



Original

Artículo español

Eficacia de la tierra de diatomeas contra *Helix aspersa* en condiciones “*in vitro*” en Pamplona Norte de Santander

Efficiency of diatomaceous earth against *Helix aspersa* in “*in vitro*” conditions in Pamplona, Norte de Santander

Andrés Camilo Méndez Otero¹, Leónides Castellanos González²

¹ Estudiante de semillero SISPAS (Sistemas de Producción Agropecuarios Sostenibles) de la Universidad de Pamplona. Carretera Bucaramanga. Km 1. Pamplona. Norte de Santander, Colombia

² Profesor de la Universidad de Pamplona. Carretera Bucaramanga. Km 1. Pamplona. Norte de Santander, Colombia

Resumen

Objetivos: Determinar la eficacia por contacto e ingestión de la tierra de diatomeas contra *Helix aspersa* con tratamientos por aspersión y espolvoreo “*in vitro*”.

Configuración y Diseño: Se realizaron ensayos con diseños completamente aleatorizados con cinco tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos estuvieron constituidos por tres dosis de tierra de diatomeas (1 kg/ha, 2 kg/ha, 4 kg/ha), cal Agrícola a 2 kg/ha, y un testigo.

Materiales y Métodos: En los ensayos se utilizaron adultos de *Helix aspersa* Müller alimentados con lechuga (*Lactuca sativa* L.). Se determinó el porcentaje de mortalidad, efecto sobre la movilidad y afectación de concha a los tratamientos por aspersión y espolvoreo tanto por contacto como por ingestión.

Análisis Estadístico utilizado: Los datos se transformaron en $\sqrt{\%}/100$, y se procesaron por medio de un análisis de varianza, utilizando el paquete estadístico SPSS versión 21. Las medias se compararon por el test de Tukey para $P < 0,05$

Conclusiones: El efecto de la tierra de diatomea tanto por contacto como por ingestión en aplicaciones por aspersión y por espolvoreo contra el molusco *H. aspersa* resulta bajo a las dosis entre 1 y 4 kg/ha en condiciones “*in vitro*”, por lo que no sería aconsejable recomendar este producto alternativo en condiciones de campo solo para el control de este molusco a estas dosis.

Palabras clave

Molusco plaga; control alternativo; caracol

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: andrescamilomendezotero@gmail.com (Andrés Camilo Méndez Otero).

Recibido el 24 de septiembre de 2017; aceptado el 12 de octubre de 2017.



Los artículos publicados en esta revista se distribuyen con la licencia:
Articles published in this journal are licensed with a:
Creative Commons Attribution 4.0.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>
La revista no cobra tasas por el envío de trabajos,
ni tampoco cuotas por la publicación de sus artículos.

Abstract

Aims: To determine the effectiveness of the diatomaceous earth against *Helix aspersa* by contact and ingestion with sprinkling and powdering treatments "in vitro".

Settings and Design: Assays with completely randomized designs with five treatments and four replicates were carried out. The treatments were three doses of diatomaceous earth (at 1 kg / ha, 2 kg / ha, 4 kg / ha), agricultural lime at 2 kg / ha and one control.

Methods and Material: In the assays adults of *Helix aspersa* Müller fed with lettuce (*Lactuca sativa* L.) were used. The percentage of mortality, effect on mobility and shell affectation were determined with the treatments by sprinkling and powdering both contact and ingestion.

Statistical analysis used: The data were transformed into $2 \arcsin \sqrt{\%} / 100$, and were processed by means of an analysis of variance, using the statistical package SPSS version 21. The means were compared by the Tukey test for $P < 0.05$

Conclusions: The effects of diatomaceous earth both by contact and by ingestion with spraying and powdering treatments against the mollusc *Helix aspersa* are low at doses between 1 and 4 kg / ha under "in vitro" conditions.

Keywords

Mollusc pest; alternative control; snail

Contribución a la literatura científica

Los resultados hacen aportes al conocimiento sobre la eficacia de la tierra de diatomeas y la cal agrícola contra el molusco *Helix aspersa* Müller.

Introducción

Después de los insectos y los ácaros, los caracoles son el grupo de invertebrados contra el cual los programas de control alternativo dirigen su atención ⁽¹⁾. En investigaciones realizadas en Cuba se informa un total de 11 familias, 14 géneros y 15 especies, nueve de hábitos fitófagos en Cuba, pero no se realizan todos los estudios necesarios entre ellos las posibles formas de control ⁽²⁾.

Un ejemplo de los moluscos como plagas es el caracol *Achatina fulica* Bowdich considerado como una de las 100 especies invasoras más perjudiciales del planeta y se localiza actualmente en todos los continentes en climas tropicales y subtropicales el cual se informó en Colombia desde 2012 ⁽³⁾.

Otro caso es el caracol *Helix aspersa* Müller conocido como "caracol común de jardín" considerada una especie nativa de la región del Mediterráneo y ha sido introducido en Norteamérica, Suramérica y Suráfrica ⁽⁴⁾. En Colombia, se introdujo desde Brasil para restaurantes de alta categoría, pero, se dispersó por todo el país y actualmente es catalogada como una especie "invasora", puesto que presenta una buena adaptación bajo ciertas condiciones agroecológicas ^(5,6).

Para el control de moluscos plagas se recomienda un producto químico MATABABOSA 7%, un molusquicida que actúa por ingestión o por simple contacto de la mucosa con el cebo, lo cual ocasiona una deshidratación irreversible de las membranas celulares y los orgánulos, inmovilizando y ocasionando la muerte al molusco ⁽⁷⁾.

La agricultura sustentable requiere de nuevas alternativas de control que permitan reducir o eliminar la aplicación de insecticidas tradicionales basados en el uso de fumigantes y productos químicos persistentes con alto impacto ambiental. Las tendencias actuales en el manejo integrado de plagas (MIP) se orientan hacia la preservación del

ambiente junto al uso de métodos de bajo impacto y pesticidas naturales de escasa toxicidad, entre los que se encuentran las tierras de diatomeas (TD) ^(8,9).

La actividad insecticida dependería de características fisicoquímicas de la TD, como el contenido de SiO₂, el tamaño de partícula, la capacidad de adsorción de lípidos y la presencia de impurezas (arcillas), entre otras, y estos parámetros varían con el origen de la muestra ⁽¹⁰⁾.

Aunque existe mucha propaganda en internet sobre los efectos y la eficacia insecticida y molusquicida de las tierras de diatomea, la información científica es muy escasa, por lo que se hace necesario realizar investigaciones que verifiquen estos efectos y el nivel de control que se obtiene, dosis y forma de empleo, para verificar las recomendaciones de su uso que dan las firmas comerciales como Agropuli ⁽¹¹⁾.

Se realizó una investigación donde se evaluó la acción de la tierra de diatomea (TD) sobre la babosa *Arion distinctus* Mabilie en condiciones de laboratorio. Observaron efecto de repelencia del producto sobre los moluscos pero los resultados de mortalidad fueron contradictorios ya que a la proporción más baja 1% se observó la mortalidad más alta (72%) en relación a la proporción de 2 y 4 % ⁽¹²⁾. No se encontraron en la literatura revisada otros resultados científicos referentes a la eficacia de la TD como molusquicida contra *A. distinctus* u otras especies de moluscos plagas, ni en condiciones de laboratorio, ni de campo.

Por tal razón el objetivo de la presente investigación fue verificar la eficacia “*in vitro*” de la tierra de diatomeas para el control de *Helix aspersa*.

Población y Métodos

La investigación se desarrolló en el laboratorio se Centro de Bioinsumos y Sanidad Vegetal (CISVEB) del campus principal de la Universidad de Pamplona.

Para los experimentos de laboratorio se emplearon individuos de la especie *Helix aspersa* obtenidos en áreas de jardinería y huertos, en el vivero Agroforestal Pinos del Norte (*N* 0,7°36.296'; *W* 072°46.777') con una altura de 2016 msnm, los cuales se mantuvieron en cuarentena alimentados con lechuga durante 15 días. Pasado ese tiempo se seleccionarán individuos adultos sanos, sin síntomas extraños, de tamaño lo más uniforme posible.

Se realizaron cuatro experimentos de laboratorio, dos realizando los tratamientos por medio de aspersión y dos por espolvoreo, para determinar en uno la acción por ingestión y en el otro la acción por contacto sobre el molusco.

Los tratamientos fueron los siguientes

1. Tratamiento con Tierra de Diatomeas a 4 kg/ha
2. Tratamiento con Tierra de Diatomeas a 2 kg/ha (dosis recomendada por Agropuli para el control de moluscos)
3. Tratamiento con Tierra de Diatomeas 1 kg / ha
4. Cal agrícola a 2 kg por ha
5. Testigo sin tratamiento

Los tratamientos de los cuatro experimentos se dispusieron en un diseño completamente aleatorizado con los cinco tratamientos y ocho repeticiones. La unidad experimental (repetición) estuvo compuesta por un envase o recipiente plástico de 500 mL en cual se colocarán 5 ejemplares de *H. aspersa*.

Los tratamientos por aspersión se realizaron con un aspersor manual a las dosis mencionadas con suspensiones de la cal agrícola y de la tierra de diatomea en dependencia de la superficie interior de los recipientes estimando una solución final de 200 L/ha. Se aplicó la dosis correspondiente de cada tratamiento por recipiente para TD 4 kg/ha: 20 g/L; TD 2 kg/ha; 10 g/L; TD 1 kg / ha: 5g/L; Cal agrícola a 2 kg/ha: 10g/L; Testigo: 0 g/L.

Para determinar la eficacia del efecto por contacto los tratamientos de tierra de diatomea y cal agrícola, después de realizada la aspersion de los recipientes y sus tapas se esperó 30 minutos para que estos se secaran. Pasado ese tiempo se colocaron con pinzas 5 ejemplares de *H. aspersa* permaneciendo en contacto con el producto durante una hora. Posteriormente se les suministró hojas de lechuga sin tratar, suficiente para el alimento de dos días,

Para la determinación de la eficacia del efecto por ingestión se procedió colocando con pinzas los 5 ejemplares del molusco *H. aspersa* en los recipientes, suministrándoles comida suficiente para dos días, hojas de lechuga asperajadas con tierra de diatomea y cal agrícola según las dosis de los tratamientos correspondientes.

Estas operaciones de asperjado del recipiente o el alimento (lechuga) se realizaron cada dos días pasando los moluscos a nuevos recipientes tanto para el experimento por efecto de ingestión como para el de contacto para evitar contaminación por hongos u otros microorganismos provocado por el excremento de los moluscos ⁽¹³⁾.

Para los experimentos por espolvoreo los tratamientos se realizaron de la misma forma explicada anteriormente pero con dosis convertidas según cálculos obtenidos de la superficie del recipiente para aplicar de la siguiente manera: para TD 4 kg/ha: 257,404mg; TD 2 kg/ha; 128,702 mg; TD 1 kg / ha: 64,351mg; Cal agrícola a 2 kg/ha: 128,702 mg; Testigo: 0 mg.

Para la determinación de la eficacia del efecto por ingestión se procedió colocando con pinzas 5 ejemplares de *H. ásperas* en los recipientes, suministrándole hojas de lechuga tratadas o espolvoreadas con tierra de diatomea y cal agrícola según tratamientos respectivos para dos días.

Para la determinación de la eficacia del efecto por contacto se procedió colocando con pinzas 5 ejemplares de *H. aspersa* en los recipientes, suministrándoles, hojas de lechuga espolvoreadas con tierra de diatomea y cal agrícola según tratamientos correspondientes para dos días.

Estas operaciones se realizaron con nuevos recipientes cada 2 días tanto para ingestión y contacto para evitar contaminación por hongos u otros microorganismos.

Para determinar la eficacia por contacto e ingestión con tratamientos por aspersion se hicieron observaciones diarias determinándose el porcentaje simple de mortalidad, afectación de la concha y poca movilidad de los moluscos en cada recipiente plástico a los 3, 7, 10 y 15 días de iniciados los ensayos. Para la discriminación de la mortalidad se consideró muerto el individuo incapaz de realizar algún tipo de movimiento, como mover el pie, la concha o los tentáculos cefálicos durante los días de observación.

En cada momento se realizó el conteo de los individuos vivos y muertos, extrayéndose todos los individuos muertos de cada recipiente, para hacer correctamente las evaluaciones posteriores.

Los datos en porcentaje de mortalidad, afectación de movilidad y afectación en la concha se transformaron en $\arcsen\sqrt{\%/100}$ y se procesaron por medio de un análisis de varianza para cada ensayo, las medias se compararon por el test de Tukey ($P<0,05$), utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) versión 21 para Windows ⁽¹⁴⁾.

Resultados

Los tratamientos por aspersion mostraron efecto por ingestión sobre la movilidad de *H. aspersa* como por ejemplo la Tierra de Diatomea a 4 kg/ha y la cal agrícola a las 120 h de iniciado el ensayo y todos los tratamientos a las 168 h. Estos se movían más lentamente y por lo tanto inapetencia, concentrándose en la parte superior de las magentas. El valor más alto de afectación se observó a las 168 h, y aunque el ANOVA mostró diferencia estadística de los tratamientos de cal agrícola y TD a 4 kg/ha con el testigo, el mayor nivel de afectación fue solo del 10% (Tabla 1).

Tabla 1. Efecto por ingestión de los tratamiento realizados contra *H. aspersa* por aspersión

Tratamientos	Afectados en la movilidad (%)		Afectados en la concha (%)		Mortalidad (%)	
	120 h	168 h	120 h	168 h	120 h	168 h
Testigo	0 b	0 a	0 a	0 b	0 a	0 a
TD 1 kg/ha	0 b	5 a	0 a	0 b	0 a	0 a
TD 2 kg/ha	0 b	5 a	0 a	5 ab	0 a	0 a
TD 4 kg/ha	7,5 ab	10 a	0 a	10 a	0 a	5 a
Cal Agrícola 2 kg/ha	5 a	7,5 a	0 a	7,5 a	0 a	2,5 a
C.V. (%)	8,14	14,59	0	6,27	0	9,56
Error Típico*	0,08	0,13	0	0,08	0	0,08

* Letras desiguales en las columnas difieren para $P \leq 0,05$ por la prueba de Tukey
 TD: Tierra de diatomea

No se observó efecto de los tratamientos sobre la concha de los caracoles a las 120 horas, pero a las 168 h se observó un 7,5% y 10% de afectación con los tratamientos de cal agrícola y TD a 4 kg/ha respectivamente con diferencia estadística con el testigo. La concha de los caracoles afectados se manifestaba más blanda que en los normales.

Solo se observó mortalidad de los caracoles a las 168 horas con los tratamientos de cal agrícola y TD a 4 kg/ha pero sin diferencia estadística con el testigo.

Se observó un efecto por contacto sobre la movilidad de los caracoles a las 120 h con el tratamiento por aspersión de la cal agrícola, que difirió del testigo, pero no del tratamiento de TD a 4 kg/ha. A las 168 h todos los tratamientos mostraron afectación por contacto sobre la movilidad de los caracoles, pero solo difirieron del testigo los realizados con cal agrícola y TD a 4 kg/ha (Tabla 2).

Tabla 2. Efecto por contacto de los tratamiento realizados contra *H. aspersa* por aspersión

Tratamientos	Afectados en la movilidad (%)		Afectados en la concha (%)		Mortalidad (%)	
	120 h	168 h	120 h	168 h	120 h	168 h
Testigo	0 b	0 b	0 a	0 b	0 a	0 a
TD 1 kg/ha	0 b	5 a	0 a	0 b	0 a	0 a
TD 2 kg/ha	2,5 b	5 ab	0 a	5 ab	0 a	0 a
TD 4 kg/ha	10 ab	12,5 a	2,5 a	12,5 a	2,5 a	2,5 a
Cal Agrícola 2 kg/ha	7,5 a	12,5 a	0 a	7,5 ab	0	2,5 a
C.V. (%)	7,08	7,40	4,90	7,00	4,90	9,27
Error Típico*	0,08	0,09	0,05	0,08	0,05	0,07

* Letras desiguales en las columnas difieren para $P \leq 0,05$ por la prueba de Tukey
 TD: Tierra de diatomea

Solo se observó afectación de la concha de los caracoles por las aspersiones por contacto a las 120 h con el tratamiento de TD a 4 kg/ha pero sin diferencia estadística con el testigo, mientras que a las 168 h se observó un 12,5 % de caracoles con afectación en las conchas con este tratamiento, que difirió del testigo pero no del de cal agrícola y la TD a 2 kg/ha.

Se observó mortalidad por contacto de los caracoles a las 120 h con el tratamiento de TD por aspersión a 4 kg/ha y a las 168 h con la cal agrícola y la TD a 4 kg/ha pero solo al 2,5 % en todos los casos sin diferencia estadística con el testigo.

Los tratamientos por espolvoreo de cal y TD a 4kg/ha mostraron efecto por ingestión sobre la movilidad de *H. aspersa* a las 120 h alcanzando valores de 7,5% con diferencia estadística con el testigo, mientras que a las 168 h todos

los tratamientos afectaron en diferentes porcentajes la movilidad de los caracoles, pero solo difirieron del testigo la cal y la TD a 4 kg/ha con valores de 12,5% y 15 % respectivamente (Tabla 3).

Tabla 3. Efecto por ingestión de los tratamiento realizados contra *H. aspersa* por espolvoreo

Tratamientos	Afectados en la movilidad (%)		Afectados en la concha (%)		Mortalidad (%)	
	120 h	168 h	120 h	168 h	120 h	168 h
Testigo	0 b	0 b	0 a	0 b	0 a	0 a
TD 1 kg/ha	0 b	5 ab	0 a	0 b	0 a	0 a
TD 2 kg/ha	0 b	5 ab	0 a	7,5 ab	0 a	0 a
TD 4 kg/ha	7,5 a	15 a	5 a	12,5 a	5 a	5,0 a
Cal Agrícola 2 kg/ha	7,5 a	12,5 ab	5 a	10 a	0 a	2,5 a
C.V. (%)	6,70	10,82	16,21	5,20	8,53	9,56
Error Típico*	0,07	0,11	0,11	0,08	0,10	0,08

* Letras desiguales en las columnas difieren para $P \leq 0,05$ por la prueba de Tukey
 TD: Tierra de diatomea

Solo se observó afectación de la concha de los caracoles por las aplicaciones por espolvoreo por contacto a las 120 h con el tratamiento de TD a 4 kg/ha pero sin diferencia estadística con el testigo, mientras que a las 168 h se observó un 12,5 % de caracoles con afectación en las conchas con este tratamiento, que difirió del testigo pero no del de cal agrícola y la TD a 2 kg/ha.

Se presentó 5 % mortalidad por ingestión de los caracoles a las 120 h y 168 h con el tratamiento de TD por espolvoreo a 4 kg/ha pero sin diferencia estadística con el testigo, mientras que la cal provocó un 2,5% de mortalidad a las 168 h también sin diferencia estadística con el testigo.

El tratamiento por espolvoreo de TD a 4 kg/ha mostró el mayor efecto por contacto sobre la movilidad de *H. aspersa* a las 120 h alcanzando valores de 22,5% con diferencia estadística con la cal, el resto de los tratamientos y el testigo, mientras que a las 168 h todos los tratamientos afectaron en diferentes porcentajes la movilidad de los caracoles, con los mayores porcentajes para la cal y la TD a 4 kg/ha con valores que difirieron del testigo, pero del resto de los tratamientos en el caso de la cal (Tabla 4).

Tabla 4. Efecto por contacto de los tratamiento realizados contra *H. aspersa* por espolvoreo

Tratamientos	Afectados en la movilidad (%)		Afectados en la concha (%)		Mortalidad (%)	
	120 h	168 h	120 h	168 h	120 h	168 h
Testigo	0 c	0 c	0 a	0 b	0 b	0 a
TD 1 kg/ha	0 c	5 bc	0 a	0 b	0 b	0 a
TD 2 kg/ha	0 c	7,5 bc	2,5 a	10 ab	0 b	0 a
TD 4 kg/ha	22,5 a	25,0 a	7,5 a	15 a	5 a	7,5 a
Cal Agrícola 2 kg/ha	12,5 b	17,5 ab	5 a	12,5 ab	2,5 ab	2,5 a
C.V. (%)	5,96	9,13	10,15	11,18	7,78	16,12
Error Típico*	0,08	0,11	0,08	0,11	0,07	0,10

* Letras desiguales en las columnas difieren para $P \leq 0,05$ por la prueba de Tukey
 TD: Tierra de diatomea

Solo se observó afectación por contacto de la concha de los caracoles por las aplicaciones en espolvoreo a las 120 h con el tratamiento de TD a 4 kg/ha pero sin diferencia estadística con el testigo. Sin embargo a las 168 h todos los tratamientos ocasionaron afectaciones en la concha de los caracoles pero solo la TD a 4 kg/ha con un valor de 12,5 % difirió del testigo.

Se observó mortalidad por contacto de los caracoles a las 120 h con el tratamiento de TD por espolvoreo a 4 kg/ha y la cal, pero solo el primero mostró diferencia con el testigo. A las 168 h la TD a 4 kg/ha provocó un 7,5 % de mortalidad, el mayor valor relativo de los cuatro experimentos con diferencia estadística con la cal 2,5 % y el resto de los tratamientos y el testigo.

Discusión

En todos los ensayos tanto por aspersion como por espolvoreo se observó efecto de la tierra de diatomea sobre la movilidad de *H. aspersa*, desde las 120 h, tanto por ingestión como por contacto, con una tendencia a ser mayor a la dosis más alta de 4 kg/ha, sin embargo el valor relativo más alto fue de 22,5 %, por contacto cuando se aplicó por el método de espolvoreo. La afectación de la concha de los caracoles fue observada en todos los ensayos desde las 120 h excepto en el que se evacuó el efecto por ingestión aplicando por el método de aspersion. La tierra de diatomea también causó mortalidad de los moluscos a la dosis más alta en todos los ensayos desde las 120 h excepto en el que se evacuó el efecto por ingestión aplicando por el método de aspersion, sin embargo el nivel relativo de mortalidad más alto fue de 7,5%, extremadamente bajo, lo que no sugiere continuar las pruebas a nivel de campo, ya que todo los efectos sumado en el mejor tratamiento no alcanza un 50%.

Se observaron en general tardíos y bajos niveles de los efectos sobre el molusco a pesar de presentarse diferencias estadísticas entre algunos tratamientos. Los presentes resultados no permiten verificar la recomendación realizada por Agropuli⁽¹¹⁾ en relación a la tierra de diatomea como molusquicida para el control de todos los moluscos, ni siquiera al doble de la dosis que se recomienda ya que no se alcanza el 60 % de eficacia recomendado para los medios alternativos o biológicos⁽¹⁵⁾ y los exigidos por la Sanidad Vegetal en algunos países como Cuba⁽¹⁶⁾.

Los niveles de mortalidad son bajos en comparación con los obtenidos con tierra de diatomea por otros investigadores⁽¹²⁾ sobre *Arion distinctus*, lo que puede explicarse por el tamaño del molusco y la presencia de la concha.

En otras investigaciones donde se han realizados ensayos de laboratorio probando productos alternativos con la misma metodología contra otro caracol *Praticolella griseola* (Pfeiffer), así como en ensayos de campo varios biopreparados han manifestado eficacias por encima del 60%^(17,18), pero este caracol es mucho más pequeño que *H. aspersa*.

Los presentes resultados no permiten avalar la recomendación del uso de la tierra de diatomea contra *H. aspersa* y sugieren realizar otras investigaciones con dosis más altas u otros productos alternativos.

Conclusiones

El efecto de la tierra de diatomea tanto por contacto como por ingestión en aplicaciones por aspersion y por espolvoreo contra el molusco *H. aspersa* resulta bajo a las dosis entre 1 y 4 kg/ha en condiciones “*in vitro*”, por lo que no sería aconsejable recomendar este producto alternativo en condiciones de campo solo para el control de este molusco a estas dosis.

Conflicto de interés

Los autores manifiestan no tener conflictos de intereses

Referencias

1. Nicholls, C. Control biológico de insectos: un enfoque agroecológico. Primera edición. Universidad de Antioquia, 2008; 282 p.
2. Matamoros, M. Malacofauna en agroecosistemas representativos de las provincias occidentales de Cuba. Fitosanidad. 2014;18(1): 23- 27
3. De La Ossa-Lacayo A. De La Ossa V.J, Lasso C.A. Registro del caracol africano gigante *Achatina fulica* (Bowdich 1822) (Mollusca: Gastropoda- Achatinidae) en Sincelejo, costa Caribe de Colombia. Biota Colombiana. 2012; vol. 13, núm. 2: pp. 247-252
4. Juříčková L. and Kapounek F. (2009). *Helix (Cornu) aspersa* (O.F. Müller, 1774) (Gastropoda: Helicidae) in the Czech Republic. Malacologica Bohemoslovaca 8:53-55.
5. Olivares C. Caracterización de algunos aspectos biológicos básicos del caracol de tierra *Helix aspersa* (Mollusca: Gastropoda: Stylommatophora) en la IV región de Chile. I. Parámetros reproductivos. Biociências. 2005; vol. 13: pp 177-192.
6. Morales S, Vivas N, Quiñonez A. y Mera E. (2006). Validación de un sistema productivo con *Helix aspersa*, bajo las condiciones agroecológicas del altiplano de Popayán. Facultad de Ciencias Agropecuarias. 4:21-26.
7. Agricense, LTDA. (2006). Molusquicida para el control de Babosas y Caracoles. [Citado el 01 de Mayo del 2017]. Disponible en <http://agricense.com/agricense1/index.php/productos/molusquicidas>
8. Korunic, Z. 1997. Rapid assessment of the insecticidal value of diatomaceous earths without conducting bioassays. J. Stored Prod. Res. 33 (3), 219-229.
9. Dal Bello G, Padín S, Juárez P, Pedrini N, De Giusto M. Biocontrol of *Acanthoscelides obtectus* and *Sitophilus oryzae* with diatomaceous earth and *Beauveria bassiana* on stored grains. Biocontrol Science and Technology.2006. vol. 16 (2): pp 215-220.
10. Korunic, Z. 1998. Diatomaceous earths, a group of natural insecticides. J.of Stored Prod. Res. 34 (2/3), 87-97
11. Agropulí. Tierras de diatomea Agropuli. Memorias V Seminario del Ingeniero agrónomo, UNIPAMPLONA, 2016.
12. Hernández BL, Guerrero NM, Sierra MP. Determinación de los daños en babosas (*Arion distinctus*) causado por la tierra diatomea a diferentes concentraciones bajo condiciones de laboratorio en el ISER, Pamplona. Revista Distancia al día. 2015. Vol 1: pp1-9.
13. Herrera N, López B, Castellanos L, Pérez I. Incidencia de los moluscos plagas en los organopónicos del Municipio de Cienfuegos. Centro Agrícola. 2013; 40(4): 49-55.
14. IBM. 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 21.0. New York: IBM Corp. ISBN-13: 978-0205985517. Disponible en <https://www.ibm.com/analytics/us/en/technology/spss/>
15. Tarqui, J. 2007. Efecto de tres bioplaguicidas para el control del pulgón (*Aphis sp*) en el cultivo de lechuga en ambientes protegidos en la ciudad de El Alto. Trabajo de Diploma en opción al título de Ingeniero agrónomo, Universidad Mayor de San Andrés, La Paz, Bolivia; 82 p.
16. Centro Nacional de Sanidad Vegetal. Manual del Inspector de Protección de Plantas. La Habana. Cuba. 2014; 49p.
17. Martin C, Perez Y, Castellanos L, Soto B. 2017. Efectividad de extractos vegetales para el control de *Praticolella griseola* (Pfeiffer) (Gastropoda: Polygyridae). 44(2) 68-74
18. Nodarse M, Castellanos L, Pérez, A, Becerra. EJ. 2015. Eficacia de los jugos de *Furcraea hexapétala* y *Agave brittoniana* para el control de moluscos plagas en acelga en organopónicos Agroecosistemas Vol.3 No.2: 488-493