

28 Nov 2008

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| OFICINA DE PARTES - FIA |            |
| RECEPCIONADO            |            |
| Fecha                   | 28/11/2008 |
| Hora                    | 10:10      |
| Nº Ingreso              | 315        |

# UNIVERSIDAD MAYOR

FACULTAD DE CIENCIAS SILVOAGROPECUARIAS

ESCUELA DE AGRONOMÍA

**“ANÁLISIS COMPARATIVO DEL CONTROL DE *Brevipalpus chilensis* BAJO TRES SISTEMAS DE MANEJO EN *Vitis vinifera* CV CABERNET SAUVIGNON EN LA ZONA DE CAUQUENES”**

PROYECTO PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO

AGRÓNOMO

**BENJAMÍN ZSCHAU VILLAGRÁN**

**PROFESOR GUÍA: JAIME ARAYA CLERICUS, Ing. Agr., MS, PhD**

SANTIAGO-CHILE

2008

## ÍNDICE DE MATERIAS

|  |           |
|--|-----------|
| <b>I.- INTRODUCCIÓN.....</b>                           | <b>1</b>  |
| <b>II.-OBJETIVOS.....</b>                              | <b>4</b>  |
| II.I.-GENERALES.....                                   |           |
| II.II.-ESPECIFICOS.....                                |           |
| <b>III.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>               | <b>5</b>  |
| III.I.-DESCRIPCIÓN DE <i>B.chilensis</i> .....         |           |
| III.I.I-CICLO EVOLUTIVO DE <i>B. chilensis</i> .....   |           |
| III.I.II.- DAÑO DE <i>B. chilensis</i> .....           | 6         |
| III.II.- GENERACIONES ANUALES.....                     |           |
| III.III.- CONTROLADORES BIOLÓGICOS.....                | 7         |
| III.III.I.- <i>Typhlodromus pyri</i> Scheuten.....     | 8         |
| <b>IV.- MATERIALES Y MÉTODO.....</b>                   | <b>10</b> |
| IV.I.- DISEÑO EXPERIMENTAL.....                        | 12        |
| IV.II.- DISEÑO ESTADÍSTICO.....                        | 16        |
| <b>V.- PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....</b> | <b>18</b> |

|  |    |
|--|----|
| V.I.- Análisis de la dinámica poblacional de estados adultos de <i>Brevipalpus chilensis</i> en hojas de Cabernet Sauvignon (CS) durante la temporada 2006-2007..... | 18 |
| V.II.- Análisis de la dinámica poblacional de estados juveniles y huevos de <i>Brevipalpus chilensis</i> en CS durante la temporada 2006-2007 .....                  | 25 |
| V.III.- Análisis del porcentaje de estados adultos de <i>Brevipalpus chilensis</i> sobre el total de la población en CS durante la temporada 2006-2007.....          | 31 |
| V.IV.- Análisis de la dinámica poblacional de depredadores fitoséidos de <i>B. chilensis</i> en CS durante la temporada 2006-2007.....                               | 37 |
| V.V.- Análisis de la relación depredador/presa en CS durante la temporada 2006-2007 .....  | 45 |
| V.VI.- Análisis de hembras invernantes de <i>B. chilensis</i> en yemas de CS en postcosecha en la temporada 2006-2007.....   | 51 |
| V.VII.- Análisis de la densidad de <i>T. pyri</i> presentes en yemas de CS en postcosecha de la temporada 2006-2007.....   | 54 |

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| <b>VI.- CONCLUSIONES</b> ..... | 56 |
|--------------------------------|----|

|                                 |    |
|---------------------------------|----|
| <b>VII.- BIBLIOGRAFÍA</b> ..... | 58 |
|---------------------------------|----|

### **VIII.- ANEXOS**

ANEXO 1: Composición botánica de la flora existente en el ensayo OIC (Cuartel 8).

ANEXO 2: Antecedentes meteorológicos recopilados desde la estación meteorológica Pocillas, ubicada en Cauquenes.

ANEXO 3: Antecedentes de los estados fenológicos de *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon en la temporada 2005-2006, en viñedo bajo certificación orgánica ubicado en Cauquenes.

### **IX.- APÉNDICES**

APÉNDICE 1: Análisis Estadístico del promedio de adultos de *B.chilensis* por hoja de CS de acuerdo al sistema manejo.

APÉNDICE 2: Análisis Estadístico del promedio de adultos de *B.chilensis* por hoja de CS de acuerdo a la fecha de muestreo.

APÉNDICE 3: Análisis Estadístico del promedio de juveniles y huevos de *B.chilensis* por hoja de CS de acuerdo al sistema de manejo.

APÉNDICE 4: Análisis Estadístico del promedio de juveniles y huevos de *B.chilensis* por hoja de CS de acuerdo a la fecha de muestreo.

APÉNDICE 5: Análisis Estadístico del porcentaje promedio de adultos de *B.chilensis* por hoja de CS de CS de acuerdo al sistema de manejo.

APÉNDICE 6: Análisis Estadístico del porcentaje promedio de adultos de *B.chilensis* por hoja de CS de acuerdo a la fecha de muestreo.

APÉNDICE 7: Análisis Estadístico del promedio de fitoséidos por hoja de CS de acuerdo al sistema de manejo.

APÉNDICE 8: Análisis Estadístico del promedio de fitoséidos por hoja de CS de acuerdo a la fecha de muestreo.

APÉNDICE 9: Análisis Estadístico de la relación promedio depredador/presa por hoja de CS de acuerdo al sistema de manejo.

APÉNDICE 10: Análisis Estadístico de la relación promedio depredador/presa por hoja de CS de acuerdo a la fecha de muestreo.

APÉNDICE 11: Análisis Estadístico del promedio de hembras invernantes de *B.chilensis* yema latente de CS de acuerdo al sistema de manejo.

APÉNDICE 12: Análisis Estadístico del promedio de fitoséidos por yema latente de CS de acuerdo al sistema de manejo.

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| 1.-Proyecto del centro experimental Cauquenes (INIA Raihuén).....   | 11 |
| 2.-Estación del ensayo experimental OIC, correspondiente al cuartel 8 (INIA Raihuén).....   | 11 |
| 3.- Distribución espacial del ensayo OIC, con cuatro bloques de tres tratamientos en 60 hileras completas .....                                 | 13 |
| 4.-Hilera de manejo orgánico con cultivo de cobertura, del tipo pradera sembrada (Ensayo OIC) .....   | 14 |
| 5.-Hilera de manejo integrado con cubierta vegetal, del tipo pradera espontánea (Ensayo OIC) .....  | 14 |
| 6.-Hilera de manejo convencional con control de malezas químico y cultural (Ensayo OIC).....  | 15 |
| 7.- Efecto del sistema de manejo sobre el total de estados adultos de <i>B. chilensis</i> en hojas de CS durante la temporada 2006-2007 .....   | 18 |
| 8.- Estado adulto de <i>B.chilensis</i> sobre el área foliar (envés) de <i>Vitis vinifera</i> cv. <i>Cabernet Sauvignon</i> .....               | 19 |
| 9.- Efecto de la fecha de muestreo sobre el total de estados adultos de <i>B. chilensis</i> en hojas de CS durante la temporada 2006-2007. .... | 20 |

|  |    |
|--|----|
| 10.- Dinámica poblacional de estados adultos de <i>B. chilensis</i> en hoja de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007.....   | 21 |
| 11.- Tendencias de la relación de la fecha de muestreo sobre el promedio de estados adultos de <i>B. chilensis</i> en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.....            | 23 |
| 12.- Efecto del sistema de manejo sobre el total de huevos y estados juveniles de <i>B. chilensis</i> en hoja de CS durante la temporada 2006-2007. ....   | 25 |
| 13.- Total de huevos y estados juveniles de <i>B. chilensis</i> en hojas de CS durante la temporada 2006-2007.....   | 27 |
| 14.- Dinámica poblacional de huevos y estados juveniles de <i>B. chilensis</i> en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007.....   | 28 |
| 15.- Tendencias de la relación de la fecha de muestreo sobre el promedio de huevos y estados juveniles de <i>B. chilensis</i> en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007..... | 30 |

|   |    |
|---|----|
| 16.- Porcentajes de adultos de <i>B. chilensis</i> en el total de arañas muestreadas en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007 ..... | 31 |
| 17.- Proporción de estados adultos de <i>B. chilensis</i> en el total de arañas muestreadas por hoja de CS durante la temporada 2006-2007 .....                       | 32 |
| 18.- Dinámica del porcentaje de estados adultos de <i>B. chilensis</i> en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.....               | 34 |
| 19.- Tendencia de los porcentajes de adultos de <i>B. chilensis</i> en hoja de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007.....                    | 36 |
| 20.- Total de <i>T. pyri</i> por hoja de CS en tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007. ....   | 37 |
| 21.-Hembra adulta de <i>T.pyri</i> .....  | 38 |
| 22.- Total de fitoséidos por hoja de CS muestreados a lo largo de la temporada 2006-2007.....   | 39 |

23.- Dinámica poblacional de fitoséidos en hojas de CS, bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007 ..... 40

24.- Tendencias de las poblaciones de adultos de *B. chilensis* versus *T. pyri* en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007 ..... 41

25.- Tendencias de las poblaciones de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* versus *T. pyri* en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007 ..... 42

26.- Tendencia del total de fitoséidos en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007 ..... 43

27.- Relación depredador/presa en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007..... 45

28.- Relación depredador/presa en hojas de CS según fecha de muestreo durante la temporada 2006-2007 ..... 47

|   |    |
|---|----|
| 29.- Relación depredador/presa en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.....   | 49 |
| 30.- Regresión lineal de la relación depredador/presa a lo largo de los muestreos en hoja de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007 ..... | 50 |
| 31.- Hembras invernantes de <i>B. chilensis</i> en yemas de CS en post cosecha (julio de 2007) bajo tres sistemas de manejo .....                                 | 51 |
| 32.- Estado adulto de <i>B. chilensis</i> sobre yema de <i>Vitis vinifera</i> cv. Cabernet Sauvignon.....   | 53 |
| 33.- Hembras adultas de <i>B. chilensis</i> en escamas de yema latente de <i>Vitis vinifera</i> cv. Cabernet Sauvignon.....                                       | 53 |
| 34.- Presencia de <i>T. pyri</i> en yemas de CS en post cosecha (julio 2007) de tres sistemas de manejo .....   | 54 |

## RESUMEN

El control de la falsa araña roja de la vid, *Brevipalpus chilensis* Baker (Acari: Tenuipalpidae), se basa en la aplicación de acaricidas, cuya eficiencia disminuye por la generación de resistencia y por aplicaciones en épocas poco oportunas. Con estos antecedentes, se analizó el control de *B. chilensis* bajo tres sistemas de manejo, orgánico, integrado y convencional, en el centro experimental Cauquenes de INIA Raihuén.

Se estudió la dinámica poblacional de *B. chilensis* durante la temporada 2006-2007 en plantas de *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon, a partir del 26 de octubre de 2006, con plantas en estado fenológico de 2-3 hojas separadas (brotes de 2 a 4 cm), hasta madurez de cosecha (fines de marzo de 2007). En los recuentos se contaron los individuos adultos, juveniles (ninfas) y huevos de *B. chilensis*, además del fitoséido depredador *Typhlodromus pyri* Scheuten. Durante el receso invernal (junio-agosto), se hizo además un análisis de población de arañas en las yemas basales.

A lo largo de la temporada, los niveles poblacionales de todos los estadios de desarrollo de *B. chilensis* no presentaron diferencias significativas entre los tres sistemas de manejo. Sin embargo, los manejos integrado y convencional presentaron densidades de la plaga por debajo el umbral de daño económico, mientras que el manejo orgánico sobrepasó levemente este nivel de población.

Los cuatro primeros muestreos, desde octubre a diciembre (desde el estado de 10 hojas separadas hasta cuaja con bayas de 2 mm), presentaron los niveles menores de *B. chilensis* en todos sus estadios. La mayor densidad poblacional de arañas, ocurrió en febrero (muestreo 9), en el estado fenológico de acumulación intermedia de grados Brix en las bayas.

Las aplicaciones preventivas tradicionales de azufre contra oídio, *Uncinula necator* (Schw.) Burr., en vides en esta zona de secano afectaron los huevos y estados

juveniles de *B. chilensis* en forma más pronunciada que los adultos, y también a las poblaciones de *T. pyri* en los tres sistemas de manejo. Los sistemas de manejo orgánico e integrado presentaron una mayor presión de la plaga, y una mayor relación de biocontrol a lo largo de la temporada, debido a que la tasa reproductiva y de crecimiento de *B. chilensis* (parámetros de vida) bajo estos sistemas de manejo tendieron a ser mayores, tendencia que se presentó también en las poblaciones del fitoséido.

**Palabras clave:** *Vitis vinifera*; *Brevipalpus chilensis*; manejo orgánico; *Typhlodromus pyri*.

## ABSTRACT

Control of the grape red mite, *Brevipalpus chilensis* Baker (Acari: Tenuipalpidae), is based on application of acaricides, which efficiency decreases by generation of resistance and inadequate timing. Based on this knowledge, control of *B. chilensis* under three management systems, organic, integrated and conventional, was analyzed in INIA Raihuen Experiment Station in Cauquenes, Chile.

Population dynamics of *B. chilensis* was studied during the 2006-2007 season on plants of *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon, starting on 26 October 2006, on plants at the phenology stage of 2-3 separate leaves (2 to 4 cm shoots), through harvest maturity (end of March 2007). Adults, juveniles (nymph) and eggs of *B. chilensis* were counted in the samplings, together with the phytoseid predator *Typhlodromus pyri* Scheuten. An analysis of the population of mites in dormant buds was done also during winter recess (June-August).

Throughout the season, the population levels of all stages of development of *B. chilensis* did not present significant differences between the three management systems. However, the integrated and conventional systems presented densities below the economic action level for the pest, while this population density was slightly surpassed under the organic management.

The first four samplings, from October through December (from the stage of 10 separate leaves to 2 mm berries), presented the smaller levels of all stages of *B. chilensis*. The greatest mite population level occurred in February (9<sup>th</sup> sampling), at the intermediate accumulation level of Brix negrees in the berries.

Preventative customary applications of sulphur against oidium, *Uncinula necator* (Schw.) Burr., on vineyards in this dryland area affected the eggs and juveniles stages of *B. chilensis* more pronouncedly than adults, and also populations of *T. pyri* under the three management systems. The organic and integrated

management systems presented a greater pest pressure, and a greater biocontrol relationship throughout the season, because the reproductive and growing rates (life parameters) of *B. chilensis* under these management systems tended to be greater, a trend that also occurred in the populations of the phytoseid.

**Key words:** *Vitis vinifera*, *Brevipalpus chilensis*, organic management, *Typhlodromus pyri*.

## I.- INTRODUCCIÓN

Chile posee una enorme aptitud agroclimática para el cultivo de la vid vinífera. El sector vitivinícola es hoy una de las fuentes de ingreso más importante para el país, con cifras de exportaciones que se tradujeron en 2007 en Ingresos FOB de (Miles) US\$ 1.012.145, y con un volumen de producción de 317.698 (Miles) litros (ODEPA, 2007). La búsqueda de nuevos nichos de mercado ha puesto a Chile mayores exigencias en la calidad y gestión de los recursos ambientales, que se traducen en el desarrollo de sistemas productivos más sustentables en el tiempo.

Actualmente, el manejo de este frutal está siguiendo nuevas tendencias, con prácticas de manejo que integran el equilibrio de producción y los recursos ambientales. Así nace el concepto de agricultura orgánica, o también denominada biológica, que se ha desarrollado en forma creciente en los últimos años, como una necesidad de la población por cuidar el ambiente y la salud humana. Este manejo ha tenido una muy buena aceptación por los productores, ya que este frutal posee un alto potencial de adaptación debido a una incidencia de plagas y enfermedades relativamente baja.

Una de las plagas principales que afecta a los viñedos chilenos es el ácaro fitófago *Brevipalpus chilensis* (Baker) (Tenuipalpidae), o falsa arañita roja de la vid, una especie nativa (Herrera, 1958) que se distribuye entre las regiones tercera y décima (Prado, 1991). El daño directo producido por *B. chilensis* se aprecia como una necrosis de las estructuras nuevas, que afecta el tamaño de hojas y brotes, y que en infestaciones severas llega a causar defoliación y muerte del área de la planta afectada, y que puede significar más de 30% de disminución en los rendimientos. Además, *B. chilensis* es una plaga cuarentenaria para los EE.UU.

El control de esta arañita actualmente se basa en la aplicación de acaricidas, sin considerar otras estrategias de Manejo Integrado de Plagas, tales como el control

biológico, umbrales de población y técnicas de muestreo espacial (Vargas, 1988; Vargas y Rodríguez, 1990).

Sin embargo, el uso de acaricidas no ha sido efectivo por la generación de resistencia y por aplicaciones en épocas poco oportunas (Fuentealba, 2003). Además éstas aplicaciones representan en muchas ocasiones hasta el 40% de los costos del programa fitosanitario de un viñedo. Por otra parte, el uso intensivo y los pocos acaricidas registrados pueden resultar en una alta presión de selección sobre las poblaciones de *B. chilensis*, incrementando el riesgo de desarrollar resistencia (Vargas *et al.*, 2005).

Así, surge la necesidad de realizar un control de plagas más sustentable, un sistema que se retroalimente de forma estable en el tiempo y que considere el control biológico como un aspecto importante en el manejo.

Por los antecedentes planteados, surge la necesidad de desarrollar un proyecto de investigación en la estación experimental Cauquenes (INIA Raihuén), donde se llevará a cabo un análisis del control de *B. chilensis* bajo los sistemas de manejo, orgánico, integrado y convencional.

Esta investigación se desarrollará en la unidad experimental del ensayo comparativo OIC, que se encuentra en el cuarto año de operación, bajo el plan de manejo técnico, y con el control de la certificadora BCS OKO GARANTIE, para el mercado europeo en lo que a producción orgánica se refiere. Esta unidad experimental es un sistema estable, ya que la última liberación de la arañita depredadora *Typhlodromus pyri* Scheuten (Phytoseiidae) se hizo en la temporada 2004-2005.

A través de esta investigación se analizarán los factores presentes en el sistema con sus respectivas variables (cantidad de enemigos naturales presentes, aplicaciones de plaguicidas, cultivos de cobertura o vegetación asociada al cultivo, y temperaturas medias de la zona), para evaluar la factibilidad técnica de implementar

el control biológico de *B. chilensis* en *Vitis vinifera* en la zona de Cauquenes, donde la viticultura está mayoritariamente bajo manejo convencional.

## **II.- OBJETIVOS**

### **II.I.- GENERALES**

Evaluar comparativamente la factibilidad técnica de implementar el control biológico de *B. chilensis* para *V. vinifera* cv. Cabernet Sauvignon con respecto al manejo convencional en la zona de Cauquenes.

### **II.II.- ESPECÍFICOS**

- Analizar la dinámica poblacional de individuos adultos de *B. chilensis* desde la brotación hasta la cosecha y en restos de poda de *V. vinifera* cv. Cabernet Sauvignon.
- Estudiar la relación depredador (*T. pyri*)/presa (*B. chilensis*) en la temporada 2006-2007.
- Analizar la proporción de huevos y ninfas en relación a individuos adultos de *B. chilensis* sobre el total de fitoséidos presentes.

### **III.- REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **III.I.- DESCRIPCIÓN DE *B. chilensis***

La falsa arañita roja de la vid, *B. chilensis*, presenta un ligero dimorfismo sexual en sus estados adultos. La hembra adulta es de cuerpo ovalado muy aplanado dorso-ventralmente, de color rojo oscuro con manchas negras y mide 0,8 mm de largo. El macho es más pequeño que la hembra y tiene el extremo posterior del cuerpo más agudo (González, 1983; Ripa y Rodríguez, 1999).

Los huevos son ovoides de color rojo brillante con estrías longitudinales. De los huevos emergen las ninfas, muy aplanadas y de color rojo brillante, las que pasan por tres estados conocidos como primera ninfa o larva (con tres pares de patas), protoninfa (ya con los definitivos cuatro pares de patas) y deutoninfa, antes de transformarse en adultos (González, 1958).

#### **III.I.I.- CICLO EVOLUTIVO DE *B. chilensis***

Esta plaga inverna como hembra fertilizada protegida bajo el ritidomo, las escamas de las yemas y las amarras de los cargadores. Junto con la brotación de la vid, las hembras se mueven hacia yemas y hojas nuevas, donde inician la primera postura primaveral. Posteriormente las larvas y ninfas se distribuyen en los cargadores, y se alimentan tanto de la corteza no lignificada como del follaje. Durante el periodo primaveral y primera parte del verano, el daño se concentra en el follaje de la vid, donde puede alcanzar poblaciones de hasta más de mil ejemplares por hoja en uvas tintas. Se ubican en el envés de la hoja, a ambos lados de la nervadura, para después extenderse al resto de la lámina inferior. Luego, se extienden al racimo, donde producen manchas pardas en el raquis y pedicelos, y deshidratación de las bayas (Prado, 1991).

### **III.I.II.- DAÑO DE *B. chilensis***

En vid vinífera es un problema grave, ya que daña todas las cepas, aunque los daños son más notorios en variedades tintas, como Cabemet, y Cot Rouge. El daño más importante que la arañita produce a la vid parece ser el causado por los primeros individuos primaverales que colonizan la vegetación naciente de septiembre y octubre (Herrera, 1958).

La brotación de las yemas coincide con la subida de las hembras que invernaron en el tronco, las que producirán la primera generación. Ésta generación coloniza rápidamente los brotes y seca fácilmente las hojas pequeñas. A medida que la invasión aumenta con las generaciones siguientes, se pueden apreciar individuos a ambos lados de la nervadura foliar, los que van produciendo una decoloración de la hoja; la que se encarruja doblando sus bordes hacia la cara inferior, y comienza a observarse una tonalidad verde cobriza, que en las cepas tintas llega casi a morado, para luego secar las hojas y finalmente producirse una defoliación prematura. Esta caída prematura de las hojas produce un mosto de baja graduación alcohólica y por tanto de menor calidad (González, 1958, 1983).

### **III.II.- GENERACIONES ANUALES**

Se estima que en uva vinífera existen no menos de 6 generaciones anuales. Las dos primeras generaciones primaverales demoran cada una unos 25 días en desarrollarse y las siguientes entre 18 y 22 días. Los machos son muy escasos durante las 5 primeras generaciones y después aumentan en forma brusca, hasta alcanzar casi una proporción sexual 1:1 desde fines de enero. Las hembras se reproducen, por lo tanto, partogenéticamente durante toda la primavera y la mayor parte del verano, con un gran potencial reproductor, no menos de 250 huevos por hembra (Prado, 1991).

### III.III.- CONTROL BIOLÓGICO

El conocimiento sobre los depredadores fitoséidos es reciente y aún escaso. Se conocen cerca de sesenta especies, pero en prospecciones en huertos frutales españoles se ha observado que sólo seis u ocho tienen importancia agrícola. Los ácaros de esta familia son de tamaño pequeño (0,5 mm), visibles a simple vista cuando se mueven sobre las hojas o cuando su color contrasta con el del medio en que se encuentran. Su coloración suele ser blanquecina, aunque toman tonos rojizos cuando se han alimentado de ácaros rojos, o amarillentos cuando lo hacen de polen (García *et al.*, 1991).

Los diversos estados de desarrollo presentan una forma externa parecida, aunque su tamaño es muy distinto. La larva es de un tamaño similar al del huevo y se distingue por tener sólo seis patas. Las protoninfas y deutoninfas tienen ya ocho patas y son muy parecidas, y se distinguen sólo por el tamaño ligeramente mayor de las últimas. Machos y hembras difieren también en tamaño, ya que éstas últimas son un poco más grandes (Duso, 1991; García *et al.*, 1991).

Sobre las hojas tienen una extraordinaria movilidad y rapidez. En el desplazamiento ocupan sólo las últimas seis de sus ocho patas, ya que con el primer par, generalmente de mayor longitud que los otros, se desplaza palpando la superficie, supliendo de esta forma la falta de antenas u otros órganos sensoriales. Los fitoséidos (como todos los ácaros) son incapaces de ingerir alimentos sólidos, por lo que inyectan saliva a la presa para hacer una predigestión, y absorben este fluido a través de unos pequeños estiletes. Son arañitas generalistas, por lo que son capaces de alimentarse de otros ácaros, como tetraníquidos, tenuipálpidos, tarsonémidos o eriófidos, insectos pequeños como cóccidos y tisanópteros, y sustancias como mielecilla, polen e incluso hongos. En condiciones naturales las poblaciones de fitoséidos están formadas mayoritariamente por hembras adultas, las que tras haber sido fecundadas inician al corto tiempo la postura de alrededor de 30-60 huevos según la especie (García *et al.*, 1991).

### III.III.I.- *Typhlodromus pyri* Scheuten

*T. pyri* es un ácaro depredador generalista importante como enemigo natural de arañas, de distribución cosmopolita, que se ha utilizado en Austria, Bélgica, Dinamarca, Francia, Alemania, Hungría, Portugal y Eslovaquia (IICA, 2004).

Los adultos tienen forma de pera y son un poco más pequeños que la araña roja europea (*Panonychus ulmi* Koch). Los adultos son de color blanco hasta que se alimentan de ácaros rojos, con los que toman una coloración rojiza. Los huevos son también piriformes, un poco más grande que los huevos esféricos de *P. ulmi*. Las larvas son transparentes y no pueden ser vistas sin ayuda de un microscopio. En todas las etapas, *T. pyri* no se puede distinguir de *Neoseiulus fallacis* (Garman) y *T. occidentalis* Nesbitt sin un microscopio compuesto (Duso, 1991; IICA, 2004).

*T. pyri* habita casi todos los cultivos infestados por arañas, aunque sus poblaciones son naturalmente muy bajas para ejercer un control eficiente (IICA, 2004).

Entre los ácaros que controla *T. pyri* están *P. ulmi*, *Eriophyes vitis* (Pagenstecher), *Epitrimerus vitis* Nalepa, *Eotetranychus carpini* (Oudemans), *Tetranychus urticae* Koch y *B. chilensis*. Cuando el alimento escasea, este depredador puede alimentarse de polen, mielecilla, hongos y fluidos de las plantas (Duso, 1992; Duso y Camporese, 1991; IICA, 2004).

Las hembras fertilizadas pasan el invierno en lugares protegidos del frío, bajo la hojarasca y en las grietas de la corteza, lo que permite aplicar aceites agrícolas a inicios de la primavera para reducir la población de arañas fitófagas sin causar la muerte de ácaros depredadores. En primavera empiezan a depositar 20 a 30 huevos sobre el envés de las hojas y sobre botones florales antes de su apertura, los que eclosionan en 2-3 días, dependiendo de la temperatura. Los adultos viven unos 20 días (Duso y Camporese, 1991; IICA, 2004).

El ciclo de *T. pyri*, que consta de cinco etapas (huevo, larva, protoninfa, deutoninfa y adulto), se completa 3-4 veces por estación (Duso y Camporese, 1991; IICA, 2004).

El establecimiento de una población de *T. pyri* capaz de controlar eficazmente los ácaros fitófagos toma aproximadamente tres años, siempre y cuándo se tomen las estrategias de manejo necesarias para facilitararlo mediante el establecimiento de colonias permanentes de este ácaro depredador (Duso, 1989; IICA, 2004).

Los huevos y estados juveniles de *B. chilensis* son un alimento adecuado para todos los estados móviles de *T. pyri* (Vargas *et al*, 2005). Sin embargo, este depredador no consume adultos de *B. chilensis*. Los parámetros poblacionales obtenidos para *T. pyri* indican un gran potencial de este fitoséido para ser utilizado en programas de control biológico de la falsa arañita de la vid. El uso de *T. pyri* en estos programas debe considerar su liberación en épocas de abundancia de huevos y estados juveniles (móviles) de *B. chilensis* (Vargas *et al*, 2005).

El uso potencial de este fitoséido en programas de control biológico de *B. chilensis* se ha demostrado bajo condiciones de laboratorio. Sin embargo, se requieren más estudios para validar su capacidad como bioreguladores de las poblaciones de *B. chilensis* en el campo, y establecer además sus densidades poblacionales óptimas (Vargas *et al*, 2005).

#### IV.- MATERIALES Y MÉTODO

La dinámica poblacional de *B. chilensis* se revisó durante la temporada 2006-2007 en plantas de *V. vinifera* cv. Cabernet Sauvignon bajo sistema de conducción espaldera, en la unidad del ensayo comparativo OIC de la estación experimental Cauquenes (INIA Raihuén), que tiene una superficie total de 2,48 ha, con una densidad de 1666 plantas/ha.

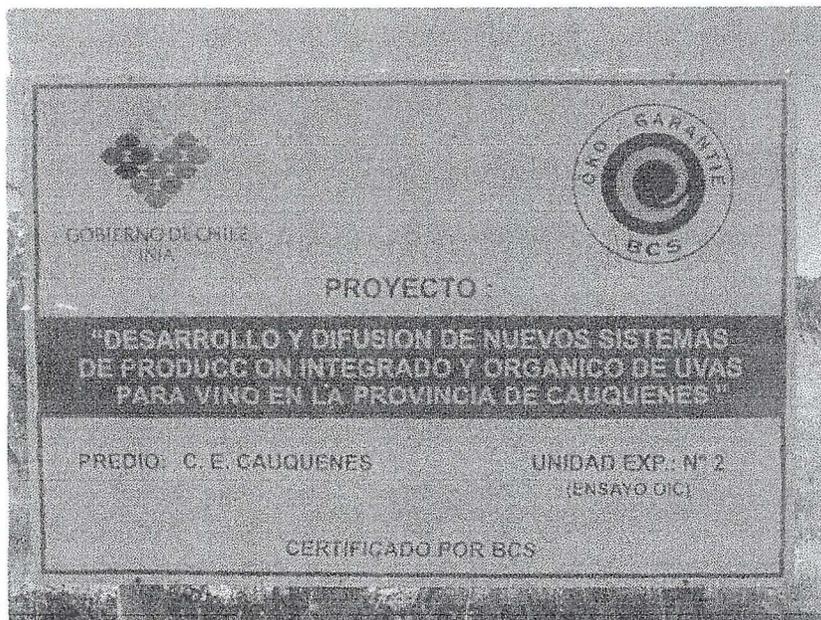
Este seguimiento poblacional se llevó a cabo desde el 26 octubre 06, con plantas en estado fenológico de 2-3 hojas separadas (brotes de 2 a 4 cm), hasta la madurez de cosecha (marzo de 2007), cada 15 días, y una vez a la semana desde enero.

Para ello, se seleccionaron al azar muestras de hojas basales de plantas dentro de la hilera central en parcelas experimentales bajo cada sistema de manejo.

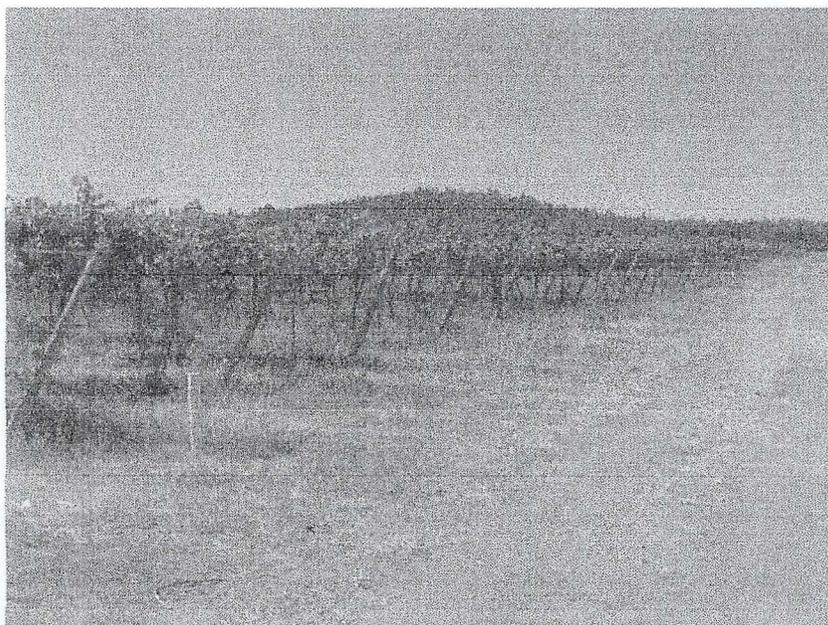
En cada muestreo se tomaron 60 muestras de hojas (20 muestras por sistema de manejo), que se examinaron bajo lupa estereoscópica de 40X por el envés, la superficie con mayor concentración de arañas adultas y juveniles.

En los recuentos se identificó la presencia de individuos adultos, juveniles (protoninfas y deutoninfas) y huevos de *B. chilensis*, además de los fitoséidos presentes.

En la época de receso invernal (junio-agosto) se hizo además un análisis de yemas basales, para evaluar las poblaciones de hembras fertilizadas bajo el ritidomo en cada sistema de manejo, y la consiguiente efectividad del plan de manejo de cada sistema.



**FIGURA 1:** Proyecto del centro experimental Cauquenes (INIA Raihuén).



**FIGURA 2:** Estación del ensayo experimental OIC, correspondiente al cuartel 8 (INIA Raihuén).

## **IV.I.- DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se utilizó un diseño con 4 bloques completamente al azar. Cada unidad experimental se conformó por tres sistemas de manejo durante la temporada vitícola (orgánico, integrado y convencional), de 5 hileras cada uno, con un total de 15 hileras. Los 4 bloques representaron 60 hileras completas.

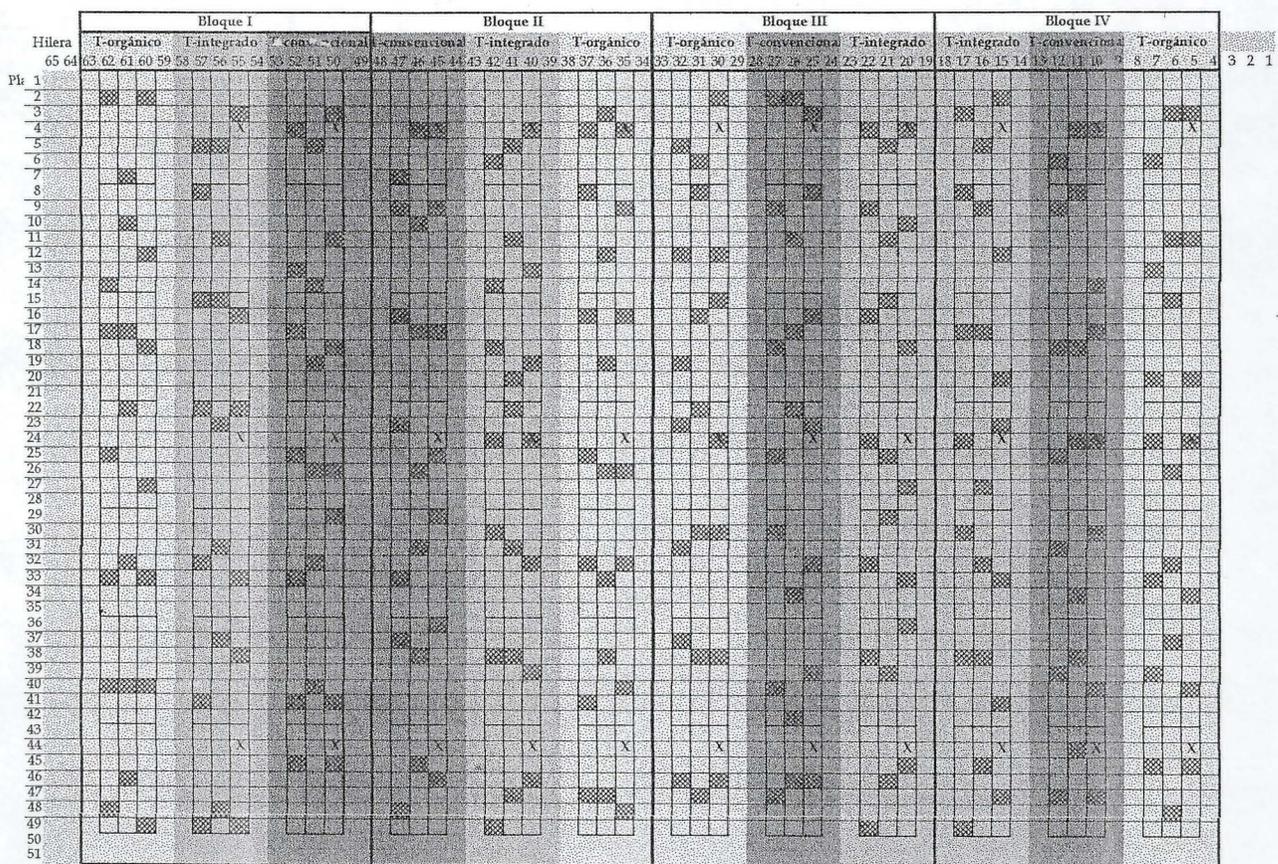
El sistema convencional es el usado habitualmente en el área de Cauquenes, con un programa fitosanitario tradicional basado principalmente en el uso de agroquímicos, tanto para el control de plagas y enfermedades como para el de malezas sobre las hileras, combinado con el control cultural en la entre hilera. El programa de fertilización se basa en la incorporación de fertilizantes químicos.

En el sistema integrado se utilizó la normativa de la OILB (International Organisation for Biological Control) que se estableció a partir del año 2002. La producción integrada según la OILB, que promulgó las bases de la producción integrada, es un sistema de producción de alimentos que utiliza al máximo los recursos y los mecanismos de regulación naturales y asegura a largo plazo, una agricultura viable. En ella los métodos biológicos, culturales, químicos y demás técnicas son cuidadosamente elegidos y equilibrados, teniendo en cuenta el medio ambiente, la rentabilidad del cultivo y las exigencias sociales.

El sistema orgánico se implementó en base a la normativa europea CEE 2092/91 a partir del año 2002. De acuerdo a la definición propuesta por la Comisión del Codex Alimentarius (FAO), la agricultura orgánica es un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agroecosistemas, inclusive la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo. Esto se consigue aplicando, siempre que es posible, métodos agronómicos, biológicos y mecánicos, en contraposición a la utilización de materiales sintéticos, para desempeñar cualquier función específica dentro del sistema.

La producción integrada permite la utilización de agroquímicos de síntesis (abonos, plaguicidas, etc.), a diferencia de la producción orgánica que los prohíbe, aunque su uso se restringe a algunas materias determinadas autorizadas para cada cultivo, establecidas previamente en las normas técnicas específicas de producción.

El diseño experimental utilizado se presenta en la Figura 3 a continuación.



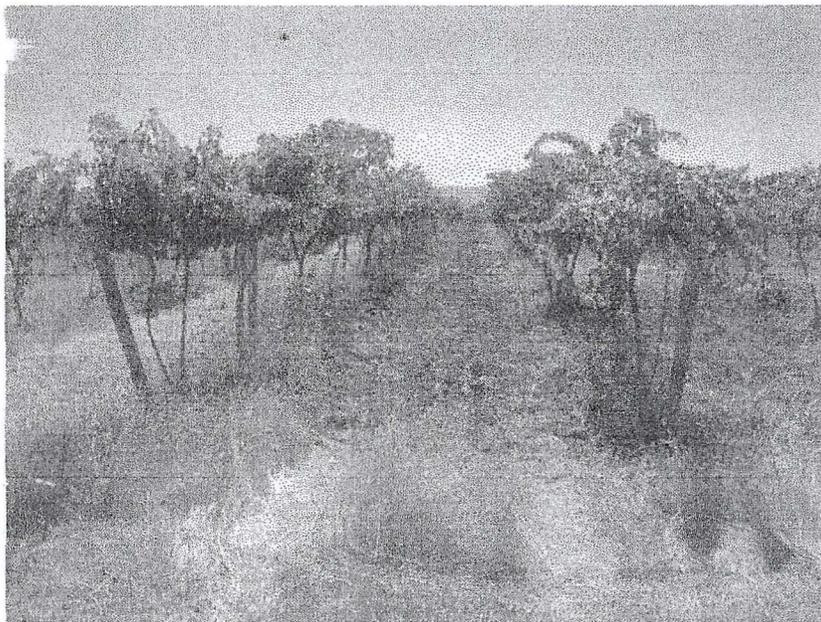
**FIGURA 3.** Distribución espacial del ensayo OIC, con cuatro bloques de tres tratamientos en 60 hileras completas (INIA Raihuén).



**FIGURA 4:** Hilera de manejo orgánico con cultivo de cobertura, del tipo pradera sembrada (Ensayo OIC, INIA Raihuén).



**FIGURA 5:** Hilera de manejo integrado con cubierta vegetal, del tipo pradera espontánea (Ensayo OIC, INIA Raihuén).



**FIGURA 6:** Hilera de manejo convencional con control de malezas químico y cultural (Ensayo OIC, INIA Raihuén).

## **IV.II.- DISEÑO ESTADÍSTICO**

### **Análisis de arañitas en hojas basales de *V. vinifera* cv. Cabernet Sauvignon (CS) durante la temporada 2006-2007.**

**Unidad experimental:** Ensayo OIC.

**Tratamientos:** Manejos orgánico (1), integrado (2) y convencional (3).

**Repeticiones:** 4.

**Nº de muestras por repetición:** 5 por tratamiento (20 total).

**Unidad muestral:** Hoja basal de CS.

### **Análisis de yemas de *V. vinifera* cv. Cabernet Sauvignon (CS) en post cosecha (receso invernal), temporada 2006-2007.**

**Unidad experimental:** Ensayo OIC.

**Tratamientos:** Manejos orgánico (1), integrado (2) y convencional (3).

**Repeticiones:** 4.

**Nº de muestras por repetición:** 10 por tratamiento (40 total).

**Unidad muestral:** Yema de CS.

Para detectar diferencias entre tratamientos se efectuó un análisis de varianza paramétrico, luego de comprobar la homoedasticidad y normalidad de los resultados.

El contraste de Kruskal-Wallis es una alternativa no paramétrica del andeva cuando los supuestos mencionados no se cumplen, es decir, sirve para contrastar la

hipótesis que  $k$  muestras (tratamientos) cuantitativas han sido obtenidas de la misma población.

Los resultados de todos los niveles primero se combinan y ordenan de menor a mayor, y luego se calcula el rango medio para los resultados en cada nivel.

La hipótesis a contrastar en cada una de las fechas fue:

H<sub>0</sub>: Las  $k$  muestras provienen de la misma población.

H<sub>1</sub>: Algunas muestras provienen de poblaciones con mediana diferente de las demás.

Para separar las medias se utilizó el test Tukey (HSD). Con este método hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.

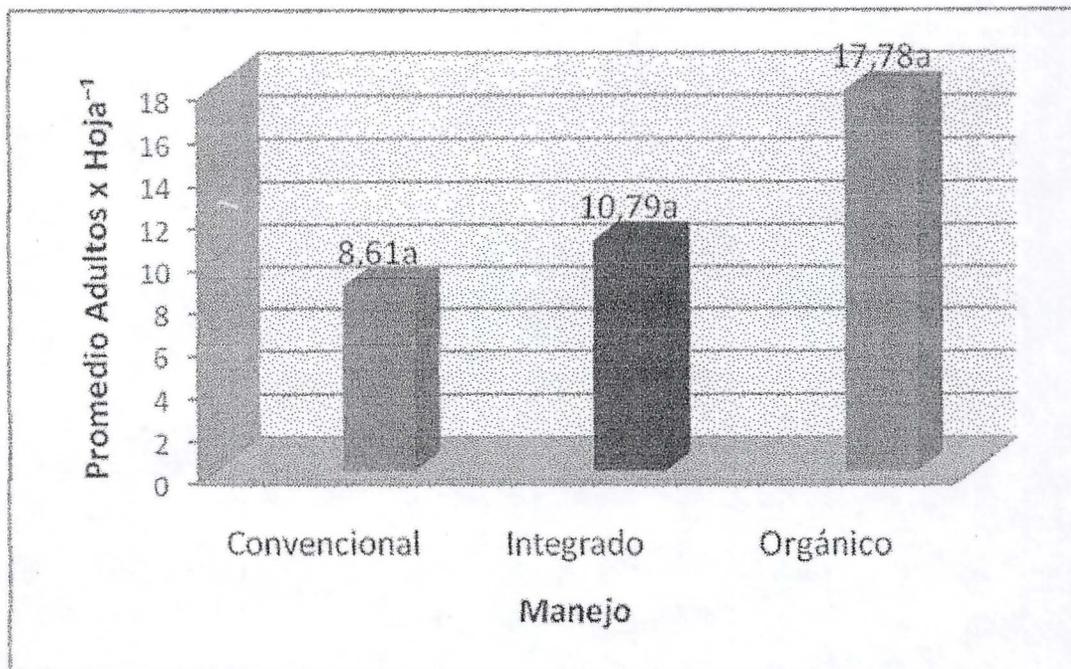
Además se procedió a hacer un análisis de tendencia de la población a lo largo de la temporada en estudio, a través de un modelo de regresión lineal.

Todo este análisis estadístico, se realizó con el software computacional Statgraphics Plus 5.1.

## V.- PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### V.I.- Análisis de la dinámica poblacional de estados adultos de *Brevipalpus chilensis* en hojas de CS durante la temporada 2006-2007.

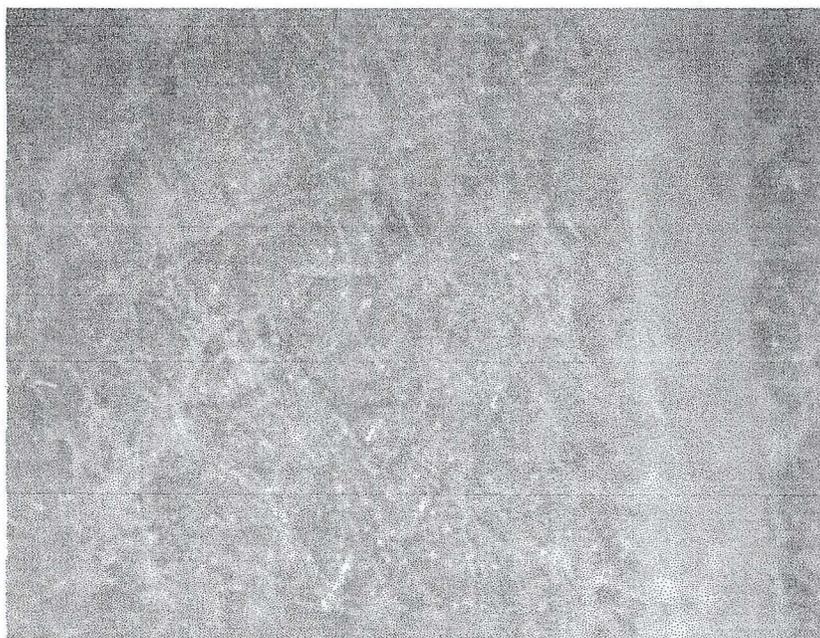
Los promedios de adultos de *B. chilensis* obtenidos bajo los tres sistemas de manejo se presentan en la Figura 7.



**FIGURA 7:** Efecto del sistema de manejo sobre el total de estados adultos de *B. chilensis* en hojas de CS durante la temporada 2006-2007. Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales ( $P \leq 0,05$ ) según test de Tukey.

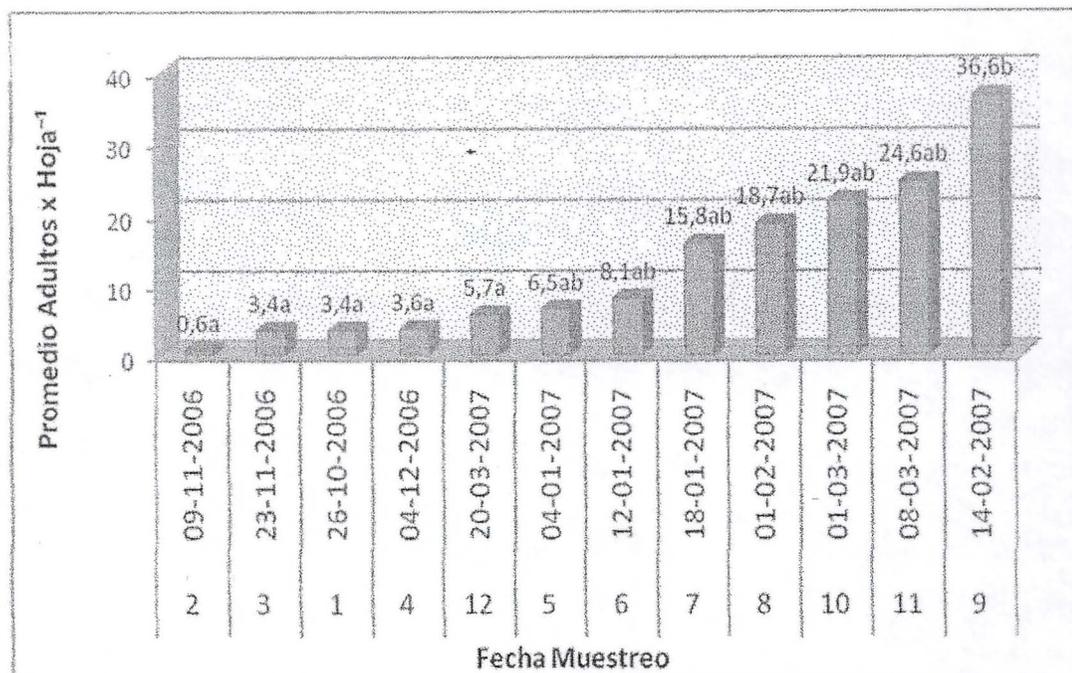
A lo largo de la temporada en estudio, los niveles poblacionales de estados adultos de *B. chilensis* (Figura 8) en los distintos sistemas de manejo no presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) según el test de Tukey ( $P=0,621707$ ).

Sin embargo, los sistemas de manejo integrado y convencional presentaron un nivel poblacional por debajo del umbral de daño económico, el que según Curkovic *et al.* (1994) corresponde en follaje desarrollado de vid vinífera a un número inferior a 15 estados móviles por hoja, mientras que el manejo orgánico sobrepasó levemente este umbral.



**FIGURA 8:** Estado adulto de *B. chilensis* sobre el área foliar (envés) de *V. vinifera* cv. Cabernet Sauvignon.

Los promedios totales de adultos de *B. chilensis* bajo los tres sistemas de manejo obtenidos a lo largo de la temporada 2006-2007 se presentan en la Figura 9.



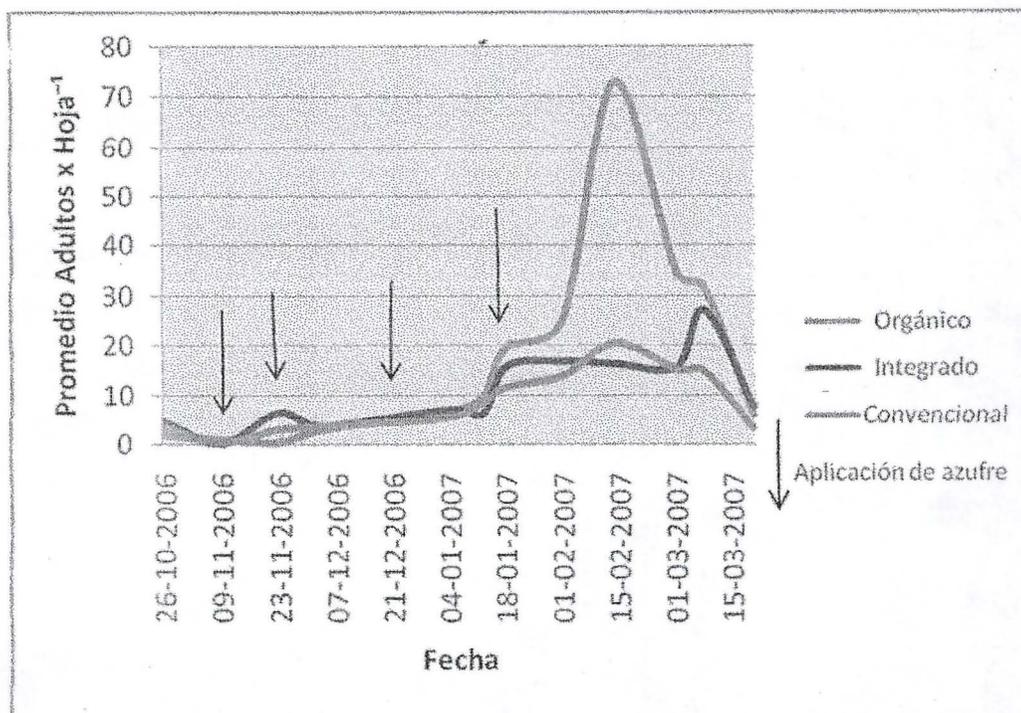
**FIGURA 9:** Efecto de la fecha de muestreo sobre el total de estados adultos de *B. chilensis* en hojas de CS durante la temporada 2006-2007. Promedios seguidos por la misma letra no difieren estadísticamente ( $p \leq 0,05$ ) según test de Tukey.

A lo largo de la temporada, los niveles poblacionales de estados adultos de *B. chilensis* en los tres sistemas de manejo no presentaron diferencias estadísticamente significativas según el test de Tukey ( $P=0,621707$ ). Los cuatro primeros muestreos, desde octubre a diciembre de 2006, desde el estado fenológico de brotación con 2 a 3 hojas separadas hasta cuaja con bayas de 2 mm, presentaron la menor densidad poblacional de adultos.

La mayor densidad de adultos de *B. chilensis* se detectó en el muestreo 9 del 14 de febrero de 2007, en el estado fenológico de acumulación intermedia de grados Brix en las bayas. Éste es un período de alta presión de la plaga, y en esa fecha el

promedio de individuos adultos por hoja en el tratamiento de manejo orgánico se escapó de la tendencia promedio del total de la temporada en estudio.

La dinámica poblacional de adultos de *B. chilensis* obtenidos a lo largo de la temporada 2006-2007 se presentan en la Figura 10.



**FIGURA 10:** Dinámica poblacional de estados adultos de *B. chilensis* en hoja de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007.

Al comenzar la temporada primaveral, las hembras comienzan a subir a los brotes para la primera postura primaveral de huevos, los que al cabo de cinco días eclosionan; las ninfas se distribuyen en los cargadores y se alimentan tanto de corteza no lignificada como del follaje (González, 1958, 1986, 1989).

Durante el período primaveral y la primera parte del verano, los ácaros se concentran en el follaje, y pueden alcanzar, en algunas ocasiones, poblaciones de más de mil individuos en el envés de la hoja, a ambos lados de la nervadura, para luego expandirse al resto de la lámina.

En las generaciones siguientes los individuos colonizan el racimo. En la última generación las hembras fecundadas se dirigen a la base de la inserción del pecíolo, para luego descender por él hacia la parte leñosa de la planta o hacia las yemas de sarmientos y amarras de los cargadores. Una vez protegidas, las hembras se disponen definitivamente a pasar el invierno en diapausa y reiniciar el ciclo en la primavera siguiente (González, 1958, 1986, 1989).

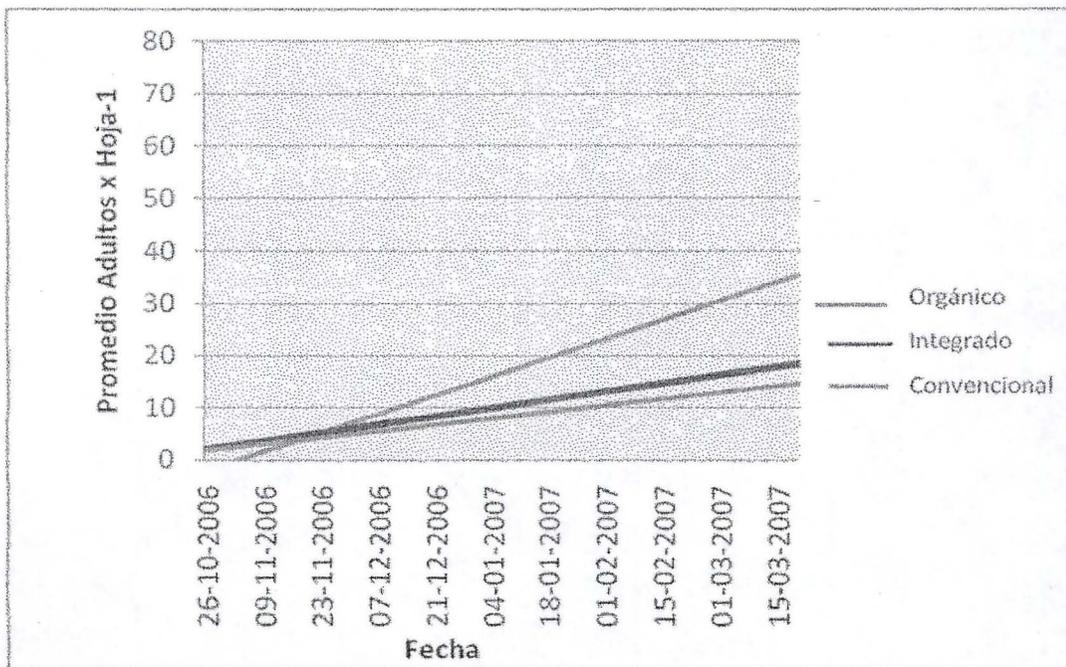
Entre octubre y enero de 2007 (primeros seis muestreos), la tasa de crecimiento fue constante y relativamente baja. Desde mediados de enero a mediados de febrero (a partir de muestreo 6) se produjo un fuerte crecimiento de población, pues en esa etapa comienzan a aparecer los machos, y se inicia la reproducción sexual, que gradualmente predomina sobre la partenogénesis del comienzo de la temporada y que reaparece desde mediados de febrero en adelante (desde el muestreo 9), donde la densidad cae en forma brusca hasta el período de receso invernal (González, 1958, 1989).

En todo el cuartel se hicieron 4 aplicaciones preventivas de azufre contra oídio, *Uncinula necator* (Schw.) Burr. Esta labor es tradicional en el secano costero de la séptima región, y seguramente actúa sobre la densidad de *B. chilensis*, y también sobre los depredadores naturales de esta plaga, un efecto indeseable en la aplicación de este producto.

Después de las aplicaciones de noviembre a comienzos de diciembre (muestreos 2 a 4) hubo disminuciones leves en las poblaciones de *B. chilensis*. Además de estas aplicaciones, en el sistema de manejo convencional se hizo una aplicación de herbicida para el control de malezas en la sobrehilera (08 de noviembre de 2006), cuyo efecto se apreció en el recuento 2, con una caída brusca de la densidad de estados adultos de *B. chilensis*.

Es importante destacar que el sistema de manejo integrado fue más sensible a disminuciones de densidad poblacional después de una aplicación de azufre, mientras que el sistema de manejo convencional no presentó cambios después de cada aplicación, con una tendencia de crecimiento poblacional (Figura 10) que presentó un relativamente menor efecto del azufre. En el manejo orgánico hubo leves disminuciones de población después de cada aplicación, que se restableció rápidamente.

La tendencia (regresiones lineales) del promedio de estados adultos de *B. chilensis* en la temporada se presenta en la Figura 11.



**FIGURA 11:** Tendencias de la relación de la fecha de muestreo sobre el promedio de estados adultos de *B. chilensis* en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.

Al comienzo de la temporada, la densidad poblacional de hembras que migran hacia los brotes nuevos fue mayor en los sistemas de manejo integrado y convencional. En estos sistemas hubo mayor densidad de hembras invernantes que

permanecieron bajo el ritidomo durante el receso invernal de la vid y de malezas hospederas de *B. chilensis*.

Durante la temporada en estudio se analizó la flora en la entre hilera de los tres sistemas de manejo. En el sistema de manejo convencional, con un control mecánico y químico de la maleza hubo 6,7% de cobertura vegetal, principalmente correhuela, *Convolvulus arvensis* L. (con 26,4% del total), una de las principales plantas hospederas de *B. chilensis* (Olivares y Vargas, 2007).

El manejo integrado presentó una cubierta vegetal abundante del tipo pradera espontánea, con 96,5% de cobertura en la entre hilera, donde la correhuela representó 0,3% del cubrimiento total.

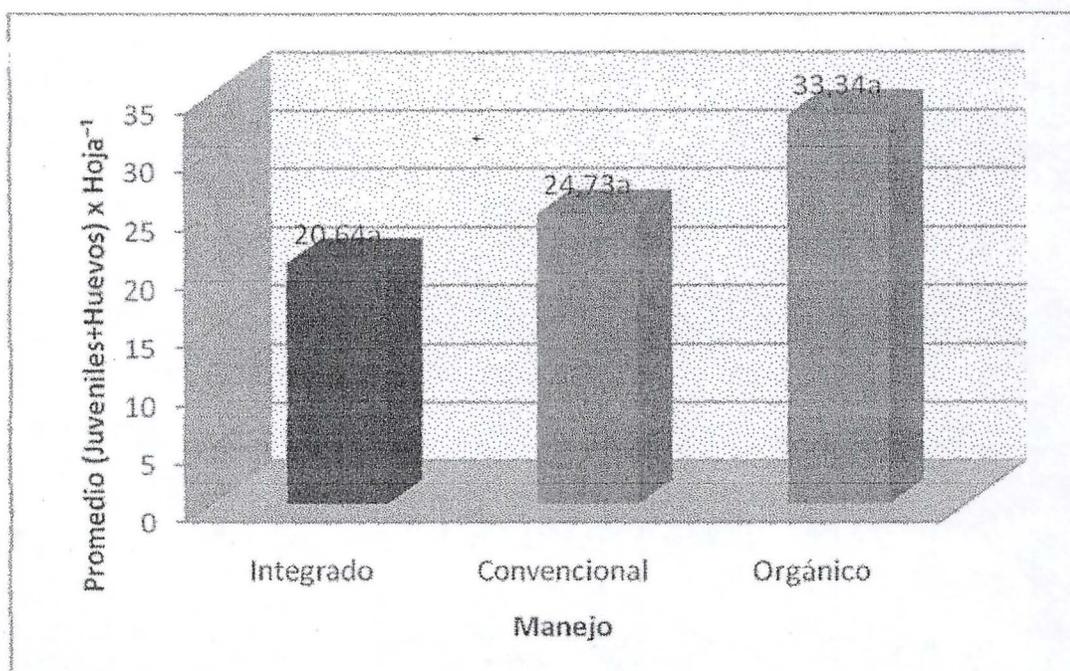
El sistema de manejo orgánico presentó una cobertura vegetal abundante del tipo pradera sembrada anual (abono verde) y perenne, pero ninguna maleza asociada a *B. chilensis*, ya que este tipo de cobertura inhibe el crecimiento de malezas, lo que explica la baja densidad poblacional de la plaga al comienzo de la temporada de desarrollo de la vid.

La curva de tendencia de mayor crecimiento de adultos de *B. chilensis* correspondió al sistema de manejo orgánico, que concentró los mayores promedios de adultos a lo largo de la temporada 2006-2007 (Figura 11).

Los sistemas de manejo convencional e integrado presentaron tendencias similares de crecimiento de densidad de *B. chilensis*, con una leve diferencia desde el muestreo 5 en adelante (enero de 2007), al aparecer con mayor abundancia los machos adultos. El sistema de manejo convencional presentó la curva de tendencia de menor crecimiento, con menores promedios de adultos de *B. chilensis* a lo largo de la temporada, aunque sin diferencias estadísticamente significativas con el total de la población en estudio.

## V.II.- Análisis de la dinámica poblacional de estados juveniles y huevos de *B. chilensis* en CS durante la temporada 2006-2007.

Los resultados de los recuentos de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* se presentan en la Figura 12.



**FIGURA 12:** Efecto del sistema de manejo sobre el total de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* en hoja de CS durante la temporada 2006-2007. Columnas con la misma letra no son diferentes estadísticamente ( $p \leq 0,05$ ), según test de Tukey.

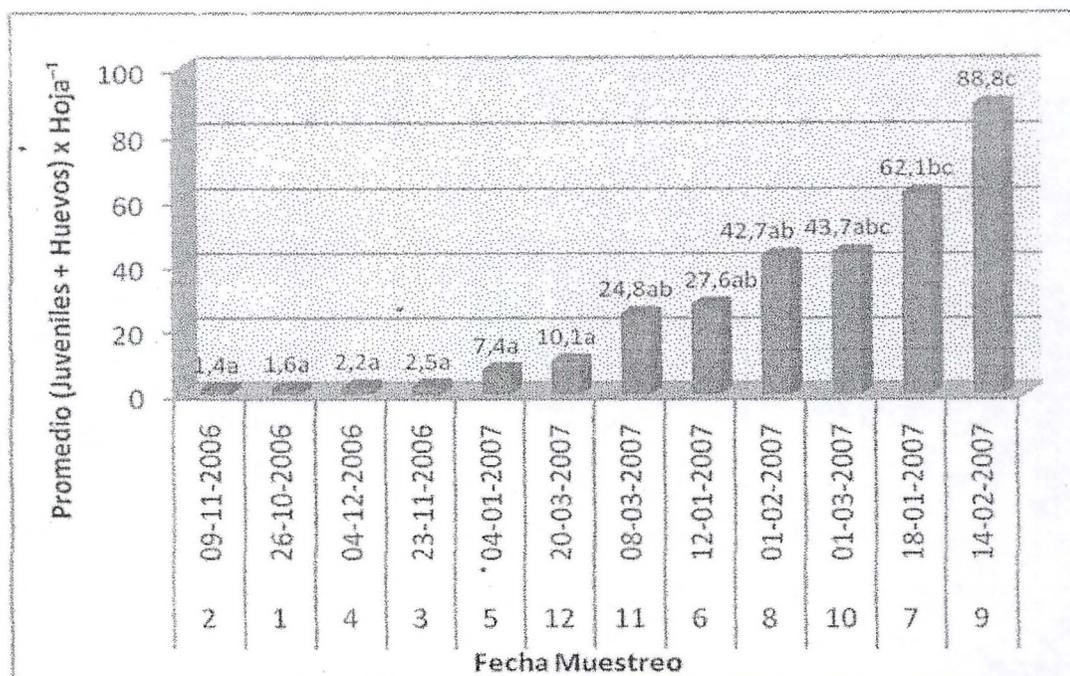
Los niveles poblacionales de estados juveniles y huevos de *B. chilensis* bajo los tres sistemas de manejo no presentaron diferencias significativas según el test de Tukey ( $P=0,930962$ ). Para analizar la relación de *B. chilensis* con los recuentos de fitoséidos se agruparon los huevos y estados juveniles de la falsa arañita, pues *T. pyri* depreda ambos estados de desarrollo de *B. chilensis* (Olivares y Vargas, 2007).

La presencia de estados juveniles y huevos de *B. chilensis* varía a través del ciclo del ácaro, y sus tasas neta de reproducción e intrínseca de crecimiento (parámetros de vida) son influenciadas por los factores ambientales presentes en el cultivo. Así, la duración de los estadios de desarrollo varía según la temperatura ambiental. Según los antecedentes meteorológicos recopilados desde la estación meteorológica Pocillas, ubicada en Cauquenes, que representa las condiciones ambientales en el ensayo, la temperatura promedio a lo largo de la temporada de desarrollo de la vid (entre septiembre de 2006 y marzo de 2007) fue 17,4°C. Bajo esas condiciones, *B. chilensis* no sobrepasaría cinco generaciones en la temporada. Las dos primeras generaciones en primavera tardan unos 25 días en desarrollarse y las de verano 18-22 días por las temperaturas favorables (González, 1956).

El efecto de bioregulación que ejercen enemigos naturales en el viñedo como *T. pyri* debe considerarse, ya que este fitoséido, clasificado como generalista del tipo III, consume ácaros, insectos y polen y mayoritariamente individuos juveniles y huevos de *B. chilensis*. Alimentado con huevos y estados juveniles móviles de *B. chilensis*, *T. pyri* completa su desarrollo entre larva y adulto con 100% de supervivencia. Sin embargo, este depredador no completa su desarrollo cuando se alimenta con adultos de *B. chilensis* o agua, y alcanza entonces sólo los estados de protoninfa y deutoninfa. Además, *T. pyri* completa su ciclo más rápidamente al ser alimentado con estados juveniles de *B. chilensis* (Olivares y Vargas, 2007).

El promedio de estados juveniles y huevos de *B. chilensis* fue similar en los tres sistemas de manejo en estudio, lo que hace presumir que los parámetros de vida de estas poblaciones son similares a lo largo de la temporada, aunque el manejo orgánico presentó una tendencia hacia densidades levemente superiores.

Los recuentos de huevos y estados juveniles a lo largo de la temporada se presentan en la Figura 13.



**FIGURA 13:** Total de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* en hojas de CS durante la temporada 2006-2007. Columnas con la misma letra no presentan diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), según prueba de Tukey.

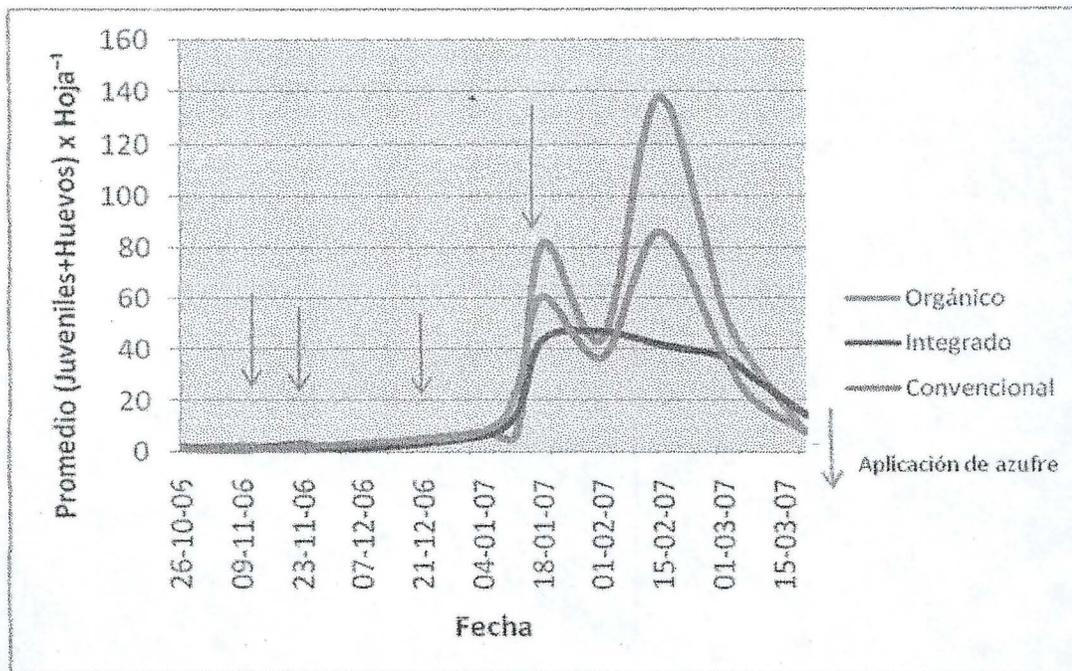
Los niveles poblacionales de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* presentaron diferencias significativas entre los distintos sistemas de manejo, según test de Tukey ( $P=0,000493993$ ).

En los cinco primeros muestreos, desde fines de octubre a principios de diciembre, se presentaron las poblaciones más bajas de huevos y estados juveniles de *B. chilensis*, sobre plantas en estados fenológicos desde brotación hasta cuaja. La mayor densidad de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* se detectó en el muestreo 9 (mediados de febrero de 2007), sobre vides con un nivel de acumulación intermedia de grados Brix en las bayas.

Esta tendencia se explica pues durante el ciclo de *B. chilensis* ocurren 5 a 6 generaciones a lo largo de la temporada de desarrollo de la vid.

En febrero (muestreros 8 y 9) hubo un fuerte aumento de la población de *B. chilensis* en todos sus estadios, además de aumentar también la presencia de machos (hasta el 40%), lo que explica el brusco aumento poblacional de esta especie que previamente se reproduce totalmente por partenogénesis. Al final de la temporada, durante marzo (muestreros 11 y 12), se produce una brusca caída de la población, y en la quinta generación las hembras fertilizadas migran hacia los cargadores donde permanecerán durante el receso invernal de la vida.

La dinámica poblacional de huevos y estados juveniles (Figura 14) siguió la misma tendencia que la de los estados adultos de *B. chilensis*.



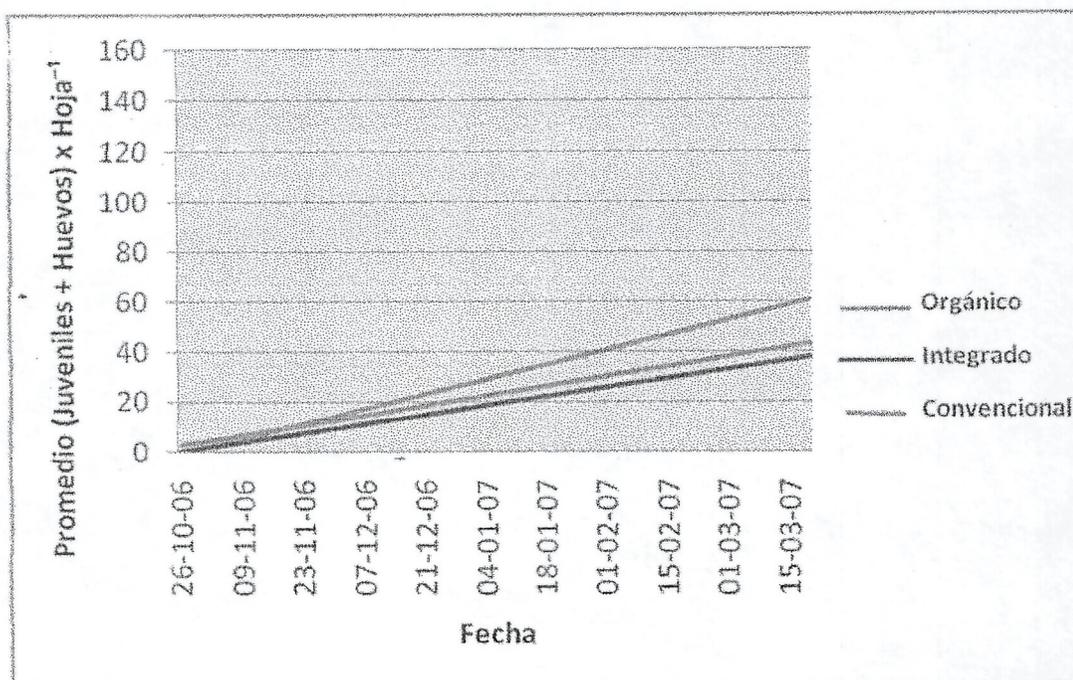
**FIGURA 14:** Dinámica poblacional de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007.

Durante los cinco primeros muestreos los niveles poblacionales de *B. chilensis* se mantuvieron constantes, debido al efecto de las aplicaciones de azufre desde octubre a enero. La primera generación de ninfas de *B. chilensis* apareció a partir del recuento 1, producto de la primera postura primaveral de septiembre.

Los recuentos disminuyeron bruscamente en el muestreo 7, a pesar de la tendencia al crecimiento de la población, que se explica por la aplicación de azufre del 15 de enero de 2007. Posteriormente, y al igual que en los estados adultos, la densidad de huevos y estados juveniles cayó bruscamente desde el muestreo 9, desde mediados de febrero hasta el período de receso invernal.

Con este análisis se concluye que las aplicaciones preventivas tradicionales de azufre contra oídio en vides en esta zona de secano afectó los huevos y estados juveniles de *B. chilensis* en forma más pronunciada que los adultos, bajo los tres sistemas de manejo. Este resultado confirma lo planteado por Olivares y Vargas (2007), quienes indican que en los viñedos del secano interior de Cauquenes, *B. chilensis* es la principal plaga de importancia económica, que en forma tradicional es controlada sólo a través del efecto del azufrado preventivo contra el oídio.

Las tendencias (regresiones) de la densidad de huevos y estados juveniles en la temporada se presenta en la Figura 15.



**FIGURA 15:** Tendencias de la relación de la fecha de muestreo sobre el promedio de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.

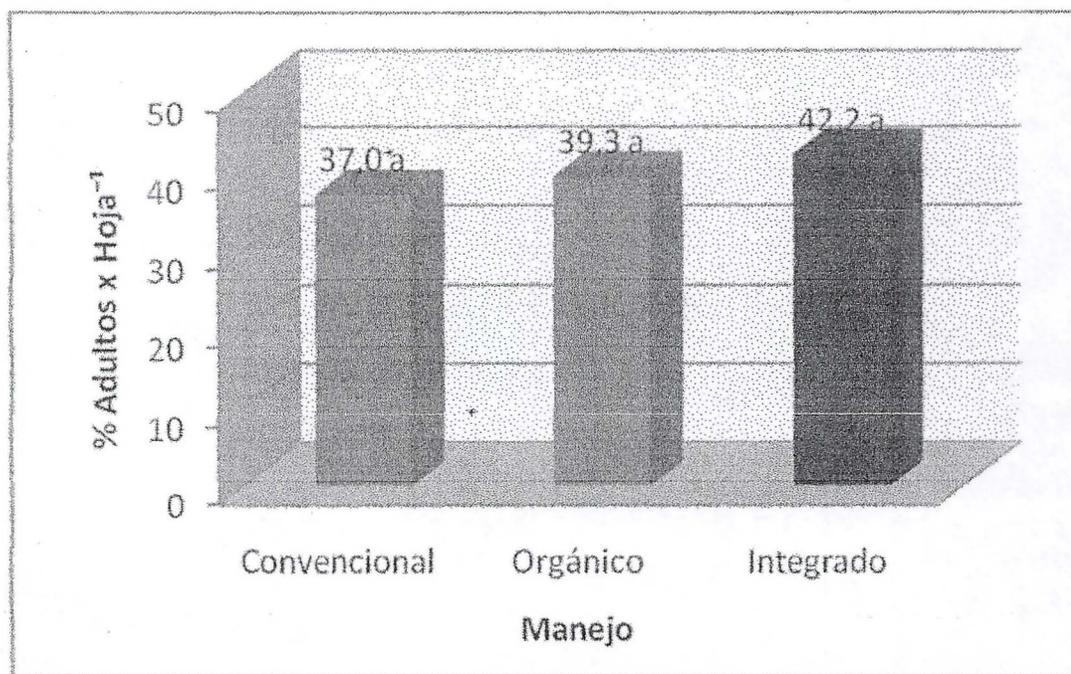
Al comienzo de la temporada, la densidad poblacional de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* fue similar en los tres sistemas de manejo, con un promedio levemente superior en el manejo convencional.

La tendencia de la densidad de huevos y estados juveniles en las muestras de los tres sistemas de manejo fue similar en la temporada, aunque desde enero de 2007 se observó una tendencia de mayor aumento poblacional en el sistema de manejo orgánico, debido a la mayor tasa neta reproductiva de la plaga bajo este sistema.

Al término de la temporada, el mayor promedio de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* ocurrió en el sistema de manejo orgánico, y la menor presencia en los manejos integrado y convencional.

**V.III.- Análisis del porcentaje de estados adultos de *B. chilensis* sobre el total de la población en CS durante la temporada 2006-2007.**

Los resultados de la proporción de adultos de *B. chilensis* sobre el total de arañas muestreadas se presentan en la Figura 16.



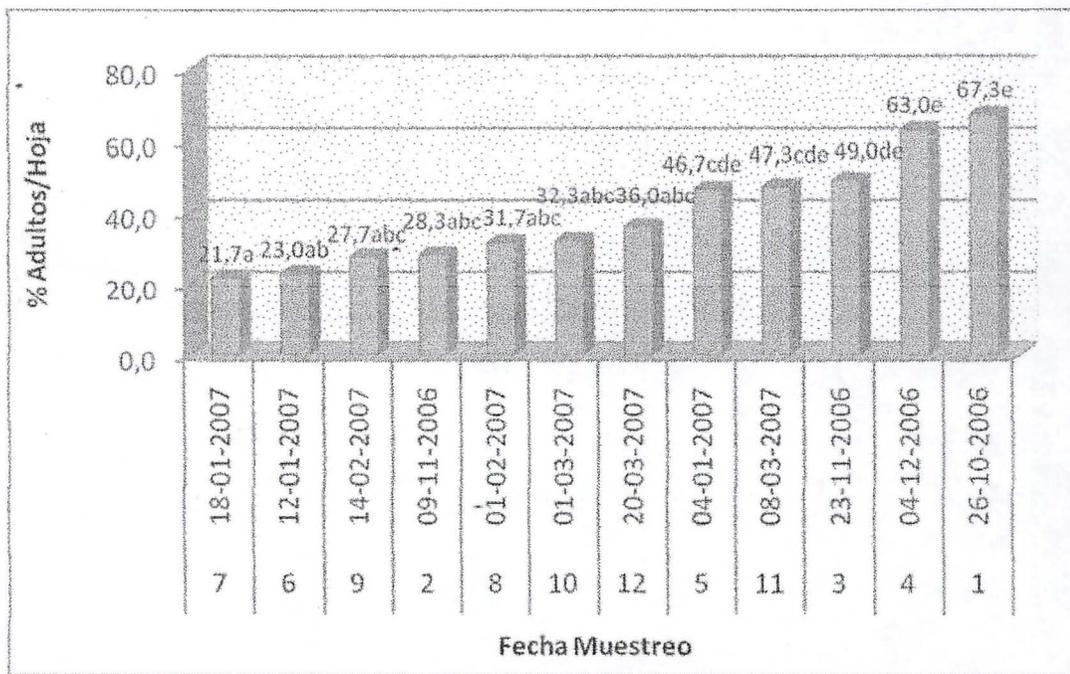
**FIGURA 16:** Porcentajes de adultos de *B. chilensis* en el total de arañas muestreadas en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007. Columnas con la misma letra no difieren estadísticamente ( $p \leq 0,05$ ), según prueba de Tukey.

El porcentaje de estados adultos de *B. chilensis* fue similar en los tres sistemas de manejo a lo largo de toda la temporada en estudio ( $P=0,7474$ ). Esta relación permite determinar el número de generaciones a lo largo de la temporada.

La proporción depredador/presa planteada a continuación, indicaría si existe una relación entre la proporción de estados juveniles y huevos de *B. chilensis* y la

presencia de fitoséidos depredadores. De no ser efectiva, la presencia de bio reguladores se debería sólo a la cantidad de individuos totales de la población de *B. chilensis* presente en el medio.

Las proporciones de adultos en los muestreos a lo largo de la temporada se presentan en la Figura 17.



**FIGURA 17:** Proporción de estados adultos de *B. chilensis* en el total de arañas muestreadas por hoja de CS durante la temporada 2006-2007. Columnas con la misma letra no difieren significativamente ( $p \leq 0,05$ ), según test de Tukey.

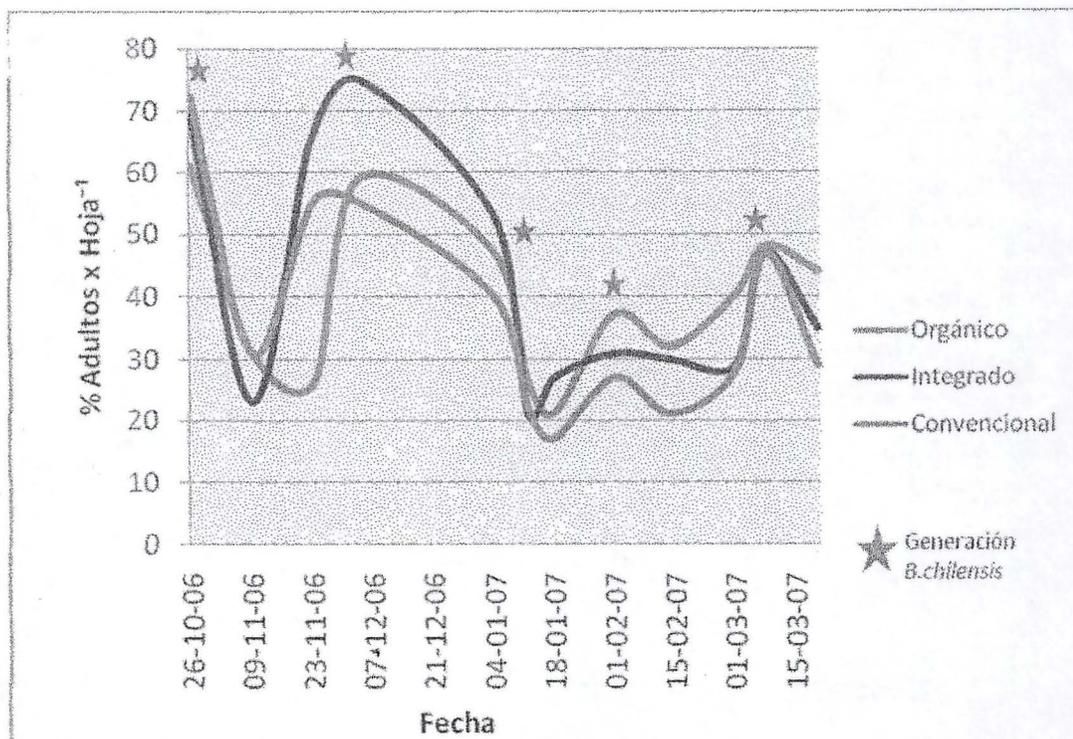
El porcentaje de estados adultos de *B. chilensis* presentó diferencias estadísticamente significativas entre fechas de muestreo según el test de Tukey ( $P=0,00407212$ ).

El muestreo 7 (enero de 2007) presentó el menor porcentaje de adultos de *B. chilensis*, sobre vides con bayas verdes y duras, momento en que se está desarrollando la cuarta generación de la araña, con un alto incremento poblacional

debido a la mayor presencia de machos en el total de la población, que se traduce en una mayor tasa reproductiva.

El mayor porcentaje de adultos en la población ocurrió en el primer muestreo de octubre de 2006, sobre plantas con brotes con 4 hojas separadas (plena brotación), cuando las hembras invernantes de *B. chilensis* emigran desde el ritidomo hacia los cargadores de la vid, y toda la población corresponde a estados adultos. En ese momento se está desarrollando la primera generación de *B. chilensis*, y en el muestreo 2 el porcentaje de adultos disminuyó considerablemente, pues la primera generación aún no había alcanzado a desarrollar su ciclo completo. En el muestreo 3 se observó un aumento considerable de estados adultos en la población.

La dinámica poblacional del porcentaje de adultos de *B. chilensis* a lo largo de la temporada 2006-2007 se presentan en la Figura 18.



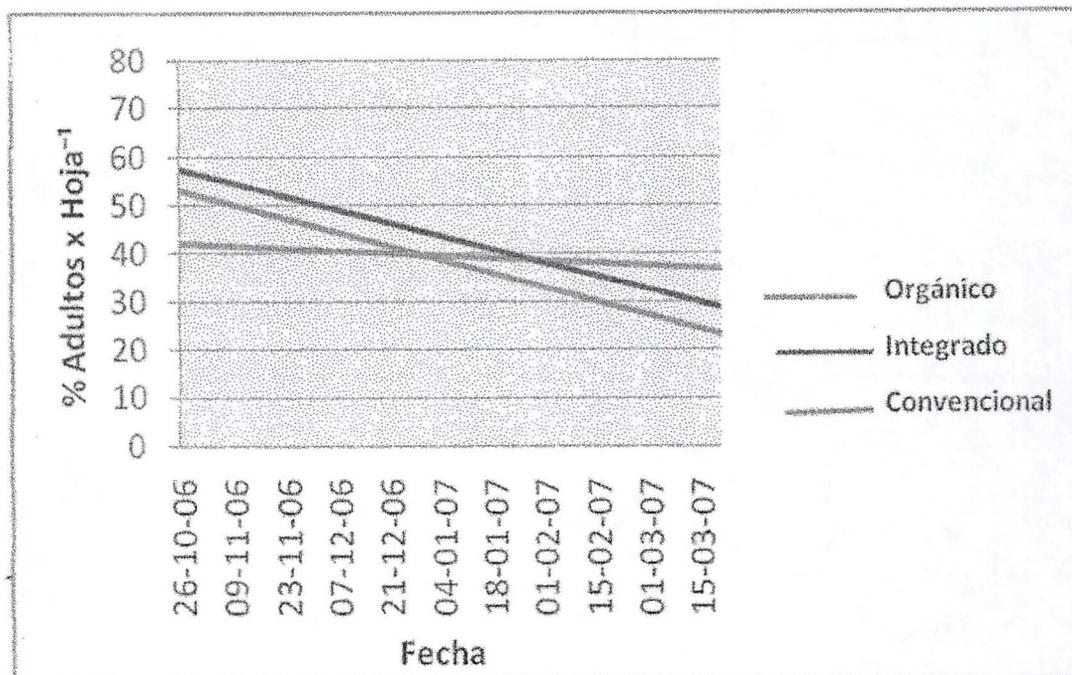
**FIGURA 18:** Dinámica del porcentaje de estados adultos de *B. chilensis* en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.

Los porcentajes de adultos de *B. chilensis* a lo largo de toda la temporada indican cinco oscilaciones de la curva de tendencia de la población. Cada uno de ellas representa el período que transcurre entre una generación de *B. chilensis* y la siguiente. La primera generación se completó a fines de octubre, en el muestreo 1. La segunda apareció a comienzos de diciembre. El ciclo de estas dos primeras generaciones se completó en unos 25 días, lo que depende principalmente de la temperatura promedio en el sector (17,8°C, según registros de la estación meteorológica de Pocillas, Cauquenes), y también de la calidad del follaje en las plantas de vid. En laboratorio, a una temperatura constante cercana a 25°C, el ciclo biológico se completa en 20 días, y Olivares y Vargas (2007) han observado 5 a 6 generaciones durante una temporada agrícola en el campo.

Las siguientes tres generaciones se desarrollaron entre enero y marzo, con una temperatura promedio de 20,3°C, lo que indica que la duración de estas generaciones fue menor, unos 20 días. Esta situación se puede observar en la Figura 18, donde se aprecia que entre enero y marzo las generaciones se desarrollaron en una curva de crecimiento de menor amplitud, es decir en menor tiempo que las dos primeras generaciones de primavera. A comienzos de abril, las hembras fertilizadas no ponen huevos, pues las condiciones ambientales no son adecuadas, y migran hacia el ritidomo y escamas de yemas, donde permanecerán invernando hasta la próxima temporada (González, 1958, 1986, 1989).

- Según estos resultados, bajo las condiciones ambientales en el sector del estudio (Estación experimental Cauquenes, INIA Raihuén), bajo los sistemas de manejo orgánico, integrado y convencional hubo 5 generaciones a lo largo de la temporada 2006-2007.

Las tendencias de los porcentajes de adultos en los muestreos de *B. chilensis* se presentan en la Figura 19.



**FIGURA 19:** Tendencia de los porcentajes de adultos de *B. chilensis* en hoja de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007.

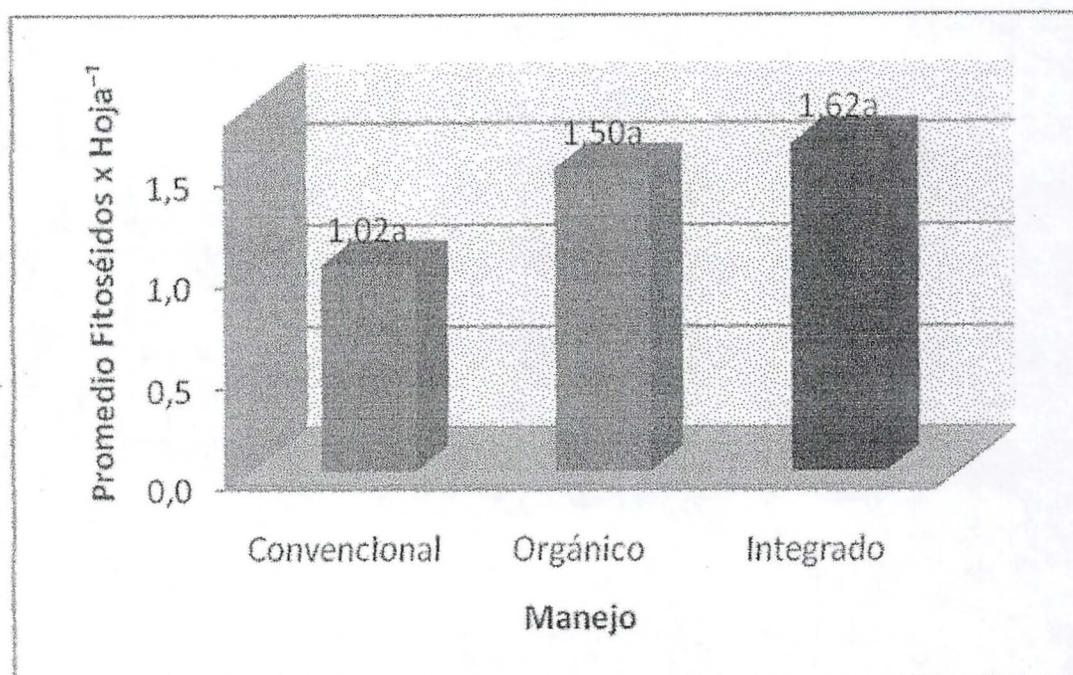
Al comienzo de la temporada, el sistema de manejo integrado presentó el mayor porcentaje de estados adultos, mientras que el sistema de manejo orgánico presentó en ese momento el menor nivel poblacional.

La tendencia de la población de adultos en los sistemas de manejo integrado y convencional fue decreciente a lo largo de la temporada 2006-2007. Por el contrario, el sistema de manejo orgánico tendió a mantenerse estable a lo largo de la temporada, lo que indica una mayor bioregulación de estados juveniles bajo este sistema de manejo.

Al final de la temporada, el manejo orgánico presentó el mayor porcentaje de adultos, mientras que el manejo convencional presentó el menor nivel de estos individuos. Si los adultos presentes al final de la temporada no se controlan en post cosecha migrarán hacia el ritidomo para invernar y emerger en la brotación en la temporada siguiente.

#### V.IV.- Análisis de la dinámica poblacional de depredadores fitoséidos de *B. chilensis* en CS durante la temporada 2006-2007.

Los promedios totales de fitoséidos depredadores durante el estudio bajo los tres sistemas de manejo se presentan en la Figura 20.



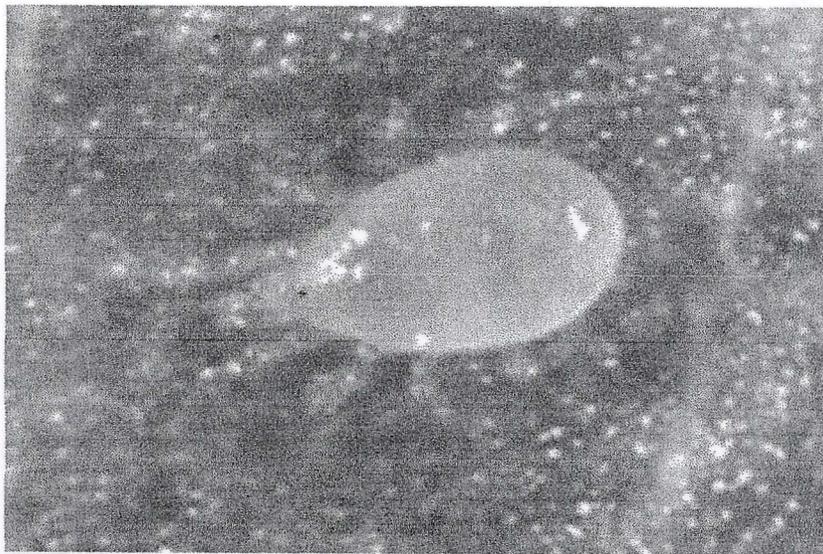
**FIGURA 20:** Total de *T. pyri* por hoja de CS en tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007. Columnas con la misma letra no son diferentes significativamente ( $p \leq 0,05$ ), según test de Tukey.

En la Figura 20 se aprecia que no hubo diferencias significativas en la población total de *T. pyri* entre los tres sistemas de manejo, según test de Tukey ( $P=0,35209$ ).

Aunque este total de *T. pyri* (Figura 21) no presentó diferencias estadísticas, la efectividad de su control se analizó también mediante la relación depredador (fitoséidos)/presa (huevos y estados juveniles de *B. chilensis*).

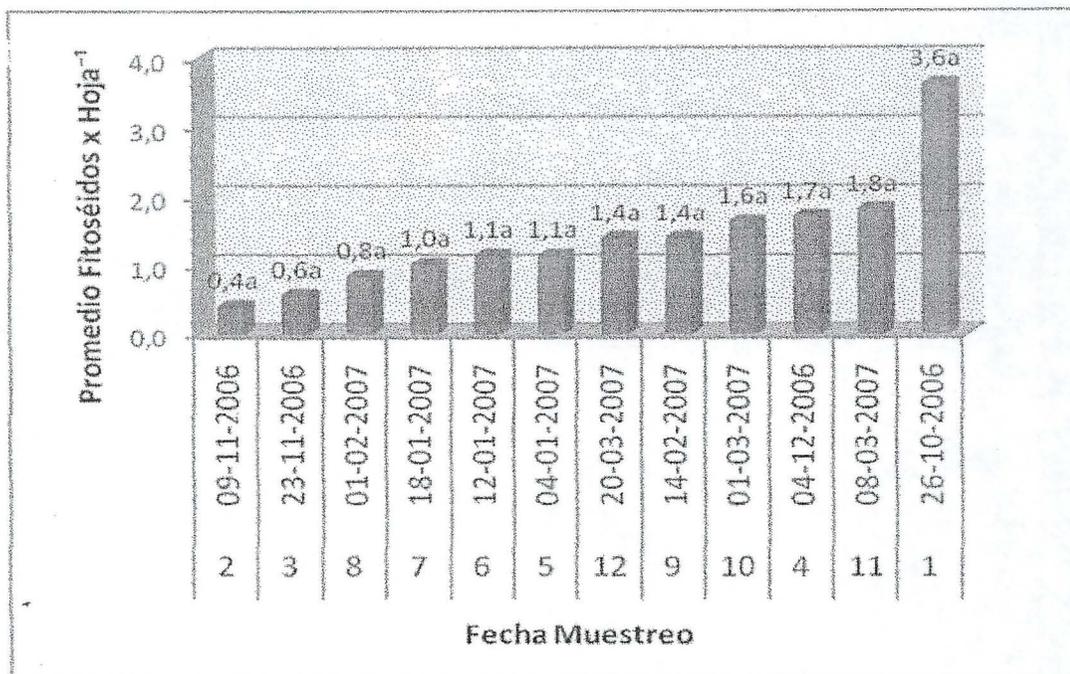
La observación de fitoséidos recolectados a lo largo de los muestreos (n=10 individuos) y almacenados en alcohol 75, para su posterior identificación taxonómica en el Centro Entomológico (INIA La Cruz) resultó en 4 hembras y 4 machos de *T. pyri*, más 1 hembra identificada a nivel de género (*Typhlodromus*), y un individuo juvenil.

En Chile, *T. pyri* se encuentra establecido en viñedos del secano de la zona de Cauquenes (Ragusa y Vargas, 2002). Estudios preliminares de laboratorio (Vargas *et al.*, 2005) indican que *T. pyri* tiene un gran potencial de consumo de *B. chilensis* y además posee una alta capacidad reproductiva. Los huevos y estados juveniles de *B. chilensis* son un alimento adecuado para todos los estados móviles de *T. pyri*, sin embargo este depredador no consume estados adultos de *B. chilensis* (Vargas *et al.*, 2005). La densidad poblacional de estos depredadores depende de la presencia de corredores biológicos o plantas hospederas como fuente de alimento secundario en períodos de escasez o de reservorio de la especie (Olivares y Vargas, 2007).



**FIGURA 21:** Hembra adulta de *T. pyri* (Fuente: ITV France-G. Sentenac).

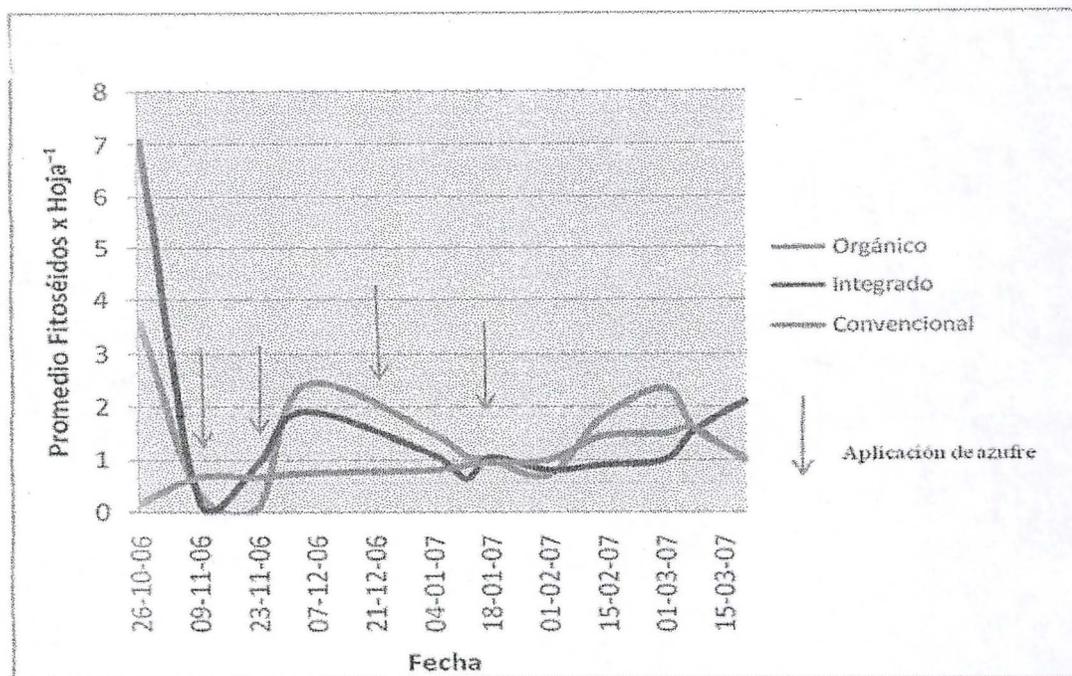
El total de fitoséidos por hoja a lo largo de los muestreos se presenta en la Figura 22.



**FIGURA 22:** Total de fitoséidos por hoja de CS muestreados a lo largo de la temporada 2006-2007. Promedios con la misma letra no difieren estadísticamente ( $p \leq 0,05$ ), según test de Tukey.

El promedio de fitoséidos no presentó diferencias significativas entre los muestreos, según test de Tukey ( $P=0,116009$ ). Por lo tanto, no existiría una relación entre la fecha de muestreo y la dinámica poblacional de los fitoséidos. Sin embargo, se apreció una tendencia a una mayor abundancia de depredadores en el primer muestreo, cuando aún no se había hecho ninguna aplicación de azufre.

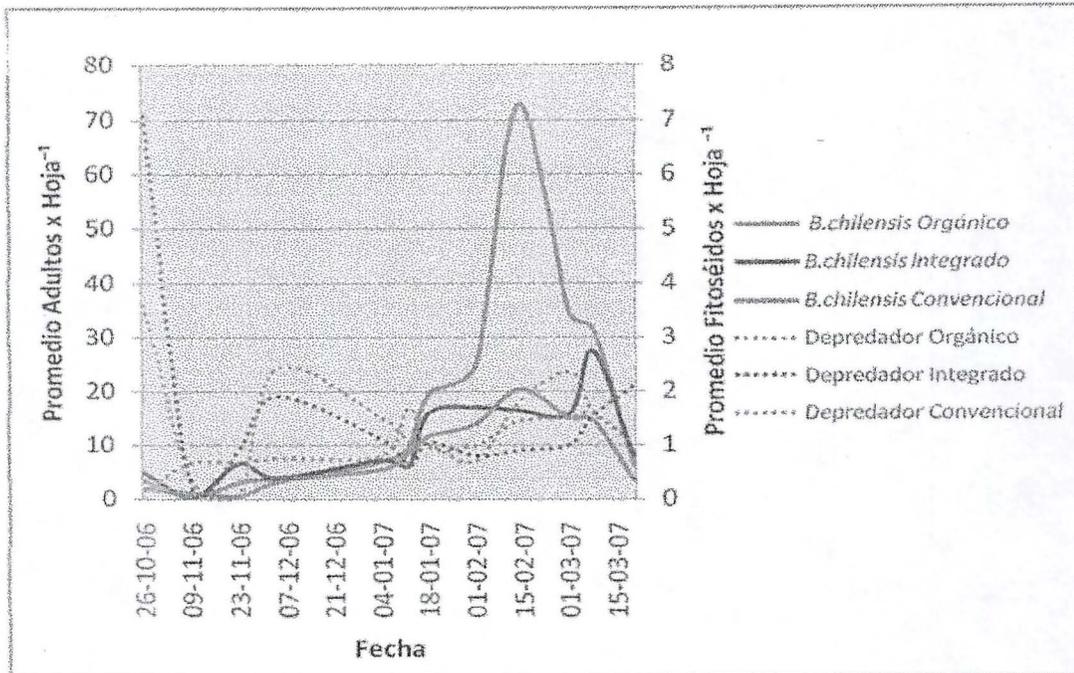
La tendencia de los muestreos de fitoséidos en los tres sistemas de manejo se presenta en la Figura 23.



**FIGURA 23:** Dinámica poblacional de fitoséidos en hojas de CS, bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.

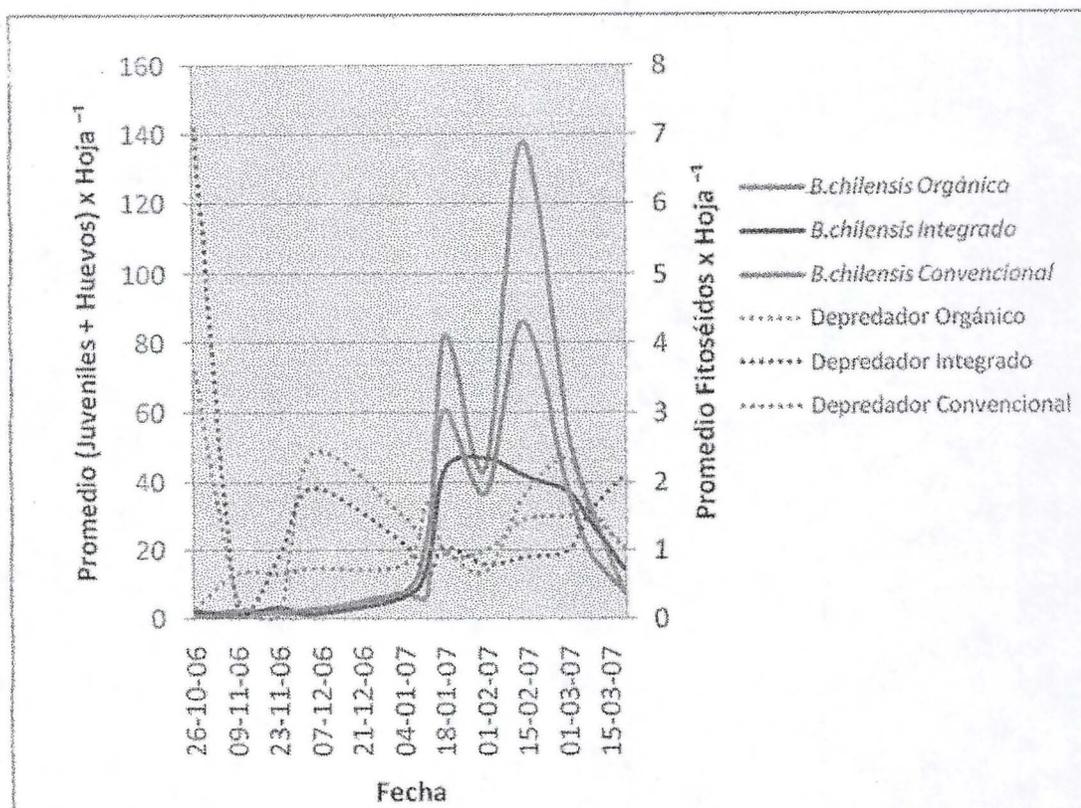
En la Figura 23 se observa que las aplicaciones de azufre afectaron las poblaciones de los fitoséidos, depredadores naturales de *B. chilensis*. Así, las poblaciones de fitoséidos bajo los sistemas de manejo orgánico e integrado presentaron la misma tendencia a lo largo de la temporada, y respondieron de igual forma a las aplicaciones de azufre.

Las tendencias de las poblaciones de adultos de *B. chilensis* versus fitoséidos en hojas de vid bajo los tres sistemas de manejo se presentan en la Figura 24.



**FIGURA 24:** Tendencias de las poblaciones de adultos de *B. chilensis* versus *T. pyri* en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.

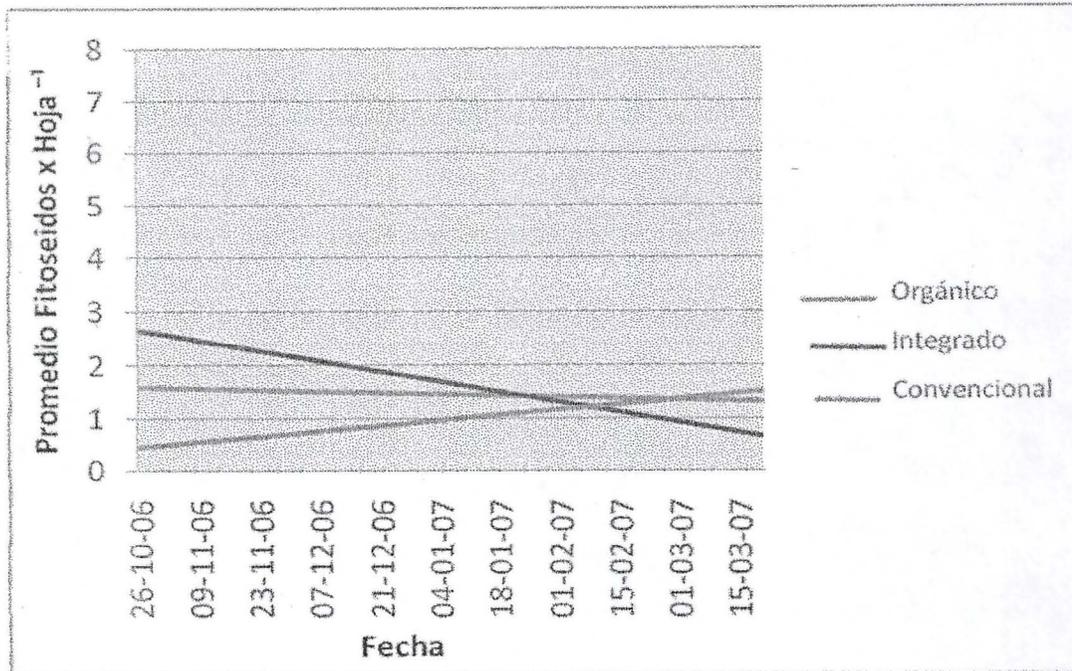
Las tendencias de las poblaciones de huevos y juveniles de *B. chilensis* versus *T. pyri* en hojas de vid bajo los tres sistemas de manejo se presentan en la Figura 25.



**FIGURA 25:** Tendencias de las poblaciones de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* versus *T. pyri* en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.

El crecimiento poblacional del depredador no concordó suficientemente con la dinámica poblacional de *B. chilensis* a lo largo de la temporada en estudio, debido probablemente a la interacción del azufrado, que tiene un efecto indeseable sobre la fauna benéfica. Sin embargo, existe una concordancia más clara con la dinámica poblacional de individuos juveniles y huevos de *B. chilensis* y *T. pyri*.

Las tendencias del total de fitoséidos bajo los tres sistemas de manejo se presentan en la Figura 26.



**FIGURA 26:** Tendencia del total de fitoséidos en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.

Al comienzo de la temporada, el sistema de manejo integrado tendió a presentar una mayor población de fitoséidos por hoja. El manejo convencional tendió a presentar una menor población de fitoséidos, que se podría deber a una falta de corredores biológicos en este tipo de manejo sin cobertura, debido al control químico y mecánico de malezas. Estos corredores biológicos cumplen la función de albergar a los depredadores durante el invierno, cuando la vid no presenta una fuente de alimento y las hembras de *B. chilensis* se encuentran invernando bajo el ritidomo.

El análisis de flora indicó que el sistema de manejo integrado tuvo un promedio de 96,5% de cobertura vegetal (praderas espontáneas), de la que 0,2 % fue rábano silvestre (*Raphanus sativus* L.), planta hospedera de *T. pyri* según Olivares y Vargas (2007).

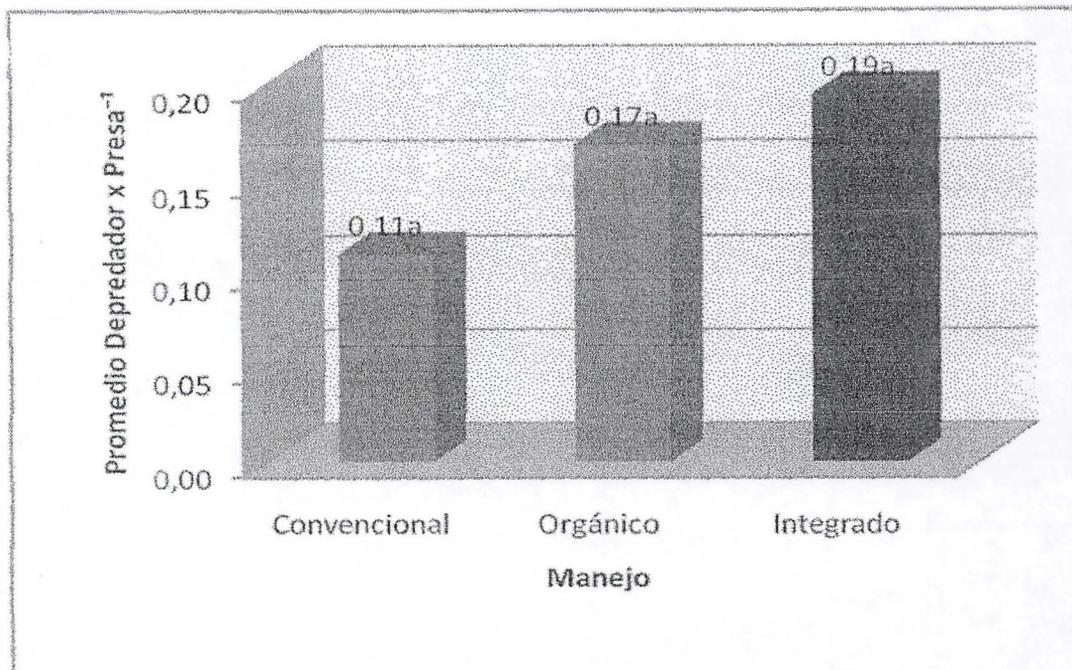
El sistema de manejo orgánico presentó 100% de cobertura en los dos tipos de cubierta vegetal bajo este manejo (pradera sembrada permanente y de abonos verdes), donde 0,3 y 1,9% presentaron *R. sativus*, respectivamente. Estos dos sistemas de manejo presentaron una mayor densidad poblacional de fitoséidos, lo que se explica por la mayor presencia de corredores biológicos capaces de sustentar las necesidades de presa de este ácaro depredador de *B. chilensis* y así ejercer una bioregulación importante en el control de esta plaga. Por el contrario, el sistema de manejo convencional presentó un nivel de corredores biológicos muy bajo, con sólo 6,7% de cobertura vegetal, que no permitiría sustentar a este depredador.

El fitoséido *T. pyri*, enemigo natural de *B. chilensis* en los viñedos de la zona de Cauquenes, es un depredador generalista, que además de alimentarse de presas puede proveerse de otras fuentes de alimento y mantenerse en el viñedo durante el receso invernal, como polen en las praderas espontáneas en los viñedos (Olivares y Vargas, 2007).

En el sistema de manejo orgánico, la curva de tendencia poblacional de los fitoséidos se mantuvo prácticamente constante a lo largo de la temporada, es decir, las prácticas en este sistema de manejo tendieron a mantener la población de fitoséidos en todas las etapas fenológicas de la vid.

**V.V.- Análisis de la relación depredador/presa en CS durante la temporada 2006-2007.**

La relación depredador/presa en los tres sistemas de manejo se presenta en la Figura 27.



**FIGURA 27:** Relación depredador/presa en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007. Columnas con la misma letra son estadísticamente iguales ( $P \leq 0,05$ ), según test de Tukey.

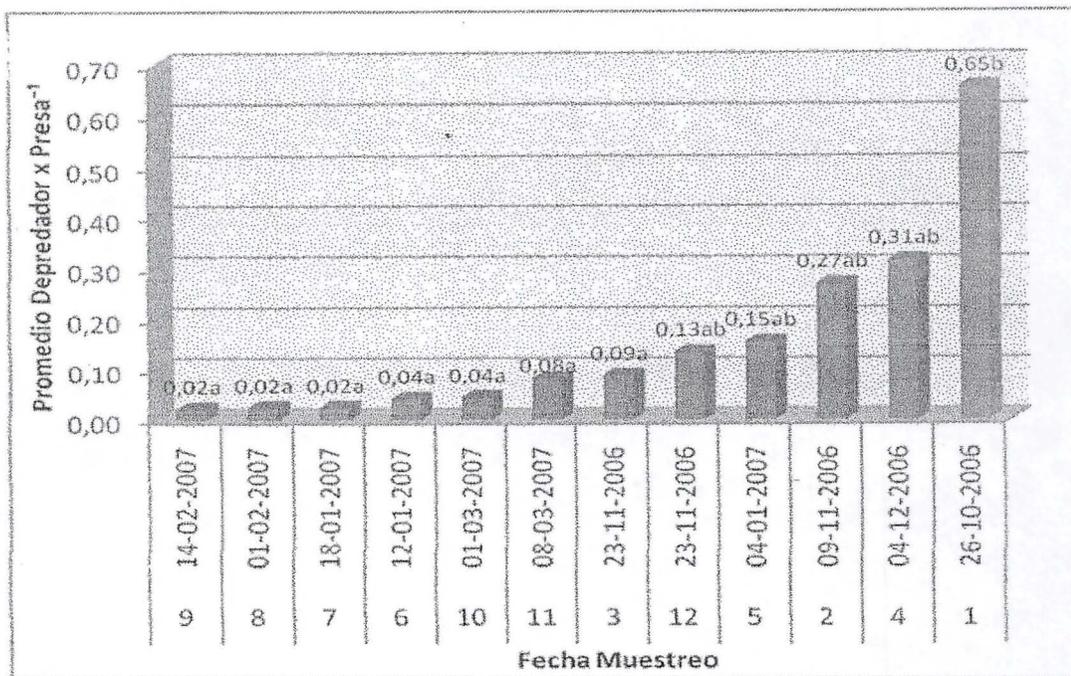
La relación promedio depredador/presa no presentó diferencias estadísticas entre los distintos sistemas de manejo, según el test de Tukey ( $P=0,790629$ ).

Sin embargo, a nivel sólo numérico, la relación menor ocurrió en el sistema de manejo convencional, con 0,11 fitoséidos por cada presa (juveniles y huevos de *B. chilensis*) en el medio. La relación mayor se presentó bajo el sistema de manejo integrado, con 0,19 fitoséidos por cada presa.

Según Prischmann *et al.* (2002), para obtener un buen control se deberían presentar entre 1 a 10 depredadores/10 ácaros plaga, por lo que este sistema se encontraría bajo control biológico en un rango aceptable bajo los sistema de manejo orgánico e integrado. El manejo convencional, se encontraría según esta clasificación bajo un nivel pobre de control biológico.

En la zona de Cauquenes, las liberaciones de *T. pyri* en los viñedos bajo certificación orgánica se hacen en una proporción de un depredador por cada seis presas. La frecuencia de estas liberaciones dependerá de la densidad de *B. chilensis*, y al menos se deberían hacer tres liberaciones en la temporada (Olivares y Vargas, 2007). Por lo tanto, según nuestros resultados, no es necesario hacer estas liberaciones de *T. pyri*, debido a que los niveles de depredadores están dentro de los rangos aceptables, bajo los sistemas de manejo orgánico e integrado, para que exista un control eficiente de la plaga.

La relación depredador/presa a través de los muestreos se presenta en la Figura 28.



**FIGURA 28:** Relación depredador/presa en hojas de CS según fecha de muestreo durante la temporada 2006-2007. Columnas con la misma letra no presentan diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), según test de Tukey.

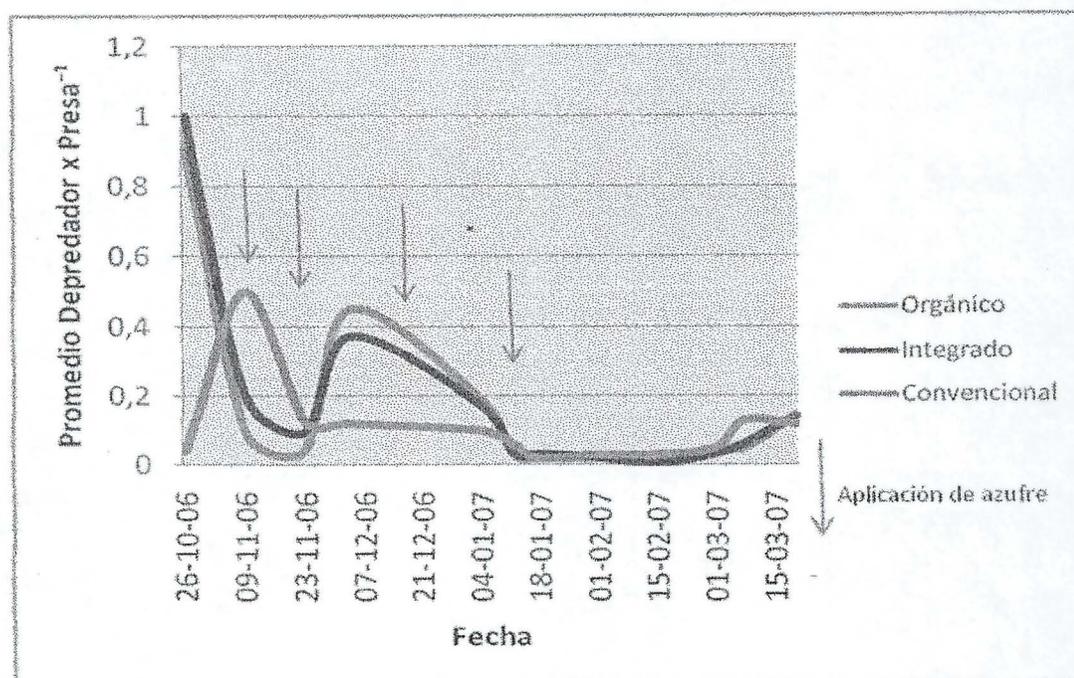
La relación depredador/presa presentó diferencias significativas entre fechas de muestreo, según el test de Tukey ( $P=0,00545596$ ). Las poblaciones menores de huevos y estados juveniles de *B. chilensis* ocurrieron en los cuatro primeros muestreos (desde fines de octubre a principios de diciembre), desde la brotación hasta la cuaja. El período de mayor presencia de estados juveniles y huevos ocurrió en el muestreo 9 de mediados de febrero de 2007, sobre vides con acumulación intermedia de grados Brix en las bayas.

En los muestreos 1 y 9, de octubre de 2006 y febrero de 2007, se presentaron los extremos mayores y menores, respectivamente, de la relación depredador/presa.

Estos resultados se explican ya que durante la temporada ocurren 5 generaciones de *B. chilensis* sobre la vid, con 2 generaciones desde inicios de brotación (muestreo 1) hasta la cuaja (muestreo 4). Entre enero y febrero (muestréos 8 y 9) se produce un fuerte aumento de la población (todos los estadíos), y también de machos adultos, lo que explica el brusco aumento poblacional de esta especie. Al final de la temporada, durante marzo (muestréos 11 y 12) se produce una brusca caída de la población, y la quinta generación de hembras fertilizadas migra hacia los cargadores donde permanecerán durante toda la época de receso invernal de la vid (González, 1958, 1986, 1989).

El recuento 1 se escapó a la tendencia poblacional de la muestra en estudio, en la etapa fenológica de brotación de la vid, cuándo los niveles poblacionales de *B. chilensis* eran aún muy bajos.

La relación depredador/presa bajo los tres sistemas de manejo se presenta en la Figura 29.

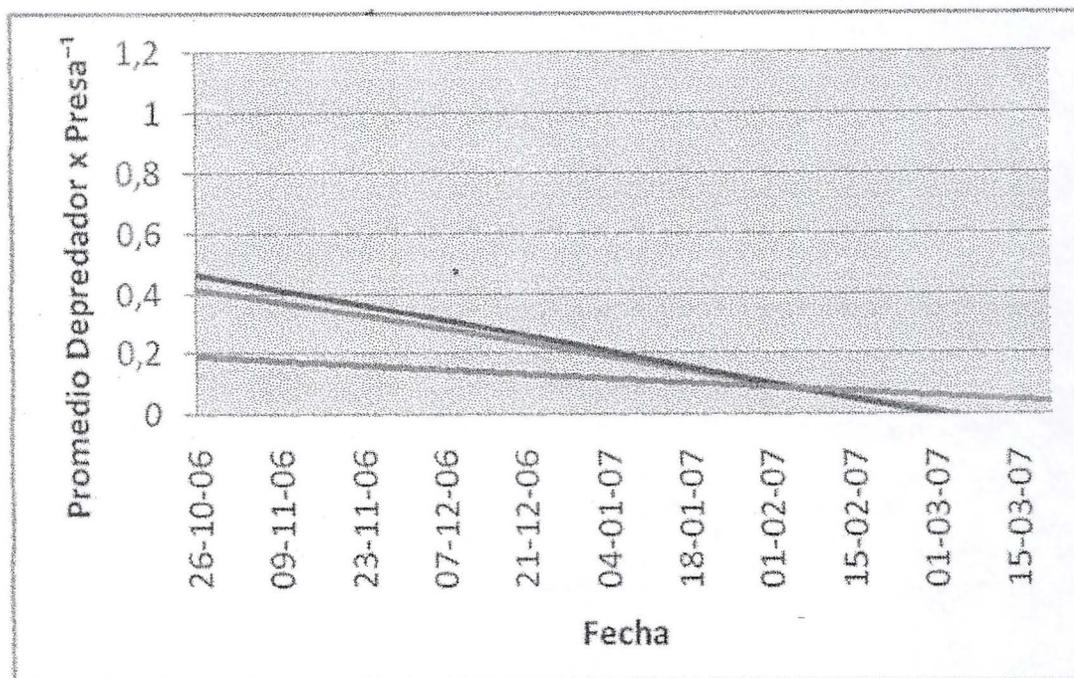


**FIGURA 29:** Relación depredador/presa en hojas de CS bajo tres sistemas de manejo, durante la temporada 2006-2007.

Los sistemas de manejo orgánico e integrado presentaron una mayor presión de la plaga, y una mayor relación de biocontrol a lo largo de la temporada, debido a que la tasa reproductiva y de crecimiento de *B. chilensis* (parámetros de vida) bajo estos sistemas de manejo son mayores, y esta tendencia se presentó también en las poblaciones del fitoséido.

Se observó también que los tres sistemas de manejo presentaron alta sensibilidad a las aplicaciones de azufre, ya que la relación de biocontrol se redujo considerablemente al verse afectadas las poblaciones de presa y depredador indirectamente por este fungicida preventivo.

Las tendencias de la relación depredador/presa bajo los tres sistemas de manejo se presentan en la Figura 30.

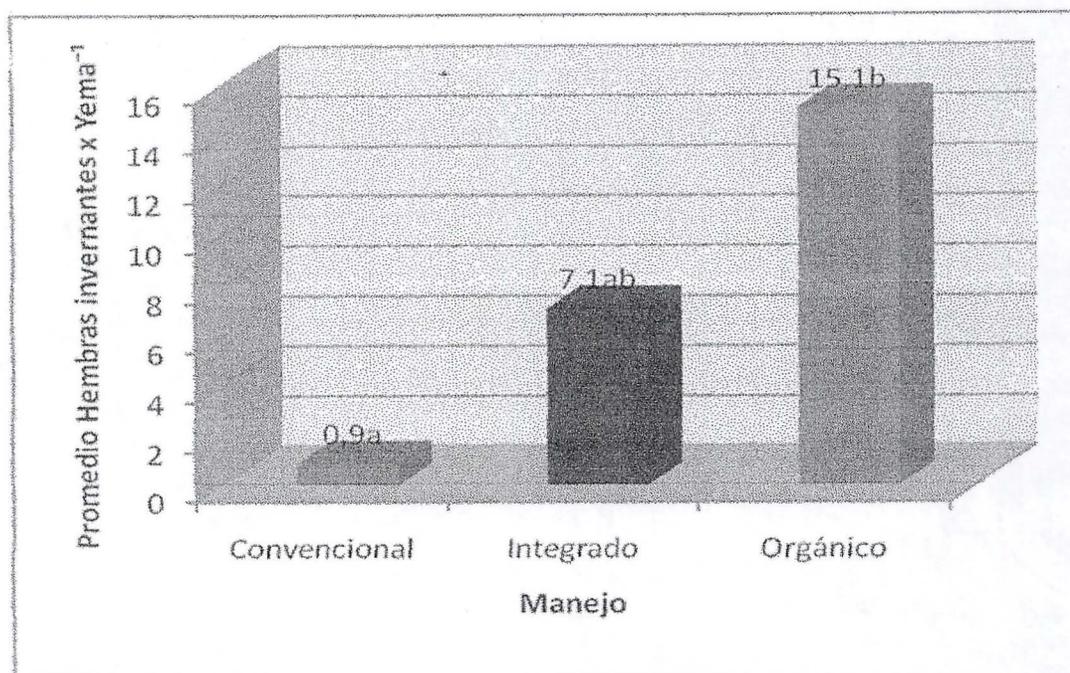


**FIGURA 30:** Regresión lineal de la relación depredador/presa a lo largo de los muestreos en hoja de CS bajo tres sistemas de manejo durante la temporada 2006-2007.

Los resultados no presentaron diferencias estadísticas en la relación depredador/presa entre los tres sistemas de manejo. Sin embargo, se apreció una tendencia hacia una relación menor a lo largo de la temporada en el sistema de manejo convencional, en tanto que los sistemas de manejo orgánico e integrado presentaron una curva de tendencia muy similar, con una relación mayor hasta la primera semana de febrero, en la etapa fenológica de bayas coloreando y aumentando de tamaño en la vid. Después de esta fecha, hasta el término de la temporada se presentó una leve disminución de la relación, debido principalmente a la migración de fitoséidos hacia plantas hospederas cercanas. Este resultado indica una mejor bioregulación en presencia de una cobertura vegetal tanto de tipo espontánea (sin control de malezas) como sembrada, que cumple la función de corredor biológico y representa un reservorio natural de depredadores a lo largo de la temporada.

#### V.VI.- Análisis de hembras invernantes de *B. chilensis* en yemas de CS en postcosecha en la temporada 2006-2007.

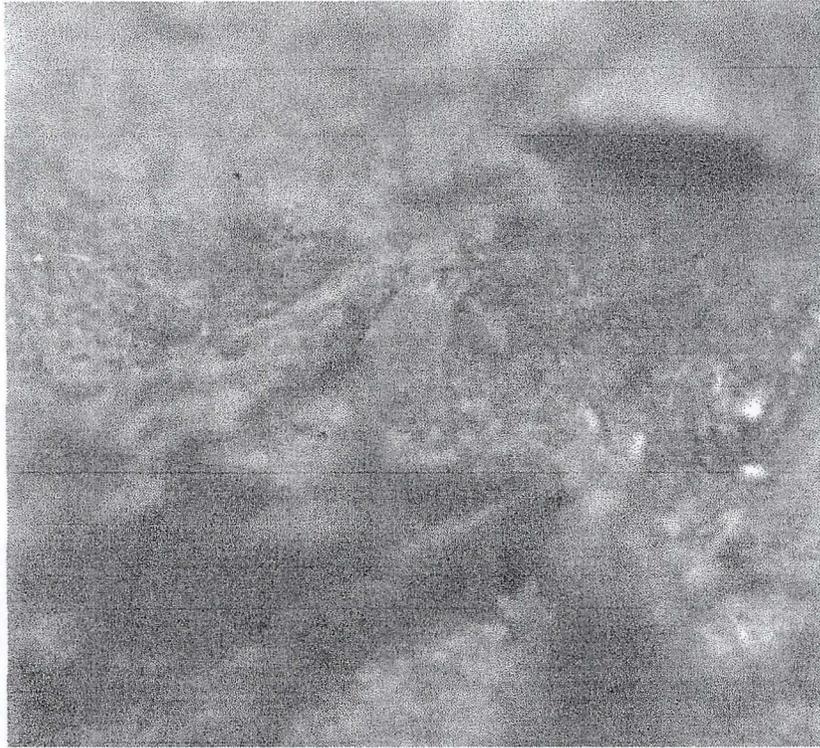
Los promedios de hembras invernantes de *B. chilensis* en postcosecha se presentan en la Figura 31.



**FIGURA 31:** Hembras invernantes de *B. chilensis* en yemas de CS en post cosecha (julio de 2007) bajo tres sistemas de manejo. Columnas con la misma letra no presentan diferencias significativas ( $p \leq 0,05$ ), según test de Tukey.

El promedio de hembras invernantes de *B. chilensis* por yema latente de CS presentó diferencias significativas entre los sistemas de manejo, según test de Tukey ( $P=0,00612328$ ). Los sistemas de manejo convencional e integrado presentaron la menor presencia de hembras invernantes en yemas latentes, mientras que el manejo orgánico presentó niveles mayores. Estos resultados se podrían explicar por la presencia de plantas hospederas de *B. chilensis* en la cobertura vegetal, que además de sustentar a la plaga durante el período de escasez de alimento también lo hace con el fitoséido.

Este resultado extiende la efectividad del control de las poblaciones de *B. chilensis* a lo largo de la temporada, ya que las hembras invernantes bajo el ritidomo y escamas de yemas latentes serán potencialmente estados reproductivos de la plaga desde el período de brotación de la vid en la temporada siguiente. Por lo tanto, una menor cantidad de hembras invernantes (fertilizadas) al final de la temporada es una consecuencia directa del control eficiente de la plaga durante todo el ciclo de la vid, y por ende una menor presión de la plaga en la temporada siguiente. La densidad poblacional de *B. chilensis* al inicio de la temporada depende no sólo de la cantidad de hembras invernantes al final de la temporada previa, sino también de la presencia de depredadores fitoséidos durante el receso invernal en plantas hospederas o insectos presentes bajo el ritidomo de la vid.



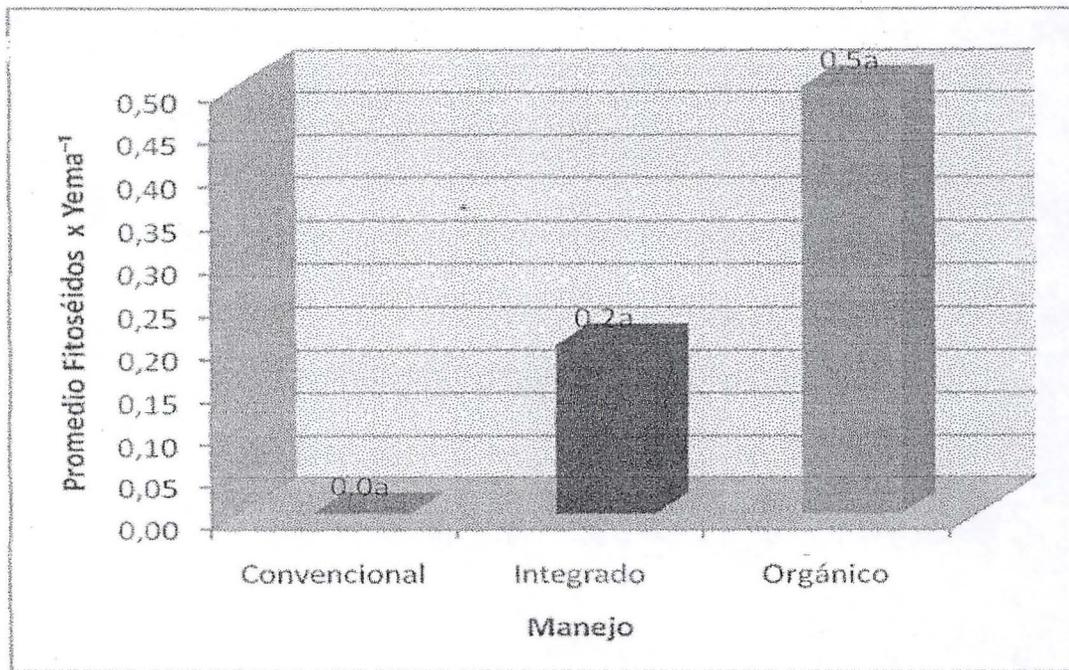
**FIGURA 32:** Adulto de *B. chilensis* sobre yema de *V. vinifera* cv. CS.



**FIGURA 33:** Hembras adultas de *B. chilensis* en escamas de yema latente de *V. vinifera* cv. CS.

**V.VII.- Análisis de la densidad de *T. pyri* presentes en yemas de CS en postcosecha de la temporada 2006-2007.**

Los promedios de *T. pyri* en la postcosecha de los tres sistemas de manejo se presentan en la Figura 34.



**FIGURA 34:** Presencia de *T. pyri* en yemas de CS en post cosecha (julio 2007) de tres sistema de manejo. Columnas con la misma letra no son diferentes significativamente ( $p \leq 0,05$ ), según test de Tukey.

El promedio de individuos de *T. pyri* invernantes por yema latente de vid no presentó diferencias significativas entre los sistemas de manejo, según test de Tukey ( $P=0,325051$ ). Según estos resultados, la densidad poblacional de *T. pyri* en las yemas siguió la tendencia poblacional de las hembras invernantes de *B. chilensis* en el mismo medio. Es decir, el sistema de manejo convencional presentó una tendencia a una menor densidad poblacional de hembras invernantes de *B. chilensis* y *T. pyri*.

Al comienzo de la temporada 2006-2007, la menor presión de la plaga durante la brotación de la vid ocurrió en el sistema de manejo orgánico. Esto se explicaría principalmente por la mayor presencia de *T. pyri* durante la brotación, cuando se produce el mayor daño de la plaga, con necrosis de las nuevas estructuras, que luego sustentarán a la planta durante el crecimiento posterior, lo que puede producir hasta 30% de disminución de los rendimientos (Campos y Sazo, 1983).

Las poblaciones al final de la temporada no indicaron diferencias importantes en la densidad de hembras invernantes de *B. chilensis* entre los sistemas de manejo, pero bajo el manejo convencional no hubo presencia de *T. pyri* en el receso invernal, y tampoco plantas hospederas debido al control de malezas.

## VI.- CONCLUSIONES

Los niveles poblacionales de *B. chilensis*, no presentaron diferencias en todos los estadios de desarrollo, bajo los sistemas de manejo orgánico, integrado y convencional. Sin embargo, los manejos integrado y convencional presentaron densidades por debajo el umbral de daño económico, mientras que el manejo orgánico lo sobrepasó levemente.

Los cuatro muestreos realizados entre octubre y diciembre, presentaron los niveles menores de *B. chilensis*, lo que verifica la importancia de controlar esta plaga durante los primeros estados fenológicos de la vid. La mayor densidad poblacional de arañitas, ocurrió en febrero.

Las aplicaciones preventivas tradicionales de azufre contra oídio en vides en esta zona de secano afectaron los huevos y estados juveniles de *B. chilensis* en forma más pronunciada que los estados adultos, en los tres sistemas de manejo. El sistema de manejo integrado fue más sensible a disminuciones de densidad poblacional después de una aplicación de azufre, mientras que el sistema de manejo convencional no presentó cambios importantes después de cada aplicación, con una tendencia de crecimiento poblacional que fue menos afectada por las aplicaciones de azufre. En el manejo orgánico hubo leves disminuciones de población después de cada aplicación de este fungicida, que se restablecieron rápidamente.

En el estudio se determinaron 5 generaciones anual de *B. chilensis* en la temporada.

Durante los muestreos no hubo diferencias en las poblaciones de *T. pyri* entre los tres sistemas de manejo.

La curva de tendencia poblacional de *T. pyri* se mantuvo prácticamente constante en el sistema de manejo orgánico, a lo largo de la temporada.

La relación promedio depredador/presa, no presentó diferencias importantes entre los tres sistemas de manejo, pero sí varió a lo largo de los recuentos.

Los sistemas de manejo orgánico e integrado presentaron una mayor presión de la plaga, y una mayor relación de biocontrol a lo largo de la temporada, debido a que la tasa reproductiva y de crecimiento de *B. chilensis* bajo este sistema de manejo fueron mayores, y esta tendencia se presentó también en las poblaciones del fitoséido.

Existió una mejor bioregulación de la plaga en presencia de una cobertura vegetal tanto de tipo espontánea (sin control de malezas) como sembrada, que cumple una función de corredor biológico y representa una fuente de reservorio natural de depredadores a lo largo de la temporada, en los sistemas de manejo integrado y orgánico.

El control biológico de *B. chilensis* en vid vinífera es técnicamente factible sin sobrepasar el umbral de daño económico, y obtener resultados igual o superiores al manejo convencional en el secano de la provincia de Cauquenes. Se sugieren estudios posteriores bajo las condiciones de este ensayo, para evaluar la sustentabilidad de estos sistemas biológicos a largo plazo.

## VII.- BIBLIOGRAFÍA

**CAMPOS, L. y SAZO, L.** Plagas de la vid en Chile y su control. En: Serie Antumapu N°9, Santiago, Chile, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, 1983, pp: 103-105

**CURKOVIC, T.S., BARRIÁ, G.P. y GONZÁLEZ, R.H.** Evaluación de acaricidas en el control de las arañas, *Panonychus ulmi* Koch y *Brevipalpus chilensis* Baker, y degradación de residuos de chinometionate y pyribaden. Rev.Frutícola 1994, 3, pp: 105-114.

**DUSO, C.** Role of *Amblyseius aberrans* (Oud), *Typhlodromus pyri* Scheuten and *Amblyseius andersoni* (Chant) (Acari, Phytoseiidae) in vineyards. The effects of single or mixed phytoseiid population release on spider mite densities (Acari, Tetranychidae). Journal of Applied Entomology, 1989: 474-492.

**DUSO, C.** Role of *Amblyseius aberrans* (Oud), *Typhlodromus pyri* Scheuten and *Amblyseius andersoni* (Chant) (Acari, Phytoseiidae) in vineyards. Influence of variety characteristics on the success of *A. aberrans* and *T. pyri* releases. Journal of Applied Entomology, 1992: 455-462.

**DUSO, C., and CAMPORESE, P.** Developmental times and oviposition rates of predatory mites *Typhlodromus pyri* and *Amblyseius andersoni* (Acari: Phytoseiidae) reared on different foods. Experimental and Applied Acarology, 1991: 117-128.

**FUENTEALBA, L.** Control de falsa araña de la vid (*Brevipalpus chilensis* Baker) en vid vinífera bajo producción orgánica. Memoria (Ing.Agrónomo). Santiago, Chile, Universidad Católica de Chile, Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal, 1994. 60 p.

**GARCÍA, F., LLORÉNS, J., COSTA, J. y FERRAGUT, F.** Ácaros de las plantas cultivadas y su control biológico. Valencia, A.G. Mateu-Tormo, 1991. 175 p.

**GONZÁLEZ, A.** Comportamiento poblacional y distribución espacial de *Brevipalpus chilensis* Baker en vid vinífera (*Vitis vinifera*) y dispersión del ácaro depredador *Typhlodromus pyri*. Memoria Ing. Agrónomo, Santiago, Chile, Universidad de Chile, Escuela de Agronomía, 2005. 48 p.

**GONZÁLEZ, R.** Biología y control de la falsa arañita roja de la vid. Boletín Técnico N°1. Santiago, Chile, Universidad de Chile, 1958. 31p.

**GONZÁLEZ, R.** La falsa arañita de la vid (*Brevipalpus chilensis* Baker.). Rev. Frutícola, 1983, 2: 61-65.

**GONZÁLEZ, R.** Plagas del kiwi en Chile. Rev. Frutícola 1986, 1: 13-24.

**GONZÁLEZ, R.** Insectos y ácaros de importancia agrícola y cuarentenaria en Chile. Santiago, Chile, Ograma, 1989. 310 p.

**HERRERA, S.** Biología y control de la falsa arañita roja de la vid (*Brevipalpus chilensis*). Agricultura Técnica, 1958, 1: 35-42,

**IICA. Instituto iberoamericano de cooperación para la agricultura.** Descripción de *Typhlodromus pyri*. [En línea]. [Fecha de consulta: 15 noviembre 2006]. Disponible en:

[http://www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/biocontrol/predadores/g\\_pyri.html](http://www.iicasaninet.net/pub/sanveg/html/biocontrol/predadores/g_pyri.html)

**LABRA, E., ASTUDILLO, O., DÍAZ, I., FERNÁNDEZ, F., CÉSPEDES, C., OLIVARES, N., VARGAS, R., GALASSO, P. y PINO, C.** Agricultura Orgánica: Producción orgánica de uvas para la elaboración de vino. Boletín INIA N° 168, 2007. 154 p.

**ODEPA. Oficina de estudios y políticas agrarias.** Superficies, producciones, exportaciones y precios de frutales. [En línea]. [Fecha de consulta: 03 septiembre 2008]. Disponible en:

[http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/sistemas.sice.av\\_producto.ServletAvanceProductoTrx;jsessionid=B81EB57E096B6D02AD8BC117C50E84EC](http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servlet/sistemas.sice.av_producto.ServletAvanceProductoTrx;jsessionid=B81EB57E096B6D02AD8BC117C50E84EC)

**PRADO, E.** Artrópodos y sus enemigos naturales asociados a las plantas cultivadas en Chile. Santiago, Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 1991. 207 p.

**RIPA, R. y RODRÍGUEZ, F.** Plagas de los cítricos, sus enemigos naturales y manejo. Santiago, Chile, Instituto de Investigaciones Agropecuarias, 1999. 151 p.

**VARGAS, R., OLIVARES, N. y CARDEMIL, A.** Desarrollo postembrionario y parámetros de tabla de vida de *Typhlodromus pyri* Scheuten, *Cydnodromus californicus* (McGregor) (Acarina: Phytoseiidae) y *Brevipalpus chilensis* Baker (Acarina: Tenuipalpidae). Vol.. Agricultura Técnica 2005, 65(2): 147-156.

**VARGAS, R., RIPA, R. y RODRÍGUEZ, F.** 1990. Ácaros fitófagos. Proyecto de control biológico de las plagas. Santiago, Chile, FIA-INIA. 158 p.

## VIII.- ANEXOS

**ANEXO 1: Composición Botánica del ensayo OIC (Cuartel 8), realizado por el Sr. Fernando Fernández (Ing.Agrónomo, INIA Raihuén).**

### MANEJO ORGÁNICO

|                           | <b>% Promedio (4repeticiones)</b> |
|---------------------------|-----------------------------------|
| % suelo desnudo           | 0,0                               |
| <i>T. paradana</i>        | 42,3                              |
| <i>T. subt</i>            | 35,6                              |
| <i>Hualputra</i>          | 6,1                               |
| <i>Anthemis arvensis</i>  | 1,3                               |
| <i>Bromus mollis</i>      | 1,2                               |
| <i>Bromus rigidus</i>     | 2,0                               |
| <i>Echium vulgare</i>     | 0,1                               |
| <i>Hedypnois cretica</i>  | 0,7                               |
| <i>Lolium multiflorum</i> | 3,2                               |
| <i>Raphanus sativus</i>   | 0,3                               |
| <i>Rumex acetosella</i>   | 0,2                               |
| <i>Silene gallica</i>     | 0,1                               |
| <i>Trifolium hirtus</i>   | 5,0                               |
| <i>Vulpia sp.</i>         | 2,0                               |

| <b>Avena+Vicia</b>        | <b>% Promedio (4repeticiones)</b> |
|---------------------------|-----------------------------------|
| % suelo desnudo           | 0,0                               |
| <i>Avena</i>              | 49,1                              |
| <i>Vicia</i>              | 46,7                              |
| <i>Anthemis arvensis</i>  | 0,3                               |
| <i>Bromus mollis</i>      | 0,2                               |
| <i>Bromus rigidus</i>     | 0,2                               |
| <i>Hedypnois cretica</i>  | 0,1                               |
| <i>Hualputra</i>          | 0,3                               |
| <i>Leontodon leysleri</i> | 0,1                               |
| <i>Lolium multiflorum</i> | 0,8                               |
| <i>Raphanus sativus</i>   | 1,9                               |
| <i>Silene gallica</i>     | 0,1                               |
| <i>Vulpia sp.</i>         | 0,3                               |

## MANEJO INTEGRADO

|                             | % Promedio (4repeticiones) |
|-----------------------------|----------------------------|
| % suelo desnudo             | 3,5                        |
| <i>Anthemis arvensis</i>    | 1,1                        |
| <i>Avena barbata</i>        | 0,4                        |
| <i>Bromus mollis</i>        | 6,1                        |
| <i>Dianthus prolifer</i>    | 1,5                        |
| <i>Hedypnois cretica</i>    | 0,9                        |
| <i>Trifolium glomeratum</i> | 1,0                        |
| <i>Leontodon leysseri</i>   | 19,4                       |
| <i>Lolium multiflorum</i>   | 0,9                        |
| <i>Raphanus sativus</i>     | 0,2                        |
| <i>Silene gallica</i>       | 5,4                        |
| <i>T. subt</i>              | 11,4                       |
| <i>Vulpia</i> sp            | 41,4                       |
| <i>Echium vulgare</i>       | 6,6                        |
| <i>Trifolium hirtus</i>     | 3,4                        |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | 0,3                        |

## MANEJO CONVENCIONAL

|                             | % Promedio (4repeticiones) |
|-----------------------------|----------------------------|
| % suelo desnudo             | 93,3                       |
| <i>Convolvulus arvensis</i> | 26,4                       |
| <i>Anthemis arvensis</i>    | 18,1                       |
| <i>Vulpia</i>               | 2,1                        |
| <i>Raphanus sativus</i>     | 2,1                        |
| Junco                       | 4,2                        |
| <i>Echium vulgare</i>       | 8,3                        |
| <i>Hipochoeris radicata</i> | 14,6                       |
| <i>Silene gallica</i>       | 11,1                       |
| <i>Leontodon leysseri</i>   | 13,2                       |

**ANEXO 2: Antecedentes meteorológicos recopilados desde la estación meteorológica Pocillas, ubicada en Cauquenes.**

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS  
 INIA-RAIHUEN



**AÑO** 2007  
**PREDIO:** Santa Silvia  
**SECTOR** 3 esquinas  
**LOCALIDAD** Pocillas

| DATOS METEOROLOGICOS    |             |        |             |        |             |                 |                    |                          |                                |                               |                                |
|-------------------------|-------------|--------|-------------|--------|-------------|-----------------|--------------------|--------------------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|
| RESUMEN ANUAL 2006-2007 |             |        |             |        |             |                 |                    |                          |                                |                               |                                |
| Registros               | Días Grados | T° Max | T° Promedio | T° Min | Horas Frías | Precipitaciones | Promedio Humedad % | Promedio Radiación Solar | Promedio Temperatura del Suelo | Promedio Velocidad del Viento | Evaporativa Saneada (E. Pagan) |
| <b>2006</b>             |             |        |             |        |             |                 |                    |                          |                                |                               |                                |
| SEPTIEMBRE              | 81,9        | 23,8   | 12,1        | 1,8    | 83,0        | 31,9            | 72,2               | 0,2                      | 13,1                           | 1,1                           | 127,4                          |
| OCTUBRE                 | 102,9       | 27,6   | 13,3        | 4,1    | 55,0        | 49,2            | 72,8               | 0,3                      | 16,5                           | 1,0                           | 158,8                          |
| NOVIEMBRE               | 128,5       | 32,1   | 16,6        | 4,8    | 5,0         | 3,0             | 60,2               | 0,3                      | 19,0                           | 1,0                           | 161,2                          |
| DICIEMBRE               | 207,0       | 36,0   | 19,0        | 6,2    | 4,0         | 36,0            | 60,8               | 0,3                      | 21,2                           | 0,8                           | 156,8                          |
| <b>2007</b>             |             |        |             |        |             |                 |                    |                          |                                |                               |                                |
| ENERO                   | 357,4       | 36,3   | 21,6        | 10,4   | 0,0         | 3,4             | 54,2               | 0,3                      | 23,2                           | 0,9                           | 223,9                          |
| FEBRERO                 | 195,1       | 36,9   | 19,8        | 0,0    | 1,0         | 29,2            | 55,8               | 0,3                      | 22,9                           | 0,8                           | 129,6                          |
| MARZO                   | 289,3       | 33,8   | 19,7        | 9,9    | 0,0         | 5,6             | 59,1               | 0,2                      | 21,6                           | 0,9                           | 159,8                          |

ANEXO 3: Antecedentes de los estados fenológicos de *Vitis vinifera* cv. Cabernet Sauvignon en la temporada 2005-2006, en viñedo bajo certificación orgánica ubicado en Cauquenes.

| Nº | Estados fenológicos              | observación                         | Cabernet sauvignon |            |
|----|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------|
|    |                                  |                                     | inicio             | termino    |
| 1  | Yema invernal                    |                                     | 16-06-2005         | 04-09-2005 |
| 2  | Yema hinchada                    |                                     | 05-09-2005         | 10-09-2005 |
| 3  | Yema algodonosa                  |                                     | 11-09-2005         | 24-09-2005 |
| 4  | Punta verde                      |                                     | 25-09-2005         | 27-09-2005 |
| 5  | Roseta de puntas de hoja visible |                                     | 28-09-2005         | 03-10-2005 |
| 6  | primera hoja separada            |                                     | 04-10-2005         | 11-10-2005 |
| 7  | 2 a 3 hojas separadas            | brote de 2 a 4 cm                   | 12-10-2005         | 22-10-2005 |
| 8  | 4 hojas separadas                |                                     | 23-10-2005         | 28-10-2005 |
| 9  | 5 hojas separadas                | brote de 10 cm, inf. Clasa          | 29-10-2005         | 01-11-2005 |
| 10 | 6 hojas separadas                |                                     | 02-11-2005         | 03-11-2005 |
| 11 | 7 hojas separadas                |                                     | 04-11-2005         | 05-11-2005 |
| 12 | 8 hojas separadas                |                                     | 06-11-2005         | 07-11-2005 |
| 13 | 10 hojas separadas               |                                     | 08-11-2005         | 09-11-2005 |
| 14 | 12 hojas separadas               | inf. Desarrollada flores separada   | 10-11-2005         | 12-11-2005 |
| 15 | 14 hojas separadas               | calipín floral verde a verde pálido | 13-11-2005         | 14-11-2005 |
| 16 | 16 hojas separadas               | comienzo de liberación              | 15-11-2005         | 17-11-2005 |
| 17 | 10% de caída de calipín          |                                     | 18-11-2005         | 18-11-2005 |
| 18 | 30% de caída de calipín          |                                     | 19-11-2005         | 19-11-2005 |
| 19 | 50% de caída de calipín          |                                     | 20-11-2005         | 21-11-2005 |
| 20 | 80% de caída de calipín          |                                     | 22-11-2005         | 22-11-2005 |
| 21 | 100% de caída de calipín         |                                     | 23-11-2005         | 27-11-2005 |
| 22 | Caja, bayas de 2 mm              | ovario en ángulo recto              | 28-11-2005         | 04-12-2005 |
| 23 | Bayas de 4 mm                    | ovario inflado                      | 05-12-2005         | 22-12-2005 |
| 24 | Bayas de 7 mm                    | huevo aveja                         | 23-12-2005         | 04-01-2006 |
| 25 | inicio cierre de ovario          | bayas en contacto                   | 05-01-2006         | 09-01-2006 |
| 26 | Bayas duras y verdes             |                                     | 10-01-2006         | 19-01-2006 |
| 27 | Bayas inicio de ablandamiento    | huevo avasado                       | 20-01-06           | 24-01-2006 |
| 28 | Bayas coloreado y avasado        | Punta                               | 25-01-2006         | 07-02-2006 |
| 29 | Bayas inmaduros briz             | maduración de brote                 | 08-02-2006         | 27-02-2006 |
| 30 | bayas en término de madurez      |                                     | 28-02-2006         | 09-03-2006 |
| 31 | Bayas en madurez de cosecha      |                                     | 10-03-2006         | 21-03-2006 |
| 32 | Bayas sobremaduras               |                                     | 22-03-2006         | 22-03-2006 |
| 33 | Post cosecha                     |                                     | 23-03-2006         | 31-03-2006 |
| 34 | Inicio caída de hojas            |                                     | 01-04-2006         | 06-06-2006 |
| 35 | Fin de caída de hojas            |                                     | 07-06-2006         | 29-06-2006 |

## IX.- APÉNDICES

### APÉNDICE 1:

#### Resumen del Procedimiento

Variable dependiente: Adultos por hoja

Factor: Manejo

Número de observaciones: 36

Número de niveles: 3

El StatAdvisor

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para Adultos por hoja. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de Adultos por hoja para los 3 diferentes niveles de Manejo. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

#### Resumen Estadístico para Adultos por hoja

| Manejo | Frecuencia | Media   | Varianza | Desviación Estándar |
|--------|------------|---------|----------|---------------------|
| 1      | 12         | 17,7825 | 448,4580 | 21,1768             |
| 2      | 12         | 10,7908 | 58,8725  | 7,6728              |
| 3      | 12         | 8,6117  | 40,7494  | 6,3835              |
| Total  | 36         | 12,3950 | 187,995  | 13,7111             |

| Manejo | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría |
|--------|--------|--------|-------|-----------|
| 1      | 0,58   | 72,85  | 72,27 | 2,51098   |
| 2      | 0,33   | 27,30  | 26,97 | 1,11769   |
| 3      | 0,42   | 20,45  | 20,03 | 0,68651   |
| Total  | 0,33   | 72,85  | 72,52 | 6,66103   |

Esta tabla muestra varios estadísticos de Adultos por hoja para cada uno de los 3 niveles de Manejo. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia superior de 3 a 1 entre la desviación típica más pequeña y la más grande. Esto puede causar problemas puesto que el análisis de la varianza asume que las desviaciones típicas en todos los niveles son iguales. Seleccione Comprobar Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar un test estadístico protocolario para las diferencias entre las sigmas. Podría considerar la transformación de los valores de adultos por hoja para eliminar cualquier dependencia de la desviación típica sobre la media.

ADVERTENCIA: La asimetría y/o curtosis estandarizadas esta fuera del rango de -2 a +2 para los 1 niveles de Manejo. Esto indica algo de no normalidad significativa en los datos, lo cual viola la asunción de que los datos proceden de distribuciones normales. Podría pensar en la transformación de los datos o utilizar el tests de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias.

### **Contraste Múltiple de Rango para Adultos por hoja según Manejo**

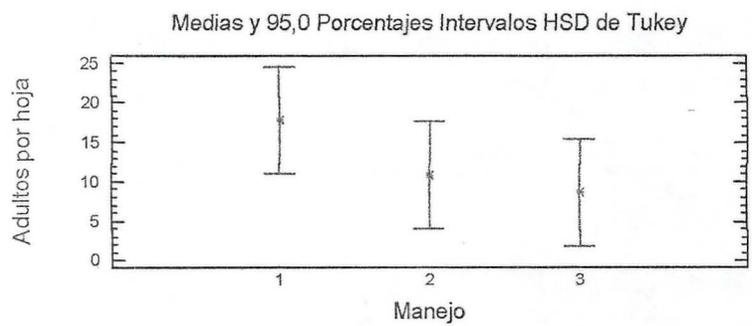
-----  
Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

Manejo      Frec.      Media      Grupos homogéneos

-----  
3            12            8,61167        X  
2            12            10,7908        X  
1            12            17,7825        X

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
| 1 - 2     | 6,99167     | 13,5429     |
| 1 - 3     | 9,17083*    | 13,5429     |
| 2 - 3     | 2,17917     | 13,5429     |

\* indica una diferencia significativa.



#### El StatAdvisor

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre ningún par de medias a un nivel de confianza 95,0%.

En la parte superior de la página, se identifica un grupo homogéneo según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas.

El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.

#### Contraste de Varianza

Contraste C de Cochran: 0,818235 P-valor = 0,0000235327

Contraste de Bartlett: 1,78294 P-valor = 0,000104029

Contraste de Hartley: 11,0053

Test de Levene: 2,58363 P-valor = 0,0906938

El StatAdvisor

---

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de Adultos por hoja dentro de cada uno de los 3 niveles de Manejo, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

#### **Contraste de Kruskal-Wallis para Adultos por hoja según Manejo**

| Manejo | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|--------|-----------------|----------------|
| 1      | 12              | 19,8333        |
| 2      | 12              | 19,5833        |
| 3      | 12              | 16,0833        |

---

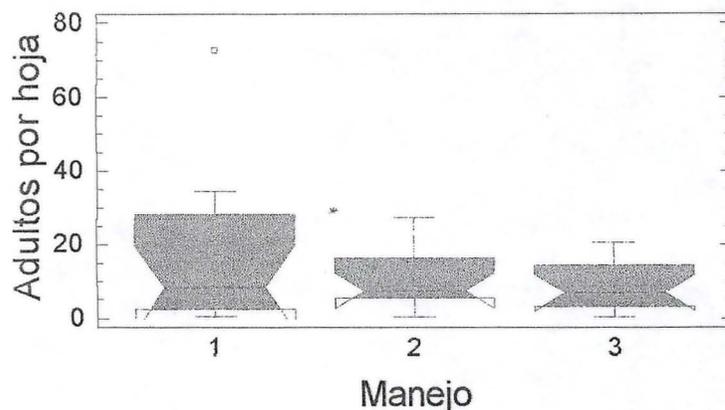
Estadístico = 0,950573 P-valor = 0,621707

El StatAdvisor

---

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de Adultos por hoja dentro de cada uno de los 3 niveles de Manejo. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es superior o igual a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%.

Gráfico de Cajas y Bigotes



**APÉNDICE 2:**

**Resumen del Procedimiento**

**Variable dependiente: Adultos por hoja**

**Factor: Monitoreo**

**Número de observaciones: 36**

**Número de niveles: 12**

El StatAdvisor

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para Adultos por hoja. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de Adultos por hoja para los 12 diferentes niveles de Monitoreo. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias.

Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para Adultos por hoja

| Monitoreo | Frecuencia | Media   | Varianza | Desviación típica |
|-----------|------------|---------|----------|-------------------|
| 1         | 3          | 3,39    | 2,1463   | 1,46503           |
| 2         | 3          | 0,61    | 0,1677   | 0,409512          |
| 3         | 3          | 3,38667 | 9,11213  | 3,01863           |
| 4         | 3          | 3,55667 | 0,186033 | 0,431316          |
| 5         | 3          | 6,5     | 0,8575   | 0,926013          |
| 6         | 3          | 8,07    | 2,9547   | 1,71892           |
| 7         | 3          | 15,8333 | 16,8308  | 4,10254           |
| 8         | 3          | 18,6833 | 33,2058  | 5,76245           |
| 9         | 3          | 36,5767 | 990,856  | 31,4779           |
| 10        | 3          | 21,9    | 123,003  | 11,0906           |
| 11        | 3          | 24,55   | 77,4975  | 8,80327           |
| 12        | 3          | 5,68333 | 5,16333  | 2,2723            |
| Total     | 36         | 12,395  | 187,995  | 13,7111           |

| Monitoreo | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría tipi. |
|-----------|--------|--------|-------|-----------------|
| 1         | 2,0    | 4,92   | 2,92  | 0,301298        |
| 2         | 0,33   | 1,08   | 0,75  | 1,15853         |
| 3         | 0,58   | 6,58   | 6,0   | 0,400903        |
| 4         | 3,08   | 3,92   | 0,84  | -0,778375       |
| 5         | 5,45   | 7,2    | 1,75  | -1,03086        |
| 6         | 6,21   | 9,6    | 3,39  | -0,588364       |

|       |       |       |       |           |
|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 7     | 11,65 | 19,85 | 8,2   | -0,129055 |
| 8     | 13,95 | 25,1  | 11,15 | 0,850203  |
| 9     | 16,43 | 72,85 | 56,42 | 1,20231   |
| 10    | 15,15 | 34,7  | 19,55 | 1,21926   |
| 11    | 14,7  | 31,65 | 16,95 | -0,897002 |
| 12    | 3,25  | 7,75  | 4,5   | -0,500087 |
| ----- |       |       |       |           |
| Total | 0,33  | 72,85 | 72,52 | 6,66103   |

#### El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de Adultos por hoja para cada uno de los 12 niveles de Monitoreo. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia superior de 3 a 1 entre la desviación típica más pequeña y la más grande. Esto puede causar problemas puesto que el análisis de la varianza asume que las desviaciones típicas en todos los niveles son iguales. Seleccione Comprobar Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar un test estadístico protocolario para las diferencias entre las sigmas. Podría considerar la transformación de los valores de Adultos por hoja para eliminar cualquier dependencia de la desviación típica sobre la media.

#### Contraste Múltiple de Rango para Adultos por hoja según Monitoreo

-----

Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

| Monitoreo | Frec. | Media | Grupos homogéneos |
|-----------|-------|-------|-------------------|
|-----------|-------|-------|-------------------|

-----

|    |   |         |    |
|----|---|---------|----|
| 2  | 3 | 0,61    | X  |
| 3  | 3 | 3,38667 | X  |
| 1  | 3 | 3,39    | X  |
| 4  | 3 | 3,55667 | X  |
| 12 | 3 | 5,68333 | X  |
| 5  | 3 | 6,5     | XX |
| 6  | 3 | 8,07    | XX |
| 7  | 3 | 15,8333 | XX |
| 8  | 3 | 18,6833 | XX |
| 10 | 3 | 21,9    | XX |
| 11 | 3 | 24,55   | XX |
| 9  | 3 | 36,5767 | X  |

---

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
|-----------|-------------|-------------|

---

|        |            |         |
|--------|------------|---------|
| 1 - 2  | 2,78       | 30,1964 |
| 1 - 3  | 0,00333333 | 30,1964 |
| 1 - 4  | -0,166667  | 30,1964 |
| 1 - 5  | -3,11      | 30,1964 |
| 1 - 6  | -4,68      | 30,1964 |
| 1 - 7  | -12,4433   | 30,1964 |
| 1 - 8  | -15,2933   | 30,1964 |
| 1 - 9  | *-33,1867  | 30,1964 |
| 1 - 10 | -18,51     | 30,1964 |
| 1 - 11 | -21,16     | 30,1964 |
| 1 - 12 | -2,29333   | 30,1964 |
| -2 - 3 | -2,77667   | 30,1964 |
| 2 - 4  | -2,94667   | 30,1964 |
| 2 - 5  | -5,89      | 30,1964 |

|        |           |         |
|--------|-----------|---------|
| 2 - 6  | -7,46     | 30,1964 |
| 2 - 7  | -15,2233  | 30,1964 |
| 2 - 8  | -18,0733  | 30,1964 |
| 2 - 9  | *-35,9667 | 30,1964 |
| 2 - 10 | -21,29    | 30,1964 |
| 2 - 11 | -23,94    | 30,1964 |
| 2 - 12 | -5,07333  | 30,1964 |
| 3 - 4  | -0,17     | 30,1964 |
| 3 - 5  | -3,11333  | 30,1964 |
| 3 - 6  | -4,68333  | 30,1964 |
| 3 - 7  | -12,4467  | 30,1964 |
| 3 - 8  | -15,2967  | 30,1964 |
| 3 - 9  | *-33,19   | 30,1964 |
| 3 - 10 | -18,5133  | 30,1964 |
| 3 - 11 | -21,1633  | 30,1964 |
| 3 - 12 | -2,29667  | 30,1964 |
| 4 - 5  | -2,94333  | 30,1964 |
| 4 - 6  | -4,51333  | 30,1964 |
| 4 - 7  | -12,2767  | 30,1964 |
| 4 - 8  | -15,1267  | 30,1964 |
| 4 - 9  | *-33,02   | 30,1964 |
| 4 - 10 | -18,3433  | 30,1964 |
| 4 - 11 | -20,9933  | 30,1964 |
| 4 - 12 | -2,12667  | 30,1964 |
| 5 - 6  | -1,57     | 30,1964 |
| 5 - 7  | -9,33333  | 30,1964 |
| 5 - 8  | -12,1833  | 30,1964 |
| 5 - 9  | -30,0767  | 30,1964 |
| 5 - 10 | -15,4     | 30,1964 |

|         |          |         |
|---------|----------|---------|
| 5 - 11  | -18,05   | 30,1964 |
| 5 - 12  | 0,816667 | 30,1964 |
| 6 - 7   | -7,76333 | 30,1964 |
| 6 - 8   | -10,6133 | 30,1964 |
| 6 - 9   | -28,5067 | 30,1964 |
| 6 - 10  | -13,83   | 30,1964 |
| 6 - 11  | -16,48   | 30,1964 |
| 6 - 12  | 2,38667  | 30,1964 |
| 7 - 8   | -2,85    | 30,1964 |
| 7 - 9   | -20,7433 | 30,1964 |
| 7 - 10  | -6,06667 | 30,1964 |
| 7 - 11  | -8,71667 | 30,1964 |
| 7 - 12  | 10,15    | 30,1964 |
| 8 - 9   | -17,8933 | 30,1964 |
| 8 - 10  | -3,21667 | 30,1964 |
| 8 - 11  | -5,86667 | 30,1964 |
| 8 - 12  | 13,0     | 30,1964 |
| 9 - 10  | 14,6767  | 30,1964 |
| 9 - 11  | 12,0267  | 30,1964 |
| 9 - 12  | *30,8933 | 30,1964 |
| 10 - 11 | -2,65    | 30,1964 |
| 10 - 12 | 16,2167  | 30,1964 |
| 11 - 12 | 18,8667  | 30,1964 |

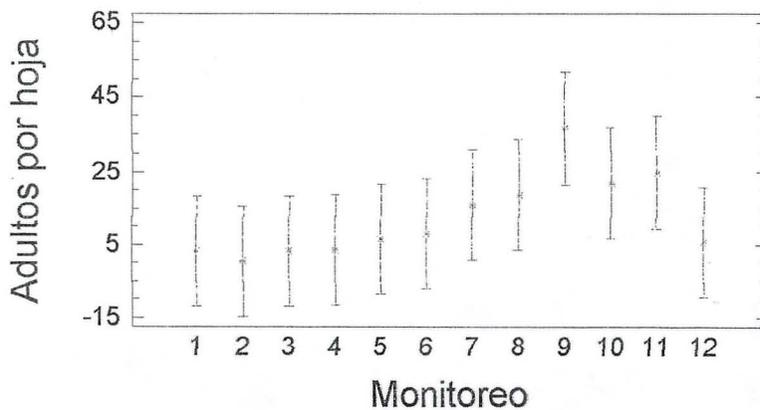
-----  
 \* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la

salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 5 pares, indica que éstos muestran diferencias estadísticamente significativas a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifican 2 grupos homogéneos según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.

Medias y 95,0 Porcentajes Intervalos HSD de Tukey



### Contraste de Varianza

Contraste C de Cochran: 0,78516 P-valor = 5,40078E-7

Contraste de Bartlett: 13,6926 P-valor = 1,65167E-7

Contraste de Hartley: 5908,5

Test de Levene: 0,934917 P-valor = 0,525464

El StatAdvisor

---

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de Adultos por hoja dentro de cada uno de los 12 niveles de Monitoreo, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

**Contraste de Kruskal-Wallis para Adultos por hoja según Monitoreo**

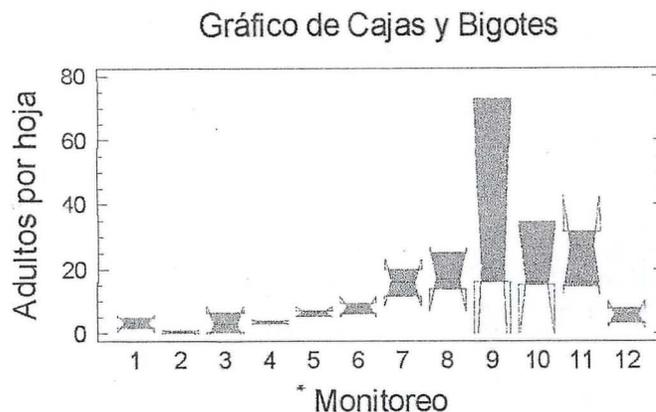
| Monitoreo | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|-----------|-----------------|----------------|
| 1         | 3               | 8,5            |
| 2         | 3               | 2,33333        |
| 3         | 3               | 8,33333        |
| 4         | 3               | 9,33333        |
| 5         | 3               | 16,0           |
| 6         | 3               | 18,6667        |
| 7         | 3               | 26,3333        |
| 8         | 3               | 28,0           |
| 9         | 3               | 31,6667        |
| 10        | 3               | 28,6667        |
| 11        | 3               | 30,3333        |
| 12        | 3               | 13,8333        |

Estadístico = 30,9544 P-valor = 0,00112004

El StatAdvisor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de Adultos por hoja dentro de cada uno de los 12 niveles de Monitoreo. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se

calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar cuáles son las medianas significativamente diferentes entre si, seleccionar Gráfico de Caja y Bigotes de la lista de Opciones Gráficas y seleccione la opción muesca de mediana.



**APÉNDICE 3:**

**Resumen del Procedimiento**

**Variable dependiente: CANT IND INMADUROS Y HUEVOS**

**Factor: MANEJO**

**Número de observaciones: 36**

**Número de niveles: 3**

El StatAdvisor

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para CANT IND INMADUROS Y HUEVOS. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de CANT IND INMADUROS Y HUEVOS para los 3 diferentes niveles de MANEJO. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le

preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para CANT IND INMADUROS Y HUEVOS

| MANEJO | Frecuencia | Media   | Varianza | Desviación típica |
|--------|------------|---------|----------|-------------------|
| 1      | 12         | 33,3367 | 1750,3   | 41,8366           |
| 2      | 12         | 20,64   | 330,561  | 18,1814           |
| 3      | 12         | 24,7333 | 737,115  | 27,1499           |
| Total  | 36         | 26,2367 | 914,449  | 30,2399           |

| MANEJO | Mínimo | Máximo | Rango  | Asimetría tipi. |
|--------|--------|--------|--------|-----------------|
| 1      | 1,25   | 138,0  | 136,75 | 2,34934         |
| 2      | 1,0    | 47,05  | 46,05  | 0,407548        |
| 3      | 0,92   | 86,35  | 85,43  | 1,75338         |
| Total  | 0,92   | 138,0  | 137,08 | 4,48332         |

| MANEJO | Curtosis típicada |
|--------|-------------------|
| 1      | 1,89789           |
| 2      | -1,22678          |
| 3      | 0,709743          |
| Total  | 5,23689           |

El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de CANT IND INMADUROS Y HUEVOS para cada uno de los 3 niveles de MANEJO. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: La asimetría y/o curtosis estandarizadas esta fuera del rango de -2 a +2 para los 1 niveles de MANEJO. Esto indica algo de no normalidad significativa en los datos, lo cual viola la asunción de que los datos proceden de distribuciones normales. Podría pensar en la transformación de los datos o utilizar el tests de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias.

**Contraste Múltiple de Rango para CANT IND INMADUROS Y HUEVOS según MANEJO**

Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

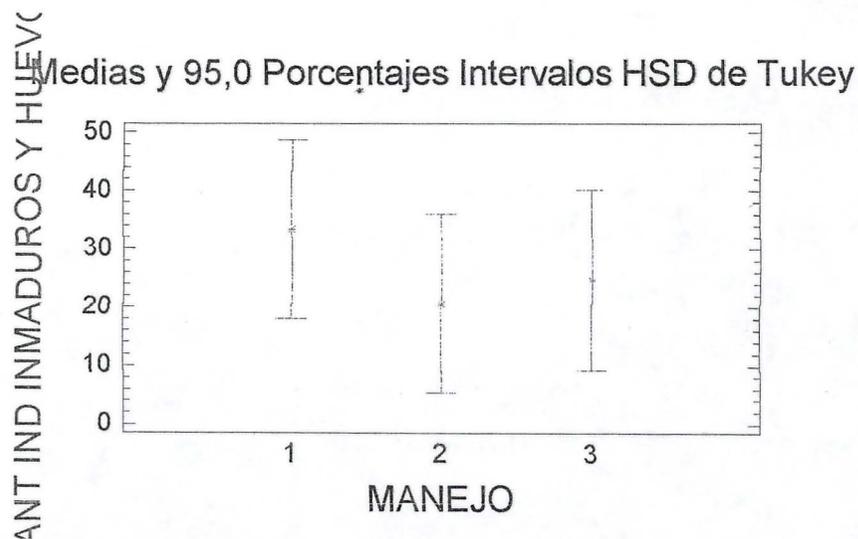
| MANEJO | Frec. | Media | Grupos homogéneos |
|--------|-------|-------|-------------------|
|--------|-------|-------|-------------------|

|   |    |         |   |
|---|----|---------|---|
| 2 | 12 | 20,64   | X |
| 3 | 12 | 24,7333 | X |
| 1 | 12 | 33,3367 | X |

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
| 1 - 2     | 12,6967     | 30,7086     |
| 1 - 3     | 8,60333     | 30,7086     |
| 2 - 3     | -4,09333    | 30,7086     |

\* indica una diferencia significativa.

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre ningún par de medias a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifica un grupo homogéneo según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.



**Contraste de Varianza**

Contraste C de Cochran: 0,62112 P-valor = 0,0256516

Contraste de Bartlett: 1,24791 P-valor = 0,0298271

Contraste de Hartley: 5,29494

Test de Levene: 1,14307 P-valor = 0,33113

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de CANT IND INMADUROS Y HUEVOS dentro de cada uno de los 3 niveles de MANEJO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

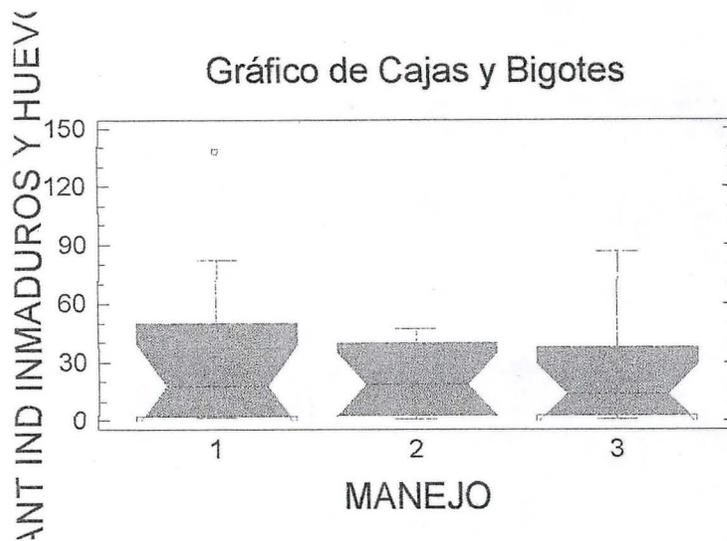
**Contraste de Kruskal-Wallis para CANT IND INMADUROS Y HUEVOS según MANEJO**

| MANEJO | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|--------|-----------------|----------------|
| 1      | 12              | 19,3333        |
| 2      | 12              | 17,7083        |
| 3      | 12              | 18,4583        |

Estadístico = 0,143073 P-valor = 0,930962

El StatAdvisor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de CANT IND INMADUROS Y HUEVOS dentro de cada uno de los 3 niveles de MANEJO. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es superior o igual a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%.



**APÉNDICE 4:**

**Resumen del Procedimiento**

**Variable dependiente: CANT IND INMADUROS Y HUEVOS**

**Factor: MONITOREO**

**Número de observaciones: 36**

**Número de niveles: 12**

El StatAdvisor

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para CANT IND INMADUROS Y HUEVOS. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de CANT IND INMADUROS Y HUEVOS para los 12 diferentes niveles de MONITOREO. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a

juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para CANT IND INMADUROS Y HUEVOS

| MONITOREO | Frecuencia | Media     | Varianza | Desviación típica |
|-----------|------------|-----------|----------|-------------------|
| 1         | 3          | 1,55667   | 0,282133 | 0,531162          |
| 2         | 3          | 1,44667   | 0,712133 | 0,84388           |
| 3         | 3          | 2,5       | 0,6889   | 0,83              |
| 4         | 3          | 2,19333   | 0,766033 | 0,875233          |
| 5         | 3          | 7,38333   | 0,755833 | 0,869387          |
| 6         | 3          | 27,6133   | 18,949   | 4,35305           |
| 7         | 3          | 62,0667   | 364,516  | 19,0923           |
| 8         | 3          | 42,6833   | 27,6233  | 5,25579           |
| 9         | 3          | 88,81     | 2304,7   | 48,0073           |
| 10        | 3          | 43,6667 * | 113,341  | 10,6462           |
| 11        | 3          | 24,8033   | 18,8761  | 4,34467           |
| 12        | 3          | 10,1167   | 14,7633  | 3,84231           |
| Total     | 36         | 26,2367   | 914,449  | 30,2399           |

| MONITOREO | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría |
|-----------|--------|--------|-------|-----------|
| 1         | 1,25   | 2,17   | 0,92  | 1,22474   |
| 2         | 0,92   | 2,42   | 1,5   | 1,21237   |

|       |       |       |        |           |
|-------|-------|-------|--------|-----------|
| 3     | 1,67  | 3,33  | 1,66   | 0,0       |
| 4     | 1,33  | 3,08  | 1,75   | 0,0847699 |
| 5     | 6,4   | 8,05  | 1,65   | -1,00524  |
| 6     | 22,79 | 31,25 | 8,46   | -0,802965 |
| 7     | 43,75 | 81,85 | 38,1   | 0,242997  |
| 8     | 36,85 | 47,05 | 10,2   | -0,818807 |
| 9     | 42,08 | 138,0 | 95,92  | 0,162624  |
| 10    | 37,1  | 55,95 | 18,85  | 1,21597   |
| 11    | 19,95 | 28,33 | 8,38   | -0,881037 |
| 12    | 7,75  | 14,55 | 6,8    | 1,21635   |
| ----- |       |       |        |           |
| Total | 0,92  | 138,0 | 137,08 | 4,48332   |

El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de CANT IND INMADUROS Y HUEVOS para cada uno de los 12 niveles de MONITOREO. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia superior de 3 a 1 entre la desviación típica más pequeña y la más grande.

Esto puede causar problemas puesto que el análisis de la varianza asume que las desviaciones típicas en todos los niveles son iguales. Seleccione Comprobar Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar un test estadístico protocolario para las diferencias entre las sigmas. Podría considerar la transformación de los valores de CANT IND INMADUROS Y HUEVOS para eliminar cualquier dependencia de la desviación típica sobre la media.

**Contraste Múltiple de Rango para CANT IND INMADUROS Y HUEVOS según MONITOREO**

Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

MONITOREO Frec. Media Grupos homogéneos

| MONITOREO | Frec. | Media   | Grupos homogéneos |
|-----------|-------|---------|-------------------|
| 2         | 3     | 1,44667 | X                 |
| 1         | 3     | 1,55667 | X                 |
| 4         | 3     | 2,19333 | X                 |
| 3         | 3     | 2,5     | X                 |
| 5         | 3     | 7,38333 | X                 |
| 12        | 3     | 10,1167 | X                 |
| 11        | 3     | 24,8033 | XX                |
| 6         | 3     | 27,6133 | XX                |
| 8         | 3     | 42,6833 | XX                |
| 10        | 3     | 43,6667 | XXX               |
| 7         | 3     | 62,0667 | XX                |
| 9         | 3     | 88,81   | X                 |

Contraste Diferencias +/- Límites

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
| 1 - 2     | 0,11        | 45,5055     |
| 1 - 3     | -0,943333   | 45,5055     |
| 1 - 4     | -0,636667   | 45,5055     |
| 1 - 5     | -5,82667    | 45,5055     |
| 1 - 6     | -26,0567    | 45,5055     |
| 1 - 7     | *-60,51     | 45,5055     |
| 1 - 8     | -41,1267    | 45,5055     |

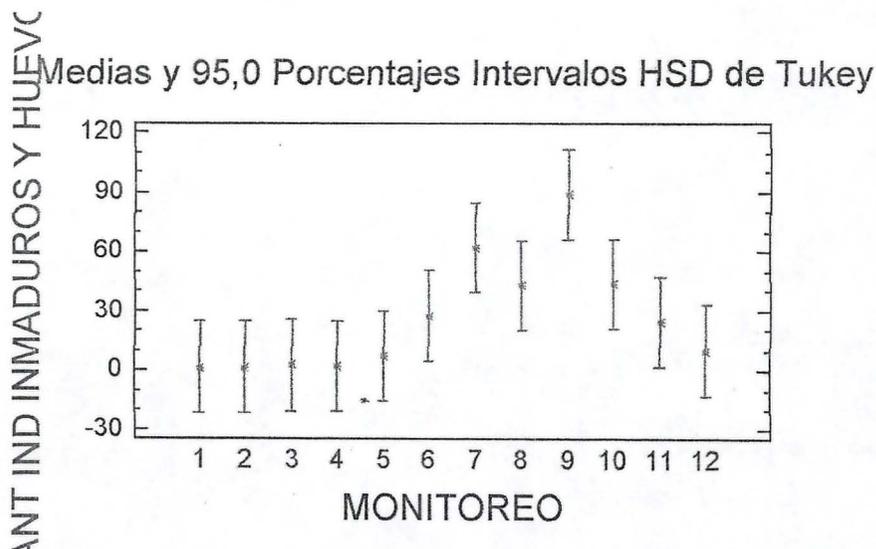
|        |           |         |
|--------|-----------|---------|
| 1 - 9  | *-87,2533 | 45,5055 |
| 1 - 10 | -42,11    | 45,5055 |
| 1 - 11 | -23,2467  | 45,5055 |
| 1 - 12 | -8,56     | 45,5055 |
| 2 - 3  | -1,05333  | 45,5055 |
| 2 - 4  | -0,746667 | 45,5055 |
| 2 - 5  | -5,93667  | 45,5055 |
| 2 - 6  | -26,1667  | 45,5055 |
| 2 - 7  | *-60,62   | 45,5055 |
| 2 - 8  | -41,2367  | 45,5055 |
| 2 - 9  | *-87,3633 | 45,5055 |
| 2 - 10 | -42,22    | 45,5055 |
| 2 - 11 | -23,3567  | 45,5055 |
| 2 - 12 | -8,67     | 45,5055 |
| 3 - 4  | 0,306667  | 45,5055 |
| 3 - 5  | -4,88333  | 45,5055 |
| 3 - 6  | -25,1133  | 45,5055 |
| 3 - 7  | *-59,5667 | 45,5055 |
| 3 - 8  | -40,1833  | 45,5055 |
| 3 - 9  | *-86,31   | 45,5055 |
| 3 - 10 | -41,1667  | 45,5055 |
| 3 - 11 | -22,3033  | 45,5055 |
| 3 - 12 | -7,61667  | 45,5055 |
| 4 - 5  | -5,19     | 45,5055 |
| 4 - 6  | -25,42    | 45,5055 |
| 4 - 7  | *-59,8733 | 45,5055 |
| 4 - 8  | -40,49    | 45,5055 |
| 4 - 9  | *-86,6167 | 45,5055 |
| 4 - 10 | -41,4733  | 45,5055 |
| 4 - 11 | -22,61    | 45,5055 |

|         |           |         |
|---------|-----------|---------|
| 4 - 12  | -7,92333  | 45,5055 |
| 5 - 6   | -20,23    | 45,5055 |
| * 5 - 7 | *-54,6833 | 45,5055 |
| 5 - 8   | -35,3     | 45,5055 |
| 5 - 9   | *-81,4267 | 45,5055 |
| 5 - 10  | -36,2833  | 45,5055 |
| 5 - 11  | -17,42    | 45,5055 |
| 5 - 12  | -2,73333  | 45,5055 |
| 6 - 7   | -34,4533  | 45,5055 |
| 6 - 8   | -15,07    | 45,5055 |
| 6 - 9   | *-61,1967 | 45,5055 |
| 6 - 10  | -16,0533  | 45,5055 |
| 6 - 11  | 2,81      | 45,5055 |
| 6 - 12  | 17,4967   | 45,5055 |
| 7 - 8   | 19,3833   | 45,5055 |
| 7 - 9   | -26,7433  | 45,5055 |
| 7 - 10  | 18,4      | 45,5055 |
| 7 - 11  | 37,2633   | 45,5055 |
| 7 - 12  | *51,95    | 45,5055 |
| 8 - 9   | *-46,1267 | 45,5055 |
| 8 - 10  | -0,983333 | 45,5055 |
| 8 - 11  | 17,88     | 45,5055 |
| 8 - 12  | 32,5667   | 45,5055 |
| 9 - 10  | 45,1433   | 45,5055 |
| 9 - 11  | *64,0067  | 45,5055 |
| 9 - 12  | *78,6933  | 45,5055 |
| 10 - 11 | 18,8633   | 45,5055 |
| 10 - 12 | 33,55     | 45,5055 |
| 11 - 12 | 14,6867   | 45,5055 |

-----  
\* indica una diferencia significativa

El StatAdvisor

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 15 pares, indica que éstos muestran diferencias estadísticamente significativas a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifican 3 grupos homogéneos según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.



#### Contraste de Varianza

Contraste C de Cochran: 0,80416 P-valor = 1,95033E-7

Contraste de Bartlett: 23,6709 P-valor = 1,44179E-9

Contraste de Hartley: 8168,83

Test de Levene: 2,81013 P-valor = 0,0166092

El StatAdvisor

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de CANT IND INMADUROS Y HUEVOS dentro de cada uno de los 12 niveles de MONITOREO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

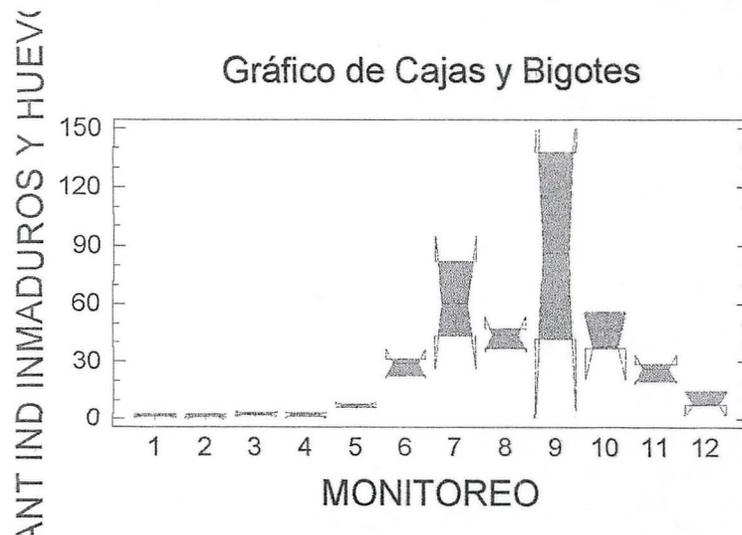
**Contraste de Kruskal-Wallis para CANT IND INMADUROS Y HUEVOS según MONITOREO**

| MONITOREO | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|-----------|-----------------|----------------|
| 1         | 3               | 4,83333        |
| 2         | 3               | 4,0            |
| 3         | 3               | 9,33333        |
| 4         | 3               | 7,83333        |
| 5         | 3               | 14,5           |
| 6         | 3               | 22,3333        |
| 7         | 3               | 32,0           |
| 8         | 3               | 28,6667        |
| 9         | 3               | 33,0           |
| 10        | 3               | 28,3333 *      |
| 11        | 3               | 20,6667        |
| 12        | 3               | 16,5           |

Estadístico = 33,169 P-valor = 0,000493993

El StatAdvisor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de CANT IND INMADUROS Y HUEVOS dentro de cada uno de los 12 niveles de MONITOREO. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar cuáles son las medianas significativamente diferentes entre si, seleccionar Gráfico de Caja y Bigotes de la lista de Opciones Gráficas y seleccione la opción muesca de mediana.



**APÉNDICE 5:**

**Resumen del Procedimiento**

**Variable dependiente: % ADULTOS**

**Factor: MANEJO**

**Número de observaciones: 36**

**Número de niveles: 3**

El StatAdvisor

---

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para % ADULTOS. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de % ADULTOS para los 3 diferentes niveles de MANEJO. El F-test en la tabla de ANOVA

comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para % ADULTOS

| MANEJO | Frecuencia | Media    | Varianza  | Desviación típica |
|--------|------------|----------|-----------|-------------------|
| 1      | 12         | 0,393333 | 0,0166606 | 0,129076          |
| 2      | 12         | 0,421667 | 0,0368152 | 0,191873          |
| 3      | 12         | 0,37     | 0,0285818 | 0,169062          |
| Total  | 36         | 0,395    | 0,0262486 | 0,162014          |

| MANEJO | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría tipi. |
|--------|--------|--------|-------|-----------------|
| 1      | 0,21   | 0,61   | 0,4   | 0,508851        |
| 2      | 0,21   | 0,75   | 0,54  | 0,956204        |
| 3      | 0,17   | 0,72   | 0,55  | 1,2017          |
| Total  | 0,17   | 0,75   | 0,58  | 1,68069         |

| MANEJO | Curtosis típicada |
|--------|-------------------|
| 1      | -0,590145         |
| 2      | -0,816241         |
| 3      | -0,098517         |

-----  
Total -0,733616

El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de % ADULTOS para cada uno de los 3 niveles de MANEJO. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

**Contraste de Varianza**

Contraste C de Cochran: 0,44865 P-valor = 0,477879

Contraste de Bartlett: 1,05292 P-valor = 0,4414

Contraste de Hartley: 2,20971

Test de Levene: 0,518914 P-valor = 0,599942

El StatAdvisor

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de % ADULTOS dentro de cada uno de los 3 niveles de MANEJO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es superior o igual a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%.

Tabla ANOVA para % ADULTOS según MANEJO

**Análisis de la Varianza**

-----

| Fuente       | Sumas de cuad. | Gl | Cuadrado Medio | Cociente-F | P-Valor |
|--------------|----------------|----|----------------|------------|---------|
| Entre grupos | 0,0160667      | 2  | 0,00803333     | 0,29       | 0,7474  |
| Intra grupos | 0,902633       | 33 | 0,0273525      |            |         |

-----

Total (Corr.)      0,9187   35 -

El StatAdvisor

---

La tabla ANOVA descompone la varianza de % ADULTOS en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro de los grupos. El F-ratio, que en este caso es igual a 0,293696, es el cociente de la estimación entre grupos y la estimación dentro de los grupos.

Puesto que el p-valor del test F es superior o igual a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las % ADULTOS medias de un nivel de MANEJO a otro para un 95,0%.

**Contraste Múltiple de Rango para % ADULTOS según MANEJO**

Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

---

| MANEJO | Frec. | Media    | Grupos homogéneos |
|--------|-------|----------|-------------------|
| 3      | 12    | 0,37     | X                 |
| 1      | 12    | 0,393333 | X                 |
| 2      | 12    | 0,421667 | X                 |

---

---

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
| 1 - 2     | -0,0283333  | 0,16571     |
| 1 - 3     | 0,0233333   | 0,16571     |
| 2 - 3     | 0,0516667   | 0,16571     |

---

\* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

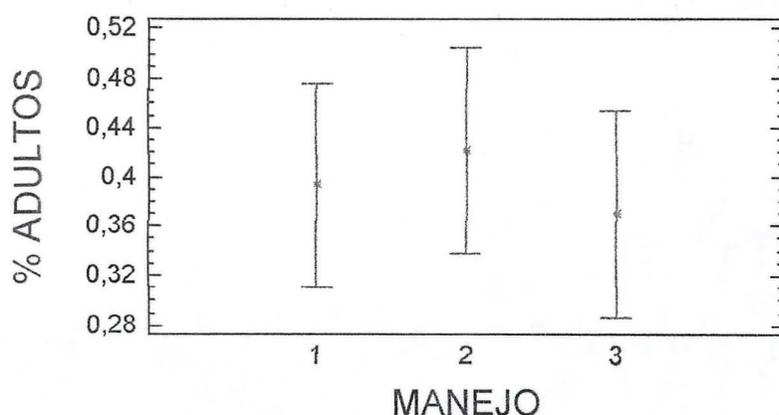
---

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la

salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre ningún par de medias a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifica un grupo homogéneo según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas.

El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de las menores diferencias significativas de Fisher (LSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar cada par de medias como significativamente diferentes cuando la diferencia real es igual a 0.

Medias y 95,0 Porcentajes Intervalos HSD de Tukey



**APÉNDICE 6:**

**Resumen del Procedimiento**

**Variable dependiente: % ADULTOS**

**Factor: MONITOREO**

**Número de observaciones: 36**

**Número de niveles: 12**

El StatAdvisor

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para % ADULTOS. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de % ADULTOS para los 12 diferentes niveles de MONITOREO. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para % ADULTOS

| MONITOREO | Frecuencia | Media    | Varianza     | Desviación típica |
|-----------|------------|----------|--------------|-------------------|
| 1         | 3          | 0,673333 | 0,00323333   | 0,0568624         |
| 2         | 3          | 0,283333 | 0,00213333   | 0,046188          |
| 3         | 3          | 0,49     | 0,0427       | 0,20664           |
| 4         | 3          | 0,63     | 0,0112       | 0,10583           |
| 5         | 3          | 0,466667 | 0,00423333   | 0,0650641         |
| 6         | 3          | 0,23     | 0,0007       | 0,0264575         |
| 7         | 3          | 0,216667 | 0,00253333   | 0,0503322         |
| 8         | 3          | 0,316667 | 0,00253333   | 0,0503322         |
| 9         | 3          | 0,276667 | 0,00343333   | 0,0585947         |
| 10        | 3          | 0,323333 | 0,00443333   | 0,0665833         |
| 11        | 3          | 0,473333 | 0,0000333333 | 0,0057735         |
| 12        | 3          | 0,36     | 0,0057       | 0,0754983         |
| Total     | 36         | 0,395    | 0,0262486    | 0,162014          |

| MONITOREO<br>tipi. | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría |
|--------------------|--------|--------|-------|-----------|
| 1                  | 0,61   | 0,72   | 0,11  | -0,85253  |
| 2                  | 0,23   | 0,31   | 0,08  | -1,22474  |
| 3                  | 0,26   | 0,66   | 0,4   | -0,846026 |
| 4                  | 0,55   | 0,75   | 0,2   | 1,03086   |
| 5                  | 0,4    | 0,53   | 0,13  | -0,16259  |
| 6                  | 0,21   | 0,26   | 0,05  | 1,03086   |
| 7                  | 0,17   | 0,27   | 0,1   | 0,41407   |
| 8                  | 0,27   | 0,37   | 0,1   | 0,41407   |
| 9                  | 0,21   | 0,32   | 0,11  | -1,06618  |
| 10                 | 0,28   | 0,4    | 0,12  | 1,19374   |
| 11                 | 0,47   | 0,48   | 0,01  | 1,22474   |
| 12                 | 0,29   | 0,44   | 0,15  | 0,41407   |
| Total              | 0,17   | 0,75   | 0,58  | 1,68069   |

#### El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de % ADULTOS para cada uno de los 12 niveles de MONITOREO. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia superior de 3 a 1 entre la desviación típica más pequeña y la más grande. Esto puede causar problemas puesto que el análisis de la varianza asume que las desviaciones típicas en todos los niveles son iguales. Seleccione Comprobar Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar un test estadístico protocolario para las diferencias entre las sigmas. Podría considerar la transformación de los valores de % ADULTOS para eliminar cualquier dependencia de la desviación típica sobre la media.

### Contraste Múltiple de Rango para % ADULTOS según MONITOREO

Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

| MONITOREO | Frec. | Media | Grupos homogéneos |
|-----------|-------|-------|-------------------|
|-----------|-------|-------|-------------------|

|    |   |          |     |
|----|---|----------|-----|
| 7  | 3 | 0,216667 | X   |
| 6  | 3 | 0,23     | XX  |
| 9  | 3 | 0,276667 | XXX |
| 2  | 3 | 0,283333 | XXX |
| 8  | 3 | 0,316667 | XXX |
| 10 | 3 | 0,323333 | XXX |
| 12 | 3 | 0,36     | XXX |
| 5  | 3 | 0,466667 | XXX |
| 11 | 3 | 0,473333 | XXX |
| 3  | 3 | 0,49     | XX  |
| 4  | 3 | 0,63     | X   |
| 1  | 3 | 0,673333 | X   |

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
|-----------|-------------|-------------|

|       |       |          |
|-------|-------|----------|
| 1 - 2 | *0,39 | 0,244691 |
|-------|-------|----------|

|        |            |          |
|--------|------------|----------|
| 1 - 3  | 0,183333   | 0,244691 |
| 1 - 4  | 0,0433333  | 0,244691 |
| 1 - 5  | 0,206667   | 0,244691 |
| 1 - 6  | *0,443333  | 0,244691 |
| 1 - 7  | *0,456667  | 0,244691 |
| 1 - 8  | *0,356667  | 0,244691 |
| 1 - 9  | *0,396667  | 0,244691 |
| 1 - 10 | *0,35      | 0,244691 |
| 1 - 11 | 0,2        | 0,244691 |
| 1 - 12 | *0,313333  | 0,244691 |
| 2 - 3  | -0,206667  | 0,244691 |
| 2 - 4  | *-0,346667 | 0,244691 |
| 2 - 5  | -0,183333  | 0,244691 |
| 2 - 6  | 0,0533333  | 0,244691 |
| 2 - 7  | 0,0666667  | 0,244691 |
| 2 - 8  | -0,0333333 | 0,244691 |
| 2 - 9  | 0,00666667 | 0,244691 |
| 2 - 10 | -0,04      | 0,244691 |
| 2 - 11 | -0,19      | 0,244691 |
| 2 - 12 | -0,0766667 | 0,244691 |
| 3 - 4  | -0,14      | 0,244691 |
| 3 - 5  | 0,0233333  | 0,244691 |
| 3 - 6  | *0,26      | 0,244691 |
| 3 - 7  | *0,273333  | 0,244691 |
| 3 - 8  | 0,173333   | 0,244691 |
| 3 - 9  | 0,213333   | 0,244691 |
| 3 - 10 | 0,166667   | 0,244691 |
| 3 - 11 | 0,0166667  | 0,244691 |
| 3 - 12 | 0,13       | 0,244691 |

|        |             |          |
|--------|-------------|----------|
| 4 - 5  | 0,163333    | 0,244691 |
| 4 - 6  | *0,4        | 0,244691 |
| 4 - 7  | *0,413333   | 0,244691 |
| 4 - 8  | *0,313333   | 0,244691 |
| 4 - 9  | *0,353333   | 0,244691 |
| 4 - 10 | *0,306667   | 0,244691 |
| 4 - 11 | 0,156667    | 0,244691 |
| 4 - 12 | *0,27       | 0,244691 |
| 5 - 6  | 0,236667    | 0,244691 |
| 5 - 7  | *0,25       | 0,244691 |
| 5 - 8  | 0,15        | 0,244691 |
| 5 - 9  | 0,19        | 0,244691 |
| 5 - 10 | 0,143333    | 0,244691 |
| 5 - 11 | -0,00666667 | 0,244691 |
| 5 - 12 | 0,106667    | 0,244691 |
| 6 - 7  | 0,0133333   | 0,244691 |
| 6 - 8  | -0,0866667  | 0,244691 |
| 6 - 9  | -0,0466667  | 0,244691 |
| 6 - 10 | -0,0933333  | 0,244691 |
| 6 - 11 | -0,243333   | 0,244691 |
| 6 - 12 | -0,13       | 0,244691 |
| 7 - 8  | -0,1        | 0,244691 |
| 7 - 9  | -0,06       | 0,244691 |
| 7 - 10 | -0,106667   | 0,244691 |
| 7 - 11 | *-0,256667  | 0,244691 |
| 7 - 12 | -0,143333   | 0,244691 |
| 8 - 9  | 0,04        | 0,244691 |
| 8 - 10 | -0,00666667 | 0,244691 |
| 8 - 11 | -0,156667   | 0,244691 |

|         |            |          |
|---------|------------|----------|
| 8 - 12  | -0,0433333 | 0,244691 |
| 9 - 10  | -0,0466667 | 0,244691 |
| 9 - 11  | -0,196667  | 0,244691 |
| 9 - 12  | -0,0833333 | 0,244691 |
| 10 - 11 | -0,15      | 0,244691 |
| 10 - 12 | -0,0366667 | 0,244691 |
| 11 - 12 | 0,113333   | 0,244691 |

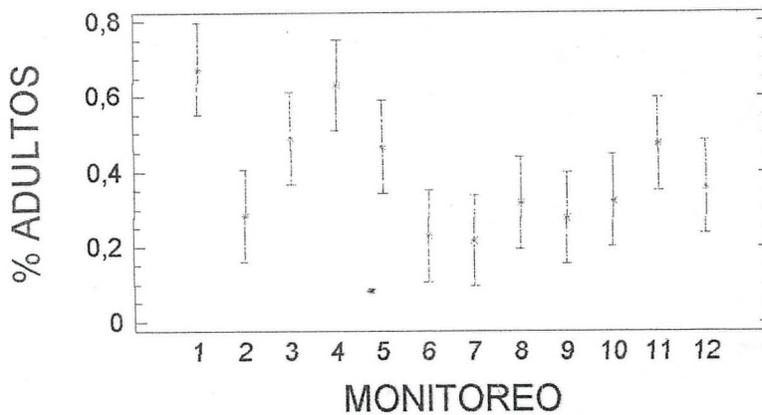
-----

\* indica una diferencia significativa.

#### El StatAdvisor

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 18 pares, indica que éstos muestran diferencias estadísticamente significativas a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifican 4 grupos homogéneos según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.

Medias y 95,0 Porcentajes Intervalos HSD de Tukey



**Contraste de Varianza**

Contraste C de Cochran: 0,515286 P-valor = 0,00416415

Contraste de Bartlett: 2,51751 P-valor = 0,0653572

Contraste de Hartley: 1281,0

Test de Levene: 0,862464 P-valor = 0,585521

El StatAdvisor

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de % ADULTOS dentro de cada uno de los 12 niveles de MONITOREO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

**Contraste de Kruskal-Wallis para % ADULTOS según MONITOREO**

| MONITOREO | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|-----------|-----------------|----------------|
|-----------|-----------------|----------------|

-----

|    |   |           |
|----|---|-----------|
| 1  | 3 | 33,6667   |
| 2  | 3 | 12,6667   |
| 3  | 3 | 23,3333   |
| 4  | 3 | 32,1667   |
| 5  | 3 | 24,8333   |
| 6  | 3 | 5,16667   |
| 7  | 3 | 4,5       |
| 8  | 3 | 15,1667   |
| 9  | 3 | 11,6667 * |
| 10 | 3 | 15,0      |
| 11 | 3 | 25,6667   |
| 12 | 3 | 18,1667   |

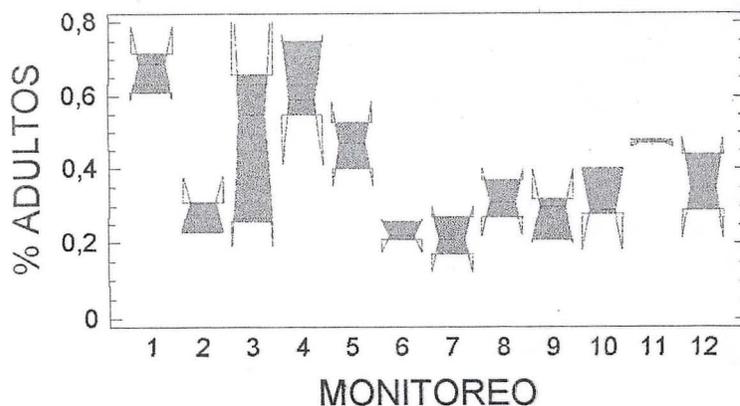
---

Estadístico = 27,3466 P-valor = 0,00407212

#### El StatAdvisor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de % ADULTOS dentro de cada uno de los 12 niveles de MONITOREO. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar cuáles son las medianas significativamente diferentes entre si, seleccionar Gráfico de Caja y Bigotes de la lista de Opciones Gráficas y seleccione la opción muesca de mediana.

Gráfico de Cajas y Bigotes



## APÉNDICE 7:

### Resumen del Procedimiento

**Variable dependiente: CANTIDAD FITOSEIDOS**

**Factor: MANEJO**

**Número de observaciones: 36**

**Número de niveles: 3**

El StatAdvisor

---

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para CANTIDAD FITOSEIDOS. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de CANTIDAD FITOSEIDOS para los 3 diferentes niveles de MANEJO. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores

atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para CANTIDAD FITOSEIDOS

| MANEJO | Frecuencia | Media   | Varianza | Desviación típica |
|--------|------------|---------|----------|-------------------|
| 1      | 12         | 1,49583 | 0,997517 | 0,998758          |
| 2      | 12         | 1,61667 | 3,26246  | 1,80623           |
| 3      | 12         | 1,02167 | 0,20987  | 0,458115          |
| Total  | 36         | 1,37806 | 1,47263  | 1,21352           |

| MANEJO | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría tipi. |
|--------|--------|--------|-------|-----------------|
| 1      | 0,08   | 3,58   | 3,5   | 0,846827        |
| 2      | 0,17   | 7,08   | 6,91  | 4,12137         |
| 3      | 0,17   | 1,7    | 1,53  | -0,0681411      |
| Total  | 0,08   | 7,08   | 7,0   | 7,86115         |

#### El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de CANTIDAD FITOSEIDOS para cada uno de los 3 niveles de MANEJO. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia superior de 3 a 1 entre la desviación típica más pequeña y la más grande. Esto puede causar problemas puesto que el análisis de la

varianza asume que las desviaciones típicas en todos los niveles son iguales. Seleccione Comprobar Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar un test estadístico protocolario para las diferencias entre las sigmas. Podría considerar la transformación de los valores de CANTIDAD FITOSEIDOS para eliminar cualquier dependencia de la desviación típica sobre la media.

**ADVERTENCIA:** La asimetría y/o curtosis estandarizadas esta fuera del rango de -2 a +2 para los 1 niveles de MANEJO. Esto indica algo de no normalidad significativa en los datos, lo cual viola la asunción de que los datos proceden de distribuciones normales. Podría pensar en la transformación de los datos o utilizar el tests de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias.

### Contraste Múltiple de Rango para CANTIDAD FITOSEIDOS según MANEJO

Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

| MANEJO | Frec. | Media | Grupos homogéneos |
|--------|-------|-------|-------------------|
|--------|-------|-------|-------------------|

|   |    |         |   |
|---|----|---------|---|
| 3 | 12 | 1,02167 | X |
| 1 | 12 | 1,49583 | X |
| 2 | 12 | 1,61667 | X |

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
|-----------|-------------|-------------|

|       |           |         |
|-------|-----------|---------|
| 1 - 2 | -0,120833 | 1,22303 |
| 1 - 3 | 0,474167  | 1,22303 |

2 - 3

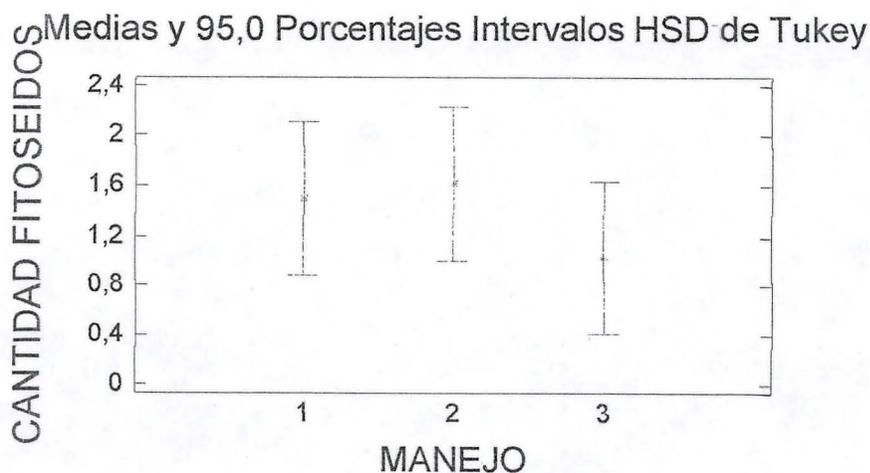
0,595

1,22303

-----  
\* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor  
-----

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre ningún par de medias a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifica un grupo homogéneo según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.



#### Contraste de Varianza

Contraste C de Cochran: 0,729882 P-valor = 0,00116424

Contraste de Bartlett: 1,69187 P-valor = 0,000238939

Contraste de Hartley: 15,5452

Test de Levene: 0,883021 P-valor = 0,423076

El StatAdvisor

---

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de CANTIDAD FITOSEIDOS dentro de cada uno de los 3 niveles de MANEJO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

#### **Contraste de Kruskal-Wallis para CANTIDAD FITOSEIDOS según MANEJO**

| MANEJO | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|--------|-----------------|----------------|
|--------|-----------------|----------------|

---

|   |    |         |
|---|----|---------|
| 1 | 12 | 21,375  |
| 2 | 12 | 18,9167 |
| 3 | 12 | 15,2083 |

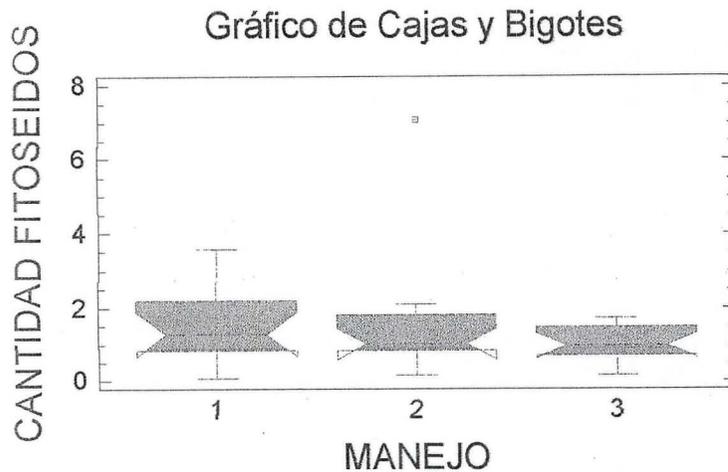
---

Estadístico = 2,08774 P-valor = 0,35209

El StatAdvisor

---

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de CANTIDAD FITOSEIDOS dentro de cada uno de los 3 niveles de MANEJO. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es superior o igual a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%.



**APÉNDICE 8:**

**Resumen del Procedimiento**

**Variable dependiente: CANTIDAD FITOSEIDOS**

**Factor: MONITOREO**

**Número de observaciones: 36**

**Número de niveles: 12**

El StatAdvisor

- Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para CANTIDAD FITOSEIDOS. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de CANTIDAD FITOSEIDOS para los 12 diferentes niveles de MONITOREO. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

**Resumen Estadístico para CANTIDAD FITOSEIDOS**

MONITOREO      Frecuencia      Media      Varianza      Desviación  
típica

---

|    |   |          |           |          |
|----|---|----------|-----------|----------|
| 1  | 3 | 3,61     | 11,9377   | 3,4551   |
| 2  | 3 | 0,39     | 0,0652    | 0,255343 |
| 3  | 3 | 0,556667 | 0,186033  | 0,431316 |
| 4  | 3 | 1,69667  | 0,734633  | 0,857108 |
| 5  | 3 | 1,13333  | 0,123333  | 0,351188 |
| 6  | 3 | 1,13333  | 0,289233  | 0,537804 |
| 7  | 3 | 1,0      | 0,0025    | 0,05     |
| 8  | 3 | 0,833333 | 0,0233333 | 0,152753 |
| 9  | 3 | 1,38333  | 0,205833  | 0,453689 |
| 10 | 3 | 1,61667  | 0,465833  | 0,68252  |
| 11 | 3 | 1,8      | 0,0589    | 0,242693 |
| 12 | 3 | 1,38333  | 0,385833  | 0,621155 |

---

Total      36      1,37806      1,47263      1,21352

MONITOREO      Mínimo      Máximo      Rango      Asimetría  
tipi.

---

|   |      |      |      |           |
|---|------|------|------|-----------|
| 1 | 0,17 | 7,08 | 6,91 | 0,0276265 |
| 2 | 0,17 | 0,67 | 0,5  | 0,706412  |
| 3 | 0,08 | 0,92 | 0,84 | -0,778375 |
| 4 | 0,75 | 2,42 | 1,67 | -0,772824 |
| 5 | 0,8  | 1,5  | 0,7  | 0,299299  |

|       |      |      |      |           |
|-------|------|------|------|-----------|
| 6     | 0,63 | 1,7  | 1,07 | 0,369522  |
| 7     | 0,95 | 1,05 | 0,1  | 0,0       |
| 8     | 0,7  | 1,0  | 0,3  | 0,6613    |
| 9     | 0,9  | 1,8  | 0,9  | -0,457476 |
| 10    | 1,0  | 2,35 | 1,35 | 0,52802   |
| 11    | 1,6  | 2,07 | 0,47 | 0,841427  |
| 12    | 1,0  | 2,1  | 1,1  | 1,21582   |
| ----- |      |      |      |           |
| Total | 0,08 | 7,08 | 7,0  | 7,86115   |

#### El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de CANTIDAD FITOSEIDOS para cada uno de los 12 niveles de MONITOREO. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia superior de 3 a 1 entre la desviación típica más pequeña y la más grande.

Esto puede causar problemas puesto que el análisis de la varianza asume que las desviaciones típicas en todos los niveles son iguales. Seleccione Comprobar Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar un test estadístico protocolario para las diferencias entre las sigmas. Podría considerar la transformación de los valores de CANTIDAD FITOSEIDOS para eliminar cualquier dependencia de la desviación típica sobre la media.

#### **Contraste Múltiple de Rango para CANTIDAD FITOSEIDOS según MONITOREO**

Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

| MONITOREO | Frec. | Media | Grupos homogéneos |
|-----------|-------|-------|-------------------|
|-----------|-------|-------|-------------------|

---

|    |   |          |   |
|----|---|----------|---|
| 2  | 3 | 0,39     | X |
| 3  | 3 | 0,556667 | X |
| 8  | 3 | 0,833333 | X |
| 7  | 3 | 1,0      | X |
| 6  | 3 | 1,13333  | X |
| 5  | 3 | 1,13333  | X |
| 12 | 3 | 1,38333  | X |
| -9 | 3 | 1,38333  | X |
| 10 | 3 | 1,61667  | X |
| 4  | 3 | 1,69667  | X |
| 11 | 3 | 1,8      | X |
| 1  | 3 | 3,61     | X |

---

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
| 1 - 2     | 3,22        | 3,23436     |
| 1 - 3     | 3,05333     | 3,23436     |
| 1 - 4     | 1,91333     | 3,23436     |
| 1 - 5     | 2,47667     | 3,23436     |
| 1 - 6     | 2,47667     | 3,23436     |
| 1 - 7     | 2,61        | 3,23436     |
| 1 - 8     | 2,77667     | 3,23436     |
| 1 - 9     | 2,22667     | 3,23436     |
| 1 - 10    | 1,99333     | 3,23436     |
| 1 - 11    | 1,81        | 3,23436     |
| 1 - 12    | 2,22667     | 3,23436     |
| 2 - 3     | -0,166667   | 3,23436     |
| 2 - 4     | -1,30667    | 3,23436     |

|        |           |         |
|--------|-----------|---------|
| 2 - 5  | -0,743333 | 3,23436 |
| 2 - 6  | -0,743333 | 3,23436 |
| 2 - 7  | -0,61     | 3,23436 |
| 2 - 8  | -0,443333 | 3,23436 |
| 2 - 9  | -0,993333 | 3,23436 |
| 2 - 10 | -1,22667  | 3,23436 |
| 2 - 11 | -1,41     | 3,23436 |
| 2 - 12 | -0,993333 | 3,23436 |
| 3 - 4  | -1,14     | 3,23436 |
| 3 - 5  | -0,576667 | 3,23436 |
| 3 - 6  | -0,576667 | 3,23436 |
| 3 - 7  | -0,443333 | 3,23436 |
| 3 - 8  | -0,276667 | 3,23436 |
| 3 - 9  | -0,826667 | 3,23436 |
| 3 - 10 | -1,06     | 3,23436 |
| 3 - 11 | -1,24333  | 3,23436 |
| 3 - 12 | -0,826667 | 3,23436 |
| 4 - 5  | 0,563333  | 3,23436 |
| 4 - 6  | 0,563333  | 3,23436 |
| 4 - 7  | 0,696667  | 3,23436 |
| 4 - 8  | 0,863333  | 3,23436 |
| 4 - 9  | 0,313333  | 3,23436 |
| 4 - 10 | 0,08      | 3,23436 |
| 4 - 11 | -0,103333 | 3,23436 |
| 4 - 12 | 0,313333  | 3,23436 |
| 5 - 6  | 0,0       | 3,23436 |
| 5 - 7  | 0,133333  | 3,23436 |
| 5 - 8  | 0,3       | 3,23436 |
| 5 - 9  | -0,25     | 3,23436 |

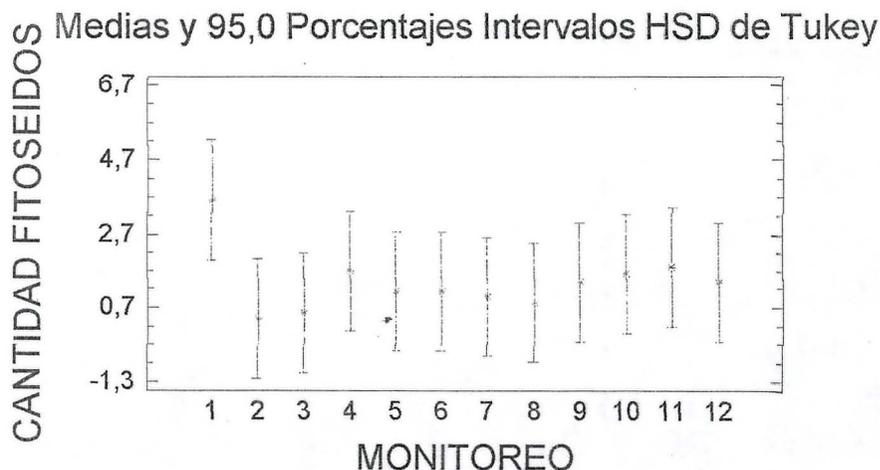
|         |           |         |
|---------|-----------|---------|
| 5 - 10  | -0,483333 | 3,23436 |
| 5 - 11  | -0,666667 | 3,23436 |
| 5 - 12  | -0,25     | 3,23436 |
| 6 - 7   | 0,133333  | 3,23436 |
| 6 - 8   | 0,3       | 3,23436 |
| 6 - 9   | -0,25     | 3,23436 |
| 6 - 10  | -0,483333 | 3,23436 |
| 6 - 11  | -0,666667 | 3,23436 |
| 6 - 12  | -0,25     | 3,23436 |
| 7 - 8   | 0,166667  | 3,23436 |
| 7 - 9   | -0,383333 | 3,23436 |
| 7 - 10  | -0,616667 | 3,23436 |
| 7 - 11  | -0,8      | 3,23436 |
| 7 - 12  | -0,383333 | 3,23436 |
| 8 - 9   | -0,55     | 3,23436 |
| 8 - 10  | -0,783333 | 3,23436 |
| 8 - 11  | -0,966667 | 3,23436 |
| 8 - 12  | -0,55     | 3,23436 |
| 9 - 10  | -0,233333 | 3,23436 |
| 9 - 11  | -0,416667 | 3,23436 |
| 9 - 12  | 0,0       | 3,23436 |
| 10 - 11 | -0,183333 | 3,23436 |
| 10 - 12 | 0,233333  | 3,23436 |
| 11 - 12 | 0,416667  | 3,23436 |

-----  
 \* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

---

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre ningún par de medias a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifica un grupo homogéneo según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.



#### Contraste de Varianza

Contraste C de Cochran: 0,82452 P-valor = 5,8303E-8

Contraste de Bartlett: 7,20986 P-valor = 0,000033593

Contraste de Hartley: 4775,08

Test de Levene: 2,51137 P-valor = 0,0287322

El StatAdvisor

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de CANTIDAD FITOSEIDOS dentro de cada uno de los 12 niveles de MONITOREO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

**Contraste de Kruskal-Wallis para CANTIDAD FITOSEIDOS según MONITOREO**

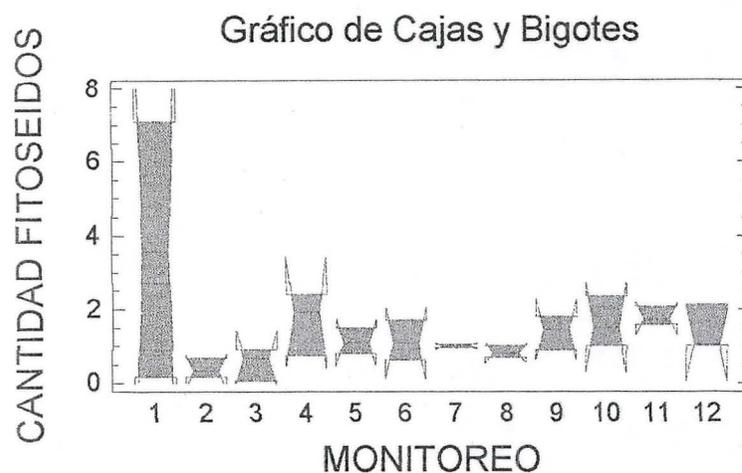
| MONITOREO | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|-----------|-----------------|----------------|
| 1         | 3               | 24,5           |
| 2         | 3               | 4,33333        |
| 3         | 3               | 6,83333        |
| 4         | 3               | 24,3333        |
| 5         | 3               | 19,0           |
| 6         | 3               | 17,6667        |
| 7         | 3               | 16,6667        |
| 8         | 3               | 11,6667        |
| 9         | 3               | 21,3333        |
| 10        | 3               | 24,6667        |
| 11        | 3               | 28,3333        |
| 12        | 3               | 22,6667        |

Estadístico = 16,7335 P-valor = 0,116009

El StatAdvisor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de CANTIDAD FITOSEIDOS dentro de cada uno de los 12 niveles de MONITOREO. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor.

Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es superior o igual a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%.



#### **APÉNDICE 9:**

##### **Resumen del Procedimiento**

**Variable dependiente: DEPREDADOR PRESA**

**Factor: MANEJO**

**Número de observaciones: 36**

**Número de niveles: 3**

El StatAdvisor

---

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para DEPREDADOR PRESA. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de DEPREDADOR PRESA para los 3 diferentes niveles de MANEJO. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para DEPREDADOR PRESA

| MANEJO | Frecuencia | Media    | Varianza  | Desviación típica |
|--------|------------|----------|-----------|-------------------|
| 1      | 12         | 0,168333 | 0,0711788 | 0,266794          |
| 2      | 12         | 0,18     | 0,0774364 | 0,278274          |
| 3      | 12         | 0,110833 | 0,0168265 | 0,129717          |
| Total  | 36         | 0,153056 | 0,0529361 | 0,230078          |

| MANEJO | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría tipi. |
|--------|--------|--------|-------|-----------------|
| 1      | 0,01   | 0,92   | 0,91  | 3,47825         |
| 2      | 0,02   | 1,0    | 0,98  | 3,84752         |
| 3      | 0,02   | 0,5    | 0,48  | 3,98906         |
| Total  | 0,01   | 1,0    | 0,99  | 6,70867         |

El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de DEPREDADOR PRESA para cada uno de los 3 niveles de MANEJO. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: La asimetría y/o curtosis estandarizadas esta fuera del rango de -2 a +2 para los 3 niveles de MANEJO. Esto indica algo de no normalidad significativa en los datos, lo cual viola la asunción de que los datos proceden de distribuciones

normales. Podría pensar en la transformación de los datos o utilizar el tests de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias.

### Contraste Múltiple de Rango para DEPREDADOR PRESA según MANEJO

Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

| MANEJO | Frec. | Media | Grupos homogéneos |
|--------|-------|-------|-------------------|
|--------|-------|-------|-------------------|

|   |    |          |   |
|---|----|----------|---|
| 3 | 12 | 0,110833 | X |
| 1 | 12 | 0,168333 | X |
| 2 | 12 | 0,19     | X |

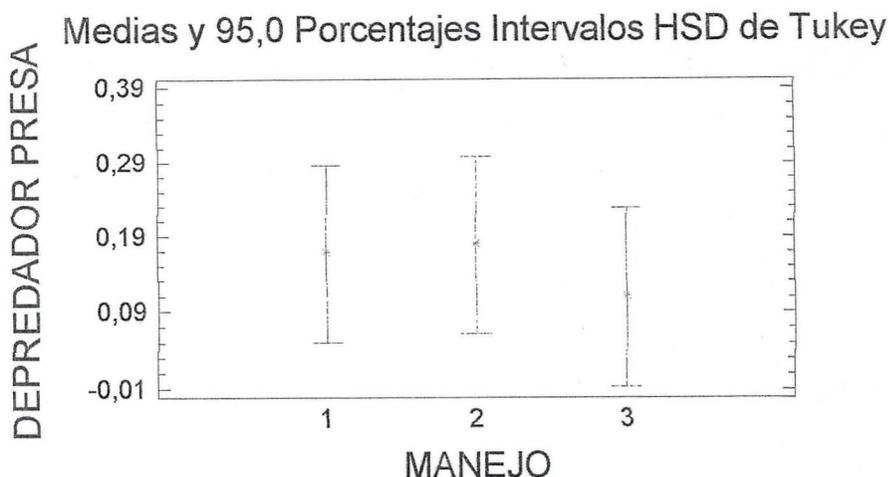
| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
| 1 - 2     | -0,0116667  | 0,235295    |
| 1 - 3     | 0,0575      | 0,235295    |
| 2 - 3     | 0,0691667   | 0,235295    |

\* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre ningún par de medias a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifica un grupo homogéneo según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para

discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.



#### Contraste de Varianza

Contraste C de Cochran: 0,468058 P-valor = 0,374521

Contraste de Bartlett: 1,21832 P-valor = 0,0436422

Contraste de Hartley: 4,60204

Test de Levene: 0,436402 P-valor = 0,650034

El StatAdvisor

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de DEPREDADOR PRESA dentro de cada uno de los 3 niveles de MANEJO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

### Contraste de Kruskal-Wallis para DEPREDADOR PRESA según MANEJO

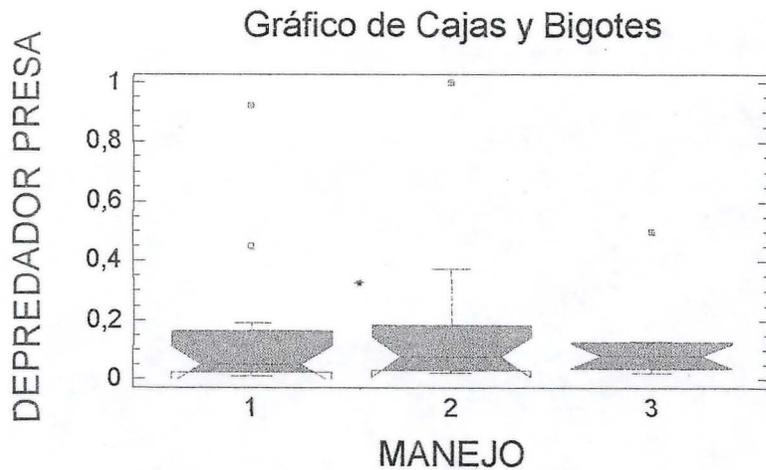
| MANEJO | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|--------|-----------------|----------------|
|--------|-----------------|----------------|

|   |    |         |
|---|----|---------|
| 1 | 12 | 17,5833 |
| 2 | 12 | 19,2083 |
| 3 | 12 | 18,7083 |

Estadístico = 0,151038 P-valor = 0,927262

El StatAdvisor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de DEPREDADOR PRESA dentro de cada uno de los 3 niveles de MANEJO. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es superior o igual a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%.



## APÉNDICE 10:

### Resumen del Procedimiento

Variable dependiente: **DEPREDADOR PRESA**

Factor: **MONITOREO**

Número de observaciones: **36**

Número de niveles: **12**

El StatAdvisor

---

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para **DEPREDADOR PRESA**. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de **DEPREDADOR PRESA** para los 12 diferentes niveles de **MONITOREO**. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para **DEPREDADOR PRESA**

| <b>MONITOREO</b> | Frecuencia | Media | Varianza | Desviación típica |
|------------------|------------|-------|----------|-------------------|
|------------------|------------|-------|----------|-------------------|

---

|   |   |           |            |           |
|---|---|-----------|------------|-----------|
| 1 | 3 | 0,653333  | 0,283733   | 0,532666  |
| 2 | 3 | 0,266667  | 0,0433333  | 0,208167  |
| 3 | 3 | 0,0866667 | 0,00203333 | 0,0450925 |
| 4 | 3 | 0,313333  | 0,0296333  | 0,172143  |
| 5 | 3 | 0,153333  | 0,00223333 | 0,0472582 |
| 6 | 3 | 0,04      | 0,0003     | 0,0173205 |

|    |   |           |              |           |
|----|---|-----------|--------------|-----------|
| 7  | 3 | 0,0233333 | 0,0000333333 | 0,0057735 |
| 8  | 3 | 0,0233333 | 0,0000333333 | 0,0057735 |
| 9  | 3 | 0,02      | 0,0001       | 0,01      |
| 10 | 3 | 0,0433333 | 0,000133333  | 0,011547  |
| 11 | 3 | 0,08      | 0,0019       | 0,043589  |
| 12 | 3 | 0,133333  | 0,000133333  | 0,011547  |

---

|       |    |          |           |          |
|-------|----|----------|-----------|----------|
| Total | 36 | 0,153056 | 0,0529361 | 0,230078 |
|-------|----|----------|-----------|----------|

| MONITOREO | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría<br>tipi. |
|-----------|--------|--------|-------|--------------------|
|-----------|--------|--------|-------|--------------------|

---

|    |      |      |      |           |
|----|------|------|------|-----------|
| 1  | 0,04 | 1,0  | 0,96 | -1,19374  |
| 2  | 0,1  | 0,5  | 0,4  | 0,914531  |
| 3  | 0,04 | 0,13 | 0,09 | -0,233933 |
| 4  | 0,12 | 0,45 | 0,33 | -0,93395  |
| 5  | 0,1  | 0,19 | 0,09 | -0,982621 |
| 6  | 0,03 | 0,06 | 0,03 | 1,22474   |
| 7  | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 1,22474   |
| 8  | 0,02 | 0,03 | 0,01 | 1,22474   |
| 9  | 0,01 | 0,03 | 0,02 | 0,0       |
| 10 | 0,03 | 0,05 | 0,02 | -1,22474  |
| 11 | 0,05 | 0,13 | 0,08 | 1,15263   |
| 12 | 0,12 | 0,14 | 0,02 | -1,22474  |

---

|       |      |     |      |         |
|-------|------|-----|------|---------|
| Total | 0,01 | 1,0 | 0,99 | 6,70867 |
|-------|------|-----|------|---------|

El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de DEPREDADOR PRESA paracada uno de los 12 niveles de MONITOREO. El análisis de la varianza simple está pensado

principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia superior de 3 a 1 entre la desviación típica más pequeña y la más grande. Esto puede causar problemas puesto que el análisis de la varianza asume que las desviaciones típicas en todos los niveles son iguales. Seleccione Comprobar Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar un test estadístico protocolario para las diferencias entre las sigmas. Podría considerar la transformación de los valores de DEPREDADOR PRESA para eliminar cualquier dependencia de la desviación típica sobre la media.

Contraste Múltiple de Rango para DEPREDADOR PRESA según MONITOREO

-----  
Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

| MONITOREO | Frec. | Media     | Grupos homogéneos |
|-----------|-------|-----------|-------------------|
| 9         | 3     | 0,02      | X                 |
| 8         | 3     | 0,0233333 | X                 |
| 7         | 3     | 0,0233333 | X                 |
| 6         | 3     | 0,04      | X                 |
| 10        | 3     | 0,0433333 | X                 |
| 11        | 3     | 0,08      | X                 |
| 3         | 3     | 0,0866667 | X                 |
| 12        | 3     | 0,133333  | X                 |
| 5         | 3     | 0,153333  | XX                |
| 2         | 3     | 0,266667  | XX                |
| 4         | 3     | 0,313333  | XX*               |
| 1         | 3     | 0,653333  | X                 |

-----

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
| 1 - 2     | 0,386667    | 0,512555    |
| 1 - 3     | *0,566667   | 0,512555    |
| 1 - 4     | 0,34        | 0,512555    |
| 1 - 5     | 0,5         | 0,512555    |
| 1 - 6     | *0,613333   | 0,512555    |
| 1 - 7     | *0,63       | 0,512555    |
| 1 - 8     | *0,63       | 0,512555    |
| 1 - 9     | *0,633333   | 0,512555    |
| 1 - 10    | *0,61       | 0,512555    |
| 1 - 11    | *0,573333   | 0,512555    |
| 1 - 12    | *0,52       | 0,512555    |
| 2 - 3     | 0,18        | 0,512555    |
| 2 - 4     | -0,0466667  | 0,512555    |
| 2 - 5     | 0,113333    | 0,512555    |
| 2 - 6     | 0,226667    | 0,512555    |
| 2 - 7     | 0,243333    | 0,512555    |
| 2 - 8     | 0,243333    | 0,512555    |
| 2 - 9     | 0,246667    | 0,512555    |
| 2 - 10    | 0,223333    | 0,512555    |
| 2 - 11    | 0,186667    | 0,512555    |
| 2 - 12    | 0,133333    | 0,512555    |
| 3 - 4     | -0,226667   | 0,512555    |
| 3 - 5     | -0,0666667  | 0,512555    |
| 3 - 6     | 0,0466667   | 0,512555    |
| 3 - 7     | 0,0633333   | 0,512555    |
| 3 - 8     | 0,0633333   | 0,512555    |

|        |             |          |
|--------|-------------|----------|
| 3 - 9  | 0,0666667   | 0,512555 |
| 3 - 10 | 0,0433333   | 0,512555 |
| 3 - 11 | 0,00666667  | 0,512555 |
| 3 - 12 | -0,0466667  | 0,512555 |
| 4 - 5  | 0,16        | 0,512555 |
| 4 - 6  | 0,273333    | 0,512555 |
| 4 - 7  | 0,29        | 0,512555 |
| 4 - 8  | 0,29        | 0,512555 |
| 4 - 9  | 0,293333    | 0,512555 |
| 4 - 10 | 0,27        | 0,512555 |
| 4 - 11 | 0,233333    | 0,512555 |
| 4 - 12 | 0,18        | 0,512555 |
| 5 - 6  | 0,113333    | 0,512555 |
| 5 - 7  | 0,13        | 0,512555 |
| 5 - 8  | 0,13        | 0,512555 |
| 5 - 9  | 0,133333    | 0,512555 |
| 5 - 10 | 0,11        | 0,512555 |
| 5 - 11 | 0,0733333   | 0,512555 |
| 5 - 12 | 0,02        | 0,512555 |
| 6 - 7  | 0,0166667   | 0,512555 |
| 6 - 8  | 0,0166667   | 0,512555 |
| 6 - 9  | 0,02        | 0,512555 |
| 6 - 10 | -0,00333333 | 0,512555 |
| 6 - 11 | -0,04       | 0,512555 |
| 6 - 12 | -0,0933333  | 0,512555 |
| 7 - 8  | 0,0         | 0,512555 |
| 7 - 9  | 0,00333333  | 0,512555 |
| 7 - 10 | -0,02       | 0,512555 |
| 7 - 11 | -0,0566667  | 0,512555 |

|         |            |          |
|---------|------------|----------|
| 7 - 12  | -0,11      | 0,512555 |
| 8 - 9   | 0,00333333 | 0,512555 |
| 8 - 10  | -0,02      | 0,512555 |
| 8 - 11  | -0,0566667 | 0,512555 |
| 8 - 12  | -0,11      | 0,512555 |
| 9 - 10  | -0,0233333 | 0,512555 |
| 9 - 11  | -0,06      | 0,512555 |
| 9 - 12  | -0,113333  | 0,512555 |
| 10 - 11 | -0,0366667 | 0,512555 |
| 10 - 12 | -0,09      | 0,512555 |
| 11 - 12 | -0,0533333 | 0,512555 |

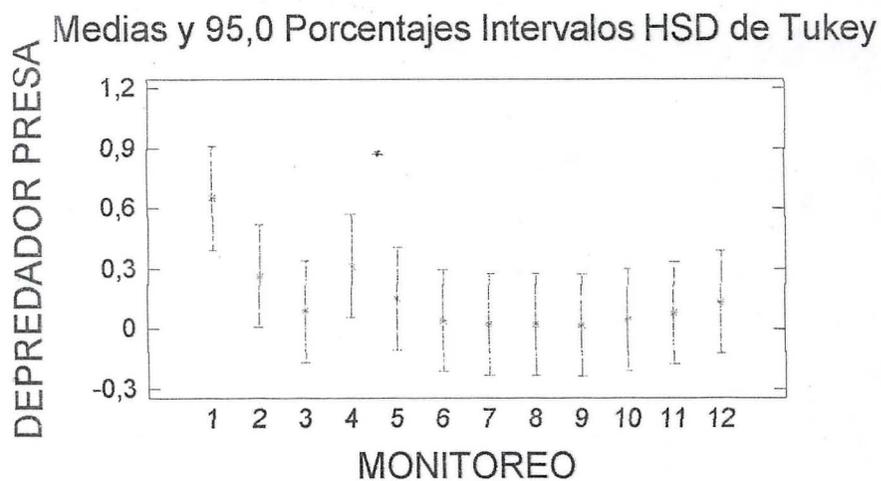
-----

\* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

---

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. El asterisco que se encuentra al lado de los 8 pares, indica que éstos muestran diferencias estadísticamente significativas a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifican 2 grupos homogéneos según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.



#### Contraste de Varianza

Contraste C de Cochran: 0,780345 P-valor = 6,89191E-7

Contraste de Bartlett: 28,7692 P-valor = 2,57593E-10

Contraste de Hartley: 8512,0

Test de Levene: 1,11705 P-valor = 0,39073

El StatAdvisor

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de DEPREDADOR PRESA dentro de cada uno de los 12 niveles de MONITOREO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

**Contraste de Kruskal-Wallis para DEPREDADOR PRESA según MONITOREO**

MONITOREO      Tamaño muestral      Rango Promedio

---

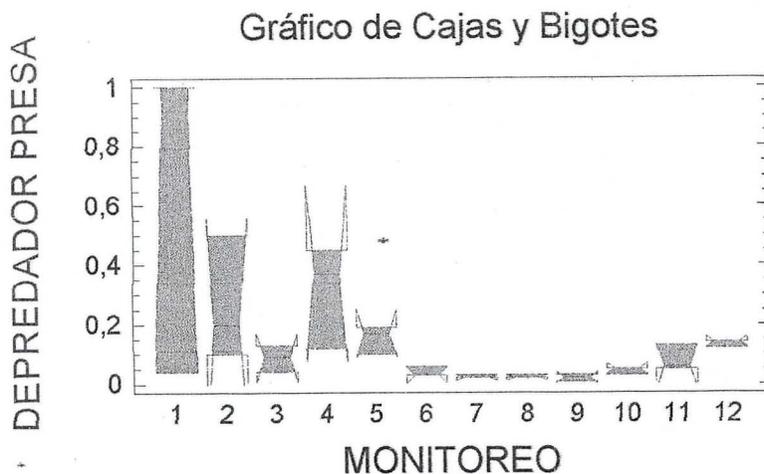
|    |   |         |
|----|---|---------|
| 1  | 3 | 28,1667 |
| 2  | 3 | 28,8333 |
| 3  | 3 | 19,6667 |
| 4  | 3 | 29,5    |
| 5  | 3 | 26,8333 |
| 6  | 3 | 12,5    |
| 7  | 3 | 5,83333 |
| 8  | 3 | 5,83333 |
| 9  | 3 | 4,83333 |
| 10 | 3 | 13,8333 |
| 11 | 3 | 20,0    |
| 12 | 3 | 26,1667 |

---

Estadístico = 27,7592    P-valor = 0,00352374

El StatAdvisor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de DEPREDADOR PRESA dentro de cada uno de los 12 niveles de MONITOREO. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar cuáles son las medianas significativamente diferentes entre si, seleccionar Gráfico de Caja y Bigotes de la lista de Opciones Gráficas y seleccione la opción muesca de mediana.



**APÉNDICE 11:**

**Resumen del Procedimiento**

**Variable dependiente: HEMBRAS INVERNANTES**

**Factor: MANEJO**

**Número de observaciones: 30**

**Número de niveles: 3**

El StatAdvisor

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para HEMBRAS INVERNANTES. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de HEMBRAS INVERNANTES para los 3 diferentes niveles de MANEJO. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para HEMBRAS INVERNANTES

| MANEJO | Frecuencia | Media   | Varianza | Desviación típica |
|--------|------------|---------|----------|-------------------|
| 1      | 10         | 15,3    | 444,456  | 21,0821           |
| 2      | 10         | 7,1     | 41,4333  | 6,43687           |
| 3      | 10         | 0,9     | 1,65556  | 1,28668           |
| Total  | 30         | 7,76667 | 187,289  | 13,6853           |

| MANEJO | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría tipi. |
|--------|--------|--------|-------|-----------------|
| 1      | 0,0    | 70,0   | 70,0  | 3,06115         |
| 2      | 0,0    | 16,0   | 16,0  | 0,316737        |
| 3      | 0,0    | 4,0    | 4,0   | 2,31309         |
| Total  | 0,0    | 70,0   | 70,0  | 8,08537         |

El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de HEMBRAS INVERNANTES para cada uno de los 3 niveles de MANEJO. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia superior de 3 a 1 entre la desviación típica más pequeña y la más grande. Esto puede causar problemas puesto que el análisis de la varianza asume que las desviaciones típicas en todos los niveles son iguales. Seleccione Comprobar Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar un test estadístico protocolario para las diferencias entre las sigmas.

Podría considerar la transformación de los valores de HEMBRAS INVERNANTES para eliminar cualquier dependencia de la desviación típica sobre la media.

ADVERTENCIA: La asimetría y/o curtosis estandarizadas esta fuera del rango de -2 a +2 para los 2 niveles de MANEJO. Esto indica algo de no normalidad significativa en los datos, lo cual viola la asunción de que los datos proceden de distribuciones normales. Podría pensar en la transformación de los datos o utilizar el tests de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias.

### Contraste Múltiple de Rango para HEMBRAS INVERNANTES según MANEJO

Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

| MANEJO | Frec. | Media | Grupos homogéneos |
|--------|-------|-------|-------------------|
|--------|-------|-------|-------------------|

|   |    |      |    |
|---|----|------|----|
| 3 | 10 | 0,9  | X  |
| 2 | 10 | 7,1  | XX |
| 1 | 10 | 15,3 | X  |

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
|-----------|-------------|-------------|

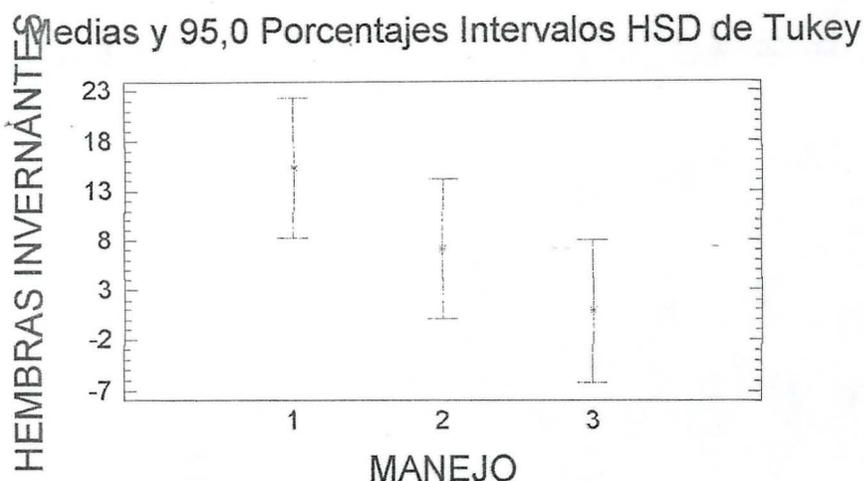
|       |       |         |
|-------|-------|---------|
| 1 - 2 | 8,2   | 14,1393 |
| 1 - 3 | *14,4 | 14,1393 |
| 2 - 3 | 6,2   | 14,1393 |

\* indica una diferencia significativa.

El StatAdvisor

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada para de medias.

El asterisco que se encuentra al lado de uno de los pares, indica que éste muestra diferencia estadísticamente significativa a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifican 2 grupos homogéneos según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.



#### Contraste de Varianza

Contraste C de Cochran: 0,911621 P-valor = 2,99341E-7

Contraste de Bartlett: 5,20218 P-valor = 6,11621E-10

Contraste de Hartley: 268,463

Test de Levene: 1,95962 P-valor = 0,160443

El StatAdvisor

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de HEMBRAS INVERNANTES dentro de cada uno de los 3 niveles de MANEJO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente

significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

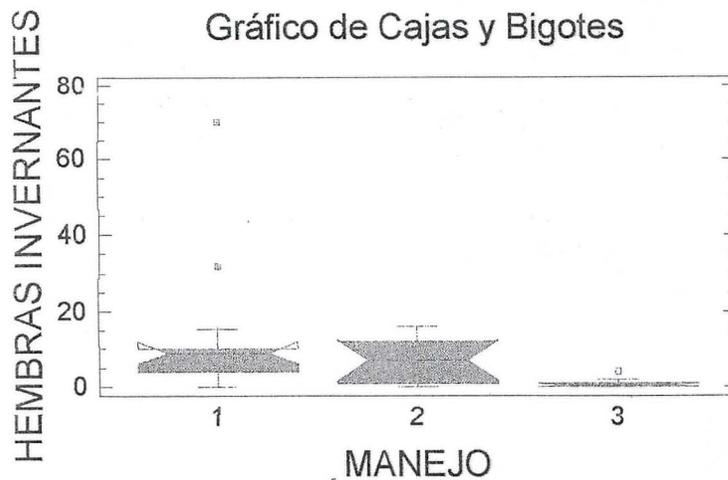
**Contraste de Kruskal-Wallis para HEMBRAS INVERNANTES según MANEJO**

| MANEJO | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|--------|-----------------|----------------|
| 1      | 10              | 20,15          |
| 2      | 10              | 17,9           |
| 3      | 10              | 8,45           |

Estadístico = 10,1913 P-valor = 0,0061232

El StatAdvisor

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de HEMBRAS INVERNANTES dentro de cada uno de los 3 niveles de MANEJO. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%. Para determinar cuáles son las medianas significativamente diferentes entre si, seleccionar Gráfico de Caja y Bigotes de la lista de Opciones Gráficas y seleccione la opción muesca de mediana.



**APÉNDICE 12:**

**Resumen del Procedimiento**

**Variable dependiente: PHYTOSEIDOS POR YEMA**

**Factor: MANEJO**

**Número de observaciones: 30**

**Número de niveles:**

El StatAdvisor

Este procedimiento realiza un análisis de la varianza simple para PHYTOSEIDOS POR YEMA. Realiza varios tests y gráficos para comparar los valores medios de PHYTOSEIDOS POR YEMA para los 3 diferentes niveles de TRATAMIENTO. El F-test en la tabla de ANOVA comprobará si hay alguna diferencia significativa entre las medias. Si hay, los Tests de Rangos Múltiples le indicarán las medias que son significativamente diferentes unas de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir el test Kruskal-Wallis que compara las medianas en lugar de las medias. Los diferentes gráficos le ayudarán a juzgar la significación práctica de los resultados, y le permitirán buscar las posibles violaciones a las asunciones subyacentes en el análisis de la varianza.

### Resumen Estadístico para PHYTOSEIDOS POR YEMA

| TRATAMIENTO | Frecuencia | Media    | Varianza | Desviación típica |
|-------------|------------|----------|----------|-------------------|
| 1           | 10         | 0,5      | 1,16667  | 1,08012           |
| 2           | 10         | 0,2      | 0,177778 | 0,421637          |
| 3           | 10         | 0,0      | 0,0      | 0,0               |
| Total       | 30         | 0,233333 | 0,46092  | 0,678911          |

| TRATAMIENTO | Mínimo | Máximo | Rango | Asimetría |
|-------------|--------|--------|-------|-----------|
| 1           | 0,0    | 3,0    | 3,0   | 2,5612    |
| 2           | 0,0    | 1,0    | 1,0   | 2,2964    |
| 3           | 0,0    | 0,0    | 0,0   |           |
| Total       | 0,0    | 3,0    | 3,0   | 7,19737   |

#### El StatAdvisor

Esta tabla muestra varios estadísticos de PHYTOSEIDOS POR YEMA para cada uno de los 3 niveles de TRATAMIENTO. El análisis de la varianza simple está pensado principalmente para comparar las medias de los diferentes niveles, listados aquí bajo la columna Media. Seleccione Gráfico de Medias de la lista de Opciones Gráficas para mostrar gráficamente las medias.

ADVERTENCIA: Hay una diferencia superior de 3 a 1 entre la desviación típica más pequeña y la más grande. Esto puede causar problemas puesto que el análisis de la varianza asume que las desviaciones típicas en todos los niveles son iguales.

Selecione Comprobar Varianza de la lista de Opciones Tabulares para ejecutar un test estadístico protocolario para las diferencias entre las sigmas. Podría considerar la transformación de los valores de PHYTOSEIDOS POR YEMA para eliminar cualquier dependencia de la desviación típica sobre la media.

ADVERTENCIA: La asimetría y/o curtosis estandarizadas esta fuera del rango de -2 a +2 para los 2 niveles de TRATAMIENTO. Esto indica algo de no normalidad significativa en los datos, lo cual viola la asunción de que los datos proceden de distribuciones normales. Podría pensar en la transformación de los datos o utilizar el tests de Kruskal-Wallis para comparar las medianas en lugar de las medias.

**Contraste Múltiple de Rango para PHYTOSEIDOS POR YEMA según TRATAMIENTO**

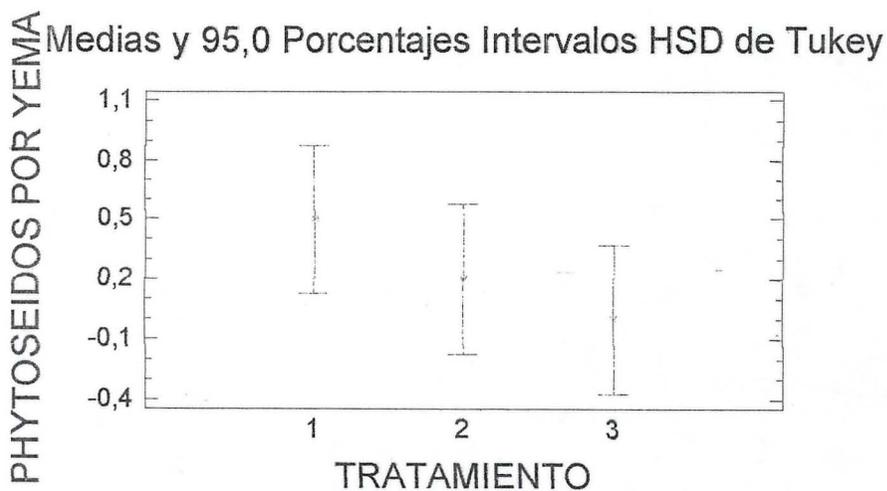
Método: 95,0 porcentaje HSD de Tukey

| TRATAMIENTO | Frec. | Media | Grupos homogéneos |
|-------------|-------|-------|-------------------|
| 3           | 10    | 0,0   | X                 |
| 2           | 10    | 0,2   | X                 |
| 1           | 10    | 0,5   | X                 |

| Contraste | Diferencias | +/- Límites |
|-----------|-------------|-------------|
| 1 - 2     | 0,3         | 0,742495    |
| 1 - 3     | 0,5         | 0,742495    |
| 2 - 3     | 0,2         | 0,742495    |

\* indica una diferencia significativa.

Esta tabla aplica un procedimiento de comparación múltiple para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras. La mitad inferior de la salida muestra la diferencia estimada entre cada par de medias. No hay diferencias estadísticamente significativas entre ningún par de medias a un nivel de confianza 95,0%. En la parte superior de la página, se identifica un grupo homogéneo según la alineación del signo X en la columna. Dentro de cada columna, los niveles que tienen signo X forman un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas. El método actualmente utilizado para discernir entre las medias es el procedimiento de la diferencia más francamente significativa de Tukey (HSD). Con este método, hay un 5,0% de riesgo de considerar uno o más pares como significativamente diferentes cuando su diferencia real es igual a 0.



**Contraste de Varianza**

Contraste C de Cochran: 0,867769 P-valor = 0,009885

Contraste de Bartlett: 1,47605 P-valor = 0,00997073

Contraste de Hartley: 6,5625

Test de Levene: 1,41322 P-valor = 0,26079

El StatAdvisor

---

El cuarto estadístico mostrado en esta tabla, comprueba la hipótesis nula de que la desviación típica de PHYTOSEIDOS POR YEMA dentro de cada uno de los 3 niveles de TRATAMIENTO, es la misma. De particular interés están los tres p-valores. Dado que el menor de los p-valores es inferior a 0,05, hay diferencia estadísticamente significativa entre las desviaciones típicas para un nivel de confianza del 95,0%. Esto infringe una de las asunciones importantes que subyacen en el análisis de la varianza e invalidará la mayoría de los tests estadísticos estándar.

**Contraste de Kruskal-Wallis para PHYTOSEIDOS POR YEMA según TRATAMIENTO**

| TRATAMIENTO | Tamaño muestral | Rango Promedio |
|-------------|-----------------|----------------|
|-------------|-----------------|----------------|

---

|   |    |      |
|---|----|------|
| 1 | 10 | 16,7 |
| 2 | 10 | 16,3 |
| 3 | 10 | 13,5 |

---

Estadístico = 2,24755 P-valor = 0,325051

El StatAdvisor

---

El test de Kruskal-Wallis prueba la hipótesis nula de igualdad de las medianas de PHYTOSEIDOS POR YEMA dentro de cada uno de los 3 niveles de TRATAMIENTO. Los datos de todos los niveles primero se combinan y se ordenan de menor a mayor. Luego se calcula el rango medio para los datos en cada nivel. Puesto que el p-valor es superior o igual a 0,05, no hay diferencia estadísticamente significativa entre las medianas a un nivel de confianza del 95,0%.

