



Los alumnos deben llenar esta hoja y entregarla al supervisor junto con la versión final de su monografía.

Número de convocatoria del alumno			
Nombre y apellido(s) del alumno			
Nombre del colegio			
Convocatoria de exámenes (mayo o noviembre)	MAYO	Año	2015

Asignatura del Programa del Diploma en la que se ha inscrito la monografía: SISTEMAS AMBIENTALES
(En el caso de una monografía en lenguas, señale si se trata del Grupo 1 o el Grupo 2.) Y SOCIEDADES

Título de la monografía: ¿EN QUÉ MEDIDA AFECTA LA LUCHA BIOLÓGICA DE
NEOSITOCORIS CONTRA LA MOSCA BLANCA EN LA PRODUCCIÓN DE
TOMATE?

Declaración del alumno

El alumno debe firmar esta declaración; de lo contrario, la calificación asignada será cero.

Confirmando que soy el autor de este trabajo y que no he recibido más ayuda que la permitida por el Bachillerato Internacional.

He citado debidamente las palabras, ideas o gráficos de otra persona, se hayan expresado estos de forma escrita, oral o visual.

Sé que el máximo de palabras permitido para las monografías es 4.000, y que a los examinadores no se les pide que lean monografías que superen ese límite.

Esta es la versión final de mi monografía.

Firma del alumno: _____ Fecha: 9-3-2015

Informe y declaración del supervisor

El supervisor debe completar este informe, firmar la declaración y luego entregar esta portada junto con la versión final de la monografía al coordinador del Programa del Diploma.

Nombre y apellido(s) del supervisor [MAYÚSCULAS]: _____

Si lo considera adecuado, escriba algunos comentarios sobre el contexto en que el alumno desarrolló la investigación, las dificultades que encontró y cómo las ha superado (ver página 13 de la guía para la monografía). La entrevista final con el alumno puede ofrecer información útil. Estos comentarios pueden ayudar al examinador a conceder un nivel de logro para el criterio K (valoración global). No escriba comentarios sobre circunstancias adversas personales que puedan haber afectado al alumno. En el caso en que el número de horas dedicadas a la discusión de la monografía con el alumno sea cero, debe explicarse este hecho indicando cómo se ha podido garantizar la autoría original del alumno. Puede adjuntar una hoja adicional si necesita más espacio para escribir sus comentarios.

ha demostrado cierta iniciativa intelectual en el transcurso de la investigación, no obstante el tema elegido no le ha resultado tan atractivo como le pareció en un principio, lo que le ha supuesto cierto grado de dificultad, al igual que todo el proceso de obtención de datos para demostrar su hipótesis. Con su monografía pretende aunar conceptos de Economía, Química o Sistemas Ambientales, para tratar de ser lo más transdisciplinar su investigación.

El supervisor debe firmar esta declaración; de lo contrario, la calificación asignada será cero.

He leído la versión final de la monografía, la cual será entregada al examinador.

A mi leal saber y entender, la monografía es el trabajo auténtico del alumno.

Como se indica en la sección "Responsabilidades del supervisor" de la guía de la Monografía, se recomienda dedicar entre tres y cinco horas a cada alumno. Se contactará a los colegios cuando el número de horas dedicadas se deje en blanco, o cuando se indiquen cero horas y no se incluya una justificación. También se contactará a los colegios en caso de que el número de horas dedicadas sea excesivo en comparación con la cantidad de tiempo recomendada.

He dedicado 4 horas a discutir con el alumno su progreso en la realización de la monografía.

Firma del supervisor: _____

Fecha: 09-03-2015

Formulario de evaluación (para uso exclusivo del examinador)

Número de convocatoria del alumno		
-----------------------------------	--	--

Nivel de logro

Criterios de evaluación	Examinador 1	Máximo	Examinador 2	Máximo	Examinador 3
A Formulación del problema de investigación	2	2		2	
B Introducción	2	2		2	
C Investigación	2	4		4	
D Conocimiento y comprensión del tema	2	4		4	
E Argumento razonado	2	4		4	
F Aplicación de habilidades de análisis y evaluación apropiadas para la asignatura	1	4		4	
G Uso de un lenguaje apropiado para la asignatura	1	4		4	
H Conclusión	1	2		2	
I Presentación formal	2	4		4	
J Resumen	1	2		2	
K Valoración global	2	4		4	
Total (máximo 36)	18				

Nombre del examinador 1: _____
[MAYÚSCULAS]

Número de examinador: _____

Nombre del examinador 2: _____
[MAYÚSCULAS]

Número de examinador: _____

Nombre del examinador 3: _____
[MAYÚSCULAS]

Número de examinador: _____

Para uso exclusivo del centro de evaluación del IB: B: _____

Para uso exclusivo del centro de evaluación del IB: A: _____

¿En qué medida afecta la
lucha biológica de
Nesidiocoris contra la mosca
blanca en la producción del
tomate?

Número de palabras: 3993

Convocatoria: Mayo 2015

RESUMEN

Mi objetivo al realizar esta monografía es el de observar y analizar como ha afectado la introducción de la lucha biológica en el cultivo del tomate. Para ello se han utilizado datos de un invernadero antes y después de haber introducido individuos de *Nesidiocoris* para acabar con una plaga de mosca blanca. La lucha biológica consiste en sustituir gran cantidad de productos químicos a la hora de eliminar una plaga invasora y sustituirlos por otra plaga que acabe con ella y no sea dañina para la planta.

Este control de plagas fue impuesto por la Unión Europea, así que este estudio consiste en averiguar qué cambios podemos encontrar y en qué medida, pues se han analizado variables como el precio y la calidad de la producción obtenida antes y después de utilizar el *Nesidiocoris* como combatiente de la mosca blanca. También se han visto afectados otros factores como la cantidad de residuos en el producto que es obvio debido a la disminución de los productos químicos.

Tras haber analizado las tablas en las que aparecen los cambios de unas campañas a otras, puedo concluir que la lucha biología aun siendo algo impuesto por la Unión Europea a resultado tener unos costes menores para el agricultor debido a la reducción de los productos químicos y lo que ello conlleva. En cuanto a la calidad, si se puede ver una disminución en sus datos, aunque esto también es debido a que las cualidades y características que se utilizan para medir la calidad, todas ellas de aspecto externo. Asimismo se ha observado que los beneficios no son solo medioambientales sino económicos, aunque obteniendo una menor cantidad de tomate de alta calidad.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Índice.....	2
Introducción.....	3
Las plagas que afectan al tomate.....	4
Método y estudio de la lucha biológica en el tomate.....	7
Datos.....	9
Conclusión.....	12
Bibliografía.....	15

INTRODUCCIÓN

Actualmente en Almería y Granada hay miles de invernaderos y todos ellos a día de hoy tienen que combatir plagas de todo tipo en sus producciones hortofrutícolas. Estas se pueden combatir mediante productos químicos perjudiciales para el ser humano y la atmósfera. En cambio, hay otro modo de luchar contra dichas plagas sin la necesidad de utilizar productos dañinos, la lucha biológica, la cual vamos a estudiar en este proyecto, y con ella se intentan minimizar al máximo las intervenciones químicas que se utilizan en el crecimiento de las plantas en proceso de producción.

La lucha biológica consiste en utilizar insectos para que devoren a aquellas plagas que están siendo dañinas con la producción. Estas plagas se regulan a través de la introducción de depredadores naturales debido a que de esta forma se evita cualquier tipo de sustancia perjudicial, incluso para la planta.

Esta investigación consiste en observar en qué medida afecta la introducción de una plaga de *Nesidiocoris* en un invernadero cultivado con tomates, en la localidad de Albuñol en la provincia de Granada, este estando infectado de la mosca blanca, *Trialeurodes vaporariorum*. La mosca blanca vive en ambientes cálidos, lo que la temperatura en los invernaderos es perfecta para que esta se reproduzca todo el año. Esta infecta a la planta de virus que transmite al absorber la sabia, por lo que podría acabar con una producción entera.

Años anteriores se habían utilizado pesticidas químicos para acabar con el mismo tipo de plagas. Esta práctica tuvo que ser erradicada debido a que los supermercados influidos por organizaciones de consumidores y medioambientales (como Greenpeace), empezaron a reducir la cantidad de productos químicos que se podían utilizar en los productos. Estos podían llegar a poner en riesgo la salud de los consumidores como consecuencia de los tóxicos que contaminaban los frutos. Este cambio de mentalidad fue debido a los principios activos encontrados en las hortalizas, “el concepto de principio activo se emplea en el ámbito de la química para nombrar al componente que porta las cualidades farmacológicas presentes en una sustancia. Esto quiere decir que el principio activo de un fármaco es aquel que permite prevenir, tratar o curar una enfermedad u otro tipo de trastorno de salud” (definición.de, 2014). Este

también se aplica a las plantas y eran el exceso de estos principios activos lo que provocaron una alarma social cuando se descubrió que utilizar diferentes tipos de ellos en pesticidas eran dañinos para la salud humana (chemotecnia, 2015). De ahí el desarrollo de un nuevo control de plagas que no fuese dañino para la planta, el consumidor o el medio ambiente.

He elegido este tema debido al impacto que ha tenido el introducir nuevas formas de producción que incluyen menos químicos. De modo que el control de plagas es un tema de gran interés entre los agricultores y de actualidad. Por lo que la lucha biológica y su desarrollo se puede decir que ha marcado un antes y un después en las producciones agrícolas. Por consiguiente me gustaría averiguar en qué medida afecta la introducción de una plaga para regular otra.

En esta investigación se estudiara en qué medida afecta combatir con *Nesidiocoris* una plaga de mosca blanca en la producción de tomate pera amarillo tanto en calidad, precio y residuos. Como ya se ha mencionado antes la mosca blanca transmite virus a la planta del tomate, por lo que los tomates afectados no podrán ser puestos a la venta. El control del insecto transmisor será, por lo tanto una variable directa del volumen de la producción.

En cuanto a mi hipótesis, la introducción de una nueva especie para combatir otra afectará a la cantidad total de tomates, no solo porque reduciría en número de insectos malignos para la planta que transmiten enfermedades, sino que además esta aumentaría debido a que los *Nesidiocoris* ayudarían a la polinización.

LAS PLAGAS QUE AFECTAN AL TOMATE

Cuando nos encontramos ante una superpoblación del insecto depredador, *Nesidiocoris*, al no haber suficiente mosca blanca para alimentarse, su alimentación empieza a ser en gran parte procedente de la planta, lo que causa una debilitación en la planta del tomate. Esta ha de ser tratada con productos químicos tales como "Karate", este producto controlaría la superpoblación de *Nesidiocoris*, compuesto por lambda cihalotrin, eliminando parte de la población. Este insecticida se mezclara con agua y se cubrirá la planta con esa mezcla.

El método utilizado para verificar que la plaga de *Nesidiocoris* está afectando al volumen de la producción es llevar un control del número de plantas por m^2 en el

invernadero a estudiar. Solo serán contabilizadas las plantas que estén en proceso de producción. Ya que una planta afectada por el virus transmitido por la mosca blanca, sus frutos (en este caso tomates) aunque ya hayan completado su crecimiento, antes o después su calidad empeorará, se pondrán de color amarillento y no estarán capacitados para estar a la venta.

Uno de los insectos parásitos que afectan a la planta del tomate es la *Bemisia tabaco*, esta especie succiona la sabia de la planta tanto en su estado de larva y en su edad adulta. Esta succión causa daños directos en la planta como la trasmisión de virus y toxinas a través de la saliva que puede derivar en el debilitamiento e incluso deshidratación de la planta. Este insecto es controlado con plagas de *Eretmocerus mundus*, este tipo de avispa llega a medir 1mm. Este parásito explora la planta hasta que encuentra las larvas de *B. tabaco*, una vez encontradas la hembra las levanta y coloca sus huevos entre la planta y la larva de *B. tabaco*. En consecuencia cuando las larvas del *E. mundus* crecen, se introducen en la larva que se encuentra encima de ella, abriendo la capa exterior con sus mandíbulas y posteriormente matando a su inquilino. Así se reduce su reproducción, acabando así con la plaga.

Por otro lado, el *Trialeurodes vaporariorum* o mosca blanca, es la plaga de parásitos más común entre la planta del tomate. Este insecto llega a medir 2mm de largo y cubre las cuatro etapas en su crecimiento: huevo, larva, pupa y adulto. Además no solo afecta al tomate sino también a los cultivos de calabacín, sandía, berenjenas... y otros tipos de productos hortofrutícolas.

El primer síntoma observable de que la planta está infectada por este insecto será el amarilleamiento de las hojas y su debilitación, una vez detectado también se podrán observar las poblaciones. Ambas, larvas y adultos se alimentan de la sabia de la planta y es debido a esto por lo que el debilitamiento es su principal daño. Asimismo, debido a la succión de la sabia, otro de los daños es la transmisión del virus TICV (virus de la infección clorótica del tomate). Aunque este virus no afecta directamente al fruto, sí que disminuye la producción en cantidad. Las nuevas hojas aparecerían con color amarillento y se reduce el tamaño de la planta.

En cuanto a las siguientes tablas, muestran las plagas y las enfermedades que podemos encontrar en los invernaderos de las costas almerienses y granadinas cultivados con los principales productos hortofrutícolas de la zona. ✓

TABLA 1: Plagas que afectan a los diferentes cultivos en diferentes niveles de riesgo

	Pulgón	Mosca Blanca	Trips	Oruga	Vasates	Tuta
Tomate						
Pepino						
Pimiento						
Calabacín						
Berenjena						
Judía						

Niveles de riesgo Verde: bajo Naranja: medio Rojo: alto Blanco: sin datos
(SUCA,2015)

TABLA 2: Enfermedades de los diferentes cultivos en diferentes niveles de riesgo.

	Mildiu	Oidio	Botritis	Enfermedades de cuello
Tomate				
Pepino				
Pimiento				
Calabacín				
Berenjena				
Judía				

Niveles de riesgo Verde: bajo Naranja: medio Rojo: alto
(SUCA,2015)

En relación a las tablas superiores, en cuanto a las enfermedades podemos observar que la Botritis se encuentra en todos los cultivos y en una cantidad de nivel medio. Esto es debido a las condiciones de humedad que necesita para vivir y para reproducirse son también las que podemos encontrar dentro de un invernadero y al igual que la temperatura, son idóneas para su reproducción. Este hongo puede afectar a todas las partes de la planta desde la raíz a los frutos y esto conlleva a la descomposición de las partes afectadas. ✓

Como enfermedad que también afecta a todos los cultivos y además esta con un nivel más perjudicial se encuentra el Mildiu. “Es una enfermedad provocada por algunos hongos pertenecientes al grupo de los oomicetos que parasitan multitud de hortalizas diferentes a través del agua de lluvia o de riego” (Gosálbez, 2012). Y su alta ✓

frecuencia es debido a eso mismo, este hongo se encuentra en el agua con el que se riegan, por lo que es muy fácil su aparición. “Puede provocar diversos síntomas, suele aparecer como manchas marrones o polvo parecido a la ceniza y de aspecto graso en el haz de las hojas, asfixiándolas hasta secarlas. En las solanáceas (berenjena, patata, pimiento y tomate) provocan manchas irregulares que al principio tienen un aspecto grasiento y que acaban secando totalmente la hoja, envés de aspecto blanquecino y tallos y frutos posiblemente afectados.” (Golsálbez, 2012)

Centrándonos en nuestro producto, el tomate, podemos apreciar que una de las plagas que se encuentran en los cultivos de este es la mosca blanca y además con un nivel alto de riesgo en cuanto a cantidad. Como ya se ha dicho antes este insecto es la plaga perjudicial más común entre los cultivos de tomate, esto puede ser debido a que existen una serie de factores “ya sea riego en exceso o déficit, exceso de abonado líquido (exceso de nitrógeno), temporada inadecuada, falta de sol o exceso, baja biodiversidad (monocultivos, la panacea de la debilidad)” (Golsálbez, 2012). Todos estos factores incrementan la posibilidad de que aparezcan plagas de la mosca blanca en nuestros cultivos.

MÉTODO Y ESTUDIO DE LA LUCHA BIOLÓGICA EN EL TOMATE.

Para llevar un seguimiento de las plantas, estas primero han sido estudiadas semanalmente para saber cuál era el estado del cultivo antes y después de que se insertaran los insectos para combatir la mosca blanca. Se seleccionaron 20 plantas por línea de cultivo, debido a que es el número mínimo considerado para tomar las muestras y lo que quiere decir que en total se seleccionaron 1200 plantas en un solo invernadero. Seguidamente hubo una numeración de los insectos beneficiosos y fitófagos¹ que se encontraban en los tres niveles de hojas de la planta, basal, media y apical. La hoja basal es aquella que sale de la base, por lo que son las más cercanas al suelo, en cuanto a la zona apical se refiere al tallo y las hojas medias, aquellas que se encuentran en la parte central de la planta. El conteo se realiza en estas tres partes de la planta debido a que es principalmente donde se depositan los insectos. Finalmente, hubo una evaluación sobre las enfermedades que presentaban las plantas, entre ellas se encontraron hongos como el

¹ Fitófagos: Que se alimenta de materias vegetales, en esta caso se refiere a aquellos insectos que parasitan la planta.

Boteritas, Oídio y Mildéu. Más adelante se introdujo mediante la biopropagación, comunidades de *Nesidiocoris* para poder realizar el control integrado de plagas, asimismo estas son introducidas en el semillero.

El Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA) hizo una investigación de *Nesidiocoris tenuis* en cultivos de tomate de la provincia de Murcia, en cuanto a la cantidad suficiente que debería haber en un invernadero para controlar la mosca blanca y para que su introducción no dañara a la planta. “La principal conclusión de este estudio es la capacidad que tiene cada depredador de *Nesidiocoris tenuis* de controlar 20 ninfas² de mosca blanca, sin que se vea afectada la producción. Este estudio se ha centrado en los factores que influyen en los hábitos alimenticios de este depredador (disponibilidad de presa, temperatura y humedad del ambiente). Según los resultados, cuando el depredador sólo tiene planta, dedica la mayor parte del tiempo a alimentarse y en la búsqueda de lugares idóneos para la alimentación. La situación cambia cuando hay presente un depredador, ya que la tercera parte del tiempo la dedica a alimentarse de éste” (F&H, 2013). Este estudio llega a la conclusión de que para que el *Nesidiocoris* no sea dañino para la planta primero se ha de verificar que hay un número suficiente de mosca blanca por planta para que se pueda alimentar de ella y no tenga que acudir a la planta para su alimentación.

En esta misma investigación también se determinó que cuando el *Nesidiocoris tenuis* se encuentra en un número inferior a 0.5 organismos por hoja, independientemente de mosca blanca que halla, la perjudicará a la planta.

Los datos a obtener son imprescindibles para saber cómo influye la introducción de una especie en un cultivo para controlar otra plaga. Con estos datos podremos saber cómo de importante es introducir dichas plagas, ayudaran a comprender como afectan a los cultivos y de qué manera. Mediante la obtención de estos datos pretendo además conseguir la información suficiente para poder valorar si la introducción de estas plagas es tan beneficiosa y en que sentidos, si son solo medioambientales o también intervienen medios económicos. Por consiguiente podremos observar si de verdad hay también diferencias con respecto a la calidad del producto una vez seguidas las instrucciones dadas por la Junta de Andalucía y la Unión Europea para poder

² En los insectos con metamorfosis sencilla, estado juvenil de menor tamaño que el adulto, con incompleto desarrollo de las alas. (Real Academia Española, 2014)

comercializar los productos y además poder tener la etiqueta de que han sido producidos siguiendo la normativa de la producción integrada. Esta calidad será medida por aquella empresa que recoja el producto para su distribución, el producto será dividido de mayor a menor calidad, desde EXTRA 20-35³ hasta aquellos kilos que son desechados. La empresa no tendrá en cuenta la producción integrada por lo que el control de calidad es el mismo hoy en día que cuando las plagas eran controladas con productos químicos, por lo que la comparación entre ellos será clara. En los datos entregados se podrá también observar el precio al que han sido vendidos por lo que se verá reflejado también el impacto económico, tanto en la venta del producto como en el coste de su producción. Por consiguiente, podremos verificar si de verdad es eficaz o no.

DATOS

En nuestra plantación, una vez que se encontraron los individuos mínimos de mosca blanca para poder introducir el *Nesidiocoris* se ha de soltar una dosis de entre 1 y 2 individuos por m². Al ser la primera vez que estos son introducidos, los productos químicos utilizados además deben de ser selectivos para que las ninfas recién nacidas no mueran. Al avanzar las producciones el número de individuos introducidos por el hombre disminuye ya que no necesitarán la mano humana para su reproducción.

A continuación podemos ver las tablas sobre la diferencia de costes entre la producción convencional (PC) y la producción integrada (PI).

TABLA 3. Coste en PC (Producción Convencional) y sobrecoste en PI (producción Integrada) de fertilizantes y agua de riego según cultivo.				
	Fertilizantes		Agua de riego	
	Coste PC (€/ha)	Sobrecoste PI (-12%) (€/ha)	Coste PC (€/ha)	Sobrecoste PI (-7%) (€/ha)
Tomate ciclo largo	4500	-540	1900	-133
Tomate ciclo corto	2925	-351	1235	-86

³ Máxima calidad a la que puede llegar el producto.

TABLA 4. Coste en PC (Producción convencional) y sobrecoste en PI (producción Integrada) de control fitosanitario según cultivo.					
	Control fitosanitario en PC (€/ha) (1)	Control fitosanitario en PI (€/ha) (2)	Organismos de Control Biológico (OCB) en PI (€/ha) (3)	Productos químicos en PI (€/ha) (4=2-3)	Sobrecoste en productos químicos en PI (€/ha) (5=4-1)
Tomate ciclo largo	5675	5300	1250	4050	-1625
Tomate ciclo corto	3688	3445	937	2508	-1180

(Instituto de investigación y formación agraria y pesquera)

En cuanto a los datos obtenidos en ambas tablas, las cifras del tomate del ciclo corto son inferiores a las del tomate de ciclo largo, esto es debido a la principal característica que los diferencia, su tiempo de cultivo. Ambos tipos de tomates son plantados en agosto pero el tomate de ciclo corto es recogido en enero y por lo tanto tienen puede haber dos cultivos al año mientras que el tomate de ciclo largo es recogido en mayo y solo tiene opción a ser plantado una vez al año.

En lo referente a la diferencia de precios podemos distinguir en la tabla número 3 que el coste en los fertilizantes llega a ser hasta un 12% menor debido a que la producción integrada se centra en gran parte en reducir los productos químicos utilizados en los cultivos, por lo que el coste de estos en un tomate de ciclo largo puede llegar a ser 540 €/ha⁴ más barato que con la producción convencional. En lo que respecta al agua de riego, también se observa un decrecimiento en los costes de un 7% esto es a causa de la prácticas obligatorias que tiene la Producción integrada “Realizar una programación del riego que determine la cantidad de agua a aportar, en función de las necesidades del cultivo y la climatología. Para dicha programación se seguirán métodos técnicamente aceptados como el del balance, el tensiómetro u otros.”(Normas técnicas de producción integrada, 2014). Por lo que la reducción de coste en el agua de riego son debido a que el riego en la Producción Integrada está más controlado y se evita el malgasto de agua-

⁴ Coste en euros por hectárea.

En lo que respecta a la tabla número 4 podemos observar que el gasto en productos fitosanitarios es mayor en €/ha en la Producción Convencional, y esta diferencia es obvia debido a que la Producción integrada trata de disminuir estos productos químicos y en cambio la Producción Convencional trata las plagas de sus cultivos íntegramente con productos como herbicidas, pesticidas e insecticidas. Por esto mismo podemos observar hasta una diferencia de 375€/ha en cuanto a producir tomate a largo plazo con Producción Integrada. Asimismo también podemos observar que la Producción Convencional no tiene gastos en cuanto a plagas para controlar otras plagas por lo mencionado anteriormente.

En cuanto al sobrecoste en productos químicos, tal y como se ve representado en la tabla número 4 la diferencia es notoria entre la Producción convencional y la Producción Integrada en €/ha ya que en la producción del tomate a largo plazo llega a ser 1625€/ha más barato la integrada.

Tras el análisis de estas dos tablas podemos observar la principal diferencia entre ellas, el coste. Por lo que podríamos adelantar que teniendo en cuenta que la cantidad de producción es la misma con ambos métodos, la introducción de una plaga de *Nesidiocoris* en una producción de tomate afecta en los costes, haciendo de ellos unos costes menores e incluso irán disminuyendo debido a la disminución de dosis de *Nesidiocoris* que habrá con el tiempo.

En lo referente a las tablas 5, 6 y 7 son tablas hechas por la empresa distribuidora del tomate y es ella la encargada de clasificar todo el producto que le llega en las diferentes calidades. En la tabla 5 se observa la calidad del tomate la última vez que fue producido usando productos químicos en los cuales había principios activos dañinos para el organismo. En cuanto a las tablas 6 y 7 reflejan las dos primeras campañas en las que se utilizó la lucha biológica para combatir plagas como la mosca blanca utilizando *Nesidiocoris*. Las calidades en las que se divide la producción están de mejor a peor, desde EXTRA 20-23 hasta DES.

TABLA 5: Clasificación del tomate producido según su calidad, utilizando producción convencional en 2011/2012

Desde 01/09/2011		Producto: TOMATE PERA AMARILLO	
Hasta: 31/08/2012		Empresa: FERVA	
CLASIFICACIÓN	(%)	KG	KG Liquidados
TOTAL	100,00	44.476	44.476
SIN DESTRIO	92,76	41.254	41.254
EXTRA 20-35	92,73	41.241	41.241
EXTRA 17-20	,03	13	13
I 17-20			
DES	7,24	3.222	3.222

TABLA 6: Clasificación del tomate según su calidad, utilizando producción integrada en 2012/2013

Desde 01/09/2012		Producto: TOMATE PERA AMARILLO	
Hasta: 31/08/2013		Empresa: FERVA	
CLASIFICACIÓN	(%)	KG	KG Liquidados
TOTAL	100,00	47.845	47.845
SIN DESTRIO	84,5	40.429	40.429
EXTRA 20-35	84,20	40.285	40.285
I 20-35	,33	157,88	157,88
EXTRA 17-20			
DES	15,46	7.396,83	7.396,83

TABLA 7: Clasificación del tomate según su calidad, utilizando producción integrada en 2013/2014

Desde 01/09/2013		Producto: TOMATE PERA AMARILLO	
Hasta: 31/08/2014		Empresa: FERVA	
CLASIFICACIÓN	(%)	KG	KG Liquidados
TOTAL	100,00	49.867	49.867
SIN DESTRIO	88,50	44.134	44.134
EXTRA 20-35	88,50	44.134	44.134
I 20-35			
EXTRA 17-20			
DES	11,50	5.733	5.733

Las cualidades que tiene que reunir un tomate para que sea catalogado como EXTRA 20-35, debe tener in perímetro de entre 20 y 35 mm, este debe estar libre de manchas y marcas, tener cierta firmeza, y en el caso de este tipo de tomate tener un color amarillo acentuado.

En lo referente a la tabla 5 en la que todavía se producía de forma tradicional con productos químicos podemos observar una producción de 44.476 kilogramos de

tomate pera amarillo del cual pudo ser comercializado el 92,76% (41.254kg) y el 92,73% lo fue de máxima calidad y tuvo que desechar un 7,24%. Este porcentaje es bastante menor que el que podemos encontrar en las tablas 6 y 7 en las que se llega a tirar un 15,46% y un 11,50% respectivamente, de lo producido. En cuanto a las calidades observables en estas dos últimas tablas se puede ver como en la tabla 6 de I20-35 hay un 0,33% y de EXTRA 20-35 es un 84,20%(40,285 kg) y en cambio en la tabla 7 es un 88,5 % de la calidad más alta. Por lo que partiendo de los datos analizados y recordando que la lucha biológica es utilizada en las producciones de las 2 últimas tablas se puede observar con el porcentaje de kilos catalogados como de calidad alta, es mayor en el año en el que se cultivó con productos químicos.

CONCLUSIÓN

En conclusión, en cuanto a la pregunta principal : ¿en qué medida afecta la lucha biológica de *Nesidiocoris* contra la mosca blanca en la producción del tomate?, se ha podido responder analizando diferentes variantes como son el precio y la calidad. En cuanto al precio se ha podido observar como la disminución de los productos químicos, aun teniendo el aumento de los insectos introducidos, ha hecho que el precio por hectárea también haya disminuido, comparándola con la producción convencional. Además también se pueden hacer predicciones puesto que está demostrado que la cantidad de *Nesidiocoris* a introducir disminuye con cada producción, por consiguiente, estos gastos irán disminuyendo con el tiempo. ✓

Los productos químicos en la producción convencional tenían un coste elevado y no solo eso sino que todas aquellas tareas que hoy en día puede hacer una misma plaga del organismo introducido, eran desempeñadas por litros de todo tipo de insecticidas, pesticidas y herbicidas. Asimismo, era de esperar que la producción integrada tuviera un coste inferior a la producción convencional y esta diferencia se ve reflejada en las tablas 3 y 4 en las que además se muestra el sobrecoste de las dos formas de producción. ✓

En cuanto a la variable calidad, se ha observado una diferencia en cuanto a la producción del año 2011/2012 y las siguientes, cuando comenzó a incorporarse la producción integrada a este invernadero. En este caso, no se ha cumplido mi hipótesis inicial como se esperaba, ya que no en todos los aspectos el control biológico ha sido beneficioso. Pues tras analizar las tablas de calidad se puede ver como con la producción convencional se producen más kilos de tomates de alta calidad que

utilizando la lucha biológica. Esto es debido a las cualidades que se miran a la hora de catalogarlos pues son todos de características externas, por lo que hay más kilos de tomates que no cumplen los requisitos, aunque si se hiciera in examen más exhaustivo sí podríamos observar como los tomates producidos sin tantos productos químicos son menos perjudiciales. Aun así son más kilos desechados por su apariencia a pesar de ser más beneficiosos, que es lo que se busca con este nuevo método de producción.

BIBLIOGRAFIA

- "Mosca Blanca." *Infojardin.com*. N.p., 2002. Web. 26 Nov. 2014.
- "Mosca Blanca De Los Invernaderos (Trialeurodes Vaporariorum)." *Hortoinfo.es*. N.p., 2008. Web. 28 Nov. 2014.
- Consejería Agricultura Y Pesca Junta De Andalucía. "ERETMOCERUS MUNDUS." *Controlbiologico.info*. N.p., n.d. Web. Nov.-Dec. 2014
- Sygenta. *KARATE® CON TECNOLOGIA ZEON 0 50 CS* (2012): 7. *Sygenta.com*. 2 Oct. 2012. Web. 16 Nov. 2014.
- "Métodos De Control De La Mosca Blanca. B Tabaci." *Métodos De Control De La Mosca Blanca. B Tabaci*. Infoagro Systems S.L., n.d. Web. 17 Dec. 2014.
- Concepción Jordá, Isabel Font, and Jesús Navas. "Red Española De Moscas Blancas Y Virosis - Tomato Chlorosis Virus (ToCV)." *Red Española De Moscas Blancas Y Virosis*. N.p., n.d. Web. 17 Dec. 2014.
- Gonsalbez, Celia. "Huerto, Jardín Y Vida Sostenible." *Planeta Huerto*. N.p., 15 May 2012. Web. 02 Jan. 2015.
- M. García, M. Fernández, and A. Bertuglia. "Sobrecoste Derivado Del Cumplimiento De Las Medidas Obligatorias De La Producción Integrada En Cultivos Hortícolas Protegidos." *Instituto De Investigación Y Formación Agraria Y Pesquera* (n.d.): 9. Web.
- "Normas De Tecnicas De Produccion Integrada." Gobierno De La Rioja, n.d. Web
- Real Academia Española. (2014). *lema.rae.es*. Obtenido de <http://lema.rae.es/drae/?val=ninfa>
- "Protección De Cultivos | Principios Activos." *Fabrica De Agroquímicos, Insecticidas, Fungicidas, Herbicidas Y Adhesivos*. N.p., n.d. Web. 03 Feb. 2015.
- "Fitofagos, Definicion." *Rae.es*. N.p., n.d. Web. 03 Feb. 2015.
- "Huerto, Jardín Y Vida Sostenible." *Planeta Huerto*. N.p., n.d. Web. 03 Feb. 2015
- "Moho Gris (Botritis)." - *Enfoque: Plantas Y Enfermedades*. N.p., n.d. Web. 03 Feb. 2015.

REVISTAS

- "Situación Del Campo." *SUCA* 114th ser. (2015): 18. Web
- "Nesidiocoris, Capaz De Controlar 20 Ninfas De Mosca Blanca." *F&H, Frutas Y Hortalizas* 283rd ser. (Enero De 2013): 29. Web.