaco negro para cultivar al sol, surgieron varias líneas que presentaron buenas características de rendimiento y calidad, como la variedad de tabaco `Sancti Spíritus 2006` la que presenta un elevado rendimiento agrícola y en clases, alta producción de rebrotes, poco desarrollo de hijos y buena combustibilidad de sus hojas secas.

El uso y manejo inadecuado de los suelos ha influido en la búsqueda de variantes que permitan el desarrollo de una agricultura rentable y menos agresiva al medio ambiente, por lo que la aplicación de bioproductos en la agricultura, es una premisa ante los actuales desafíos especialmente en el cultivo del tabaco en el que la utilización de estas formulaciones cobra mayor importancia.

Los biopreparados orgánicos son la principal reserva natural de los nutrientes, además incrementan la absorción de los mismos, potencialmente asimilables por las plantas. La conservación y el manejo de la misma es la vía más económica para optimizar la nutrición vegetal y desempeña, por lo tanto, una función importante en la fertilidad del suelo y del sustrato influyendo notablemente en las propiedades físicas

como la formación de agregados estables y la retención de la humedad (Martínez *et al.*, 2007).

La utilización en el cultivo del tabaco de sustancias con efecto bioestimulante ha sido una prioridad en este cultivo, cuestión esta que se ve limitada por las características propias del cultivo en el que la realización de pruebas organolépticas puede limitar el alcance de esta práctica.

Estas sustancias con efecto estimulante pueden estimular la floración, la germinación de las semillas, inducir la brotación de las yemas, e incrementar el crecimiento de los tallos y hojas.

Numerosas formulaciones han sido creadas por el hombre con estos fines, pero hasta el momento no existe ningún producto comercial, de uso agrícola, que tenga como principio la activación molecular de sus componentes.

La activación molecular puede ofrecer efectos superiores a dosis más bajas, debido al aumento del número de protones en las moléculas. Este proceso ha sido aplicado a todos los componentes de VIUSID agro, constituyendo esta formulación un potenciador del crecimiento de reciente creación.

Investigaciones realizadas con VIUSID agro en otros países han demostrado la eficacia del producto para la elevación de la productividad. En este sentido, en Honduras (Coello, 2010), lo aplicó en varios cultivos a diferentes dosis con un intervalo semanal mostrando resultados alentadores.

Domínguez (2005), planteó que hasta el momento solamente existen estudios agronómicos realizados en Honduras por Coello y Huetes (2009), donde se ha experimentado con pepino, maíz, camote, alcachofa, rosa, mango, sandía, brizantha y zacate en los que se han obtenido resultados positivos con la utilización de VIUSID agro activado molecularmente con un intervalo semanal.

En Cuba, comienza la utilización de VIUSID agro de manera experimental en la provincia de Sancti Spíritus, donde se evaluaron diferentes variables en cultivos como el tabaco, tomate, frijol y cebolla, autores como Maceda (2013), Expósito (2013), Lorenzo (2013) y Pérez (2013), en estos cultivos respectivamente iniciaron los experimentos de campo, obteniendo resultados alentadores aplicando dosis de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ con un intervalo semanal.

La necesidad de utilizar esta formulación de manera más eficiente para los productores condujo a la realización de nuevos trabajos, en los que se introdujo la aplicación de VIUSID agro a diferentes intervalos de aplicación.

De este modo autores como Castro (2014) y Pina (2014), en los cultivos del frijol y la cebolla respectivamente utilizaron la formulación a una dosis de $0,25 \text{ L ha}^{-1}$ evaluando intervalos de aplicación de siete, 14 y 21 días, obteniendo resultados positivos con el aumento de los mismos.

Por su parte Meléndrez (2015), evaluó la dosis de $0,75 \text{ L ha}^{-1}$ con intervalos similares a los anteriores en semilleros de cebolla obteniendo los mejores resultados cuando realizó las aplicaciones cada 21 días.

La aplicación de VIUSID agro cada 21 días fue evaluada por Álvarez (2014), en el cultivo del tabaco a una dosis de $0,25 \text{ L ha}^{-1}$ obteniendo resultados discretos con diferencias estadísticas sobre el control en cuanto a la longitud de la hoja mayor.

Estos resultados constituyen la fundamentación para la realización de este trabajo en el que fueron evaluados los intervalos antes mencionados utilizando la dosis de $0,75 \text{ L ha}^{-1}$.

Teniendo en cuenta lo tratado anteriormente se realizó el presente trabajo para resolver la siguiente problemática.

Problema científico

¿Cuál será el intervalo de aplicación de VIUSID agro que propicie el mejor efecto morfoagronómico en el cultivo del tabaco?

Hipótesis

Con la utilización de VIUSID agro a razón de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ y $0,75 \text{ L ha}^{-1}$ con intervalos de siete, 14 y 21 días en el cultivo del tabaco se podrá determinar el de mejor efecto morfoagronómico en el cultivo.

Objetivo general

Determinar el intervalo de aplicación de VIUSID agro que propicie el mejor efecto morfoagronómico en el cultivo del tabaco.

1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Generalidades del cultivo del tabaco

El lugar de origen del tabaco está confirmado que fue en la premontaña de la región de los Andes, donde hoy se encuentran Bolivia, Perú y Ecuador. En América del Sur se desarrolló ampliamente el tabaco a lo largo de Argentina, Bolivia y Perú y paulatinamente fue llevado a América Central, del Norte y las Islas del Caribe. (Espino 1996).

El tabaco posee un ciclo biológico dentro de los 55 a 78 días en dependencia de la variedad, así mismo su altura oscila entre 1,80m y 3,00m hasta la inflorescencia, el número de hojas varía también en cuanto a la variedad y la forma de cultivo de 14 a 20 hojas, el tamaño de estas está entre 0,25m y 0,35m de anchura y longitud de 0,40m a 0,55m, teniendo en cuenta también la variedad (MINAG 2011).

Nacionalmente se plantan alrededor de 62 500 ha de tabaco, de ellas unas 33 400 ha corresponden a la provincia de Pinar del Río, donde se encuentra actualmente el 53% del área tabacalera del país. En la región central se plantan fundamentalmente para la cosecha al sol en palo 26 100 ha, y el resto en la región oriental (MINAG, 2009).

El tabaco ocupa el segundo lugar en las exportaciones cubanas, tanto torcido, en rama y cigarrillos, con producción de más de un millón de quintales y 200 millones de puros. Se plantea que el tabaco alcanza el 5% del Producto Bruto Interno Rodríguez (2001).

No existe planta en el mundo de las no comestibles, que haya tenido un éxito tan grande al obtenido por el tabaco; no solamente se consume, sino que ha sido objeto de innumerables estudios, su historia, su cultivo, su fabricación y sus propiedades han originado una serie de análisis e investigaciones que la han hecho una planta muy codiciada Pino (2008).

Según Espino, (2003), en el centro del país las variedades más idóneas para ser cultivadas en la producción de sol en palo son la `Habana 92`, `Criollo 98`, `Corojo 99` y `SS-96`; esta última, por su buen comportamiento agrícola y preindustrial, se ha convertido en la variedad líder en la provincia de Sancti Spíritus y Villa Clara.

La calidad en Cuba del tabaco en rama permite alcanzar en el mercado internacional un precio promedio de 2 500 dólares la tonelada, lo que representa un ingreso de 21,5 millones de dólares anuales por este concepto. Sin embargo, la mayor entrada de divisas recae sobre la comercialización de los tabacos torcidos. Cada año Cuba brinda al cliente una gama de productos en diferentes formatos, envases y precios, así como nuevas herramientas, para satisfacer la creciente demanda del tabaco cubano (MINAG, 2003).

1.2. Características botánicas de la planta

El tabaco (*Nicotiana tabacum* L) pertenece a la familia de las solanáceas. Este género agrupa 65 especies de las cuales la mencionada anteriormente es la que más se cultiva, según Akehurst (1973), por las particularidades que posee es la planta no comestible más cultivada en el mundo teniendo un peso fundamental en la política económica de muchos países. En Cuba ocupa el segundo lugar por el valor de las exportaciones, tanto torcido como en cigarrillos.

Marí y Hondal (1984), plantean que la planta de tabaco es un cultivo que se caracteriza por un crecimiento rápido, en la mayoría de las variedades comerciales no sobrepasa de 60 a 70 días. Es autógama de flores hermafroditas, que puede alcanzar una altura hasta más de tres metros y contiene como principal alcaloide la nicotina. Entre las principales características de sus órganos se pueden mencionar:

Raíz: el sistema radicular constituye el sostén de la planta a través del cual tiene lugar la asimilación del agua y los elementos nutritivos. Está constituido por una raíz pivotante con abundante cabellera formada por raíces secundarias y terciarias. La mayor parte de las raíces de la planta se concentra en los primeros 25 a 30 cm de suelo (98-100%) y hacia los lados de la planta entre 30 y 50 cm, por lo que se considera un sistema de raíces superficial, lo cual debe ser tenido muy en cuenta durante la ejecución de las diferentes labores de atención, como el cultivo, aporque, fertilización y riego.

Cuando se produce el aporque emite raíces caulinares superficiales que son las que brotan a través del tallo en condiciones óptimas del medio donde él se encuentra.

Tallo: posee un solo tallo, cilíndrico cónico (presenta mayor diámetro en la parte basal y central inferior que en la superior) y semileñoso. Su color depende del tipo y variedad y va desde el verde mate en el tabaco negro, pasando por el verde amarillento en el Virginia, hasta el verde blanquecino en tipo Burley. Posee yemas axilares en las hojas que pueden llegar hasta tres y en su extremo apical aparece la yema terminal.

Hoja: en la misma tiene lugar los procesos de fotosíntesis, intercambio gaseoso y la transpiración. Son alternas, grandes y en general dos veces más largas que anchas. Por su forma pueden ser ovaladas, lanceoladas, acorazonadas, ancho ovalada y elipsoidal. Por el orden de aparición se denominan: primordiales, que comprende las hojas cotiledónicas y las que aparecen en la fase de semillero, las cuales no se recolectan, las de libre de pie, centros y corona, que constituyen las útiles y las hojas florales que se encuentran donde está la inflorescencia, que por ser muy estrechas y cortas no son interés para el productor.

Inflorescencia: en el tabaco es definida y se presenta en racimos terminales. La flor del tabaco es pentámera con cáliz persistente y cinco sépalos, la corola embudada formada por cinco pétalos. En general, en una planta de tabaco se forman entre 250 y 350 flores y el tamaño de la misma oscila entre 5 – 7cm.

Fruto: en cápsula bilobulada y es portador de 2000 – 4000 semillas, por lo que una planta de tabaco puede producir más de un millón de semillas.

Semilla: son reniformes de color carmelita, de superficie rugosa, higroscópicas y de larga vida si se almacena en adecuadas condiciones (lugar frío y seco). El diámetro de estas pequeñas semillas está entre, 350 y 630 micras aproximadamente.

1. 3. Períodos fisiológicos del cultivo

Según Bustio (1983), resulta conocido, de modo general, que el principal producto que se desea obtener en el cultivo del tabaco, con excepción de las plantaciones dedicadas a la producción de semillas, es la hoja, por lo que al hacer referencia al ciclo de la planta en ese caso no se habla de ciclo biológico, sino de su ciclo económico productivo, debido a que dentro de las actividades tecnológicas el hombre practica la labor de desbotonado, con lo que se impide que la planta cumpla su ciclo biológico normal, el que solo culmina en las plantaciones dedicadas a la obtención de semillas.

Alfonso (1975), se refiere a los períodos de desarrollo del cultivo los que se componen de las siguientes etapas: adaptación, gran período de desarrollo y maduración.

Adaptación:

Debe quedar esclarecido que a este período están sometidas las plantas procedentes de los semilleros tradicionales, no es así las que provienen de los semilleros en bandejas flotantes o cepellón, donde las plantas no experimentan el llamado estrés del trasplante.

La adaptación es un período sumamente delicado ya que de él, entre otros factores, depende la población que se logre en el campo. Se caracteriza por:

El propágulo recién trasplantado no desarrolla la fotosíntesis, por lo que las reservas del mismo son empleadas para la adaptación, de aquí que la calidad biológica del propágulo es determinante en este período.

Durante la adaptación la planta respira y transpira, es decir, se desarrollan procesos degradativos con el consecuente consumo de las sustancias de reserva. Tiene lugar la absorción de agua, pero no de nutrientes. Comienza la formación de raíces a partir de las ya existentes.

Se producen mecanismos en la planta tendientes a reducir la transpiración: las hojas se unen, el tallo pierde turgencia y se inclina, las hojas más viejas cubren a las más jóvenes.

Existen una serie de factores que tienen marcada influencia en el desarrollo de este período de adaptación:

- Calidad del propágulo.
- Profundidad a la que queda colocado el sistema radical al efectuar la plantación, debe quedar completamente enterrada en el suelo.
- Preparación de suelo adecuada.
- Buena humedad del suelo.

Según Marí y Hondal (1984) de manera general, este período transcurre entre los seis a ocho días, resultando la planta muy susceptible al ataque de las plagas y las enfermedades.

Gran período de desarrollo vegetativo:

Este período, según Marí y Hondal (1984), se caracteriza por la alta velocidad de crecimiento, dada por la alta actividad fotosintética que tiene lugar en la planta, presentando las variedades de ciclo más largo un crecimiento más lento. Se forman más del 50% de las hojas que potencialmente puede producir la planta y se terminan de formar todas las hojas comerciales.

- Tiene lugar el paso de la fase vegetativa a la reproductiva con la emisión del botón floral.
- Ocurre un incremento del desarrollo radical en consecuencia de la síntesis de nicotina, a la vez que la planta resulta resistente a la sequía.
- Se produce un incremento de la respiración y la transpiración, debido al gran desarrollo foliar que tiene lugar. Hay una gran absorción de nutrientes por parte de la planta.

De modo general, se puede plantear que el gran período de crecimiento tiene marcado efecto en el rendimiento y la calidad del cultivo del tabaco.

Durante el referido período la planta de tabaco resulta muy exigente a las actividades fitotécnicas en general, tales como: cultivo, aporque, riego, fertilización, labores de control, del desarrollo, protección fitosanitaria, etc.

Según Quintana (2006), son varios los factores que inciden en el gran período de crecimiento:

Humedad del suelo: aunque en este período la planta requiere de mayores volúmenes de agua de riego, la frecuencia es menor, siendo importante un adecuado manejo de regadío, de modo que se evite el estrés hídrico, ya que en tales condiciones se puede producir prematuramente el paso de la etapa vegetativa a la reproductiva, con la reducción del número de hojas comerciales producidas por la planta y por tanto, del rendimiento y la calidad.

Realización en el momento oportuno de las labores fitotécnicas.

1. Cultivo.
2. Segundo aporque.

3. Desbotonado o desflore y el control de hijos.
4. Correcta fertilización, de forma tal, que cuando se llegue al período de maduración, la absorción de fertilizantes sea mínima. Si la aplicación del fertilizante se realiza tarde en el período, tiene lugar un alargamiento del desarrollo vegetativo, un retardo en la maduración de las hojas y una mayor proliferación de hijos, provocando un aumento de los costos de producción y la reducción del rendimiento y la calidad.

De forma general el gran período de crecimiento comienza entre los 20 a 22 días y se extiende hasta los 45 o 60 días de efectuada la plantación (MINAG, 2001).

Maduración:

Antes de precisar las características de este período, es importante plantear que en el cultivo del tabaco, como en otros muchos, se tiene en cuenta la madurez fisiológica como punto de partida para establecer la madurez técnica (Ares, 1999) y (Monzón, 2003). La madurez fisiológica la define, Long *et al.*, citado por Bustio (1983), como aquella donde la hoja tiene el máximo de materia seca. Y Anon, citado por el mismo autor, clasifica al tabaco maduro como aquel que ha alcanzado el máximo de la masa y ha producido los constituyentes químicos idóneos, para ser después curado y obtener del producto más favorable; mientras que la madurez técnica es el momento apropiado para la recolección, y que no es precisamente el fisiológico, porque está en dependencia del momento óptimo de cosecha, definido en función del tipo de tabaco y del objetivo de producción que se persigue con el mismo.

Kerekis (2002), informa que los tabacos negros en general son cosechados antes de alcanzar la madurez fisiológica, porque se pretende lograr hojas en las que haya mayor contenido de sustancias nitrogenadas. Los de tipo Virginia se cosechan a partir de alcanzada la madurez fisiológica, incluso un tanto sobrepasada la misma, buscando un predominio de los carbohidratos, mientras que el tipo Burley se recolecta próximo a la madurez fisiológica o en ella (son los llamados momentos verde claro y verde limón).

Es fácil comprender la enorme trascendencia que tiene para las propiedades de gustativas de la hoja hacer la recolección en el momento oportuno, o sea, aquel en que

se puede obtener la mejor calidad, ya que este momento depende, fundamentalmente, del tipo de tabaco y métodos de cosecha utilizado (MINAG, 2001).

Según Chouteau (1971), el tiempo de cosecha es uno de los factores que afectan la calidad de la hoja de tabaco; sin embargo, muchas veces es descuidado por los agricultores, sin saber que la cosecha temprana o tardía tiene efectos similares sobre la calidad de las cosechas curadas y solo la cosecha de la hoja técnicamente madura proporcionará rendimiento alto, con excelentes propiedades físicas, químicas y organolépticas.

Alfonso (1975), explica que la maduración tiene lugar de modo no uniforme, comenzando por las hojas basales, es decir, las primeras que se formaron y finalizando en las superiores. Tiene poca exigencia a la humedad del suelo. La aplicación del riego de modo no controlado provoca la reactivación del desarrollo vegetativo, que también puede ser producido por una lluvia de cierta intensidad fuera de época; en ambos casos es fundamental detener la cosecha y esperar al menos 5 - 6 días para continuar realizándola. No obstante, cuando las hojas basales llegan al estado de maduración, todavía las centrales y superiores no han completado su desarrollo, por lo que una vez que se efectúa la segunda recolección se practica un riego ligero, llamado de rendimiento, para facilitar tal desarrollo.

1.4. Genética y variedades

El género *Nicotiana* está dividido a su vez en numerosas especies que se clasifican en subgrupos. Tres subgrupos son los más importantes por su interés para el cultivo: *Nicotiana Rústica*, *Nicotiana Tabacum* y *Nicotiana Petunoide*. Sin embargo, el 90% del tabaco cultivado industrialmente en el mundo pertenece a la especie *Nicotiana tabacum*, y se puede dividir en cinco grandes tipos de tabaco o grupos de variedades: tabacos oscuros, tabacos claros Burley, tabacos claros Virginia, tabacos orientales y tabacos curados al humo (British American Tobacco, 2014).

a) Oriental

Es el más pequeño y más robusto de todos los tipos de tabaco. Se cultiva con las altas temperaturas del verano de los Balcanes, Turquía y Oriente Medio. Estas

condiciones climáticas, las altas densidades de las plantaciones y el proceso de secado al sol le dan un sabor aromático, como el del cigarro turco tradicional.

Al juntar tabaco de Virginia y Oriental, se elabora una mezcla conocida como 'mezcla americana' (American Blend), utilizada en la fabricación de marcas como Lucky Strike o Pall Mall.

b) Negro

Es un tabaco ligeramente más grueso en su estructura foliar, a simple vista es parecido al tabaco Virginia, pero se diferencia en el proceso posterior a la cosecha, ya que se efectúa una fermentación forzada que le da un aroma similar al 'puro' o 'habano' (British American Tobacco, 2014).

c) Burley

El tabaco Burley es ligeramente más verdoso que el tabaco Virginia. Después de ser curado al aire, el tabaco se torna color marrón perdiendo virtualmente todos sus azúcares, dándole así un sabor casi a cigarro. Este tipo de tabaco requiere mayor cantidad de fertilizantes que los otros materiales (British American Tobacco, 2014).

El Burley se caracteriza por el bajo porcentaje de azúcares y una relación azúcares/nitrógeno muy baja (alta nicotina). Esto se mejora con un abundante uso de fertilizante nitrogenado, cosechándose en la primera etapa de senescencia y con un proceso de curado al aire que permite la oxidación de los azúcares (Yesmoke, 2014), este propio autor plantea además que el Burley tiene una gran capacidad de absorción de los aromas que se agregan al cigarrillo (25% de su peso, contra el 7-8% del Virginia). Las hojas tratadas varían en color del marrón claro, al rojizo y al marrón oscuro. No deben tener manchas amarillas.

Las plantas de Burley son de color verde claro, los tallos y nervaduras son color blanco-crema. Las hojas son más anchas que las del Virginia y las plantas son generalmente más altas (Yesmoke, 2014).

1.4.1. Variedades comerciales

Según Espino y Torrecilla (1999), en las zonas tabacaleras cubanas se cultivan tres tipos de tabaco negro, que ocupan el 88,3% del área nacional y desde la cosecha de 1999 participan en el cultivo de la hoja 13 provincias y 109 municipios, lo que

corroborar a esta actividad como una gran fuente de empleo en crecimiento. Dentro de las variedades más cultivadas en las regiones central y oriental donde se encuentra la provincia espiritana son: `Habana 92` y `Sancti Spíritus 96` (`SS-96`), en especial para la forma denominada "Tabaco sol en palo", con más de 35 000 ha. Entre las variedades más difundidas en Cuba se encuentra la `Habana-92` que es resistente al moho azul, a la pata prieta y a la necrosis ambiental. Es susceptible al virus del mosaico del tabaco y altamente tolerante al Orobancha. Se recomienda para cultivo a pleno sol, y en áreas de secano donde puedan ocurrir períodos prolongados de sequía, por ser esta la variedad que más espera por el agua sin florecer. No se recomienda para cultivos en suelo de alto grado de infestación por la *Phytophthora*. Se distingue del resto de las variedades comerciales de tabaco negro, por el color verde oscuro y brillante de sus hojas y por presentar esta muy poca barba. (Espino *et al.*, 2009).

Según Espino, (2003), en el centro del país las variedades más idóneas para ser cultivadas en la producción de sol en palo son la `Habana 92`, `Criollo 98`, `Corojo 99` y `SS-96`; esta última, por su buen comportamiento agrícola y preindustrial, se ha convertido en la variedad líder en la provincia de Sancti Spíritus y Villa Clara.

La variedad Burley constituye el 10 % de la producción mundial de tabaco (Yesmoke, 2014). Se usa principalmente en las mezclas de tabacos para cigarrillos. Parte de las hojas más pesadas se utiliza en las mezclas de tabaco para pipa y en el tabaco para mascar. El Burley se caracteriza por el bajo porcentaje de azúcares y una relación azúcares/nitrógeno muy baja (alta nicotina).

1.4.2. Variedad `SS-2006`

En el programa de mejoramiento ejecutado en la Estación Experimental del Tabaco de Cabaiguán, dirigido en lo fundamental a la obtención de variedades de tabaco negro para cultivar al sol, surgieron varias líneas que presentaron buenas características de rendimiento y calidad. Estas líneas genéticamente avanzadas, se sometieron a una prueba de concursantes durante tres años consecutivos, el testigo utilizado fue la variedad comercial `SS-96` (Quintana, 2009).

La plantación se efectuó en un suelo Pardo Sialítico, altamente contaminado por pata prieta y en todos los años hubo fuerte ataque de moho azul, por lo que se pudo hacer una rigurosa selección de resistencias a ambas enfermedades (Pino *et al.*, 2005).

Se seleccionó una variedad que fue sometida a estudios fitotécnicos para determinar el momento de recolección, el número de hojas a dejar en la planta y el método de cosecha (Quintana, 2009).

Para lograr el homólogo androestéril de la variedad de tabaco seleccionada, se utilizó el método de retrocruzamiento, (Harlan y Pope, 1922). Se realizaron cruzamientos con la fuente androestéril de *N. bigelovi*, especie que presenta las flores con corola normal y anteras modificadas en forma de plumillas (Pino, 2008).

La variedad seleccionada se llamó `Sancti Spíritus 2006´, la cual posee las mejores características para ser considerada como altamente promisorio desde el punto de vista comercial.

Un carácter importante de cualquier variedad es la cantidad de los brotes axilares que la misma produzca, si es muy elevada requiere mayor de fuerza de trabajo. Las evaluaciones reflejan que esta variedad presenta "pocos" brotes axilares (hijos muy pequeños de 3-8 cm de longitud y en las axilas superiores solamente) en la escala utilizada que refiere Pino (2007).

La variedad de tabaco `Sancti Spíritus 2006´ tiene un grosor del tallo adecuado para ser cosechada en mancuernas, es posible predecir que si se introdujera en la producción, podría ser recomendado este sistema de cosecha.

El peso fresco de la lámina es un carácter que se relaciona con el rendimiento, es un indicador importante para el rendimiento de tabaco según Marí y Hondal (1984).

Por lo antes expuesto y por la uniformidad en la madurez técnica (Pino *et al.*, 2005), característica decisiva a la hora de seleccionar una variedad para el cultivo al sol y recolección en mancuernas, se propone como una nueva variedad a utilizar en las provincias centrales del país.

1.5. Influencia de la fertilización y el uso de bioestimulantes en la calidad del tabaco

La calidad en el cultivo del tabaco es un elemento que depende de muchos factores y sobre lo cual se han desarrollado tecnologías según el fin perseguido, jugando un rol importante la nutrición de la planta y su crecimiento, por lo que la utilización de una estrategia bien concebida de utilización de plaguicidas y fertilizantes químicos ha sido una constante en el cultivo, creando una tradición en los productores que hacen del tabaco cubano una producción única en el mundo (Torrecilla *et al.*, 1999).

El cultivo del tabaco representa para la economía un renglón de gran importancia ya que constituye junto a la caña de azúcar, los cítricos y el café una fuente de obtención de divisas (Torrecilla *et.al.*, 1999). En el mismo existe un plan ambicioso para su extensión, ya que la demanda es creciente en el mercado internacional y la calidad del cubano es insustituible (Castro, 1997).

El tipo de fertilizante utilizado tiene un importante efecto sobre la combustibilidad del tabaco, por lo tanto, la fertilización debe satisfacer los requerimientos nutricionales de la planta, a la vez de respetar el balance nutricional, permitiendo así, llegar a una producción de alta calidad, tanto desde el punto de vista del sabor como de la combustibilidad.

La utilización de plaguicidas químicos en la agricultura trae problemas colaterales como la contaminación ambiental y afectaciones a la salud humana. En este sentido se han empleado numerosos biofertilizantes, capaces de mineralizar nutrientes presentes en el suelo en formas no asimilables por la planta.

El uso de los estimulantes se incrementa gradualmente en la agricultura nacional, al punto que en la actualidad su aplicación se ha hecho frecuente y casi imprescindible en muchos de los cultivos de importancia económica (Cassanga, 2000).

La imperante necesidad de buscar vías que mejoren la eficiencia en la utilización de los fertilizantes minerales y el auge adquirido por la implantación de tecnologías cada vez menos agresivas al ecosistema y los recursos naturales, han dado nueva vida e impulso notable a la idea del uso de los biofertilizantes producidos con hongos micorrizógenos y los fitoestimuladores.

En muchos lugares consideran al N como el elemento que más influencia tiene en los rendimientos y calidad del tabaco (Tobacco Information, 1985). El exceso de N conduce también al aumento de pérdidas por enfermedades fúngicas, tales como *Alternaria longipes* y puede afectar la combustibilidad (Choteau y Fauconnier, 1993). Otras publicaciones (Tobacco Handbook, 1981 y Furney, 1984) recomiendan para tabaco cantidades de N que van desde 150 kg ha⁻¹ (para los suelos más ricos) hasta 300 kg ha⁻¹ (para los más pobres).

El contenido de nutrientes en los tejidos del tabaco es más elevado que el de otros cultivos, encontrándose entre el 20 - 26% en base a la materia seca para los tabacos oscuros y valores cercanos al 15% para los tabacos tipo Virginia. (Bennett *et al*, 1954; Schmidt, 1951).

Resulta de gran importancia investigar y encontrar variantes que permitan el desarrollo de una agricultura sostenible y no contaminante del medio ambiente, (Altieri, 1997; Rivero, 2002). Además el aumento globalizado de los precios de los fertilizantes minerales a nivel mundial está forzando a investigadores y especialistas a buscar nuevas tácticas y métodos de desarrollo, que conlleven a reducir el nivel de importaciones de los mismos (Peña *et.al.*, 2002).

1.6. Utilización de VIUSID agro como estimulante de crecimiento

Algunos de estos fertilizantes como el VIUSID Agro, estimula de forma natural el crecimiento vegetal aumentando notablemente la productividad de los cultivos tratados, y por tanto, un mayor rendimiento de las explotaciones agrícolas en condiciones normales de producción. Es un producto totalmente natural que añadido al agua de riego no modifica su pH. Es inocuo, no es tóxico para peces, ni para las abejas. No contamina alimentos, forrajes, cursos o fuentes de agua con el producto o sus envases. Fortalece las plantas contra la sequía e incluso contra las heladas.

Entre las ventajas que puede ofrecer la manipulación de estos productos están:

- La sustitución de productos fertilizantes químicos por uno de origen natural, reducirá sensiblemente la carga tóxica que supone el cultivo del tabaco para el suelo, las aguas y el hombre.
- Se conservará una parte importante de la fauna del suelo que determina la conservación de sus cualidades como sustrato.
- Por otro lado, la reducción de los residuos contaminantes en la hoja de tabaco puede contribuir decisivamente al incremento de la aceptación de este importante rubro exportable.

VIUSID agro puede ser empleado en el agua de riego una vez por semana o en aplicaciones foliares, puede utilizarse conjuntamente con un fertilizante foliar y preferentemente en horas de la tarde para obtener mayor eficiencia del producto (Catalysis, 2012), quien recomienda almacenar el producto en un lugar fresco y seco a temperatura inferior a 25°C, alcanzando bajo estas condiciones una vida útil en envase sin abrir de tres años desde la fecha de fabricación, este producto puede contribuir a la activación del desarrollo vegetativo de los brotes, puesto que produce agrandamiento y multiplicación de las células, actúa a concentraciones extremadamente bajas, es traslocado en el interior de la planta y generalmente, sólo incide en las partes aéreas induciendo la floración, el alargamiento del tallo, provoca ruptura de la latencia en semillas que necesitan período de reposo, inhibe la caída de flores y por consiguiente aumenta el número de frutos, retarda o acelera (dependiendo de las dosis usadas) la maduración de frutos sin cambiar la calidad de éstos, en especial lo relacionado con contenido de carbohidratos y azúcares y actúa incrementando los rendimientos de los cultivos, como consecuencia VIUSID agro actúa como un biorregulador natural.

VIUSID agro tiene un marcado efecto bioestimulante, lo que es atribuido según Catalysis (2012) a la activación molecular a que son sometidos todos sus componentes.

La activación molecular es un proceso creado por un investigador español, el doctor Antonio Martín González y consiste en someter una formulación previamente estudiada a una corriente eléctrica, a través de la cual se dota a la molécula de mayor número de protones y por tanto de mayor capacidad de ofrecer efectos superiores con dosis más bajas (González, 2001).

Domínguez (2005) plantea que la utilización de VIUSID agro en sandía estimula la floración alcanzando valores significativamente superiores al tratamiento control.

Coello (2010), plantea que VIUSID agro se puede aplicar en todas las etapas del crecimiento vegetal, propiciando hasta un 75% de aumento en la producción por unidad sembrada, lo que depende de la dosis utilizada, añade además este propio autor, que al utilizar VIUSID agro en zanahorias logró mayor tamaño y peso final que el resto de los tratamientos evaluados, entre los que se encontraba el nitrato de amonio.

Según Huetes (2010), VIUSID agro tiene un marcado efecto sobre la elongación de los tallos, la floración y el número de frutos, llegando a propiciar adelantos en el ciclo de los cultivos.

La utilización de VIUSID agro en el cultivo del tabaco debe realizarse a una dosis de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ con un intervalo de siete días, sin superar el número de cinco aplicaciones (Hernández, 2013), quien plantea además que el efecto se va incrementando considerablemente a partir de la tercera aplicación, añade este propio autor que un número mayor de aplicaciones pudiera producir un crecimiento excesivo en el cultivo lo que podría atentar contra la calidad de la hoja.

La utilización de VIUSID agro durante los rebrotes del tabaco tras el corte del principal fue experimentada por Cabrera (2013), quién plantea que con la utilización de una dosis de $0,026 \text{ L ha}^{-1}$ obtuvo los mejores resultados superando los obtenidos con dosis superiores, estos resultados fueron atribuidos a la utilización previa de

VIUSID agro en el principal, a lo que añade que este efecto contribuye positivamente a la disminución de los costos en el cultivo.

Expósito (2013), utilizó VIUSID agro a una dosis de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ obteniendo un buen efecto estimulante en el cultivo del tomate, el que fue acentuado tras la realización de la cuarta aplicación, pudiendo comprobar que con el aumento de la dosis de aplicación se adelantaba el ciclo vegetativo del cultivo con un aumento significativo en el rendimiento respecto a las dosis inferiores y al testigo de producción.

Según plantea Lorenzo (2013), los buenos resultados que obtuvo con la utilización de VIUSID agro estuvieron relacionados con la aplicación de tres dosis de este, destacando que con el empleo de la mayor se obtuvieron los mejores resultados, pudo comprobar el buen efecto, además, del Fito MasE el que fue empleado como testigo de producción, todos aplicados cada siete días.

La utilización de VIUSID agro en tabaco ha sido reportada por Hernández (2013), con la aplicación de tres dosis del preparado cada siete días con las que logró efecto estimulante en el crecimiento de la plantación, lo que fue superior con la utilización de una dosis de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$.

Según Cabrera (2013), al utilizar VIUSID agro en capaduras de tabaco, previamente tratadas con esta formulación, obtuvo los mejores resultados con la aplicación de la dosis mínima de $0,026 \text{ L ha}^{-1}$ con un número bajo de tratamientos.

Gómez (2014), utilizó VIUSID agro cada siete días con tres dosis de aplicación en el cultivo de la cebolla donde obtuvo excelentes resultados, destacando también la de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ de agua, con rendimientos superiores que en las dosis inferiores y el testigo de producción.

La aplicación de VIUSID agro a una dosis de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ y con intervalos de siete, 14 y 21 días fue evaluada por Pina (2014), en el cultivo de cebolla de bulbos obteniendo

resultados favorables con ligeros incrementos en el rendimiento agrícola, los que fueron más sustanciales cuando se aplicó la formulación cada siete días.

Bernal (2014), en el cultivo de la cebolla de bulbo obtuvo los mejores resultados cuando aplicó VIUSID agro a razón de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ con un intervalo de siete días.

González (2014) obtuvo resultados similares en el cultivo del maíz destacando realizar cuatro aplicaciones de VIUSID agro a razón de $0,052 \text{ L ha}^{-1}$ de agua cada siete días a partir de los 15 días de la siembra.

Según plantea Castro (2014), la aplicación de VIUSID agro a razón de $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ con intervalos semanal, cada 14 y 21 días arrojaron resultados con incrementos considerables del rendimiento respecto a la media nacional en el cultivo del frijol.

Pérez (2015), utilizó VIUSID agro con un intervalo de siete días a una dosis de $0,052 \text{ L ha}^{-1}$ y $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ en el cultivo del tomate en la fase de semillero y de plantación en las que obtuvo los mejores resultados con la aplicación de esta última en todas las variables evaluadas, manifestando además un adelanto del ciclo del cultivo y un incremento de la producción muy superior al tratamiento control.

En el cultivo de la soya Berroa (2015), evaluó con un intervalo semanal dosis de VIUSID agro de $0,025 \text{ L ha}^{-1}$, $0,052 \text{ L ha}^{-1}$ y $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ y pudo comprobar un efecto bioestimulante superior cuando aplicó la dosis mayor del promotor del crecimiento.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación de los experimentos

Se realizaron dos experimentos de campo en la Estación Experimental de Tabaco, ubicada al oeste del poblado de Cabaiguán durante los períodos comprendidos entre los meses de noviembre de 2013 y febrero de 2014 y noviembre de 2015 y febrero de 2016 respectivamente, sobre un suelo Pardo Sialítico con Carbonato según (Hernández *et al.*, 1999), para lo que fue plantada la variedad de tabaco `SS-2006`.

2.2 Características de la variedad `Sancti Spíritus 2006`

La variedad seleccionada `Sancti Spíritus 2006` posee las mejores características para ser considerada como altamente promisorio desde el punto de vista comercial.

Tabla 1. Características de la variedad de tabaco `Sancti Spíritus 2006`

`Sancti Spíritus 2006`	Valores
Altura de la planta (cm)	142,55
Longitud hoja mayor (cm)	35,06
Anchura hoja mayor (cm)	22,70
Grosor del tallo (cm)	1,59
Peso fresco de la lámina (g)	2,70
Distancia entre nudos (cm)	5,20
Días para florecer (días)	60
Rendimiento total (kg.ha ⁻¹)	1 350
Clases superiores (kg.ha ⁻¹)	621
Resistencia moho azul	R
Resistencia pata prieta	R
Resistencia al VMT	R
Cantidad de brotes axilares	“Pocos “

2.3. Labores realizadas

La preparación de suelos se efectuó de forma tradicional en ambos períodos de plantación mediante la roturación, pases sucesivos de grada y surcado, la fertilización se realizó según lo indicado por MINAG, (2014) al igual que el tape de palito entre los ocho y 10 días después del trasplante, controlando las plantas indeseables. A continuación el aporque entre los 20 y 22 días, el riego se realizó por aspersión. La eliminación de la yema apical se efectuó entre los 40 y 48 días de edad de la plantación. El control de plagas se realizó según lo indicado por MINAG, (2014).

Tabla 2. Tratamientos fitosanitarios

PLAGUICIDA	NÚMERO DE APLICACIONES	DOSIS	PLAGA A CONTROLAR
cipermetrin + paration metilo Mezcla Duple B (0,125 + 1,7)	1	20kg PC/ha	<i>Heliothis virescens</i>
Acefato (Acefan PS 75)	1	1kg/ha	<i>Heliothis virescens</i>

2.4. Diseño experimental

Se utilizó un diseño de cuadrado latino con cuatro tratamientos en cada experimento. Las parcelas experimentales se constituyeron por 5 surcos con 26 plantas cada una. Con un número total de plantas por tratamientos de 520, empleando un marco de plantación de 0.80m x 0.30m. Las evaluaciones se realizaron en el área de efectiva en el centro de cada parcela seleccionando de forma aleatoria 10 plantas por cada tratamiento y réplica, para un tamaño de muestra de 40 plantas por cada tratamiento. En el esquema 1 se puede observar la disposición espacial de los tratamientos.

Réplica IV	D	SA	A	SA	B	SA	C
Sin aplicar (1m)							
Réplica III	C	SA	D	SA	A	SA	B
Sin aplicar (1m)							
Réplica II	B	SA	C	SA	D	SA	A
Sin aplicar (1m)							
Réplica I	A	SA	B	SA	C	SA	D
Leyenda: SA. Espacio entre tratamientos sin aplicar.							

Esquema 1. Disposición espacial de los tratamientos

2.5. Tratamientos evaluados

Los tratamientos evaluados en el experimento uno aparecen en la tabla 3

Tabla 3: Tratamientos evaluados en el experimento uno

TRATAMIENTOS	INTERVALO	DOSIS
A. VIUSID agro	Cada siete días	0,07 L ha ⁻¹
B. VIUSID agro	Cada 14 días	
C. VIUSID agro	Cada 21 días	
D. Control	Sin aplicar VIUSID agro	

Durante la realización del segundo experimento los tratamientos evaluados fueron los que aparecen en la tabla 4

Tabla 4. Tratamientos evaluados

TRATAMIENTOS	INTERVALO	DOSIS
A. VIUSID agro	Cada siete días	0,75 L ha ⁻¹
B. VIUSID agro	Cada 14 días	
C. VIUSID agro	Cada 21 días	
D. Control	Sin aplicar VIUSID agro	

Las aplicaciones de los tratamientos en ambos casos tuvieron lugar a partir de los 10 días de realizado el trasplante y se utilizó una asperjadora manual Mataby con capacidad de 16 litros.

2.6. Evaluaciones realizadas

En el primer experimento se realizó una evaluación a los 70 días antes de realizar el corte y en el segundo caso se realizaron dos evaluaciones, según la metodología descrita por Torrecilla (2009), la primera a los 55 días de plantado y la segunda a los 70 días de edad de la plantación antes de realizar el corte. En ambos casos fueron evaluadas las variables siguientes:

2.6.1 Definición de las variables

- Variable independiente: La aplicación de tres intervalos de VIUSID agro.
- Variables dependientes:
 - Altura de la planta: de la base del tallo hasta la yema apical (cm).
 - Largo de la hoja mayor: se utilizó una cintra métrica la cual se situó desde el punto de inserción de la hoja con el tallo hasta el ápice de la misma (cm).
 - Ancho de la hoja mayor: se midió con una cinta métrica la cual se colocó en la parte central de la hoja donde alcanza el mayor ancho (cm).
 - Diámetro del tallo: se determinó con un pie de rey por debajo de la hoja mayor (cm).

2.7. Procesamiento estadístico

Para el procesamiento de los datos se empleó el paquete estadístico SPSS para Windows se aplicó la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov, se realizó la prueba de homogeneidad de varianza y se realizó un Anova y la prueba de rangos múltiples de Tukey con un nivel de significación para $p \leq 0,05$.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis del primer experimento

3.1.1. Comportamiento de las variables evaluadas

En la tabla 3 se pueden observar los resultados del procesamiento estadístico correspondiente a las variables evaluadas en el primer experimento, donde se puede observar un comportamiento estadístico similar entre la altura de la planta, el ancho de la hoja mayor y el diámetro del tallo, no existiendo diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos evaluados. Este efecto es atribuido a la aplicación de VIUSID agro a una dosis insuficiente para la manifestación de un efecto bioestimulante en estas variables, pudo influir además en este comportamiento las atenciones que se le garantizaron a este cultivo, además de haber existido limitaciones para la realización del riego a la plantación. Estos resultados discrepan de lo planteado por Catalysis (2012), quien recomienda aplicar la formulación a una dosis inferior a la aquí evaluada. No coinciden estos resultados con los obtenidos por Hernández (2013), quien observó significación estadística al evaluar dosis inferiores a las aquí evaluadas en condiciones de producción con todas las condiciones requeridas para el cultivo.

Tabla 3. Comportamiento de las variables evaluadas

Tratamientos	Dosis	Altura de la planta (cm)	Longitud de la hoja mayor (cm)	Ancho de la hoja mayor (cm)	Diámetro del tallo (cm)
A. Semanal	0,07 L ha ⁻¹	72,80 a	48,07 a	28,20 a	1,90 a
B. Cada 14 días		73,13 a	45,13 ab	26,73 a	1,91 a
C. Cada 21 días		70,33 a	43,06 b	26,46 a	1,96 a
D. Control		74,00 a	44,66 ab	26,86 a	1,97 a
Exs	-	0,73	0,42	0,64	0,03
C.V (%)	-	13,07	12,19	11,03	14,94
Leyenda. Letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba de rangos múltiples de Tukey para p≤0,05. Los valores corresponden a la media.					

Otros autores, en este propio cultivo, como Maceda (2013) y Cabrera (2013), obtuvieron resultados diferentes, al evaluar dosis inferiores con resultados alentadores, destacando en ellos la realización de cinco aplicaciones de VIUSID agro. En otros cultivos como el tomate Pérez (2015), obtuvo resultados diferentes a los aquí expuestos al lograr incrementos de consideración en la producción aplicando una dosis similar a la evaluada y con la aplicación semanal de VIUSID agro, de igual forma Berroa (2015), obtuvo los mejores resultados con igual dosis e intervalo semanal en el cultivo de la soya.

Cuando se analiza el comportamiento de la longitud de la hoja mayor se puede apreciar poca diferenciación entre los tratamientos, no mostrando significación estadística los tratamientos A, B y D. Los tratamientos B, C y D no difieren entre sí y los tratamientos A y C difieren significativamente. Estos resultados muestran una tendencia que corrobora lo planteado por Catalysis (2012) cuando recomienda la utilización de VIUSID agro con una frecuencia semanal, a pesar de manifestarse de manera discreta el efecto entre los intervalos de aplicación evaluados.

3.2. Análisis del segundo experimento

3.2.1. Comportamiento de la altura de la planta en la primera evaluación

Como se puede observar en la tabla 4 donde aparece el resultado del procesamiento estadístico de la variable altura de la planta se obtiene como resultado que los tratamientos que contemplan los intervalos de aplicación de VIUSID agro no presentan diferencias significativas y sí con el control de producción. Por su parte el tratamiento C no difiere del tratamiento control.

Estos resultados son atribuidos a la utilización de VIUSID agro a una dosis de 0,75 L ha⁻¹, la que aplicada a diferentes intervalos manifiesta un efecto similar, destacándose incrementos en esta variable respecto al control de un 11,84% del tratamiento A, y un 8,38% del B. Estos resultados coinciden parcialmente con lo planteado por Catalysis (2012), quién recomienda la aplicación de la formulación con un intervalo de aplicación semanal pero a una dosis de 0,052 L ha⁻¹ de agua. La presencia en esta formulación de un 0,115% de Sulfato de Zinc favorece a la

formación y desarrollo de tejidos nuevos, influyendo directamente en el alargamiento del tallo, además de la Glicina que es vital para el crecimiento y es un aminoácido importante en el proceso de fotorrespiración.

Tabla 4. Comportamiento de la altura de la planta

Tratamientos	Dosis	Medias (cm)	Exs	C.V (%)
A. Semanal	0,75 L ha ⁻¹	67,60 a	0,71	9,96
B. Cada 14 días		65,05 a		
C. Cada 21 días		63,15 ab		
D. Control		59,60 b		
Leyenda. Letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba de rangos múltiples de Tukey para $p \leq 0,05$. Los valores corresponden a la media.				

Por su parte no coinciden con Castro (2014), quien al aplicar esta formulación a intervalos similares a los aquí evaluados pero utilizando una dosis de 0,07 L ha⁻¹ obtuvo los mejores resultados con el intervalo mayor, añadiendo además la observación de un adelanto del ciclo vegetativo del cultivo del frijol.

3.2.2. Comportamiento del ancho de la hoja

En cuanto al ancho de la hoja se puede apreciar en la tabla 5 que entre los tratamientos A, B y C no existen diferencias significativas, los cuales difieren estadísticamente del tratamiento control. Estos resultados son atribuidos a la utilización de VIUSID agro a una dosis de 0,75 L ha⁻¹, la que aplicada a diferentes intervalos manifiesta un efecto similar, destacándose incrementos en esta variable respecto al control de un 13,52% del tratamiento B, un 12,84% del A y el tratamiento C en un 11,90%.

Tabla 5. Comportamiento del ancho de la hoja

Tratamientos	Dosis	Medias (cm)	Exs	C.V (%)
A. Semanal	0,75 L ha ⁻¹	25,30 a	0,32	11,77
B. Cada 14 días		25,50 a		
C. Cada 21 días		25,00 a		
D. Control		22,05 b		
Leyenda. Letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba de rangos múltiples de Tukey para p≤0,05. Los valores corresponden a la media.				

Estos resultados no coinciden con lo planteado por Catalysis (2012), quien recomienda aplicar la formulación con un intervalo de aplicación semanal a una dosis de 0,052 L ha⁻¹. Coinciden parcialmente con lo planteado por Pina (2014), quien al evaluar intervalos similares a los aquí expuestos pero a dosis muy inferiores obtuvo diferencias entre las variables que evaluó.

3.2.3. Comportamiento de la longitud de la hoja

Cuando se analiza la variable longitud de la hoja se puede observar en la tabla 6 que no existen diferencias significativas entre los cuatro tratamientos.

Tabla 6: Comportamiento de la longitud de la hoja.

Tratamientos	Dosis	Medias (cm)	Exs	C.V (%)
A. Semanal	0,75 L ha ⁻¹	40,05 a	0,53	11,38
B. Cada 14 días		40,07 a		
C. Cada 21 días		42,40 a		
D. Control		38,07 a		
Leyenda. Letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba de rangos múltiples de Tukey para p≤0,05. Los valores corresponden a la media.				

Este efecto es atribuido a la realización de dos fertilizaciones según lo indicado por MINAG, (2014). Lo que unido a limitación para realizar el riego pudo disminuir el comportamiento de esta variable. Se puede apreciar una tendencia a un mejor comportamiento de los tratamientos que contemplan la aplicación del bioestimulante, a pesar de que el comportamiento de esta variable en la variedad objeto de estudio debe estar en el orden de los 35,06 cm según Quintana (2009). El aumento de la dosis de aplicación podría contribuir al mejoramiento del largo de la hoja, lo que es descrito por Peña (2015), cuando al aplicar VIUSID agro a 0,8 L ha⁻¹ con un intervalo semanal obtuvo los mejores resultados en el cultivo del frijol.

3.2.4. Comportamiento del diámetro del tallo

Al observar la tabla 7 donde aparece el análisis estadístico correspondiente a la variable diámetro del tallo, no existen diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos evaluados. A pesar de este comportamiento, en los tratamientos que contemplan los intervalos de aplicación de VIUSID agro, se corresponden los valores de las medias con los descritos en la bibliografía por Quintana (2009), los que se encuentran sobre 1,59 cm. La no influencia en el aumento del diámetro del tallo facilita la realización de la cosecha en el cultivo.

Tabla 7. Comportamiento del diámetro del tallo

Tratamientos	Dosis	Medias (cm)	Exs	C.V (%)
A. Semanal	0,75 L ha ⁻¹	1,58 a	0,02	13,81
B. Cada 14 días		1,56 a		
C. Cada 21 días		1,50 a		
D. Control		1,40 a		
Leyenda. Letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba de rangos múltiples de Tukey para p≤0,05. Los valores corresponden a la media.				

Autores como Torrecilla (2012) refieren una relación inversa entre la altura de la planta y el diámetro del tallo facilitando esto el corte de la planta. Resultados

similares obtuvo March (2014), cuando evaluó dosis inferiores de VIUSID agro en la variedad de tabaco `SS-2006` bajo condiciones similares de investigación. No coinciden estos resultados con los obtenidos por Hernández (2013) y Maceda (2013), quienes sí observaron diferencias significativas con superioridad respecto al control.

3.3. Análisis de la segunda evaluación

3.3.1. Comportamiento de la altura de la planta

Cuando se observa la tabla 8 se obtiene como resultado que en la altura de la planta no existe diferenciación estadística entre los tratamientos A, B y C, de los cuales los tratamientos B y C no difieren con respecto al control, difiriendo a su vez éste con respecto al tratamiento A, el cual manifiesta los mejores resultados.

Tabla 8. Comportamiento de la altura de la planta

Tratamientos	Dosis	Medias (cm)	Exs	C.V (%)
A. Semanal	0,75 L ha ⁻¹	67,55 a	6,75	10,48
B. Cada 14 días		64,85 ab		
C. Cada 21 días		62,80 ab		
D. Control		61,55 b		
Leyenda. Letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba de rangos múltiples de Tukey para p≤0,05. Los valores corresponden a la media.				

Estos resultados son atribuidos al efecto bioestimulante de VIUSID agro, formulación compuesta por una serie de aminoácidos sometidos al proceso de activación molecular que propician la formación y crecimiento del tejido vegetal. La utilización de VIUSID agro a una dosis de 0,75 L ha⁻¹, aplicada a diferentes intervalos manifiesta un efecto similar, destacándose incrementos en esta variable respecto al control de un 8,89% del tratamiento A. Coinciden estos resultados con los expuestos por Peña (2015), quien en el cultivo del frijol obtuvo buenos resultados en esta variable con una dosis de 0,75 L ha⁻¹ realizando tres aplicaciones durante el ciclo vegetativo del cultivo.

3.3.2. Comportamiento del ancho de la hoja

En cuanto al ancho de la hoja se puede apreciar que no existen diferencias significativas entre los tratamientos A, B y C, difiriendo éstos a su vez del tratamiento control.

Tabla 9. Comportamiento del ancho de la hoja.

Tratamientos	Dosis	Medias (cm)	Exs	C.V (%)
A. Semanal	0,75 L ha ⁻¹	28,55 a	0,35	11,40
B. Cada 14 días		28,00 a		
C. Cada 21 días		28,55 a		
D. Control		25,40 b		
Leyenda. Letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba de rangos múltiples de Tukey para p≤0,05. Los valores corresponden a la media.				

Estos resultados son atribuidos a la utilización de VIUSID agro a una dosis de 0,75 L ha⁻¹, la que aplicada a diferentes intervalos manifiesta un efecto similar, destacándose incrementos en esta variable respecto al control de un 11,04% del tratamiento A, un 9,29% del B y el tratamiento C en un 11,04%, superando el comportamiento de esta variable en esta variedad que debe estar alrededor de 22,06cm según Quintana (2009). Estos resultados no coinciden con lo planteado por Catalysis (2012), quien recomienda la aplicación de la formulación con un intervalo de aplicación semanal a una dosis de 0,052 L ha⁻¹. La presencia entre los componentes de VIUSID agro de triptófano es un elemento que facilita el crecimiento de la hoja en general ya que es un aminoácido precursor para la síntesis de auxinas, hormonas que estimulan el crecimiento vegetal.

3.3.3. Comportamiento de la longitud de la hoja y el diámetro del tallo

En cuanto a las variables longitud de la hoja mayor y diámetro del tallo se puede apreciar en la tabla 10 que ambas tienen un comportamiento estadístico similar, sin

diferencias significativas entre ninguno de los tratamientos evaluados. Se destaca que a pesar de este comportamiento estadístico, en ambas variables se supera en todos los tratamientos los valores que según Quintana (2009), expresa la variedad 'SS-2006'.

Tabla 10. Comportamiento de la longitud de la hoja y el diámetro del tallo

Tratamientos	Dosis	Longitud de la hoja mayor (cm)	Diámetro del tallo (cm)
A. Semanal	0,75Lha ⁻¹	46,65 a	1,69 a
B. Cada 14 días		46,95 a	1,69 a
C. Cada 21 días		48,25 a	1,68 a
D. Control		45,15 a	1,63 a
Exs	-	0,42	0,02
C.V (%)	-	8,17	11,37
Leyenda. Letras diferentes difieren estadísticamente según la prueba de rangos múltiples de Tukey para p≤0,05. Los valores corresponden a la media.			

Este comportamiento es atribuido a la realización de las dos fertilizaciones establecidas para el cultivo, a pesar de observarse una tendencia superior de los tratamientos que se basan en los intervalos de aplicación de la formulación. Pina (2014), obtuvo resultados que coinciden parcialmente con los aquí obtenidos en el cultivo de la cebolla en el que evaluó variables similares a las evaluadas.

5. CONCLUSIONES

- La aplicación de VIUSID agro a $0,07 \text{ L ha}^{-1}$ con intervalos de siete, 14 y 21 días no produjo diferencias significativas con respecto al control en las variables evaluadas.
- Con la aplicación de VIUSID agro cada 21 días con el aumento de la dosis de aplicación a $0,75 \text{ L ha}^{-1}$ a partir de los 10 días de plantado el cultivo se obtiene el mejor efecto morfoagronómico en la altura y ancho de la hoja.

6. RECOMENDACIONES

Aplicar VIUSID agro cada 21 días a razón de $0,75 \text{ L ha}^{-1}$ a partir de los 10 días de plantado el cultivo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alfonso, P. Estudio agro edafológicos de las zonas tabacaleras de Cuba. *CUBATABACO*. 135pp, 1975.
- Álvarez, J. Efecto de tres intervalos de aplicación de VIUSID agro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum L*) en la Estación Experimental del Tabaco de Cabaiguán. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2014.
- Amaranto, V. O. Ficha Técnica del cultivo del tabaco. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural – OPS – Bolívar, 2004.
- Ares, María Dulce; H. García; S. Naranjo e Ileana Peláez. Caracterización parcial de las fracciones proteicas extraídas de las hojas de tabaco, Cuba tabaco 1 (1): 55 – 61, 1999.
- Akehurst, B. C. El Tabaco, Editorial Ciencia y Técnica, Instituto Cubano del Libro. La Habana, 682 pp. 1973.
- Bernal, Z. Efecto de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa L*) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2014.
- Botín, R. Algunos aspectos de la química, metabolismo, fisiología y posibilidades de aplicación práctica de reguladores del crecimiento vegetal. Revista UNRC 14 (2), 163-176, 1994.
- BRITISH AMERICAN TOBACCO. Todo Sobre El Cultivo De Tabaco. Boletín Informativo Corporal. España. 1 p. 2014.
- Bustio, S. I. Resultado de estudios precedentes culturales al tabaco (*Nicotiana tabacum L.*) bajo condiciones de tapado en un suelo ferralítico rojo compactado, 1983.
- Cabrera, O. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum L*) en el municipio de Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.

- Casanova, A., O. Gómez; H. Cardoza; J. C. Hernández; C. A. Murguido y M. León., Guía técnica para la producción de tomate. IIHLD. Ministerio de La Agricultura. La Habana. Folleto: 36 p. En prensa. 2000.
- Cassanga, E. Efecto de algunos bioestimulantes en el desarrollo y productividad del pimiento (*Capsicum annum, L*) var. Verano-1, pp. 35-38. Trabajo de diploma. Universidad de Granma, Cuba. 2000.
- Castro, J. Efecto de tres intervalos de aplicación de VIUSIDagro en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris L.*) en el municipio Taguasco. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. Trabajo de diploma. 2014
- Catálisis. Datos técnicos de VIUSID agro. Ficha técnica. 2012.
- Chouteau, M. Características agro botánicas de la planta de tabaco. Traducciones CUBTABACO, 1971.
- Coello, R. Comprobación de VIUSID agro en algunos cultivos de Honduras. Informe presentado a Catálisis. Honduras. 2010.
- Domínguez, R. Proyecto de investigación agronómica sobre el efecto del ácido giberélico activado en la producción de frutas y hortalizas. Madrid. 2005.
- Espino, E. Cuban's *Cigar Tobacco*: T. F. H. Publication, Inc., 79 pp, 1996.
- Espino, E. Resultados de los Experimentos de Regionalización de Variedades (2001 2002).Cuba Tabaco, 4(1): 61-76, 2003.
- Espino, E. Conferencia sobre nuevas tecnologías a introducir en la producción tabacalera. Monografía, 2009.
- Expósito, O. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum L*). Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- FAO: Producción mundial de tabaco. Roma .FAO: 176 – 177, 2006.
- Gómez, Cira. Efecto de tres dosis de VIUSID agro en cebolla de trasplante en el municipio Cabaiguan. Trabajo de diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2014

- González, A. Prevención y tratamiento antitumoral, antiviral y de otras enfermedades degenerativas. Departamento científico Catálisis S.L. Madrid, España. 2001.
- Harlan, H.V. y M.M. Pope: The use and value of backcrosses in small grain breeding. J. Hered., 13:319-322, 1922.
- Hernández, A. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Huetes, M. Comprobación de VIUSID agro en mínimo. Informe presentado a Catalysis. 2010.
- Kerekis, B. Technological development of harvesting and curing of tobacco. Godoll University, College of Agriculture in Nyiregyhaza. En sitio Web, <http://www.date.hu/kiadvany/tessedik14/kerees>. Pdf, October 2002.
- Lorenzo, O. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Maceda, L. Utilización de VIUSID agro, Bayfolán forte y FitoMas-E en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- March, L. Efecto de tres dosis de aplicación de VIUSID agro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L) en la Estación Experimental del Tabaco de Cabaiguán. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2015.
- Marí., *et al*: El Cultivo del Tabaco en Cuba. Editorial Pueblo y Educación, Ciudad de La Habana: 140pp, 1984.
- MINAG, Grupo de Prospección de Demandas Tecnológicas.: Prospección Tecnológica de la Cadena Productiva del Tabaco en Cuba. – San Antonio de los Baños: Instituto de Investigaciones del Tabaco, 36 p, 2001.
- MINAG. Estadísticas MINAG. Cuba: Habana, 2003.

- MINAG. Manual técnico para el cultivo del tabaco negro al sol, recolectado en hojas y en mancuernas, La Habana, Agrinfor, 27p, 2011.
- Meléndrez, J y A, Hernández. Utilización de tres dosis de VIUSID agro, Bayfolán forte y FitoMas-E en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio Taguasco. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Meléndrez, J y O, Lorenzo. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L) en el municipio Taguasco. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Meléndrez, J y L, Maceda. Utilización de VIUSID agro, Bayfolán forte y FitoMas-E en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) en el municipio Taguasco. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Meléndrez, J y O, Expósito. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum* L). Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Meléndrez, J y O, Cabrera. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en el cultivo del tabaco (*Nicotiana tabacum* L) en el municipio de Taguasco. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Meléndrez, J y N, Pérez. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en semillero de cebolla (*Allium cepa* L) en el municipio Taguasco. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2013.
- Pérez, N. Utilización de tres dosis de VIUSID agro en semillero de cebolla (*Allium cepa* L) en el municipio Taguasco. Trabajo de Diploma. 2013.
- Oliva, J. Utilización de tres dosis de Viusid Agro en el cultivo del maíz (*Zea mays* L.) en el municipio Taguasco. . Protocolo de investigación. Universidad de Sancti Spíritus José Martí Pérez. 2014.
- Pina, P. Efecto de tres intervalos de aplicación de VIUSID agro en el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.) en el municipio Taguasco. Trabajo de diploma. 2014

- Pino, Luisa Ana; G. Quintana; P. Alfonso *et al.*: "Nueva variedad de tabaco negro resistencia al moho azul (P.tabacina) para cultivo en las provincias centrales y orientales CUBA TABACO, 1(1): 62-65,1999.
- Pino, Luisa, G. Quintana y G. Torrecilla. Nuevas líneas promisorias resistentes al moho azul y a las principales enfermedades que afectan al cultivo del tabaco obtenido en la Estación Experimental del Tabaco de Cabaiguán. Centro Agrícola 32(3):39-42, julio-septiembre. 2005
- Pino, Luisa Ana. "SS – 96" variedad de tabaco negro resistente al moho azul (*Peronospora hyoscyami* de Bary f sp tabacina), a la pata prieta (*Phytohptora nicotianae*), al virus del mosaico del tabaco (TMV) y su homólogo androesteril (inédito). Tesis para optar por el Título de Doctorado en Ciencias, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, 2007.
- Pino, Luisa Ana. "SS – 96" variedad de tabaco negro resistente al moho azul (*Peronospora hyoscyami* de Bary f sp tabacina), a la pata prieta (*Phytohptora nicotianae*), al virus del mosaico del tabaco (TMV) y su homólogo androesteril (inédito). Tesis para optar por el Título de Doctorado en Ciencias, Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas, 2008.
- Portal, P. Tecnología sustentable con principios agroecológicos para la producción de semilla de tabaco. Tesis en opción al título de Master en Ciencias Agrícolas. UNISS. 2012.
- Quintana, G. Comportamiento del rendimiento y la calidad del tabaco (*Nicotiana tabacum* L.) bajo condiciones de monocultivo y en rotación sobre un suelo Pardos con Carbonatos, (inédito). Tesis para Optar por Título de Master en Ciencias, instituto de Investigaciones del Tabaco; Ministerio de la Agricultura, 2006.
- Quintana G., Luisa A.Pino, A. Núñez Mansito y G. Bello. Momento de cosecha para la variedad de tabaco negro Sancti Spiritus 2006 cultivada en suelos pardos con carbonato CUBA TABACO, 8(2), 2009.

- Rey, Xiomara; E. Espino: Obtención de análogos androestériles de variedad de tabaco cubanas, (*N. tabacum*), *Cienc. Téc. Agric., Tabaco*, 8(1):55-61,1985.
- Rodríguez, O. Comportamiento de *Heliothis virescens* Fab. Y *Peronospora hyoscyami* de Bary f.sp *tabacina* Adams en el cultivo del tabaco entre 1981-2000 en Villa Clara. Un enfoque agro ecológico hacia el manejo integrado del cultivo. Tesis de maestría, 2001.
- Torrecilla, G., A. Pino, P. Alfonso y A. Barroso: Metodología para las mediciones de los caracteres cualitativos y cuantitativos de la planta de tabaco. *Ciencia. Téc. Agric.* 3(1): p 12-61. (1999).

- **ANEXOS**

Tabla 1. Composición del VIUSID agro

COMPONENTES	%	CARACTERÍSTICAS
Fosfato Potásico	5	<p>El fósforo es necesario para la transferencia y almacenamiento de energía en las plantas. Ayuda a las plantas para su maduración y fomenta la raíz, la flor y el desarrollo de la semilla.</p> <p>El potasio favorece la formación de hidratos de carbono, favorece el desarrollo de las raíces. Equilibra el desarrollo de las plantas haciéndolas más resistentes frente a heladas, plagas y enfermedades.</p>
Ácido Málico	4,6	Favorece la función de la fotosíntesis y es fácilmente metabolizado por los microorganismos.
Sulfato de Zinc	0,115	Favorece a la formación y desarrollo de tejidos nuevos, es muy importante para el desarrollo, crecimiento y proceso productivo de las plantas.
Arginina	4,15	Es la principal fuente de almacenamiento nitrogenado en plantas y constituye el 40% del nitrógeno en proteínas de semillas.
Glicina	2,35	Es vital para el crecimiento y es un aminoácido importante en el proceso de fotorrespiración.
Ácido Ascórbico (Vitamina C)	1,15	Es el antioxidante natural, reduce los taninos oxidados en la superficie de frutos recién cortados. Aumenta la resistencia contra los cambios ambientales.

Pantotenato Cálcico (Vitamina B5)	0,115	Es un nutriente esencial para la vida de la planta, interviniendo directamente en sus reacciones fotoperiódicas. Tiene un papel importante en la síntesis y la oxidación de los ácidos grasos. Regula el crecimiento.
Piridoxina (Vitamina B6)	0,225	Promueve el crecimiento de las plantas en particular para los cultivos de tejidos para el enraizamiento.
Ácido Fólico	0,05	Actúa como un transportador de compuestos. Es una coenzima muy importante para el metabolismo de aminoácidos y en la síntesis de bases nitrogenadas requeridas para la formación de tejido nuevo.
Cianocobalamina (Vitamina B12)	0,0005	Desempeña un papel importante en la reacción enzimática nitrogenasa en la fijación de N ₂ en NH ₃ inorgánicos.
Glucosamina	4,6	Vigoriza la planta y la protege de forma natural contra hongos, nematodos e insectos. Mejora la nodulación.
Glicirricinato Monoamónico	0,23	Aumenta las defensas químicas de las plantas y crea la resistencia contra los microorganismos.
BenzoatoSódico	0,2	
SorbatoPotásico	0,2	

-