

BIOLOGIA DE Metascarta impresifrons Signoret (HOMPTERA : CICADELLIDAE) EN  
MAIZ (Zea mays L.) EN EL ALTIPLANO DE PASTO, BAJO CONDICIONES DE CAMPO  
Y LABORATORIO

Por

EDGAR ALIRIO BURBANO YEPEZ

EDGARDO HERNANDEZ ALVIZ

Tesis de Grado presentada como requisito parcial  
para optar al título de  
INGENIERO AGRONOMO

ARMANDO RAMOS O. I. A.  
Presidente de Tesis

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS  
PASTO - COLOMBIA  
1974

T  
AN  
632.7  
E946  
Ej.1

|                             |        |
|-----------------------------|--------|
| UNIVERSIDAD DE NARIÑO       |        |
| DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS |        |
| PASTO - COLOMBIA            |        |
| No. <del>17708</del> 17708  | Fj. 1  |
| Valor \$1200 =              | Vol.   |
| Fecha 2-20-75               | Don. x |
| Fact. Regencia              | Carja  |
| Libreria antes              | Crop.  |

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
DEPARTAMENTO DE BIBLIOTECAS

" Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado son de responsabilidad exclusiva de los autores".

Art. 1o. del Acuerdo No. 324 de 1.966  
(Octubre 11) emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

EDGAR ALFONSO BARRAZO YEPPE

A LA MEMORIA DE MI PADRE

A MI MADRE

A MIS PADRES

A MI ESPOSA

A MIS HERMANOS

A MIS HERMANAS

A MIS DEMAS FAMILIARES

A MIS CUÑADOS

A MIS AMIGOS

A MIS DEMAS FAMILIARES

AL CAMPESINO COLOMBIANO

A MIS AMIGOS

AL CAMPESINO COLOMBIANO

DEDICO :

EDGAR ALIRIO BURBANO YEPEZ

EDUARDO BERNANDEZ ALVIZ

AGRADECIMIENTOS A :

ARMANDO RAMÍREZ GARCÍA I.A.

A LA MEMORIA DE MI PADRE ARMANDO TITULO I.A.

A MI MADRE EFREN LORRAL QUINTERO I.A., M. Sc.

A MI ESPOSA VERDAD HERNÁNDEZ CAJUELA I.A., M. Sc.

A MIS HERMANOS ENZO R. ALDRE A. Lic. M. Sc.

A MIS CUÑADOS GILBERTO BRAVO VIANA I.A.

A MIS DEMAS FAMILIARES EDDO MOLINA VALERO I.A.

A MIS AMIGOS GONALDO DESIDERIO HERRERO

AL CAMPESINO COLOMBIANO ANÍBAL

Y todas las personas que en una u otra forma contribuyeron al desarrollo y finalización del presente trabajo

DEDICO :

EDGARDO HERNANDEZ ALVIZ

CONTENIDO

|  | Pag. |
|--|------|
| I. INTRODUCCIÓN . . . . .                            | 1    |
| II. AGRADECIMIENTOS A :                              | 3    |
| 2.1. Autorizaciones . . . . .                        | 3    |
| 2.2. Distribución y hospedaje . . . . .              | 3    |
| 2.3. Asistencia económica . . . . .                  | 4    |
| 2.4. Material . . . . .                              | 5    |
| 2.4.1. Nuevo . . . . .                               | 5    |
| 2.4.2. Ninfas . . . . .                              | 5    |
| 2.4.3. Adulto . . . . .                              | 5    |
| 2.4.3.1. Tamaños . . . . .                           | 5    |
| 2.4.3.2. Cuero . . . . .                             | 5    |
| III. MATERIALES Y MÉTODOS . . . . .                  | 7    |
| 3.1. Materiales . . . . .                            | 7    |
| 3.1.1. Materiales utilizados . . . . .               | 7    |
| 3.1.2. Insectario . . . . .                          | 7    |
| 3.1.2.1. Jaulas de cría . . . . .                    | 7    |
| 3.1.2.2. Jaulas para desarrollo . . . . .            | 7    |
| 3.1.2.3. Jaulas para hospedero . . . . .             | 8    |
| 3.1.3. Campo . . . . .                               | 8    |
| 3.1.3.1. Jaulas para desarrollo y postura . . . . .  | 8    |
| 3.2. Métodos . . . . .                               | 8    |
| 3.2.1. Cuido . . . . .                               | 8    |
| 3.2.2. Previamente y período de incubación . . . . . | 11   |
| 3.2.3. Etapa . . . . .                               | 11   |
| 3.2.3.1. Descripción morfológica . . . . .           | 11   |
| 3.2.3.2. Aspectos ninfales . . . . .                 | 11   |
| 3.2.3.3. Duración del estado ninfal . . . . .        | 11   |

CONTENIDO

|  | Pag. |
|--|------|
| I. INTRODUCCION . . . . .                                | 1    |
| II. REVISION DE LITERATURA . . . . .                     | 3    |
| 2.1 Nomenclatura . . . . .                               | 3    |
| 2.2 Distribución y hospederos . . . . .                  | 3    |
| 2.3 Importancia económica de la familia Cicadellidae . . | 4    |
| 2.4 Biología . . . . .                                   | 5    |
| 2.4.1 Huevo . . . . .                                    | 5    |
| 2.4.2 Ninfa . . . . .                                    | 5    |
| 2.4.3 Adulto . . . . .                                   | 5    |
| 2.4.3.1 Tamaño . . . . .                                 | 5    |
| 2.4.3.2 Cuerpo . . . . .                                 | 5    |
| III. MATERIALES Y METODOS . . . . .                      | 7    |
| 3.1 Materiales . . . . .                                 | 7    |
| 3.1.1 Materiales utilizados . . . . .                    | 7    |
| 3.1.2 Insectario . . . . .                               | 7    |
| 3.1.2.1 Jaulas de cría . . . . .                         | 7    |
| 3.1.2.2 Jaulas para desarrollo . . . . .                 | 7    |
| 3.1.2.3 Jaulas para hospedero . . . . .                  | 8    |
| 3.1.3 Campo . . . . .                                    | 8    |
| 3.1.3.1 Jaulas para desarrollo y postura . .             | 8    |
| 3.2 Métodos . . . . .                                    | 8    |
| 3.2.1 Huevo . . . . .                                    | 8    |
| 3.2.2 Preoviposición y período de incubación . . . .     | 11   |
| 3.2.3 Ninfa . . . . .                                    | 11   |
| 3.2.3.1 Descripción morfológica . . . . .                | 11   |
| 3.2.3.2 Estadios ninfales . . . . .                      | 11   |
| 3.2.3.3 Duración del estado ninfal . . . . .             | 11   |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 3.4.2   | Adultos . . . . .                                  | 11 |
| 3.2.4.1 | Descripción morfológica . . . . .                  | 11 |
| 3.2.4.2 | Duración . . . . .                                 | 12 |
| 3.2.4.3 | Cópula . . . . .                                   | 12 |
| 3.2.4.4 | Descendientes por pareja . . . . .                 | 12 |
| 3.2.4.5 | Partenogenesis . . . . .                           | 12 |
| 3.2.4.6 | Estudio de la genitalia . . . . .                  | 12 |
| 3.2.5   | Evaluación del daño . . . . .                      | 13 |
| 3.2.6   | Supervivencia . . . . .                            | 13 |
| 3.2.6.1 | Insectario . . . . .                               | 13 |
| 3.3     | En el Campo . . . . .                              | 14 |
| 3.3.1   | Huevo . . . . .                                    | 14 |
| 3.3.2   | Ninfa . . . . .                                    | 14 |
| 3.3.3   | Adulto . . . . .                                   | 14 |
| IV.     | RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .                   | 15 |
| 4.1     | Huevo . . . . .                                    | 15 |
| 4.1.1   | Lugar . . . . .                                    | 15 |
| 4.1.2   | Condiciones del hospedero . . . . .                | 15 |
| 4.1.3   | Color . . . . .                                    | 15 |
| 4.1.4   | Forma . . . . .                                    | 15 |
| 4.1.5   | Tamaño . . . . .                                   | 18 |
| 4.1.6   | Cambios fuera del hospedero . . . . .              | 18 |
| 4.1.7   | Incidencia de luz, temperatura y humedad . . . . . | 18 |
| 4.1.8   | Período de incubación . . . . .                    | 19 |
| 4.1.9   | Forma de eclosión . . . . .                        | 19 |
| 4.1.10  | Corion . . . . .                                   | 19 |
| 4.2     | Ninfa . . . . .                                    | 19 |
| 4.2.1   | Lugar de desarrollo . . . . .                      | 19 |

|                                   | Pag. |
|-----------------------------------|------|
| 4.2.2 Descripción . . . . .       | 20   |
| 4.2.2.1 Cabeza . . . . .          | 20   |
| 4.2.2.2 Tórax . . . . .           | 20   |
| 4.2.2.3 Abdomen . . . . .         | 20   |
| 4.2.2.4 Patas . . . . .           | 21   |
| a. Patas anteriores . . . . .     | 21   |
| a. Coxas . . . . .                | 21   |
| b. Trocánter . . . . .            | 21   |
| c. Fémur . . . . .                | 21   |
| d. Tibias . . . . .               | 21   |
| e. Tarsos . . . . .               | 21   |
| b. Patas medias . . . . .         | 21   |
| a. Coxas . . . . .                | 21   |
| b. Trocánter . . . . .            | 22   |
| c. Fémur . . . . .                | 22   |
| d. Tibias . . . . .               | 22   |
| e. Tarsos . . . . .               | 22   |
| c. Patas posteriores . . . . .    | 22   |
| a. Coxas . . . . .                | 22   |
| b. Trocánter . . . . .            | 22   |
| c. Fémur . . . . .                | 22   |
| d. Tibias . . . . .               | 22   |
| e. Tarsos . . . . .               | 22   |
| 4.2.3 Estadios . . . . .          | 23   |
| 4.2.3.1 Primer estadio . . . . .  | 23   |
| 4.2.3.2 Segundo estadio . . . . . | 23   |
| 4.2.3.3 Tercer estadio . . . . .  | 23   |
| 4.2.3.4 Cuarto estadio . . . . .  | 23   |
| 4.2.3.5 Quinto estadio . . . . .  | 24   |

|         |  |    |
|---------|--|----|
| 4.2.4   | Tamaño . . . . .                                   | 24 |
| 4.2.5   | Tiempo de duración del estado ninfal . . . . .     | 24 |
| 4.2.6   | Forma de cambio . . . . .                          | 24 |
| 4.2.7   | Porcentaje de mortalidad . . . . .                 | 26 |
| 4.2.8   | Alimentación . . . . .                             | 26 |
| 4.2.9   | Forma de tomar el alimento . . . . .               | 26 |
| 4.2.10  | Sociabilidad . . . . .                             | 26 |
| 4.2.11  | Defensa . . . . .                                  | 26 |
| 4.2.12  | Incidencia de luz, temperatura y humedad . . . . . | 28 |
| 4.2.13  | Movimiento . . . . .                               | 28 |
| 4.2.14  | Enemigos naturales . . . . .                       | 28 |
| 4.3     | Adulto . . . . .                                   | 28 |
| 4.3.1   | Características comunes . . . . .                  | 28 |
| 4.3.1.1 | Cabeza . . . . .                                   | 28 |
| 4.3.1.2 | Tórax . . . . .                                    | 29 |
| a.      | Protórax . . . . .                                 | 29 |
| a.      | Pronoto . . . . .                                  | 29 |
| b.      | Pleura . . . . .                                   | 31 |
| c.      | Esternum . . . . .                                 | 31 |
| b.      | Mesotórax . . . . .                                | 31 |
| a.      | Mesonoto . . . . .                                 | 31 |
| b.      | Mesopleura . . . . .                               | 31 |
| c.      | Mesoesternum . . . . .                             | 31 |
| c.      | Metatórax . . . . .                                | 31 |
| a.      | Metanoto . . . . .                                 | 31 |
| b.      | Metapleura . . . . .                               | 31 |
| c.      | Metaesternum . . . . .                             | 31 |
| 4.3.1.3 | Patas . . . . .                                    | 31 |
| a.      | Patas anteriores . . . . .                         | 31 |

|  | Pag. |
|--|------|
| a. Coxas . . . . .                                       | 31   |
| b. Trocater . . . . .                                    | 32   |
| c. Fémur . . . . .                                       | 32   |
| d. Tibias . . . . .                                      | 32   |
| e. Tarsos . . . . .                                      | 32   |
| b. Patas medias . . . . .                                | 32   |
| a. Coxas . . . . .                                       | 32   |
| b. Trocater . . . . .                                    | 32   |
| c. Fémur . . . . .                                       | 32   |
| d. Tibias . . . . .                                      | 32   |
| e. Tarsos . . . . .                                      | 32   |
| c. Patas posteriores . . . . .                           | 33   |
| a. Coxas . . . . .                                       | 33   |
| b. Trocater . . . . .                                    | 33   |
| c. Fémur . . . . .                                       | 33   |
| d. Tibias . . . . .                                      | 33   |
| e. Tarsos . . . . .                                      | 33   |
| 4.3.1.4 Alas . . . . .                                   | 34   |
| a. Alas anteriores . . . . .                             | 34   |
| b. Alas posteriores . . . . .                            | 34   |
| c. Abdomen . . . . .                                     | 34   |
| 4.3.2 Diferencias de sexo . . . . .                      | 34   |
| 4.3.3 Alimentación . . . . .                             | 36   |
| 4.3.4 Sociabilidad . . . . .                             | 36   |
| 4.3.5 Incidencia de luz, temperatura y humedad . . . . . | 36   |
| 4.3.6 Movimientos . . . . .                              | 36   |
| 4.3.7 Cópula . . . . .                                   | 37   |
| 4.3.8 Preoviposición . . . . .                           | 37   |
| 4.3.9 Oviposición . . . . .                              | 37   |
| 4.3.10 Número de huevos por postura . . . . .            | 37   |

ILUSTRACIONES

Pag.

|  |    |
|--|----|
| 4.3.11 Frecuencia de oviposición . . . . .   | 37 |
| 4.3.12 Partenogenesis . . . . .  | 39 |
| Figura 4.3.13 Duración de adultos . . . . .  | 39 |
| 4.3.14 Supervivencia . . . . .   | 39 |
| Figura 4.3.15 Enemigos naturales . . . . .   | 39 |
| 4.3.16 Observaciones sobre el sexo . . . . .   | 39 |
| 4.3.17 Porcentaje de machos y hembras en el campo . .  | 40 |
| Figura 4.3.18 Daño . . . . .   | 40 |
| 4.3.19 -Evaluación del daño . . . . .  | 40 |
| Figura 4.3.20 Distribución de la población . . . . .   | 40 |
| Figura 4.3.21 Población de insectos por planta encontrados en<br>maíz y arracacha . . . . .            | 41 |
| 4.3.22 Hospederos . . . . .  | 42 |
| Figura 4.3.23 Curva de población de <i>Metastarta impressifrons</i> Signoret<br>en maíz . . . . .      | 43 |
| Figura 4.3.24 Curva de población con respecto a la altura en cultivos<br>de maíz . . . . .             | 44 |
| Figura 4.3.25 Curva de población con respecto a la altura en cultivos<br>de arracacha . . . . .        | 45 |
| Figura 4.3.26 Curva de población con respecto a la altura en cultivos<br>de maíz y arracacha . . . . . | 46 |
| Figura 4.3.27 Diagrama de <i>Metastarta impressifrons</i> Signoret, en<br>maíz y arracacha . . . . .   | 48 |
| V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES . . . . .  | 52 |
| VI. RESUMEN . . . . .  | 54 |
| SUMMARY . . . . .  | 57 |
| VII. BIBLIOGRAFIA . . . . .  | 60 |
| APENDICE . . . . .   | 62 |
| Figura 4.3.28 Diagrama de <i>Metastarta impressifrons</i> Signoret, en<br>maíz y arracacha . . . . .   | 63 |

ILUSTRACIONES

|  | Pag. |
|--|------|
| Figura 1. Jaulas que se emplearon en pruebas de laboratorio y campo . . . . .  | 9    |
| Figura 2. Jaulas empleadas para determinar hospederos, descendencia por pareja e incubación . . . . .                                      | 10   |
| Figura 3. Huevos de <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret en la epidermis de la hoja de maíz . . . . .                                  | 16   |
| Figura 4. Huevos de <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret . . . . .   | 17   |
| Figura 5. Estados ninfales de <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret, en sus cinco estadios . . . . .                                    | 25   |
| Figura 6. Exuvias de la ninfa de <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret en los cinco estadios . . . . .                                  | 27   |
| Figura 7. Adultos de <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret . . . . .  | 30   |
| Figura 8. Cópula de <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret . . . . .   | 38   |
| Figura 9. Daño causado por <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret, en hoja de maíz . . . . .   | 42   |
| Figura 10. Daño causado por <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret, en pasto Phalaris . . . . .  | 43   |
| Figura 11. Curva de población con respecto a la altura en cultivos de maíz . . . . .   | 44   |
| Figura 12. Curva de población con respecto a la altura en cultivos de arracacha . . . . .  | 45   |
| Figura 13. Curva de población con respecto a la altura en cultivos de maíz y arracacha . . . . .   | 46   |
| Figura 14. Daño inicial de <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret, en A : <u>Rubus</u> <u>sp.</u> ; B : <u>Rosa</u> <u>sp.</u> . . . . . | 48   |

TABLAS

|   | Pag. |
|---|------|
| Figura 15. Daño inicial de <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret, en <u>Chrysantemun</u> sp. . . . .   | 49   |
| Figura 16. Daño inicial e intermedio de <u>Metascarta impressifrons</u> Signoret, en : Congona ( <u>Peperomia subespatulata</u> ) . . . . .   | 50   |
| Tabla III. Les después de la eclosión hasta el último estado, con base a 30 observaciones . . . . .   | 64   |
| Tabla IV. Longitud y ancho en milímetros de los adultos con base a 30 observaciones . . . . .   | 65   |
| Tabla V. Emvergadura de los adultos con base en 30 observaciones . . . . .  | 66   |
| Tabla VI. Periodo de preoviposición, en días con base en 30 observaciones . . . . .   | 67   |
| Tabla VII. Periodo de incubación, en días sobre 30 observaciones en el campo y laboratorio . . . . .  | 68   |
| Tabla VIII. Tiempo en días para cada estado con base en 30 observaciones . . . . .  | 69   |
| Tabla IX. Tiempo de detención en días del estado ninfal, con base en 30 observaciones . . . . .   | 70   |
| Tabla X. Duración del estado adulto en el campo y laboratorio, con base en 30 observaciones . . . . .   | 71   |
| Tabla XI. Número de huevos depositados durante su existencia en jaulas, número de nacimientos y número de adultos, porcentaje de mortalidad, con base en 30 observaciones . . . . . | 72   |

TABLAS

|   | Pag. |
|---|------|
| Tabla I. Longitud y ancho en milímetros de los huevos con base a 30 observaciones . . . . .   | 63   |
| Tabla II. Longitud y ancho en milímetros de los estadios ninfales después de la eclosión hasta el último estadio, con base a 30 observaciones . . . . .                             | 64   |
| Tabla III. Longitud y ancho en milímetros de los adultos en base a 30 observaciones . . . . .   | 65   |
| Tabla IV. Envergadura de los adultos con base en 30 observaciones . . . . .   | 66   |
| Tabla V. Período de preoviposición, en días con base en 30 observaciones . . . . .  | 67   |
| Tabla VI. Período de incubación, en días sobre 30 observaciones en el campo y laboratorio . . . . .   | 68   |
| Tabla VII. Tiempo en días para cada estadio con base en 30 observaciones . . . . .  | 69   |
| Tabla VIII. Tiempo de duración en días del estado ninfal, con base en 30 observaciones . . . . .  | 70   |
| Tabla IX. Duración del estado adulto en el campo y laboratorio, con base en 30 observaciones . . . . .  | 71   |
| Tabla X. Número de huevos depositados durante su existencia por pareja, número de nacimientos y número de adultos, porcentaje de mortalidad, con base en 30 observaciones . . . . . | 72   |

|   | Pag. |
|---|------|
| Tabla XI. Incidencia de daño, en la zona de Pasto . . . . .   | 73   |
| Tabla XII. Distribución de la plaga en la zona de Pasto . . . . .   | 74   |
| Tabla XIII. Supervivencia de ninfas y adultos en diferentes condiciones, expresado en días . . . . .            | 75   |
| Tabla XIV. Condiciones de temperatura y humedad registradas en el laboratorio, durante el experimento . . . . . | 76   |

## I. INTRODUCCION

Los insectos de la familia Cicadellidae poseen una vasta importancia en la agricultura, ya que la mayoría de ellos son vectores de enfermedades víricas y fitofonosas en diferentes plantas cultivadas, las cuales inciden desfavorablemente en los ingresos del agricultor, al disminuir la producción y calidad de los cultivos.

El estudio de dichos insectos es fundamental tener en cuenta ciertos aspectos de su ciclo biológico, tales como: hábitat, etapas de crecimiento, larvas y tipo de alimentación, distribución y especialmente el nicho ecológico dentro de su ecosistema, bases indispensables para llevar a cabo una represión efectiva y oportuna. Esto permite describir claramente las interrelaciones planta-insecto, dentro de un marco biológico que no se aleja o interfiere de manera del equilibrio natural.

La especie *Detonarta impressifrons* Signoret es una plaga que hasta hace poco tiempo no tenía la importancia entomológica en la región del Altiplano

(\*) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar el título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del Ing. Armando Ramos Ordóñez.

BIOLOGIA DE Metascarta impressifrons Signoret (HOMOPTERA : CICADELLIDAE) EN  
MAIZ (Zea mays L.) EN EL ALTIPLANO DE PASTO, BAJO CONDICIONES DE CAMPO  
Y LABORATORIO (1)

Por

EDGAR ALIRIO BURBANO YEPEZ

EDGARDO HERNANDEZ ALVIZ

I. INTRODUCCION

Los insectos de la familia Cicadellidae poseen una vasta importancia en la agricultura, ya que la mayoría de ellos son vectores de enfermedades virales o fisiogénicas en diferentes plantas cultivadas, las cuales inciden desfavorablemente en los ingresos del agricultor, al disminuir la producción y calidad de sus cultivos.

En el estudio de dichos insectos es fundamental tener en cuenta ciertos detalles de su ciclo biológico, tales como : Habitat, etapas de crecimiento, forma y tipo de alimentación, distribución y especialmente el nicho ecológico dentro de su ecosistema, bases indispensables para llevar a cabo una represión técnica y oportuna. Esto permite determinar claramente las interrelaciones insecto-planta-insecto, dentro de un marco biológico que no se aleje o interponga dentro del equilibrio natural.

La especie Metascarta impressifrons Signoret es una plaga que hasta hace poco tiempo no tenía la importancia entomológica en la región del Altiplano

---

(1) Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo, bajo la presidencia del Ing. Armando Ramos Ordoñez.

de Pasto; sin embargo se manifiesta con tal agresividad, que en los momentos actuales dispone de un amplio rango de hospederos tanto cultivados como silvestres, entre los cuales se destacan gramíneas como maíz, pastos en general; leguminosas, como alfalfa, haba, varias ornamentales, como crisantemo, rosa, gladiolo e inclusive frutales. Esto hace pensar que se trata de un insecto que sobrepasa el margen de potencialidad, por cuanto su adaptación y amplia distribución lo ubica como una plaga de importancia económica en estas zonas.

El presente trabajo trata de estudiar la biología, distribución, rango de hospederos y susceptibilidad al Metascarta impressifrons Signoret, con el objeto de aportar datos indispensables para el control técnico de la plaga.

Orden : Homoptera

Suborden : Auchenorrhyncha

Superfamilia : Cicadoidea

Familia : Cicadellidae

Género : Metascarta

Especie : Metascarta impressifrons Signoret

## 2.2 Distribución y Hospederos

Informaciones de Medina, Evans y Durkin (1), indican que el insecto en la actualidad, no se ha presentado en Puerto Rico, Colorado y Nuevo México (Estados Unidos).

En Colombia, Kencar de Polania lo reporta en la Sabana de Bogotá y otros alrededores tales como Fusca, San Antonio y Bogotá. Figueroa también indica su presencia en la Sabana de Bogotá (7), (8).

Medina y Rojas (5) mencionan que se encuentra en el Valle del Cauca, en las regiones de Palmita y Pichindé.

(1) Billings, 1905, p. 10

(2) Sumner, 1910, p. 10

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1 Nomenclatura

En Colombia, se conoce a la especie Metascarta impressifrons Signoret, con los nombres comunes de "Saltahojas", "Chicharrita rayada"; en el Altiplano de Pasto se la denomina "Lorito verde" y "Chicharrita verde". El nombre más universal es el de Saltahojas, que en inglés corresponde a leafhopper, en francés saut-fauille y en alemán blattspringer (7) (9), (').

La clasificación taxonómica según Zenner de Polanía (7), es la siguiente :

Orden : Homoptera

Suborden : Auchenorrhynchs

Superfamilia : Cicadoidea

Familia : Cicadellidae

Género : Metascarta

Especie : Metascarta impressifrons Signoret

### 2.2 Distribución y Hospederos

Informaciones de Medina, Evans y Durkin ("), indican que el insecto en la actualidad, no se ha presentado en Puerto Rico, Colorado y Nuevo México (Estados Unidos).

En Colombia, Zenner de Polanía lo reporta en la Sabana de Bogotá y sitios aledaños tales como Funza, San Antonio y Bogotá. Figueroa también indica su presencia en la Sabana de Bogotá (7), (4).

Martínez y Reyes (5) mencionan que se encuentra en el Valle del Cauca, en las regiones de Felidia y Pichindé.

(') Gilberto Bravo V.

(") Comunicación personal

Hasta el presente se ha determinado esta especie en novio (Geranium spp.), rosal (Rosa spp.), mora (Rubus glaucus Benth), remolacha (Beta vulgaris) y zanahoria (Daucus carota) (7, 5, 4).

### 2.3 Importancia económica de la familia Cicadellidae

Según Borrer (2) existen muchas especies dentro de la familia que producen daños de acuerdo a seis tipos a saber :

a. Algunas especies remueven excesiva cantidad de savia, reduciendo y destruyendo la clorofila de las hojas; por lo tanto, las partes afectadas llegan a ser cubiertas con diminutas manchas blancas o amarillentas, las cuales con el tiempo se juntan y tornan de color café.

b. Otras especies interfieren el normal fisiologismo de la planta, por taponamiento mecánico de los conductos del floema o del xilema, impidiendo con ello el transporte normal de sustancias alimenticias. Este daño se manifiesta en forma de parches o clorosis generalizada en toda la parte afectada.

c. Otros daños en planta pueden deberse a la oviposición en los tejidos verdes, ya que al ser introducidos los huevos y el ovipositor, destruyen la normal distribución de las partes componentes de las hojas o tallos.

d. Otras especies de saltahojas son vectores mecánicos o biológicos de enfermedades en las plantas.

e. También producen daño característico por atrofiamiento de la planta huésped, ya que inhibe el desarrollo e incrementa anormalmente el macollamiento.

f. A menudo se observan tumores o enrollamientos en tallos u hojas debido a toxinas o a una desproporción del crecimiento de las mismas, por cuanto el insecto actúa localizándose, sobre todo en sus estados ninfales.

En general los saltahojas de la familia Cicadellidae afectan todo tipo de plantas, sin embargo hay casos de especificidad y el habitat por esta razón es muy definido.

Zenner de Polanía (7) dice que las ninfas y adultos de la especie Metascarta impressifrons Signoret, también debilitan las plantas al chupar sa via. Menciona igualmente que aunque se observaron poblaciones altas, su importancia económica es muy reducida.

## 2.4 Biología

Sobre este insecto la literatura es muy escasa, por cuanto hasta el momento no se ha realizado ningún trabajo sobre este aspecto.

### 2.4.1 Huevo

Zenner de Polanía (7), manifiesta que los huevos son de tamaño mediano, translúcidos y de color amarillento.

### 2.4.2 Ninfa

Según el mismo autor, las ninfas miden hasta 4 mm de largo y son de color verde oscuro.

### 2.4.3 Adulto

#### 2.4.3.1 Tamaño

Tiene una longitud de 5-7 mm; son delgados, estrechos, en su parte posterior y en general de color verde; las tonalidades son variadas y es posible encontrar especímenes con tonos cobrizos (1, 2, 3, 6, 7, 11).

#### 2.4.3.2 Cuerpo

La cabeza y las patas son amarillentas; en la cara y



### III. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo se realizó entre el primero de Abril y el 20 de Noviembre de 1974, bajo condiciones de insectario, Facultad de Ciencias Agrícolas (Universidad de Nariño) y campo, Altiplano de Pasto, cuyos factores climáticos están descritos en la Tabla XIV del apéndice.

El área de trabajo abarcó los siguientes sitios : Pasto, Anganoy, Catambuco, Jenoy, Jongobito, La Laguna, Mapachico, Obonuco, San Fernando.

#### 3.1 Materiales

##### 3.1.1 Materiales utilizados

Se emplearon los siguientes materiales : jaulas, agujas de disección, microscopio, esteroscopio, cloroformo, cajas de Petri, cartulina, frasco aspirador, triplex, polietileno, vinilo, tull, vasos plásticos, algodón, micrómetro, termómetro, cicrómetro, altímetro, embudo, pegante, tijeras, cuchillas, maceteros, nonio.

##### 3.1.2 Insectario

Para las pruebas de insectario se utilizaron :

###### 3.1.2.1 Jaulas de cría

Construidas con marco de madera, de 56 cm de largo x 56 cm de ancho x 75 cm de alto; y recubiertas con vidrio, triplex y muselina (Fig. 1).

###### 3.1.2.2 Jaulas para desarrollo

Estas se elaboraron con bolsas de polietileno cilíndricas, con perforaciones y sostenidas por un armazón de alambre, cuyas dimensiones fueron 16 x 26 cm; en el extremo inferior se colocó una matera con una

planta de maíz, la cual se sujetó al plástico mediante una banda de caucho. En la parte inferior de la bolsa se hizo una abertura, la cual se taponó con algodón y sirvió para suministrar agua a la planta. Otro tipo de jaulas que se usaron en el trabajo fue sobre una macetera grande se sembraron de 4 a 6 plantas de maíz; cada una de las cuales se cubría con un plástico cilíndrico ventilado, de 8 cm de diámetro x 44 cm de altura (Figura 1).

### 3.1.2.3 Jaulas para hospederos, descendencia por pareja e incubación

Elaboradas con plástico de forma cilíndrica, de 32 cm de diámetro x 61 cm de altura; se fijaron por su extremo superior a un soporte rectangular de triplex, el que tenía una ventanilla circular cubierta de muselina. La parte central disponía de dos ventanas recubiertas con tull para transpiración y oxigenación; en la parte superior se hizo una abertura, la cual se taponó y sirvió para el suministro de agua. En el extremo inferior se colocó una macetera de 30 cm de diámetro x 40 cm de altura, con la planta hospedera o en el caso de incubación y descendencia con plantas de maíz, (Fig. 2).

### 3.1.3 Campo

#### 3.1.3.1 Jaulas para desarrollo y postura

Las jaulas para desarrollo y postura fueron las mismas que se utilizaron en el insectario.

## 3.2 Métodos

Ciclo biológico en el insectario :

### 3.2.1 Huevo

Se extrajeron huevos de hojas y tallos de maíz, se hizo la descripción morfológica a través de un esteroscopio de 6.3 x 4 aumentos; las dimensiones se tomaron con un micrómetro.



Figura 1. Jaulas que se emplearon en pruebas de laboratorio y campo.

Foto : I. Santacruz

### 3.2.2 Preeviposición y período de incubación

Se colocaron 50 hembras adultas, fecundadas, en jaulas durante un período de 48 horas; transcurrido este tiempo se retiró cada hoja de maíz sin daarla de la planta y se hicieron observaciones diarias.

### 3.2.3 Nínta

#### 3.2.3.1 Descripción morfológica

Para este estudio se utilizaron ninfas recién eclo-



Figura 2. Jaulas empleadas para determinar hospederos, des cendencia por pareja e incubación.

Foto : Agor

### 3.2.2 Preoviposición y período de incubación

Se colocaron 50 hembras adultas, fecundadas, en jaulas durante un período de 48 horas; transcurrido este tiempo se aisló cada hoja de maíz sin desprenderla de la planta y se hicieron observaciones diarias.

### 3.2.3 Ninfa

#### 3.2.3.1 Descripción morfológica

Para este estudio se utilizaron ninfas recién eclosionadas, de edad media y de último estadio y los mismos elementos empleados para descripción de los huevos, con el aditivo de cloroformo para su dormancia.

#### 3.2.3.2 Estadios ninfales

Se utilizaron 30 ninfas, las cuales una vez eclosionadas se pasaron a jaulas de desarrollo con una planta joven de maíz a la cual se le proporcionaba agua oportunamente. El número y duración de los estadios se determinó con base a las mudas.

#### 3.2.3.3 Duración del estado ninfal

Este se estableció con ninfas desarrolladas en jaulas en iguales condiciones que para los estadios y sobre 30 observaciones.

### 3.2.4 Adultos

#### 3.2.4.1 Descripción morfológica

Las dimensiones y características morfológicas de los adultos se determinaron mediante el uso de un nonio, con la ayuda de un esteroscopio y cloroformo para adormecerlos.

### 3.2.4.2 Duración

La duración se hizo en base a 30 observaciones, colocando adultos independientemente en jaulas de desarrollo, con una planta de maíz, tomados al azar y al momento de la última muda.

### 3.2.4.3 Cópula

Para el estudio de la cópula se utilizaron las descendientes del experimento anterior.

### 3.2.4.4 Descendientes por pareja

El número de descendientes por pareja se estableció en base a 30 parejas en cópula, colocadas en jaulas de descendencia las cuales contenían plantas de maíz.

### 3.2.4.5 Partenogenesis

En el campo Para estudiar la partenogenesis se colocaron en forma individual hembras adultas recién exuviadas, en jaulas de desarrollo que contenían plantas de maíz y se hicieron observaciones diarias durante todo el período.

### 3.2.4.6 Estudio de la genitalia

Para la extracción de la genitalia se siguió el método mencionado por Borrer (2), que comprende los siguientes pasos :

1. Aclarar los especímenes con hidróxido de potasio,
2. Lavar dos o tres veces con agua destilada,
3. Lavar el exceso con alcohol de 95%, por unos 10 minutos,
4. Transferir a fushinia ácida por 20 ó 40 minutos,
5. Lavar el exceso con alcohol de 95%,
6. Limpiar con Carboxylol (3 partes de xylol y 1 de critales de ácido carcó

lico). En el campo

7. Montar al microscopio con bálsamo, si es posible.

### 3.2.5 Evaluación de daño

En el insectario se efectuó esta evaluación sobre 10 plantas sanas, las cuales se colocaron en jaulas de hospederos; en cada una de las jaulas se colocaron adultos y ninfas en diferente número; al cabo de un tiempo se tomó como base el número de adultos y ninfas que ocasionaron un daño normal o común, que fue el producido por una población de 40; en base a este número se construyó una tabla de evaluación (') :

| Población | Calificación | % daño | Interpretación |
|-----------|--------------|--------|----------------|
| 0.00      | 0            | 0.00   | Sin daño       |
| 13.33     | 1            | 10.00  | Muy poco daño  |
| 26.66     | 2            | 20.00  | Poco daño      |
| 40.00 (") | 3            | 30.00  | Daño común     |
| 53.33     | 4            | 40.00  | Daño fuerte    |
| 66.66     | 5            | 50.00  | Daño severo    |

En el campo se realizó sobre cada uno de los hospederos encontrados en el "Altiplano de Pasto, de acuerdo con la escala anterior.

### 3.2.6 Supervivencia

#### 3.2.6.1 Insectario

Se determinó utilizando cajas de Petri, con cartulina en su base a excepción de una. En cada caja se colocaron 10 adultos y 10 ninfas y se efectuaron los siguientes tratamientos de alimentación y humedad: Trozos de hojas de maíz más humedad; sin ninguno; solo con humedad; hoja de maíz sin humedad. El tiempo se tomó en base al último espécimen en morir. Para cada uno de los tratamientos se utilizaron tres replicaciones.

(') Tabla elaborada por los autores

(") Base para el cálculo del porcentaje de daño

3.3. En el campo IV. RESULTADOS Y DISCUSION

3.3.1 Huevo

El tiempo de incubación se obtuvo colocando en jaulas de incubación plantas infestadas con 30 huevos recién ovipositados y se las dejó bajo condiciones ambientales naturales, para hacer observaciones cada 24 horas.

3.3.2 Ninfa

Para el tiempo de duración de los estadios ninfales, se tomaron las ninfas procedentes del experimento anterior y se las colocó en jaulas individuales a la intemperie y en número de 30.

3.3.3 Adulto

La duración de los adultos se estableció siguiendo el mismo procedimiento de las ninfas.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1 Huevo

#### 4.1.1 Lugar

Según observaciones realizadas tanto en el campo como en el laboratorio, se comprobó que los huevos son ovipositados en todos los hospederos, tanto en la haz, como en el envés, sobre las nervaduras centrales o secundarias, en todo el limbo, en peciolos y en tallos suculentos (Fig. 3).

#### 4.1.2 Condiciones del hospedero

Las hembras para ovipositar, prefieren hojas juvenes, sanas, bien desarrolladas y en sitios intermedios de la planta. En las otras partes el porcentaje de oviposición fue menor.

Las hojas muy lignificadas, o en los extremos, no permitieron posturas normales y los escasos huevos se encontraron superficialmente, debido quizá a que los tejidos demasiado duros, no permiten al oviscapto depositar los huevos en forma adecuada.

#### 4.1.3 Color

Los huevos al ser depositados fueron de color blanco-hialino; con el tiempo se tornaron amarillentos. En los últimos días de incubación, se observaron dos puntos visibles de color oscuro o pardo y con terminaciones rojizas laterales en uno de sus extremos, estas estructuras corresponden a los ojos compuestos de la futura ninfa (Fig. 4).

#### 4.1.4 Forma

Elongados dorsalmente, con un diámetro mayor en su extremidad cefálica, lo cual hace que tomen una forma trunca al aproximarse la eclosión; al final de la incubación son de forma convexa. Lateralmente son elon-



Figura 3. Huevos de Metascarta impressifrons Signoret, en la epidermis de la hoja de maíz. Aumento : 6x

Foto : Agor

gajos, pero siempre sigue la forma convexa, y su extremidad caudal termina en punta, parte de la base.

#### 4.1.5 Tamaño

La longitud saciló entre 1.10 a 1.45 mm, con una media de 1.29 mm; el ancho fue entre 0.21 a 0.6 mm, con una media de 0.47 mm (Tabla I del anéndice).

#### 4.1.6 Cambios fuera del hospedero



Figura 4. Huevos de Metascarta impressifrons Signoret.

Aumento : 6x

Foto : Agor

gados, pero luego toman la forma convexa, y su extremidad caudal termina en punta, pero no aguda.

#### 4.1.5 Tamaño

La longitud osciló entre 1.10 a 1.48 mm, con una media de 1.29 mm; el ancho fue entre 0.21 a 0.6 mm, con una media de 0.47 mm (Tabla I del apéndice).

#### 4.1.6 Cambios fuera del hospedero

Los huevos depositados superficialmente, y en los que se extrajo y se colocaron en la superficie de las hojas o en cualquier otro sitio, sufrieron deformación y pérdida total de la viabilidad, debido quizá a daños mecánicos y especialmente a la deshidratación.

#### 4.1.7 Incidencia de luz, temperatura, humedad

Con la luz directa se aumentó el tiempo de incubación del huevo, incrementándose por lo tanto el ciclo; la luz difusa es favorable para ellos.

Por deficiencia de humedad los huevos se secan y no eclosionan, perdiendo totalmente su viabilidad. Cuando existe un exceso, puede producirse un efecto adverso llegando a descomponerse en unos casos, y en otros a eclosionar en un período mayor de tiempo.

Durante las observaciones de insectario se pudo apreciar que las temperaturas bajas no inciden en la fertilidad de los huevos pero si las temperaturas son altas y la humedad ambiental es baja, se produce un secamiento, lo cual incide en su turgencia normal.

El exceso de lluvia puede arrancar los huevos, que se encuentran colocados en las partes lignificadas.

#### 4.1.8 Período de incubación

El número de días en el insectario osciló entre 18 y 23, con una media de 20.60 días; en el campo entre 15 y 25 días, con una media de 19.83 días (Tabla VI del apéndice).

#### 4.1.9 Forma de eclosión

El color amarillo de los huevos y la presencia de los puntos oscuros o pardos, con terminaciones rojizas, fue índice de la proximidad de la eclosión. Llegado este momento, la ninfa rompió el corion y con ayuda de movimientos de adelante hacia atrás emergió primero la cabeza; las patas anteriores y medias, les sirvieron de sostén y apoyo, para desprenderse totalmente del corion.

El tiempo que duró la eclosión, desde la aparición de la cabeza hasta desprenderse totalmente fue de 4 a 6 horas aproximadamente.

Los huevos depositados en las diferentes partes de la planta, únicamente eclosionaron entre 72 y 91.13%; la luz, la escasez de humedad, las variaciones de temperatura y los daños mecánicos, influyeron negativamente en la viabilidad de los huevos.

#### 4.1.10 Corion

El corion presenta una estructura reticular y un esculpido liso, quedando en la mayoría de los casos, incrustado en el tejido.

### 4.2 Ninfa

#### 4.2.1 Lugar de desarrollo

La ninfa se desarrolló tanto en el haz como en el envés de las hojas de maíz, escogiendo los sitios más propicios para su alimentación y desarrollo. Las ninfas permanecieron dentro del área donde eclosionaron,

sin embargo se apreciaron movimientos ascendentes y descendentes después de eclosionar. En el momento de la eclosión, la ninfa presentó un tamaño menor que el huevo.

El aparato 4.2.2 Descripción

El cuerpo de la ninfa fue alargado, con la parte dorsal aplana; en general los colores negro y amarillo se encontraron distribuidos en forma de banda o cuadros de maneras alternadas (Fig. 5).

#### 4.2.2.1 Cabeza

Cabeza del tipo hipognata, con ojos compuestos bien desarrollados, de color amarillo verdoso, con parches negros de bordes indefinidos colocados lateralmente; se observaron dos ocelos poco diferenciados, colocados en cavidades. Aparato bucal del tipo picador-chupador, subtipo hemiptera, trisegmentado, con el labio definido y adherido al extremo caudal de la cabeza, con pequeñas vellocidades en sus márgenes y estiletes de color café. Un par de antenas cetáceas alargadas, situadas entre los ojos compuestos, hacia la parte inferior; no posee pelos sensoriales en la cabeza.

#### 4.2.2.2 Tórax

Por la parte dorsal las regiones torácicas fueron diferentes, con un par de pliegues alares en el mesotórax y metatórax. Un pelo sensorial más o menos grande de color café, en la extremidad de cada pliegue alar. No se encontró pelos sensoriales en ninguno de los segmentos del tórax y no se observó espiráculos torácicos definidos.

#### 4.2.2.3 Abdomen

Se distinguieron siete somitos y un pigóforo, en cuyo extremo se halla el conducto anal, el cual está recubierto de vellocidades finas de color amarillento. El quinto y sexto somito, posee cada uno dos pelos laterales de color café. El último segmento posee doce pelos sensoriales,

distribuidos así : dos dorsales en el extremo, dos laterales, un par en el centro y el segundo par en el extremo y seis en la parte ventral, colocados de dos en dos a partir del centro, hasta llegar al extremo, uno a cada lado. Seis de los uritos presentaron un par de espiráculos, colocados en cavidades. El aparato genital se observó claramente.

#### 4.2.2.4 Patas

##### a. Patas anteriores

a. Coxas : pequeñas, con dos hileras de espinas de color café, colocadas en la parte ventral, terminando en dos uñas.

b. Trocánter : no muy bien definido y de forma semitriangular.

c. Fémur : corto, delgado, con dos hileras de vellocidades de color amarillento, en el extremo distal se encuentran dos espinas de color café.

d. Tibias : con dos hileras de espinas a lo largo de ellas y en posición opuesta, al principio son pequeñas y se van agrandando paulatinamente hasta llegar a la parte posterior.

e. Tarsos : trisegmentados, pequeños, con dos clavos tarsales de color negro.

El tamaño de los apéndices de las patas anteriores es menor respecto a los de las medias y posteriores.

##### b. Patas medias

a. Coxas : rectangulares, cónicas, con dos hileras de procesos, ambas de tamaño medio en la parte ventral y dos uñas distales.

b. Trocánter : poco definido, algo rectangular y de color negro.

c. Fémur : engrosado en su parte superior, dos hileras de vellocidades finas y dos espinas terminales finas, de color café.

d. Tibias : de tamaño medio, delgadas, con dos hileras de pelos finos de color amarillento y en el extremo distal se encuentran dos espinas de color café.

e. Tarsos : trisegmentados, terminan en dos clavos, el primer segmento es mayor respecto a los otros dos.

Tamaño de los apéndices es mayor que los de las patas anteriores y menor respecto a los de las posteriores.

c. Patas posteriores

a. Coxas : rectangulares, largas y un poco dilatadas lateralmente, con espinas distribuidas en hileras, más fuertes que las de las tibias y poseen dos uñas en la parte terminal.

b. Trocánter : tamaño pequeño y de forma acornada.

c. Fémur : engrosado, con dos hileras de vellocidades finas y dos espinas terminales de color café.

d. Tibias : largas con cuatro hileras de espinas fuertes, de color amarillento, con una uña en el extremo posterior.

e. Tarsos : trisegmentados, siendo el primero de mayor tamaño, con dos hileras de espinas sobre la parte ventral; termina en dos clavos.

#### 4.2.3 Estadios

##### 4.2.3.1 Primer estadio

El primer estadio se presentó en un tiempo mínimo de 10 días y un máximo de 13 días, con una media de 11.56 días (Tabla VIII del apéndice) (Figura 5).

La condición hialina de la ninfa, al nacer fue desapa-  
pareciendo poco a poco, debido al engrosamiento de los tejidos del cuerpo y a  
la acentuación con el tiempo, presentándose pequeños puntos amarillos. El co-  
lor pardo y bordes rojizos de los ojos, se tornaron amarillo verdoso, con plie-  
gues negros y bordes indefinidos.

##### 4.2.3.2 Segundo estadio

Se presentó en un tiempo mínimo de 11 días y un má-  
ximo de 14 días, con una media de 12.7 días (Tabla VII del apéndice). En es-  
te estadio los cambios de la ninfa fueron mínimos, a excepción del tamaño que  
fue mayor y la uniformidad del color (Fig. 5).

##### 4.2.3.3 Tercer estadio

Se llevó a cabo en un tiempo mínimo de 12 días y  
un máximo de 16 días, con una media de 14 días (Tabla VII del apéndice). En  
este estadio la coloración oscura y las bandas amarillentas, fueron más noto-  
rias, los segmentos del cuerpo distinguibles, las espinas y los pelos senso-  
riales se notaron con mayor facilidad. En general se observó estilización en  
el insecto (Fig. 5).

##### 4.2.3.4 Cuarto estadio

Se cumplió en un tiempo mínimo de 13 días y un má-  
ximo de 16 días, con una media de 14,5 días (Tabla VII del apéndice). En es-  
ta época la parte del abdomen fue más amplia, la parte dorsal aumentó, la co-

loración obscura se hizo más acentuada y el insecto presentó una mayor movilidad (Fig. 5).

4.2.3.5 Quinto estadio

Se presentó en un tiempo mínimo de 13 días y un máximo de 15 días, con una media de 14.26 días (Tabla VII del apéndice). La cabeza, tórax y patas se diferenciaron; el cuerpo se alargó. Los redumientos alares cubrieron el tercer segmento abdominal. El extremo del cuerpo terminó en una punta aguda, con más notoriedad en los machos que en las hembras (Fig. 5).

4.2.4 Tamaño

El tamaño de las ninfas desde su eclosión hasta el último estadio, osciló entre 2.60 y 5 mm; con una media de 3.98 mm. El ancho entre 0.55 y 1.45 mm, con una media de 1.02 mm (Tabla II del apéndice).

4.2.5 Tiempo de duración del estado ninfal

El tiempo de duración fue : en el laboratorio osciló entre 61 y 72 días, con una media de 67.03 días; en el campo entre 63 y 74 días, con una media de 67.86 días. Comparativamente, el tiempo de duración del estado ninfal en el campo fue mayor en 0.83 días, posiblemente por variación en las condiciones medio-ambientales, especialmente temperatura.

4.2.6 Forma de cambio

Horas antes de la muda, la ninfa perdió movilidad, se fijó a la superficie mediante las uñas y el pico. El cuerpo se tornó blanquecino, sufrió una rasgadura dorsal, desde la cabeza hasta los primeros urómeros abdominales; la cabeza emergió primera, siguiendo luego las patas anteriores y medias; mediante movimientos de expansión y contracción, apoyándose en las patas medias, logró salir de la exuvia, quedando ésta en la superficie de la hoja. Al momento de salir presenta una coloración amarilla pálida y luego se van tornando al color característico de la ninfa o el adulto, según el caso.

El color de la exuvia es blanco, con bandas negras transver-  
sales (Fig. 5).

La muda se realiza en las horas de la mañana y dura aproximadamente de 7 a 5 horas.

#### 4.2.7 Porcentaje de mortalidad

El porcentaje de mortalidad osciló entre 1.27 y 34.38%, con una media de 11.47% (Tabla X del apéndice); la mortalidad fue mayor en los primeros estadios, por ser más delicados. En el campo la mortalidad fue mayor debido



Figura 5. Estados ninfales de Metascarta impressifrons Signoret en sus cinco estadios.

Aumento : 5x

Foto : I. Santacruz

El color de la exuvia es blanco, con bandas negras transversales (Fig. 6).

La muda se realiza en las horas de la mañana y dura aproximadamente de 2 a 5 horas.

#### 4.2.7 Porcentaje de mortalidad

El porcentaje de mortalidad osciló entre 3.27 y 34.38%, con una media de 21.42% (Tabla X del apéndice); la mortalidad fue mayor en los primeros estadios; por ser más delicados. En el campo la mortalidad fue mayor debido a los factores ambientales adversos.

#### 4.2.8 Alimentación

El alimento de la ninfa fue savia de maíz, y de otras plantas hospederas, mostrando preferencia por arracacha, alfalfa, trébol, mora y gramíneas en general.

#### 4.2.9 Forma de tomar el alimento

Después de la eclosión las ninfas se alimentan, extrayendo savia mediante su aparato bucal picador-chupador.

#### 4.2.10 Sociabilidad

En el laboratorio las ninfas convivieron con las de su especie. En el campo con muchas otras especies que se encuentran en el cultivo.

#### 4.2.11 Defensa

Buscan las partes menos visibles; bajo condiciones adversas de temperatura y lluvia se esconden y permanecen debajo de las hojas. En días muy soleados, evitan los efectos de la radiación. La defensa principal radica en la gran movilidad, principalmente en los últimos estadios.

4.2.17 Incidencia de luz, temperatura y humedad

Una vez colonizados, los áfidos tienden a buscar luz difusa, debido a que la luz directa los irrita, huyendo en pocos minutos, especialmente en los primeros estadios.

Los áfidos necesitan de humedad, influyendo muy poco en la vida de la planta.

El exceso y la falta de humedad, afectan en gran escala al desarrollo del insecto, cuando la humedad es excesiva.



Figura 6. Exuvias de la ninfa de Metascarta impressifrons Signoret, en los cinco estadios.  
Aumento : 5x

Foto : I. Santacruz

4.2.12 Incidencia de luz, temperatura y humedad

Una vez eclosionadas, las ninfas tratan de buscar luz difusa, debido a que la luz directa las afecta, muriendo en pocos minutos, especialmente en los primeros estadios.

Los cambios normales de temperatura, influyeron muy poco en la vida de la ninfa.

El exceso y la deficiencia de humedad, afectan en gran escala el desarrollo del insecto, causando la muerte en poco tiempo.

#### 4.2.13 Movimientos

En los primeros estadios fueron lentos y desordenados, adquiriendo en los últimos una mayor rapidez y en forma lineal, con tendencia a deslizarse lateralmente.

#### 4.2.14 Enemigos naturales

No se detecto la presencia de enemigos naturales

### 4.3 Adulto

#### 4.3.1 Características comunes

El macho y la hembra tienen las siguientes características comunes : son alargados, delgados y en forma de cuña, generalmente son de color verde; sin embargo pueden ser amarillentos o café claro (Fig. 7).

##### 4.3.1.1 Cabeza

Del tipo hipognata, en forma de una V abierta en vista dorsal, la parte frontal algo amplia y de forma convexa. La sutura ep craneana no se extiende hasta el clipeo; este último presenta un fordo de color anarillento, con una mancha alargada central, de color negro y dos laterales.

rales que se unen en su parte inferior, hacia la parte dorsal existen líneas oblicuas paralelas de color obscuro. En la parte central de la unión del clipeo con el vértex son características dos manchas redondeadas; el vértex presenta una mancha obscura alargada central y dos laterales en forma de coma de color negro.

Poseen antenas setáceas que nacen en la parte anterior de los ojos compuestos, dos ocelos poco diferenciados. Su aparato bucal del tipo picador-chupador, subtipo Hemiptera, que se desprende del extremo caudal de la cabeza en forma de un pico alargado, muy cerca de las coxas anteriores. El labium es trisegmentado, con el segmento proximal engrosado y ausencia de palpos maxilares y labiales, el labrum visible de forma triangular que recubre parte del canal longitudinal del primer segmento del labio, dos pares de estiletes de color amarillo, que corresponden a las maxilas y mandíbulas. Sus ojos compuestos de color amarillo claro.

Sobre la parte frontal, una especie de media luna de color negro y en su parte basal un punto negro de bordes indefinidos; la parte anterior es redonda y de forma convexa y la parte posterior con las mismas características, pero de forma cóncava. Se encuentra dividida en cinco partes por una rayas amplias, a lo largo de las dos más grandes se encuentran los ojos y al lado de éstas se encuentran tres manchas negras, dos de ellas grandes y triangulares y una en el centro en forma de coma, donde se encuentran localizados los ocelos poco diferenciados.

#### 4.3.1.2 Tórax

Plano por la parte dorsal y algo convexo ventralmente. Sus tres partes constitutivas (protórax, mesotórax y metatórax), bien diferenciados.

##### a. Protórax

a. Pronoto : es truncado y de color verde jaspeado, con manchas negras distribuidas desuniformemente.



Figura 7. Adultos de Metascarta impressifrons Signoret  
Aumento : 10x

Foto : I. Santacruz

b. Pleura : estrecha, con los dos escleritos (episternum y epimerum) poco diferenciados; ausencia de espiráculos

c. Esternum : pequeño y con algunos procesos

b. Mesotórax

a. Mesonoto : estrecho y algo rectangular de color obscuro y el meso escutellum en forma algo triangular y de coloración oscura.

b. Mesopleura : ancha y de color café. El esclerito mesoepisternum de tamaño medio y de color medio. El mesoepisternum de forma algo rectangular y pequeño, dotado de una coloración oscura. La sutura pleural definida y el espiráculo incrustado entre la coxa y los escleritos anteriores.

c. Mesoesternum : estrecho. Preesternum, esternum y esternellum, pequeños y poco diferenciados a excepción del segundo.

c. Metatórax

a. Metanoto : poco diferenciado y de forma irregular.

b. Metapleura : estrecha, con el metaepisternum, metaepimerum y la sutura pleural, de forma indefinida y pequeños, y el espiráculo definido y escondido.

c. Metaesternum : muy estrecho y de coloración un poco oscura.

4.3.1.3 Patas

a. Patas anteriores

a. Coxas : grandes y separadas, de color negro

casi en su totalidad.

b. Trocánter : definido y de forma semitriangular.

c. Fémur : algo cilíndrico con 14-16 pelos dispuestos en hileras y un par de espinas en su parte posterior.

d. Tibias : con dos hileras de pelos continuos, la primera hilera posee nueve pelos y están localizados en la parte anterior de ellas, y la segunda posee de seis a siete, situados en la parte posterior.

e. Tarsos : trisegmentados, pequeños, con dos clavos tarsales de color negro.

La longitud de los apéndices de las patas anteriores es menor, respecto a los de las medias y posteriores.

b. Patas medias

a. Coxas : de tamaño medio, algo rectangulares y cerradas, de coloración negra.

b. Trocánter : definido, algo rectangular y de color negro por su parte interna.

c. Fémur : con un par de espinas en la parte posterior y dos hileras de finos pelos, una a cada lado, su color es amarillento por la parte lateral y negro por la parte interna.

d. Tibia : posee de 16 a 20 pelos, unos pequeños y otros más grandes, con distribución alternada; su extremo distal algo en roseta.

e. Tarsos : trisegmentados, con un par de cla-

vas.

El tamaño de estos apéndices es mayor respecto a los de las patas anteriores y menor respecto a los de las posteriores.

c. Patas posteriores

a. Coxas : largas, de forma rectangular, dilatadas lateralmente, lo que hace que se presenten trasversas y muy cerradas, de color negro, pero algo blanquecinas en su extremo distal.

b. Trocánter : de forma acodada y de tamaño pequeño.

c. Fémur : con tres espinas en la parte posterior, de color negro por su parte ventral y amarillo por su parte dorsal; carece de pelos.

d. Tibias : largas y delgadas, con dos hileras de espinas de tamaño pequeño en un número aproximado de 32 y otra entre las dos anteriores, de mayor tamaño, separadas y que descansan sobre un proceso, en número de 11 a 15. Los extremos de las tibias son de color amarillento, notándose en la parte distal una especie de espinas pequeñas y unas espuelas de color rojo ladrillo. La parte central es de color negro, y en la parte interna de las mismas existe una hilera de pelos de número indefinido.

e. Tarsos : trisegmentados, siendo el primero de mayor tamaño, con dos espinas sobre la parte dorsal y una hilera de pequeñas espinas por la parte ventral; esta característica es común para los tres segmentos, lo mismo que la de proyectarse por la parte ventral. Terminan en dos clavavarsales.

Las patas posteriores poseen una tamaño mayor respecto a las medias y anteriores y además, presentan la cualidad de ser tipo saltador.

#### 4.3.1.4 Alas

a. Alas anteriores : concuerdan en color con el pronoto; la parte basal coriácea y su ápice semimembranoso; son más pequeñas que las posteriores, con un clavus alargado que limita un venación irregular y algunas celdas cerradas, notorias en la parte membranosa. En general son de color verde o café y con venas amarillentas y las colocan durante el reposo en forma de V invertida.

b. Alas posteriores : son grandes, membranosos y de color café claro, más anchas respecto a las anteriores, con venación definida y presencia de una vena que bordea la margen distal. Las venas del área anal no determinan la forma de Y, característica en algunas especies de la familia Cicadellidae.

c. Abdomen : en general es de forma ahusada, constreñido en su parte ventral y de color obscuro. Se observan siete uritos, presentando los tergitos una forma rectangular y una disposición convexa. En los siete primeros urómeros son notorios siete pares de espiráculos en sus extremos laterales y un pigóforo caudal. La pleura es membranosa y escondida.

Los tergitos son mucho más anchos que los esternitos a excepción del primero y quinto.

#### 4.3.2 Diferencias de sexo

El macho es más delgado que la hembra. Las alas anteriores del macho son de color verde obscuro, con manchas pardas irregulares, distribuidas a lo largo de las mismas (Fig. 7). Vistas al esteroscopio aparentan ser un hemiólito. La coloración verde y amarilla de las nervaduras, no alcanza a llegar a la vena costal; la subcostal, la media y la radial, terminan en el borde.

El escutelo (mesonoto), tiene forma de ancla. Las válvulas de las genitalias visibles con dos estilos planos; el aedeago es bifido, con

una coloración negra en un comienzo para luego tornarse amarillento en la porción basal; el conectivo de forma rectangular, con dos cercus que se limitan por las partes laterales, de forma semiperla y con pelos.

Respecto a la planta en el laboratorio fue de mufa, la cual fue extraída de cualquier parte de la planta.

En la genitalia de la hembra, las valvíferas 1 (uno) son de forma irregular y sus bordes son definidos, amarillentos con una tonalidad obscura, sus bases redondeadas y de un color casi negro; su ápice termina en punta; espinas cortas, gruesas y en forma de sierra en la parte superior. El tamaño es menor respecto al 2o. y 3o. par de valvíferas. El segundo par de valvíferas, dispone de una coloración amarillo rojiza, con prolongaciones en sus bases; hacia la parte ventral de las primeras (1a.) su forma en general es de sable, siendo su color más intenso en su parte central y sus bordes laterales en forma de serrucho, con dientes espaciados y cortos.

El tercer par de valvíferas están compuestas por dos segmentos, siendo las basales algo triangulares y sus bordes apicales de color negro. El segundo segmento en forma de navaja abierta, de color oscuro, con bordes laterales dotados de espinas a manera de serrucho. La unión entre los segmentos y de las valvíferas al cuerpo, se hace a través de cartilagos. El conjunto de las valvíferas forman un ovipositor, dotado para incrustar huevos sobre tejidos vegetales.

La longitud de los machos osciló entre 5.00 y 5.60 mm, con una media de 5.23 mm; el ancho entre 0.90 y 1.30 mm; con una media de 1.13 mm (Tabla III del apéndice).

La longitud de la hembra osciló entre 5.80 y 6.10 mm; con una media de 5.96 mm; el ancho entre 1.00 y 1.60 mm, con una media de 1.27 mm (Tabla III del apéndice).

La envergadura de los machos osciló entre 9 y 11.10 mm, con una media de 10.41 mm. La envergadura de la hembra osciló entre 10.50 y 11.50 mm, con una media de 11.10 mm (Tabla IV del apéndice).

#### 4.3.3 Alimentación

El alimento de los adultos es savia de maíz y otras plantas hospederas de la plaga; en el laboratorio fue de maíz, la cual fue extraída de cualquier parte de la planta.

#### 4.3.4 Sociabilidad

En el laboratorio convivieron con los de su misma especie, en el campo con otras que se encuentran en el cultivo, pero en forma desordenada.

#### 4.3.5 Incidencia de luz, temperatura y humedad

La luz directa los afecta, por tal motivo siempre buscan la luz difusa.

Las temperaturas altas les ocasionan molestias, dando lugar a que el insecto trate de protegerse en las partes más frescas y así sobrepasan el punto letal superior, evitando la muerte por deshidratación y asfixia.

El exceso y la deficiencia de humedad los afecta, propiciando en algunos casos la muerte por deshidratación.

#### 4.3.6 Movimientos

En los primeros días de su vida adulta, los movimientos son lentos, permaneciendo en las partes de la planta donde nacieron y junto a otras ninfas; corren en forma lateral al ser molestadas, buscando esconderse en el lado opuesto.

A medida que pasa el tiempo, tienden a desplazarse por medio del vuelo, dando grande saltos con gran movilidad y rapidez.

#### 4.3.7 Cópula

Los adultos empiezan a copular en un tiempo de 12 - 18 días después de la última etapa (Fig. 8); la realizan en las horas de la mañana o la tarde. El macho se coloca desde atrás y encima de la hembra, la sujeta por el abdomen y se adosa con las alas, permaneciendo las de la hembra recubiertas por las del macho, quedando los individuos de esta forma sujetos. La duración de la cópula es aproximadamente de 4 a 5 horas, tiempo en el cual permanecen en continuo movimiento

El macho y la hembra copulan una sola vez; el macho puede morir después de la cópula o continuar viviendo todo su ciclo.

#### 4.3.8 Preoviposición

La hembra empieza a colocar sus huevos en un tiempo de 4 a 12 días, con una media de 0.93 días, después de la cópula (Tabla V del apéndice).

#### 4.3.9 Oviposición

La hembra deposita los huevos en forma aislada o en grupos de dos, sobre los tejidos de la planta, generalmente en las hojas o tallos jóvenes, por medio del ovipositor (oviscapto).

#### 4.3.10 Número de huevos por postura

El número de huevos depositados por la hembra osciló entre 25 y 79, con una media de 47.73 (Tabla X del apéndice); de los cuales eclosionaron de 19 a 72, con una media de 38.13. La escasez de fertilidad se debió probablemente a condiciones ambientales desfavorable o a que no fueron fertilizados.

#### 4.3.1 Frecuencia de oviposición

No hubo intervalo regular en la postura, ya que una hembra o-

Viposita con frecuencia irregular.

4.3.12 Partenogenesis

No se observó ningún caso en el laboratorio

4.3.13 Duración de adultos

En el laboratorio vivió entre 120 y 135 días, con una media de 125,26 días. En el campo osciló entre 127 y 130 días, con una media de 128,56 días (Tabla 17 del anexo).



Figura 8. Cópula de Metascarta impressifrons Signoret.

Aumento : 6x

Foto : Agor

viposita con frecuencia irregular.

#### 4.3.12 Partenogenesis

No se observó ningún caso en el insectario

#### 4.3.13 Duración de adultos

En el laboratorio osciló entre 120 y 128 días, con una media de 125.26 días. En el campo osciló entre 122 y 130 días, con una media de 125.86 días (Tabla IX del apéndice).

#### 4.3.14 Supervivencia

La mayor supervivencia de los adultos fue en trozos de hojas de maíz con humedad, llegando a morir a los 16 días; luego en humedad pero sin alimento, con un tiempo de 12½ días; la menor fue sin ningún alimento ni humedad, con duración de 1 1/8 días (Tabla XIII del apéndice).

#### 4.3.15 Enemigos naturales

No se detectaron enemigos naturales en el campo ni en el laboratorio.

#### 4.3.16 Observaciones sobre el sexo

Los colores características tanto del macho como de la hembra permanecieron fijos aún después de muertos.

En el laboratorio se obtuvo un total de descendencia que osciló entre 18 y 72, con una media de 38.13; de los cuales llegaron a adultos de 14 a 55, con una media de 29.93 por pareja. El porcentaje de ninfas muertas osciló entre 3.23 y 34.38, con una media de 21.42%; ésto se debió probablemente a las condiciones ambientales desfavorables ó a la falta de humedad (Tabla X del apéndice).

#### 4.3.17 Porcentajes de machos y hembras en el campo

Se tomaron al azar colecciones de insectos en diferentes días y se obtuvo que de 100 individuos, existieron 56 hembras y 44 machos.

#### 4.3.18 Daño

Inicialmente se manifestó como una clorosis pequeña ocasionada por los pinchazos del aparato bucal, la cual se manifiesta por la falta de clorofila, destrucción de las células y posiblemente a ciertas toxinas inyectadas por el aparato bucal. Las hojas se comienzan a secar por las puntas y bordes llegando a cubrir toda el área foliar si el ataque continúa.

En maíz el ataque es más acentuado cuando las plantas están jóvenes, llegando algunas plántulas a morir; las que no mueren se recuperan, debido a que éstas se van haciendo más vigorosas y los tejidos más fuertes, pero sus características son distintas a las normales, especialmente en color y tamaño lo cual posiblemente incida en la producción (Fig. 9).

Se observó un ataque más acentuado en alfalfa, arracacha y gramíneas, principalmente al pasto *Phalaris*, en el cual se secaron completamente las hojas, sin embargo, los rebrotes se recuperaron (Fig. 10).

#### 4.3.19 Evaluación del daño

La incidencia del daño en el cultivo del maíz y arracacha en la zona de Pasto, según escala estimativa de 0-5 y con relación a las poblaciones encontradas fue de 3.75 y 13.50%, con una media de 8% en maíz; en arracacha osciló entre 5.25 y 30.00%, con una media de 14.30% (Tabla XI del apéndice), causando así mayor daño en arracacha, debido a la mayor población en que se encontró.

#### 4.2.20 Distribución de la población

En la zona de Pasto la plaga se encontró localizada entre los 2.560 msnm y 2.910 msnm, con un porcentaje promedio de daño de 11.15 (Ta-

bla XII del apéndice).

#### 4.3.21 Poblaciones de insectos por planta, encontradas en el cultivo de maíz y arracacha

En maíz se encontraron 10.66 insectos y en arracacha 19.06, por planta (Tablas Xi - XII del apéndice).

La población en la zona de Pasto depende en un 7.774% de la altura y en un 92.23% de otros factores. Esto resultó ser no significativo, debido a que en la zona de Pasto hay una variación pequeña de altura (Fig. 13).

#### 4.3.22 Hospederos

Los principales hospederos encontrados en el campo y comprobados en el laboratorio fueron :

##### Clasificación (8)

Clase : Dicotiledoneae

Orden : Rosales

Familia : Leguminosae

N. Común : Alfalfa

Especie : Medicago sativa L.

N. Común : Alverjilla

Especie : Pisum spp.

N. Común : Trébol

Especie : Trifolium album L.

N. Común : Haba

Especie : Vicia faba L.

Familia : Rosaceae

N. Común : Rosa (Fig. 11)

Especie : Rosa sp.

N. Común : Fresa

Especie : Fragaria chiloensis Duch.



Figura 9. Daño causado por Metascarta impressifrons Sig noret, en hojas de maíz.

Foto : Agor

Foto : L. Santacruz

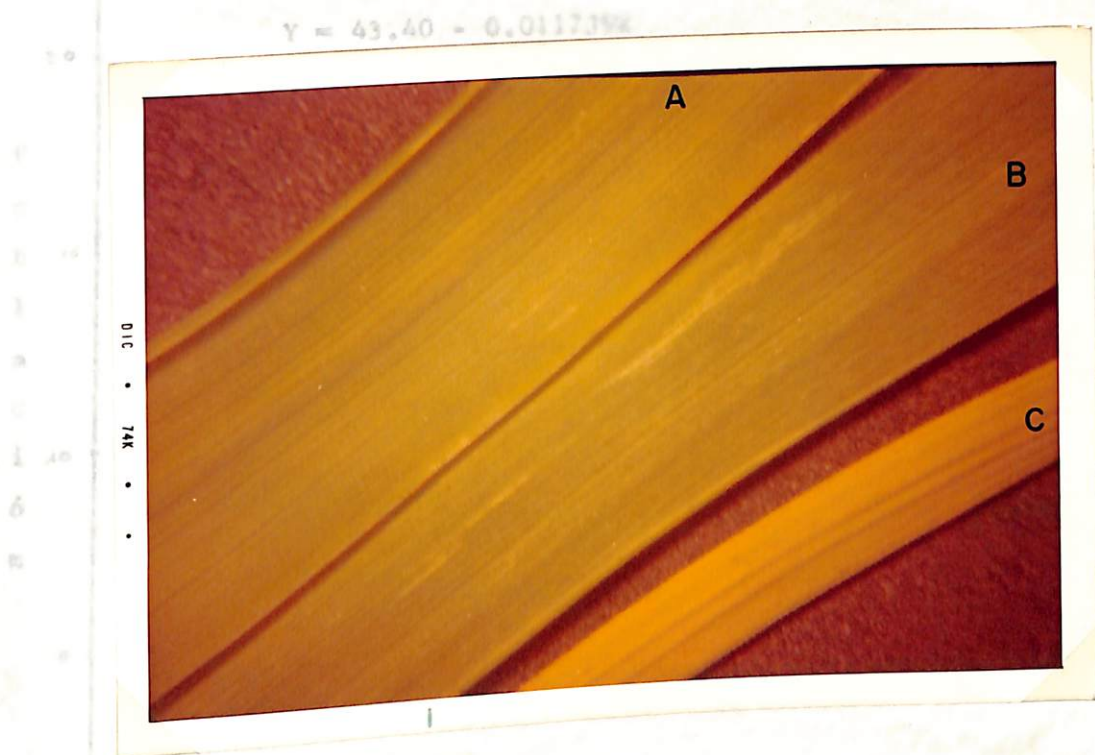


Figura 10. Daño causado por Metascarta impressifrons Signoret, en pasto Phalaris.  
A : daño inicial; B : daño intermedio; C :  
daño final. Aumento : 5x.

Foto : I. Santacruz

Figura 11. Curva de población con respecto a la altura en cultivos de Maíz.

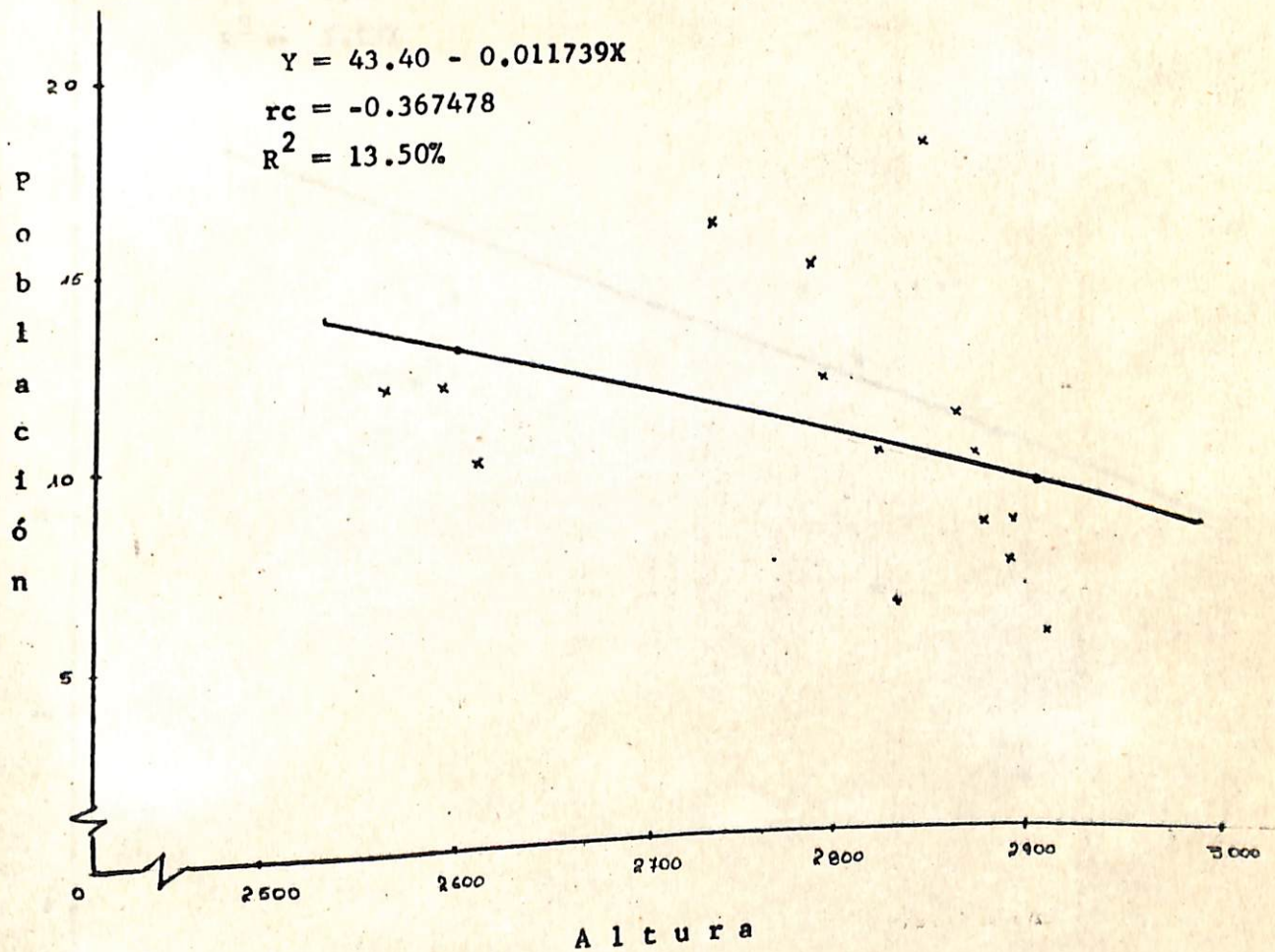


Figura 11. Curva de población con respecto a la altura en cultivos de Maíz.

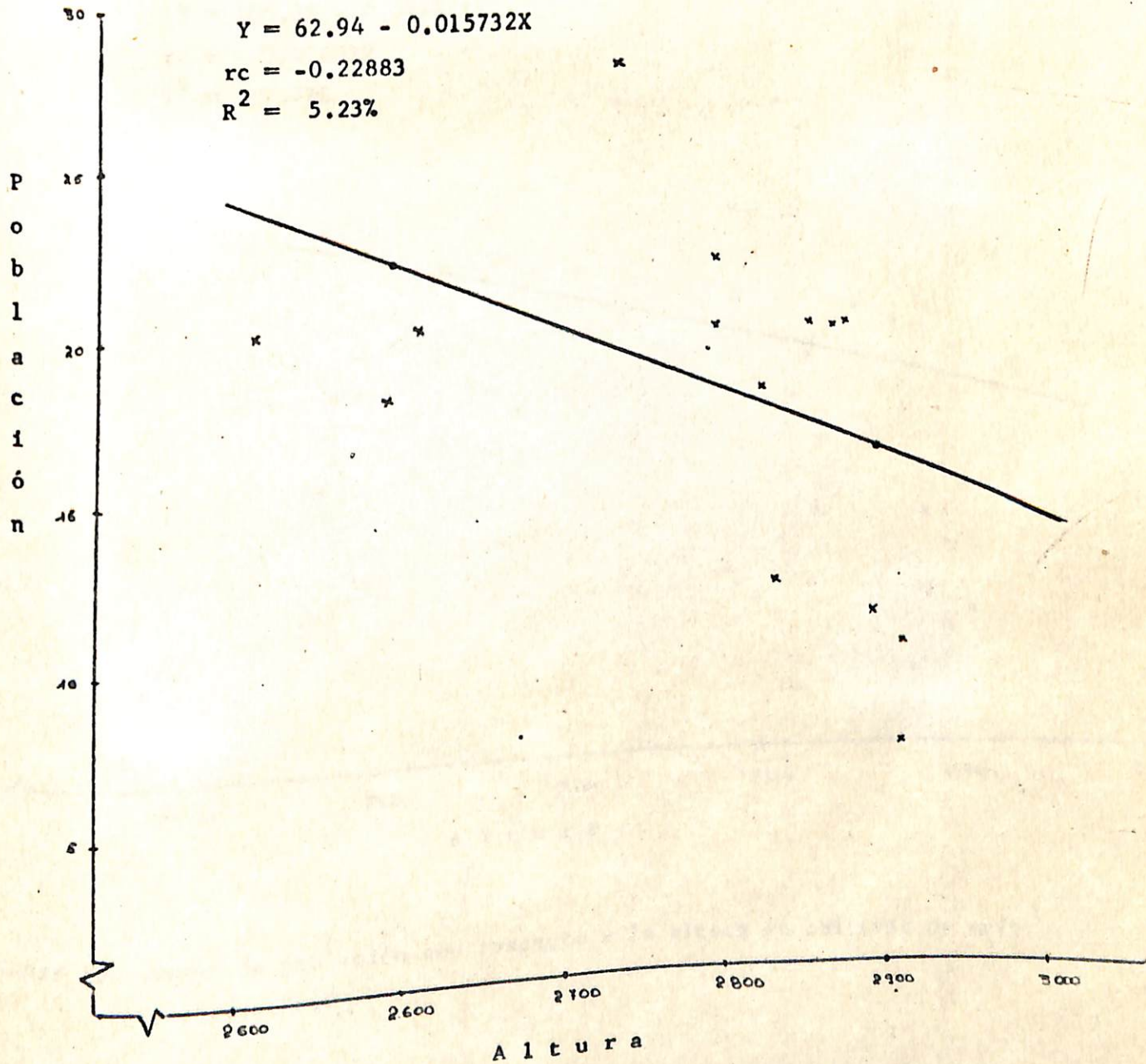


Figura 12. Curva de población con respecto a la altura en cultivos de Arracacha.

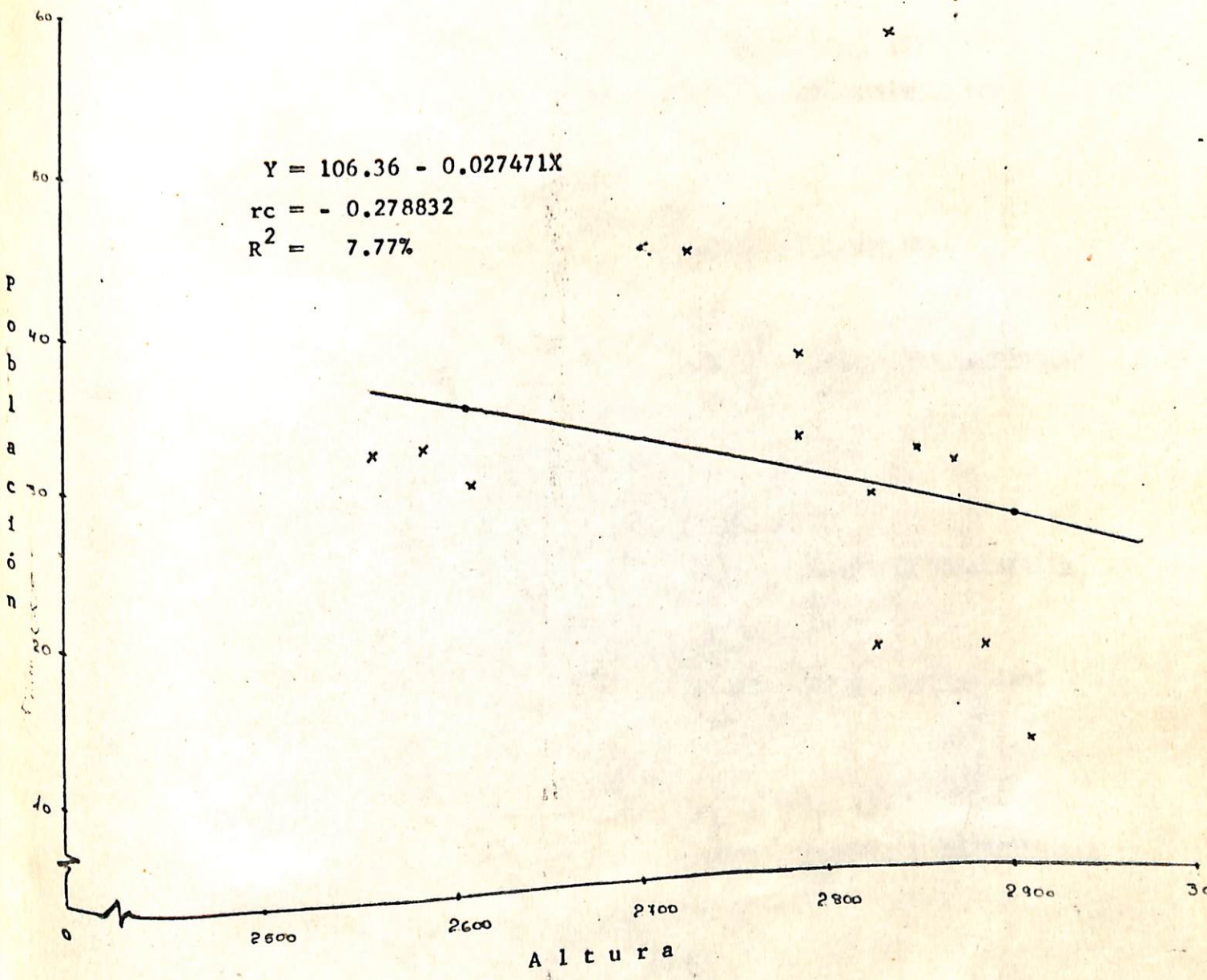


Figura 13. Curva de población con respecto a la altura en cultivos de maíz y arracacha.

N. Común : Mora

Especie : Rubus spp. (Fig. 11)

Orden : Campanulales

Familia : Compositae

N. Común : Crisantemo (Fig. 12)

Especie : Chrysantemun spp

Orden : Geraniales

Familia : Geraniaceae

N. Común : Geranio

Especie : Geranium spp.

Familia : Euphorbiaceae

N. Común : Cedrillo

Especie : Phyllanthus acuminatus  
Vahal

Orden : Umbeliflorales

Familia : Umbelliferae

N. Común : Arracacha

Especie : Arracaxia xanthorrhiza  
Bemeruft

N. Común : Zanahoria

Especie : Daucus carota Linni

Orden : Parietales

Familia : Piperaceae

N. Común : Congona (Fig. 13)

Especie : Peperomia subespatulata  
Yun

Orden : Centrospermae

Familia : Quenopodiaceae

N. Común : Remolacha

Especie : Beta vulgaris L.

Orden : Tubiflorae

Familia : Onagraceae

N. Común : Bailarina

Especie : Fuchsia serratifolia  
Ruiz et Pav.



Figura 14. Daño inicial de Metascarta impressifrons Signoret, en : A : Rubus sp.; B : Rosa sp.

Foto : Agor



Figura 15. Daño inicial de Metascarta impressifrons Sig  
noret en Chrysantemun sp.

Foto : Agor

Familia : Labiales  
G. Común : Pluchea sp.  
Especie : Pluchea sp.  
Especie : Pluchea vulgaris L.  
Orden : Papaverales  
Familia : Cruciferas  
G. Común : Brassica  
Especie : Brassica oleracea var.  
capitata De Candolle  
Orden : Myrtilleas



Figura 16. Daño inicial e intermedio de Metascarta impressifrons Signoret, en Congona (Peperonia subspatulata)

Foto : Agor

Familia : Labiatae

N. Común : Hierba buena

Especie : Mentha spp.

N. Común : Orégano

Especie : Origanum vulgare L.

Orden : Papaverales

Familia : Cruciferae

N. Común : Repollo

Especie : Brassica olearacea var.  
capitata De Candolle

Orden : Myrtiflorae

Familia : Melastomataceae

N. Común : Flor de Mayo

Especie : Tobouchina grossa (L) Cong

Clase : Monocotiledonea

Orden : Graminales

Familia : Gramineae

N. Común : Kikuyo

Especie : Pennisetum clandestinum  
Hocast.

N. Común : Maíz

Especie : Zea mays L.

N. Común : Pasto Imperial

Especie : Axonopus scoporius  
(Fluegge) Hitch

N. Común : Ray-grass Italiano

Especie : Lolium multiflorum L.

N. Común : Phalaris

Especie : Phalaris arundinacea L.  
Reed

Orden : Lilifloras

Familia : Iridaceae

N. Común : Gladiolo

Especie : Gladiolus spp.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El "Saltahojas" Metascarta impressifrons Signoret, es una plaga con un ciclo biológico largo, en comparación con los demás insectos de la familia Cicadellidae, por lo tanto puede permanecer en las plantas durante todo el ciclo vegetativo.
2. Para efectuar la oviposición prefiere las partes jóvenes de las plantas.
3. Los factores ambientales adversos influyen notablemente en el insecto, desfavoreciendo su desarrollo.
4. El tamaño y la longevidad son mayores en la hembra que en los machos.
5. El porcentaje de hembras es un poco mayor al de los machos; pero en general su relación es 1; 1
6. La humedad adecuada, puede ayudar al insecto a proliferarse y a desarrollarse mejor.
7. La supervivencia de las ninfas en hojas de maíz con humedad, es mayor a la de los adultos.
8. Es una plaga que prefiere las plantas de la familia Gramineae en base a la elección para ovipositar.
9. En los cultivos de arracacha, alfalfa, pastos y trébol, las poblaciones son mayores que en el maíz y por tanto representan un mayor porcentaje de daño.
10. La sintomatología del daño se traduce en un secamiento de las hojas por falta de clorofila; la absorción, la planta se debilita, haciéndose susceptible al ataque de otras enfermedades foliares.

11. Su fácil adaptabilidad a muchas malezas permite al insecto permanecer durante todo el año en los mismos sitios, bien sea en los cultivos o en las malezas, las cuales les sirven como hospederos alternantes.

12. Las poblaciones se encuentran en mayor cantidad a medida que disminuye la altura.

13. Las poblaciones dependen de la altura en un 7.774% y en un 92.23% de otros factores.

#### Recomendaciones

1. Hacer un estudio detenido de los posibles enemigos naturales, ya que hasta el momento no se han detectado.
2. Realizar estudios de la plaga en nuevos hospederos, principalmente en pastos, que causan un daño mayor.
3. Hacer control de la plaga, cuando las plantas se encuentran jóvenes.
4. Al implantar los cultivos debe eliminarse todas las malezas que se encuentren en esas áreas.
5. Hacer estudios sobre determinaciones del agente causal, en cultivos comerciales del Departamento de Nariño.

## VI. RESUMEN

El presente trabajo se refiere a la Biología de Metascarta impressifrons Signoret, en el Altiplano de Pasto, bajo condiciones de campo y laboratorio. Se realizó entre Abril y Noviembre de 1974, en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad de Nariño, y en las regiones del municipio de Pasto (Nariño).

Los resultados obtenidos fueron :

Huevo : la longitud de los huevos fue de 1.29 mm; el ancho de 0.47 mm. El tiempo de incubación fue de 20.60 días, para el laboratorio y de 19.83 días para el campo.

Se presentó una metamorfosis incompleta, con cinco estadios ninfales, que variaron entre una longitud de 2.60 y 5.00 mm y una anchura de 0.55 y 1.47 mm.

El período para el primer estadio fue de 11.56 días; para el segundo 12.70 días; el tercero 14 días; el cuarto 14.5 días y el quinto 14.26 días.

Los adultos tuvieron una longitud de 5.23 mm y una anchura de 1.13 mm; con una envergadura de 10.41 mm; para los machos. Las hembras tuvieron una longitud de 5.96 mm y una anchura de 1.27 mm y una envergadura de 11.10 mm.

La duración de los adultos en el laboratorio fue de 125.26 días y en el campo fue de 125.86 días.

El período de preoviposición fue de 9.03 días. La cópula duró de 4 a 5 horas, empezando a ovipositar 12 a 18 días después de ser fecundada.

El número de huevos depositados durante su existencia, por pareja fue de 47.74, sin tener un intervalo regular. El número de nacimientos fue de 38.13 y llegaron a estado adulto 29.93, con un porcentaje de mortalidad de ninfas

de 21.42. Phalaris (Phalaris acuminata (L.) Reed.); Gladolo (Gladolus

El porcentaje de machos y hembras en el campo fue de 56% de hembras y 44% de machos.

El número de días de supervivencia en maíz con humedad fue de 16, para adultos y 20 para ninfas; con humedad  $12\frac{1}{2}$  para adultos y 4 para ninfas; con hojas de maíz y sin humedad fue de  $8\frac{1}{2}$  para adultos y 6 días para ninfas; sin ninguna de las anteriores fue de  $1\frac{1}{8}$  días para adultos y  $1\frac{1}{3}$  para ninfas.

La población fue de 10.66 insectos por planta en maíz y de 19.06 en arracacha, con el 8 y 14.30% de daño, respectivamente.

La distribución en la zona de Pasto osciló entre los 2.560 msnm y 2.910 msnm; habiéndose encontrado una mayor población en las zonas bajas.

La temperatura del insectario fue de  $18^{\circ} 20'$  C y una humedad relativa de 74.24%.

El daño que causa el insecto se traduce en un secamiento de las hojas debido a la falta de clorofila.

Entre los hospederos encontrados en el presente trabajo tenemos :

Alfalfa (Medicago sativa); Alverjilla (Pisum spp.); Trébol (Trifolium album L.); Haba (Vicia faba L.); Rosa (Rosa sp.); Fresa (Fragaria chiloensis Duch); Mora (Rubus spp.); Crisantemo (Chrysanthemum spp.); Geranio (Geranium spp.); Cedrillo (Phyllanthus acuminatus Vahl); Arracacha (Arracacia xanthorrhiza Bamerufth); Zanahoria (Daucus carota Linn); Congona (Peperomia subspatulata Yun); Remolacha (Beta vulgaris L.); Baillarina (Fuchsia serratifolia Ruiz et Pav); Hierba buena (Mentha spp.); Orégano (Origanum vulgare L.); Repollo (Brassica oleracea De Candolle); Flor de Mayo (Tobouchina grossa (L.) Cong.) Kikuyo (Pennisetum clandestinum Hocast.); Maíz (Zea mays L.); Pasto Imperial (Axonopus scoporius (Fluegge) Hitch.); Ray-grass Italiano (Lolium multiflorum

L.); Pasto Phalaris (Phalaris arundinacea (L) Reed.); Gladiolo (Gladiolus spp.).

This work deals with the biology of the Metacaria longistroma Signoret in the Pastosina Plains and its surroundings, under fieldwork conditions and experiments in the laboratory. It was carried out, from April to November, 1974, at the School of Agricultural Sciences of the Universidad de Marikó.

Here are the results :

Eggs : Eggs were 1.29 mm in length and .47 wide; their hatching time was 20.3 days under laboratory conditions and 19.53 days in open air.

An incomplete metamorphosis was noticed, embodying up to 5 nymphs; which varies in length and width (their sizes went from 2.60 mm to 5 mm in length, and size .23 to 1.47 mm in width).

The time period of the first nymph was 11.36 days; the second nymph took 14.71 days, the third took 14 days; the fourth, 14.5 days, and the fifth 16.26 days.

The nymphs were 5.23 mm in length and 1.13 mm wide; the male spreading up to 10.1 mm. The female had a length of 5.98 mm and were 12.7 mm wide, and their overall spreading was 11.10 mm.

The nymphs under laboratory conditions lived 125.25 days; in the open air they lived 111.85 days.

The pre-ovular period lasted 9.53 days. Copulation lasted from 4 to 3 hours. The first oviposition started from the ovules on the eighteenth day after fertilization.

The number of eggs laid during their existence, a grand total of 47.74 eggs per female per interval. The number of hatches was 16.13, and 79.23 per cent hatched.

## SUMMARY

This work deals with the biology of the Metascarta impresifrons Signoret in the Pastusina Plateau and its surroundings, under fieldwork conditions and experiments in the laboratory. It was carried out, from April to November, 1974, at the School of Agricultural Sciences of the Universidad de Nariño.

Here are the results :

Egg : Eggs were 1.29 mm in length and .47 wide; their hatching time was 20.60 days under laboratory conditions and 19.83 days in open air.

An incomplete metamorphosis was noticed, embodying up to 5 nymphs; which varied in length and width (their sizes went from 2.60 mm to 5 mm in length, and from .55 to 1.47 mm in width).

The time period of the first nymph was 11.56 days; the second nymph took 12.70 days; the third took 14 days; the fourth, 14.5 days, and the fifth 14.26 days.

Adults were 5.23 mm in length and 1.13 mm wide; the male spreading up to 10.41 mm. The female had a length of 5.96 mm and were 12.7 mm wide, and their overall spreading was 11.10 mm.

Adults under laboratory conditions lived 125.26 days; in the open air they lived 125.86 days.

The pre-ovular period lasted 9.03 days. Copulation lasted from 4 to 5 hours. Females start laying from the twelve to the eighteenth day after fecundation.

Every pair produces, during their existence, a grand total of 47.74 eggs, with no regular interval. The number of births was 38.13, and 29.93 per cent



na grossa (L) Cong.); Kikuyo (Pennisetum clandestinum Hocas.); Corn (Zea mayz L.); Imperial grass (Axonopus scoporius (Fluegge) Hitch); Italian Ray-grass (Lolium multiflorum L.); Phalaris grass (Phalaris arundinacea (L) Reed.)  
Gladiolus (Gladiolus spp.)

2. MORGAN, D. J. y SHANNON, R. W. *An Introduction to the Study of Insects*. New York, Macchert, 1954. 700 p.
3. COMPAÑO V. y MARTÍNEZ, A. *Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de los Insectos*. México, McGraw-Hiley, 1972. 282 p.
4. FERNÁNDEZ, A. P. *Insectos y Aves de Colombia. Lista Anotada de los Seg. atraídos hasta 1973*. Medellín, Colombia, 1974. 375 p.
5. MARTÍNEZ, A. y PEREZ, A. P. *Investigación Preliminar de la Entomofauna de la Mora (Eugenia alambana Swartz) en el Valle del Cauca, Piedras y Cauca*. Tesis Ing. Agr. Fisiología, Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1976. 69 p.
6. MITCALF, C. L. y FLINT, W. P. *Insectos Destructivos e Insectos Útiles*. Trad. del inglés Alfonso Alschbiller Valdés. 3a. ed. México, Continental, 1966. 1.205 p.
7. POLANIA, I. Y. DE. *Reconocimiento e Identificación de Plagas en Ornamentales de Valor Económico en la Sabana de Bogotá y Zonas Alrededoras*. Tesis Mag. Sc. Bogotá, Colombia, Universidad Nacional-Instituto Colombiano Agropecuario, 1971, 162 p.
8. PEREZ, A. P. *Plantas Útiles de Colombia*. 3a. ed. Madrid, Rivedesweire, 1916. 331 p.
9. RAMOS, G. A. y REALDE, N. H. *Ciclo Biológico de Empoasca sp. (Homoptera: Cicadellidae) en Curuba (Tassichora pallidissima (N.S.K.) Reilly) en la Zona de Pasto, Bajo Condiciones de Casa y Laboratorio*. Tesis Ing.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. ANONIMO. Insectos. Trad. del inglés José Meza y Florentino Martínez. 3a. ed. México, Herrero. 1965. 876 p.
2. BORROR, D. J. y DELONG, D. M. An introduction to the Study of Insects. New York, Rinchart, 1959. 819 p.
3. CORONADO R. y MARQUEZ, A. Introducción a la Entomología, Morfología y Taxonomía de los Insectos. México, Limusa-Wiley. 1972. 282 p.
4. FIGUEROA, A. P. Insectos y Acarinos de Colombia. Lista Anotada de los Registrados hasta 1.973. Palmira, Colombia, 1974. 375 p.
5. MARTINEZ, A. y REYES, J. A. Inventario Preliminar de la Entomofauna de la Mora (Rubus glaucus Benth) en el Valle del Cauca, Risaralda y Cauca. Tesis Ing. Agr. Palmira, Colombia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, 1974. 49 p.
6. METCALF, C. L. y FLINT, W. P. Insectos Destructivos e Insectos Útiles. Trad. del inglés Alonso Blackaller Valdés. 3a. ed. México, Continental, 1966. 1.208 p.
7. POLANIA, I. Z. DE. Reconocimiento e Identificación de Plagas en Ornamentales de Valor Económico en la Sabana de Bogotá y Zonas Aledañas. Tesis Mag. Sc. Bogotá, Colombia, Universidad Nacional-Instituto Colombiano Agropecuario, 1971. 162 p.
8. PEREZ, A. E. Plantas Útiles de Colombia. 3a. ed. Madrid, Rivadeneira, 1956. 831 p.
9. RAMOS, O. A. y REALPE, R. E. Ciclo Biológico de Empoasca sp. (Homopera : Cicadellidae) en Curuba (Passiflora mollissima (H.B.K.) Bailey) en la Zona de Pasto, Bajo Condiciones de Campo y Laboratorio. Tesis Ing.

Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, 1970. 76 p.

10. SANCHEZ, H. A. Cible Biológico del Gusano Minador de la Papa, Scrobipalpus absoluta (Meyrick) en el Departamento de Nariño. Tesis Ing. Agr. Pasto, Colombia, Universidad de Nariño, 1969. 59 p.
11. SCOTT, Á. y YOUNG, D., Jr. Homópteros. Enciclopedia Salvat Ciencia y Tecnología. Barcelona, Salvat, 1964. V. 7. pp 209-217.
12. SIMON, A. Conferencias de Ecología. Pasto, s.e., 1967. 111 p.

TABLA 1

LARGITUD Y ANCHO EN MM DE LOS GRANOS DE CAZE EN 30 OBSERVACIONES

| No. Observaciones | Longitud en mm   | Ancho en mm      |
|-------------------|------------------|------------------|
| 1                 | 1.28             | 0.46             |
| 2                 | 1.38             | 0.31             |
| 3                 | 1.26             | 0.68             |
| 4                 | 1.40             | 0.64             |
| 5                 | 1.44             | 0.48             |
| 6                 | 1.41             | 0.50             |
| 7                 | 1.28             | 0.38             |
| 8                 | 1.37             | 0.29             |
| 9                 | 1.36             | 0.68             |
| 10                | 1.48             | 0.46             |
| 11                | 1.37             | 0.65             |
| 12                | 1.25             | 0.59             |
| 13                | 1.13             | 0.47             |
| 14                | 1.30             | 0.36             |
| 15                | 1.35             | 0.69 **          |
| 16                | 1.35 **          | 0.37             |
| 17                | 1.48             | 0.58             |
| 18                | 1.39             | 0.42             |
| 19                | 1.27             | 0.71 *           |
| 20                | 1.42             | 0.47             |
| 21                | 1.25             | 0.57             |
| 22                | 1.19             | 0.35             |
| 23                | 1.19 *           | 0.78             |
| 24                | 1.11             | 0.34             |
| 25                | 1.32             | 0.67             |
| 26                | 1.29             | 0.56             |
| 27                | 1.35             | 0.39             |
| 28                | 1.18             | 0.55             |
| 29                | 1.19             | 0.40             |
| 30                | 1.26             | 0.41             |
| Máximo            | $\bar{x} = 1.29$ | $\bar{x} = 0.47$ |
| Mínimo            | $s^2 = 0.009$    | $s^2 = 0.016$    |
|                   | $s = 0.094$      | $s = 0.126$      |
|                   | c.v. = 7.50%     | c.v. = 26.4%     |

TABLA I

LONGITUD Y ANCHO EN mm DE LOS HUEVOS CON BASE EN 30 OBSERVACIONES

| No.<br>Observaciones | Longitud en mm | Ancho en mm |
|----------------------|----------------|-------------|
| 1                    | 1.26           | 0.46        |
| 2                    | 1.38           | 0.51        |
| 3                    | 1.36           | 0.68        |
| 4                    | 1.40           | 0.64        |
| 5                    | 1.14           | 0.48        |
| 6                    | 1.41           | 0.50        |
| 7                    | 1.28           | 0.38        |
| 8                    | 1.17           | 0.29        |
| 9                    | 1.36           | 0.68        |
| 10                   | 1.26           | 0.46        |
| 11                   | 1.37           | 0.65        |
| 12                   | 1.25           | 0.59        |
| 13                   | 1.19           | 0.47        |
| 14                   | 1.39           | 0.36        |
| 15                   | 1.40           | 0.69 **     |
| 16                   | 1.35           | 0.37        |
| 17                   | 1.48 **        | 0.51        |
| 18                   | 1.39           | 0.42        |
| 19                   | 1.27           | 0.21 †      |
| 20                   | 1.42           | 0.47        |
| 21                   | 1.25           | 0.57        |
| 22                   | 1.19           | 0.35        |
| 23                   | 1.10 †         | 0.28        |
| 24                   | 1.11           | 0.24        |
| 25                   | 1.32           | 0.67        |
| 26                   | 1.29           | 0.56        |
| 27                   | 1.35           | 0.39        |
| 28                   | 1.18           | 0.45        |
| 29                   | 1.19           | 0.40        |
| 30                   | 1.26           | 0.47        |

|             |                  |                  |
|-------------|------------------|------------------|
| Máximo : ** | $\bar{x}$ : 1.29 | $\bar{x}$ : 0.47 |
| Mínimo : †  | $s^2$ : 0.009    | $s^2$ : 0.016    |
|             | $s$ : 0.099      | $s$ : 0.126      |
|             | c.v. : 7.60%     | c.v. : 26.80%    |

TABLA II

LONGITUD Y ANCHO EN mm DE LOS ESTADIOS NINFALES, DESPUES DE LA ECLOSION HASTA EL ULTIMO ESTADIO, CON BASE EN 30 OBSERVACIONES

| Observaciones | No. | Long. en mm | Longitud en mm | Ancho en mm | Ancho en mm |
|---------------|-----|-------------|----------------|-------------|-------------|
|               | 1   | 5.20        | 4.71           | 6.00        | 0.90        |
|               | 2   | 5.20        | 4.00           | 5.90        | 1.20        |
|               | 3   | 5.10        | 3.50           | 5.80        | 1.40        |
|               | 4   | 5.40        | 4.00           | 6.10        | 1.30        |
|               | 5   | 5.00        | 4.00           | 5.80        | 1.30        |
|               | 6   | 5.00        | 4.00           | 6.00        | 1.00        |
|               | 7   | 5.20        | 5.00 **        | 6.00        | 0.87        |
|               | 8   | 5.30        | 4.85           | 6.00        | 1.10        |
|               | 9   | 5.20        | 4.60 **        | 6.10        | 0.80        |
|               | 10  | 5.40        | 4.70           | 6.00        | 0.91        |
|               | 11  | 5.00        | 3.20           | 6.00        | 0.67        |
|               | 12  | 5.20        | 4.85           | 6.00        | 1.45 **     |
|               | 13  | 5.30        | 4.00           | 6.00        | 1.32        |
|               | 14  | 5.10        | 4.70           | 5.90        | 1.27        |
|               | 15  | 5.20        | 3.00           | 6.00        | 0.89        |
|               | 16  | 5.40        | 4.00           | 6.00        | 0.90        |
|               | 17  | 5.20        | 3.50           | 6.10        | 0.95        |
|               | 18  | 5.50        | 4.10           | 6.00        | 0.78        |
|               | 19  | 5.50        | 4.50           | 6.00        | 0.95        |
|               | 20  | 5.40        | 4.44           | 5.90        | 1.25        |
|               | 21  | 5.50        | 4.70           | 6.00        | 1.20        |
|               | 22  | 5.30        | 4.25           | 5.80        | 1.10        |
|               | 23  | 5.60 **     | 3.76           | 6.00        | 1.40        |
|               | 24  | 5.50        | 3.10           | 6.10        | 1.20        |
|               | 25  | 5.00        | 4.20           | 5.90        | 0.87        |
|               | 26  | 5.00        | 3.50           | 5.80        | 0.72        |
|               | 27  | 5.10        | 3.00           | 5.00        | 0.69        |
|               | 28  | 5.20        | 2.80           | 5.80        | 0.58        |
|               | 29  | 5.00        | 2.60           | 5.90        | 0.55 †      |
|               | 30  |             | 3.90           |             | 1.18        |

Máximo : \*\*  $\bar{x}$  : 3.98  $s^2$  : 0.433  $\bar{x}$  : 1.02  $s^2$  : 0.063  
 Mínimo : †  $s$  : 0.658  $s$  : 0.251  
 c.v. : 16.53% c.v. : 24.60%

TABLA III

LONGITUD Y ANCHO EN mm DE LOS ADULTOS EN BASE A 30 OBSERVACIONES

| No.<br>Observaciones | Machos      |             | Hembras     |             |
|----------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
|                      | Long. en mm | Ancho en mm | Long. en mm | Ancho en mm |
| 1                    | 5.10        | 1.30        | 6.00        | 1.20        |
| 2                    | 5.20        | 1.00        | 6.00        | 1.10        |
| 3                    | 5.20        | 1.10        | 5.90        | 1.10        |
| 4                    | 5.10        | 1.20        | 5.80        | 1.50        |
| 5                    | 5.40        | 0.90        | 6.10        | 1.50        |
| 6                    | 5.00        | 1.20        | 5.80        | 1.20        |
| 7                    | 5.00        | 1.20        | 6.00        | 1.50        |
| 8                    | 5.20        | 1.00        | 6.00        | 1.00        |
| 9                    | 5.30        | 1.30        | 6.00        | 1.30        |
| 10                   | 5.20        | 1.20        | 6.10        | 1.20        |
| 11                   | 5.40        | 1.30        | 6.00        | 1.00        |
| 12                   | 5.00        | 1.20        | 6.00        | 1.20        |
| 13                   | 5.20        | 1.30        | 6.00        | 1.40        |
| 14                   | 5.30        | 1.00        | 6.00        | 1.20        |
| 15                   | 5.30        | 1.20        | 5.90        | 1.00        |
| 16                   | 5.10        | 1.30        | 6.00        | 1.50        |
| 17                   | 5.20        | 1.00        | 6.00        | 1.10        |
| 18                   | 5.40        | 1.30        | 6.10        | 1.40        |
| 19                   | 5.20        | 1.30        | 6.00        | 1.30        |
| 20                   | 5.50        | 1.20        | 6.00        | 1.50        |
| 21                   | 5.50        | 1.20        | 6.00        | 1.60        |
| 22                   | 5.40        | 1.00        | 5.90        | 1.00        |
| 23                   | 5.40        | 0.90        | 6.00        | 1.00        |
| 24                   | 5.50        | 1.10        | 5.80        | 1.40        |
| 25                   | 5.30        | 1.10        | 6.00        | 1.30        |
| 26                   | 5.60        | 0.90        | 6.10        | 1.40        |
| 27                   | 5.50        | 1.10        | 6.10        | 1.40        |
| 28                   | 5.50        | 1.30        | 5.90        | 1.30        |
| 29                   | 5.00        | 1.00        | 5.80        | 1.20        |
| 30                   | 5.00        | 1.20        | 6.00        | 1.00        |

|             |                  |                  |                  |                  |
|-------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Máximo : ** | $\bar{x}$ : 5.23 | $\bar{x}$ : 1.13 | $\bar{x}$ : 5.96 | $\bar{x}$ : 1.27 |
| Mínimo : †  | $s^2$ : 0.031    | $s^2$ : 0.018    | $s^2$ : 0.008    | $s^2$ : 0.033    |
|             | $s$ : 0.176      | $s$ : 0.137      | $s$ : 0.089      | $s$ : 0.181      |
|             | c.v. : 3.30%     | c.v. : 12.10%    | c.v. : 1.49%     | c.v. : 14.25%    |

TABLA IV

ENVERGADURA DE LOS ADULTOS CON BASE EN 30 OBSERVACIONES

| No. Observaciones | Machos Envergadura en mm | Hembras Envergadura en mm |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|
| 1                 | 11.00                    | 11.20                     |
| 2                 | 10.00                    | 11.10                     |
| 3                 | 10.00                    | 11.10                     |
| 4                 | 11.00                    | 11.10                     |
| 5                 | 10.00                    | 11.50 ††                  |
| 6                 | 11.00                    | 11.20                     |
| 7                 | 11.00                    | 11.50                     |
| 8                 | 10.00                    | 11.00                     |
| 9                 | 11.00                    | 11.20                     |
| 10                | 10.00                    | 11.00                     |
| 11                | 11.70                    | 11.00                     |
| 12                | 10.90                    | 11.20                     |
| 13                | 11.10 ††                 | 11.30                     |
| 14                | 10.10                    | 11.20                     |
| 15                | 10.10                    | 11.00                     |
| 16                | 11.00                    | 11.20                     |
| 17                | 10.00                    | 10.80                     |
| 18                | 11.00                    | 11.00                     |
| 19                | 10.90                    | 11.30                     |
| 20                | 10.70                    | 11.20                     |
| 21                | 10.00                    | 10.50                     |
| 22                | 10.00                    | 11.00                     |
| 23                | 10.30                    | 11.30                     |
| 24                | 9.30 †                   | 11.20                     |
| 25                | 10.00                    | 10.50                     |
| 26                | 11.00                    | 10.80                     |
| 27                | 10.00                    | 10.80                     |
| 28                | 10.00                    | 11.50                     |
| 29                | 10.80                    | 11.50                     |
| 30                | 9.10                     | 11.30                     |
|                   | 10.80                    |                           |

|             |                   |                   |
|-------------|-------------------|-------------------|
| Máximo : †† | $\bar{x}$ : 10.41 | $\bar{x}$ : 11.10 |
| Mínimo : †  | $s^2$ : 0.327     | $s^2$ : 0.073     |
|             | $s$ : 0.57        | $s$ : 0.27        |
|             | c.v. : 5.47%      | c.v. : 2.43%      |

TABLA V

PERIODO DE PREOVIPOSICION, EN DIAS CON BASE EN 30 OBSERVACIONES

PERIODO DE INCUBACION, EN DIAS SOBRE 30 OBSERVACIONES EN EL CAMPO Y EN EL LABORATORIO

| No. Observaciones | Periodo de Preoviposición en días |       |
|-------------------|-----------------------------------|-------|
|                   | Laboratorio                       | Campo |
| 1                 |                                   | 12    |
| 2                 |                                   | 10    |
| 3                 |                                   | 11    |
| 4                 | 23 **                             | 8     |
| 5                 | 22                                | 6     |
| 6                 | 20                                | 4 *   |
| 7                 | 21                                | 9     |
| 8                 | 21                                | 10    |
| 9                 | 22                                | 7     |
| 10                | 20                                | 11    |
| 11                | 22                                | 6     |
| 12                | 20                                | 10    |
| 13                | 16                                | 8     |
| 14                | 18                                | 11    |
| 15                | 19                                | 12 ** |
| 16                | 18                                | 6     |
| 17                | 20                                | 9     |
| 18                | 20                                | 10    |
| 19                | 20                                | 11    |
| 20                | 26                                | 12    |
| 21                | 22                                | 7     |
| 22                | 19                                | 6     |
| 23                | 18                                | 10    |
| 24                | 21                                | 12    |
| 25                | 20                                | 8     |
| 26                | 19                                | 7     |
| 27                | 20                                | 9     |
| 28                | 22                                | 8     |
| 29                | 21                                | 11    |
| 30                | 23                                | 10    |

Máximo : \*\*  
Mínimo : \*

$\bar{x}$  : 9.03  
s<sup>2</sup> : 4.63  
s : 2.15  
c.v. : 23.80%

$\bar{x}$  : 20.60  
s<sup>2</sup> : 2.573  
s : 1.54  
c.v. : 7.46

$\bar{x}$  : 19.83  
s : 2.37  
c.v. : 12.90%

TABLA VI

PERIODO DE INCUBACION, EN DIAS SOBRE 30 OBSERVACIONES EN EL CAMPO Y EN EL LABORATORIO

| No. Observaciones | Estadísticas |       |       |       |       |
|-------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|
|                   | I            | II    | III   | IV    | V     |
|                   | Laboratorio  |       | Campo |       |       |
| 1                 | 10           | 23 ** | 13    | 22    | 15    |
| 2                 | 13           | 22    | 14    | 20    | 14    |
| 3                 | 11           | 20    | 14    | 21    | 15    |
| 4                 | 12           | 21    | 15    | 19    | 16    |
| 5                 | 10           | 21    | 13    | 18    | 14    |
| 6                 | 12           | 22    | 13    | 15 †  | 13 ** |
| 7                 | 13           | 20    | 14    | 17    | 14    |
| 8                 | 12           | 22    | 15    | 23    | 15    |
| 9                 | 13           | 20    | 16    | 25 ** | 13    |
| 10                | 11           | 18    | 14    | 20    | 15    |
| 11                | 13           | 19    | 14    | 21    | 14    |
| 12                | 10           | 19    | 13    | 18    | 15    |
| 13                | 12           | 18    | 15    | 17    | 16    |
| 14                | 12           | 18    | 15    | 21    | 14    |
| 15                | 10           | 19    | 14    | 22    | 14    |
| 16                | 13           | 23    | 12    | 16    | 13    |
| 17                | 11           | 23    | 13    | 17    | 15    |
| 18                | 13 **        | 20    | 13    | 20    | 14    |
| 19                | 12           | 22    | 13    | 24    | 14    |
| 20                | 11           | 19    | 14    | 23    | 15    |
| 21                | 10 †         | 18 †  | 13    | 20    | 14    |
| 22                | 11           | 21    | 13    | 18    | 14    |
| 23                | 13           | 20    | 14 ** | 17    | 14    |
| 24                | 13           | 19    | 16 ** | 16    | 15    |
| 25                | 13           | 20    | 15    | 19    | 15    |
| 26                | 12           | 22    | 15    | 20    | 14    |
| 27                | 13           | 21    | 13    | 19    | 14    |
| 28                | 12           | 23    | 13    | 24    | 14    |
| 29                | 11           | 22    |       | 22    |       |
| 30                |              | 20    |       | 21    |       |
|                   |              | 21    |       |       |       |

$\bar{x}$  : 20.60       $\bar{x}$  : 19.83  
 $s^2$  : 2.373       $s^2$  : 6.605  
 $s$  : 1.54       $s$  : 2.57  
 c.v. : 7.4%      c.v. : 12.90%

TABLA VII

TIEMPO EN DIAS PARA CADA ESTADIO CON BASE EN 30 OBSERVACIONES

| No. Observaciones | Estadios |    |     |    |    |
|-------------------|----------|----|-----|----|----|
|                   | I        | II | III | IV | V  |
| 1                 | 12       | 14 | 16  | 15 | 15 |
| 2                 | 10       | 13 | 15  | 16 | 14 |
| 3                 | 10       | 12 | 13  | 13 | 15 |
| 4                 | 12       | 13 | 14  | 14 | 14 |
| 5                 | 11       | 12 | 14  | 13 | 15 |
| 6                 | 12       | 13 | 15  | 15 | 14 |
| 7                 | 10       | 11 | 13  | 13 | 14 |
| 8                 | 12       | 13 | 13  | 14 | 15 |
| 9                 | 13       | 14 | 14  | 15 | 14 |
| 10                | 12       | 13 | 15  | 15 | 15 |
| 11                | 13       | 12 | 16  | 14 | 13 |
| 12                | 13       | 12 | 14  | 13 | 15 |
| 13                | 11       | 12 | 14  | 15 | 14 |
| 14                | 13       | 14 | 14  | 15 | 15 |
| 15                | 13       | 12 | 13  | 15 | 14 |
| 16                | 10       | 12 | 15  | 15 | 14 |
| 17                | 12       | 13 | 15  | 16 | 14 |
| 18                | 10       | 14 | 14  | 15 | 14 |
| 19                | 13       | 12 | 12  | 14 | 13 |
| 20                | 11       | 13 | 13  | 15 | 15 |
| 21                | 13       | 14 | 13  | 14 | 14 |
| 22                | 12       | 12 | 13  | 15 | 15 |
| 23                | 10       | 11 | 14  | 15 | 14 |
| 24                | 11       | 13 | 14  | 15 | 14 |
| 25                | 10       | 14 | 16  | 15 | 15 |
| 26                | 13       | 13 | 15  | 15 | 15 |
| 27                | 13       | 13 | 15  | 16 | 14 |
| 28                | 12       | 12 | 15  | 14 | 14 |
| 29                | 12       | 12 | 13  | 14 | 14 |
| 30                | 11       | 12 | 13  | 14 | 14 |

|          |    |                   |                   |                   |                   |                   |
|----------|----|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Máximo : | ** | $\bar{x}$ : 11.56 | $\bar{x}$ : 12.70 | $\bar{x}$ : 14.00 | $\bar{x}$ : 14.50 | $\bar{x}$ : 14.26 |
| Mínimo : | *  | $s^2$ : 1.31      | $s^2$ : 0.87      | $s^2$ : 1.13      | $s^2$ : 0.85      | $s^2$ : 0.32      |
|          |    | $s$ : 1.14        | $s$ : 0.93        | $s$ : 1.06        | $s$ : 1.06        | $s$ : 0.57        |
|          |    | c.v. : 9.86%      | cv : 7.32%        | cv : 7.57%        | cv : 6.34%        | cv : 3.99%        |

TABLA VIII

TIEMPO DE DURACION EN DIAS DEL ESTADO NINFAL, CON BASE EN 30 OBSERVACIONES

| No. Observaciones | Tiempo de duración en días |                   |
|-------------------|----------------------------|-------------------|
|                   | Laboratorio                | Campo             |
| 1                 | 72                         | 63                |
| 2                 | 68                         | 66                |
| 3                 | 65                         | 68                |
| 4                 | 67                         | 70                |
| 5                 | 65                         | 71                |
| 6                 | 69                         | 64                |
| 7                 | 61 †                       | 66                |
| 8                 | 67                         | 69                |
| 9                 | 70                         | 74 ††             |
| 10                | 70                         | 65                |
| 11                | 68                         | 70                |
| 12                | 65                         | 74                |
| 13                | 70                         | 64                |
| 14                | 65                         | 67                |
| 15                | 69                         | 71                |
| 16                | 68                         | 69                |
| 17                | 70                         | 65                |
| 18                | 62                         | 70                |
| 19                | 70                         | 68                |
| 20                | 65                         | 63 †              |
| 21                | 61                         | 66                |
| 22                | 66                         | 71                |
| 23                | 67                         | 70                |
| 24                | 61                         | 65                |
| 25                | 70 ††                      | 67                |
| 26                | 72                         | 68                |
| 27                | 70                         | 70                |
| 28                | 70                         | 71                |
| 29                | 64                         | 67                |
| 30                | 64                         | 64                |
|                   | $\bar{x}$ : 67.03          | $\bar{x}$ : 67.86 |
|                   | $s^2$ : 10.16              | $s^2$ : 8.98      |
| Máximo : ††       | $s$ : 3.18                 | $s$ : 2.99        |
| Mínimo : †        | $s$ : 4.70%                | c.v. : 4.40%      |
|                   | c.v. :                     |                   |

TABLA IX

DURACION DEL ESTADO ADULTO EN EL CAMPO Y LABORATORIO, CON BASE EN 30 OBSERVACIONES

| No. Observaciones | Laboratorio | Campo  |
|-------------------|-------------|--------|
| 1                 | 126         | 125    |
| 2                 | 124         | 127    |
| 3                 | 128 **      | 128    |
| 4                 | 124         | 130 ** |
| 5                 | 122         | 122 *  |
| 6                 | 123         | 124    |
| 7                 | 126         | 123    |
| 8                 | 125         | 129    |
| 9                 | 124         | 127    |
| 10                | 127 **      | 126    |
| 11                | 127         | 122    |
| 12                | 125         | 122    |
| 13                | 124         | 127    |
| 14                | 125         | 126    |
| 15                | 125         | 125    |
| 16                | 124         | 127    |
| 17                | 121         | 122    |
| 18                | 128         | 126    |
| 19                | 127         | 123    |
| 20                | 126         | 125    |
| 21                | 127         | 124    |
| 22                | 128         | 128    |
| 23                | 126 *       | 129    |
| 24                | 120 *       | 129    |
| 25                | 121         | 127    |
| 26                | 127         | 125    |
| 27                | 128         | 123    |
| 28                | 128         | 128    |
| 29                | 127         | 127    |
| 30                | 125         |        |

|             |                    |                    |
|-------------|--------------------|--------------------|
| Máximo : ** | $\bar{x}$ : 125.26 | $\bar{x}$ : 125.85 |
| Mínimo : *  | $s^2$ : 5.01       | $s^2$ : 6.17       |
|             | $s$ : 2.23         | $s$ : 2.48         |
|             | c.v. : 1.78%       | c.v. : 1.97%       |

TABLA X

NUMERO DE HUEVOS DEPOSITADOS DURANTE SU EXISTENCIA POR PAREJA, NUMERO DE NACIMIENTOS Y NUMERO DE ADULTOS, PORCENTAJE DE MORTALIDAD, CON BASE EN 30 OBSERVACIONES

| No. Observaciones | Número de huevos  | Número de nacimientos | Número de adultos | % de mortalidad de ninfas |
|-------------------|-------------------|-----------------------|-------------------|---------------------------|
| 1                 | 38                | 31                    | 25                | 19.36                     |
| 2                 | 45                | 39                    | 30                | 23.08                     |
| 3                 | 39                | 32                    | 28                | 12.50                     |
| 4                 | 70                | 64                    | 55 **             | 14.07                     |
| 5                 | 79 **             | 72                    | 52                | 27.72                     |
| 6                 | 65                | 53                    | 41                | 22.65                     |
| 7                 | 58                | 48                    | 35                | 27.09                     |
| 8                 | 29                | 20                    | 15                | 25.00                     |
| 9                 | 32                | 28                    | 20                | 28.58                     |
| 10                | 58                | 50                    | 42                | 16.00                     |
| 11                | 60                | 55                    | 39                | 29.10                     |
| 12                | 46                | 41                    | 29                | 29.27                     |
| 13                | 70                | 59                    | 47                | 20.34                     |
| 14                | 59                | 44                    | 40                | 9.10                      |
| 15                | 33                | 25                    | 18                | 28.00                     |
| 16                | 36                | 28                    | 22                | 21.43                     |
| 17                | 40                | 31                    | 27                | 3.23 *                    |
| 18                | 45                | 32                    | 30                | 15.63                     |
| 19                | 71                | 59                    | 27                | 20.34                     |
| 20                | 29                | 19                    | 14 †              | 26.32                     |
| 21                | 32                | 24 †                  | 20                | 16.67                     |
| 22                | 30                | 18 †                  | 15                | 16.67                     |
| 23                | 46                | 32                    | 30                | 6.25                      |
| 24                | 73                | 55                    | 40                | 27.28                     |
| 25                | 55                | 43                    | 35                | 18.61                     |
| 26                | 56                | 41                    | 30                | 26.83                     |
| 27                | 45                | 32                    | 21                | 34.38 **                  |
| 28                | 40 †              | 25                    | 18                | 28.00                     |
| 29                | 25 †              | 20                    | 16                | 20.00                     |
| 30                | 28                | 24                    | 17                | 29.17                     |
|                   | $\bar{x}$ : 47.74 | $\bar{x}$ : 38.13     | $\bar{x}$ : 29.93 | $\bar{x}$ : 21.42         |
| Máximo : **       | $s^2$ : 238.26    | $s^2$ : 214.04        | $s^2$ : 134.19    | $s^2$ : 54.48             |
| Mínimo : *        | $s$ : 15.43       | $s$ : 14.63           | $s$ : 11.58       | $s$ : 7.38                |
| c.v. : 32.30%     |                   | cv : 38.30%           | cv : 38.69%       | cv : 34.45%               |

TABLA XI

INCIDENCIA DEL DAÑO EN LA ZONA DE PASTO

| Lugar        | Población de insectos por planta |           | % de daño según escala 0 - 5 |           |
|--------------|----------------------------------|-----------|------------------------------|-----------|
|              | Maíz                             | Arracacha | Maíz                         | Arracacha |
| Anganoy      | 11                               | 20        | 8.25                         | 15.00     |
| Anganoy      | 7                                | 11        | 5.25                         | 8.25      |
| Catambuco    | 5 †                              | 7 †       | 3.75 †                       | 5.25 †    |
| Catambuco    | 8                                | 10        | 6.00                         | 7.50      |
| Jenoy        | 12                               | 20        | 9.00                         | 15.00     |
| Jongovito    | 6                                | 12        | 4.50                         | 9.00      |
| La Laguna    | 8                                | 20        | 6.00                         | 15.00     |
| Mapachico    | 10                               | 20        | 7.50                         | 15.00     |
| Mapachico    | 15                               | 22        | 11.25                        | 16.50     |
| Mapachico    | 16                               | 28        | 12.00                        | 21.00     |
| Obonuco      | 18 ††                            | 40 ††     | 13.50 ††                     | 30.00 ††  |
| Pasto        | 10                               | 20        | 7.50                         | 15.00     |
| Pasto        | 12                               | 18        | 9.00                         | 13.50     |
| Pasto        | 12                               | 18        | 7.50                         | 13.50     |
| San Fernando | 10                               | 18        | 9.00                         | 15.00     |
| San Fernando | 12                               | 20        | 9.00                         | 15.00     |

|             |                   |                   |              |               |
|-------------|-------------------|-------------------|--------------|---------------|
| Máximo : †† | $\bar{x}$ : 10.66 | $\bar{x}$ : 19.06 | x : 8        | x : 14.30     |
|             | $s^2$ : 12.62     | $s^2$ : 58.46     | $s^2$ : 7.09 | $s^2$ : 32.88 |
| Mínimo : †  | s : 3.55          | s : 7.64          | s : 2.66     | s : 5.73      |
|             | c.v. : 33.30%     | c.v. : 40.00%     | cv: 33.20%   | c.v. : 40.00% |

TABLA XII

DISTRIBUCION DE LA PLAGA EN LA ZONA DE PASTO

| Lugar        | Altitud<br>msnm | Población de insectos por planta |           |       |
|--------------|-----------------|----------------------------------|-----------|-------|
|              |                 | Maíz                             | Arracacha | Total |
| Anganoy      | 2.850           | 11                               | 20        | 31    |
| Anganoy      | 2.890           | 7                                | 11        | 18    |
| Catambuco    | 2.910 **        | 5 +-                             | 7 *       | 12 *  |
| Catambuco    | 2.890           | 8                                | 10        | 18    |
| Jenoy        | 2.560 *         | 12                               | 20        | 32    |
| Jongovito    | 2.830           | 6                                | 12        | 18    |
| La Laguna    | 2.875           | 8                                | 20        | 28    |
| Mapachico    | 2.870           | 10                               | 20        | 30    |
| Mapachico    | 2.792           | 15                               | 22        | 37    |
| Mapachico    | 2.730           | 16                               | 28        | 44    |
| Obonuco      | 2.840           | 18 **                            | 40 **     | 58 ** |
| Pasto        | 2.610           | 10                               | 20        | 30    |
| Pasto        | 2.590           | 12                               | 18        | 30    |
| San Fernando | 2.820           | 10                               | 18        | 28    |
| San Fernando | 2.790           | 12                               | 20        | 32    |

|          |                              |                          |                               |                              |
|----------|------------------------------|--------------------------|-------------------------------|------------------------------|
| Max : ** | x : 2.789.80                 | y : 10.66                | y : 19.06                     | y : 29.73                    |
| Min : *  | sx <sup>2</sup> : 185.528.40 | sy <sup>2</sup> : 189.94 | sy <sup>2</sup> : 876.94      | sy <sup>2</sup> : 1800.94    |
|          | s <sup>2</sup> xy : - 2.178  |                          | s <sup>2</sup> xy : -2.918.80 | s <sup>2</sup> xy : -5096.80 |
|          | b : - 0.011739               |                          | b : -0.015732                 | b : -0.027471                |
|          | y : 43.40-0.011739X          |                          | y : 62.94 -                   | y : 106.36 -                 |
|          | rc : - 0.367478              |                          | 0.015732X                     | 0.027471X                    |
|          | R <sup>2</sup> : 13.50%      |                          | rc : -0.22883                 | rc : -0.278832               |
|          |                              |                          | R <sup>2</sup> : 5.23%        | R <sup>2</sup> : 7.77%       |

TABLA XIV

TABLA XIII

CONDICIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD REGISTRADAS EN EL LABORATORIO, DURANTE EL EXPERIMENTO

SUPERVIVENCIA DE NINFAS Y ADULTOS EN DIFERENTES CONDICIONES, EXPRESADO EN DIAS.

Las temperatura y humedad registradas fueron:

| Alimento Suministrado  | Ninfas Supervivencia en días | Adultos Supervivencia en días |
|------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| Hoja de maíz y humedad | 20 (11)                      | 16                            |
| Ninguno                | 1 1/3                        | 1 1/8                         |
| Humedad                | 4 (10)                       | 12 1/12                       |
| Hoja de maíz           | 6                            | 8 1/4                         |

Temperatura : Media : 13.6°C  
 Máxima media : 17.6°C  
 Mínima media : 8.3°C  
 Oscilación media : 9.3°C  
 Máxima absoluta : 21.7°C  
 Mínima absoluta : 4.0°C

Humedad de vapor media (milibares) : 11.7  
 Humedad relativa media : 75%  
 Horas de sol : Efectivo total (horas y décimas) : 1,270.3  
 Efectivo medio : 1.5

TABLA (TABLA XIV CONTINUACION)

CONDICIONES DE TEMPERATURA Y HUMEDAD REGISTRADAS EN EL LABORATORIO, DURANTE EL EXPERIMENTO

La temperatura y humedad registradas fueron :

Temperatura máxima : 27°C  
Temperatura mínima : 11°C  
Temperatura media : 18° 20' C  
H. R. máxima : 89.84%  
H. R. mínima : 50.48%  
H. R. media : 74.24% (11)

Condiciones climáticas de Pasto (10)

Posición geográfica : Latitud : 1° 13' N  
Longitud : 77° 16' O  
Altitud : 2.594 msnm  
Presión : 560 mm de Hg

Temperatura : Media : 13.6°C  
Máxima media : 17.6°C  
Mínima media : 8.3°C  
Oscilación media : 9.3°C  
Máxima absoluta : 21.7°C  
Mínima absoluta : 4.0°C

Tensión de vapor media (milibares) : 11.7  
Humedad relativa media : 75%  
Brillo solar : Efectivo total (horas y décimas : 1.270.5  
Efectivo medio : 3.5

TABLA XIV (CONTINUACION)

Evaporación : total en milímetros : 681.1

Precipitación :

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| Total en milímetros           | : 879.2 |
| Máximo en 24 horas, horas/mm: | 47.0    |
| Número de días de lluvia      | : 158.0 |
| Duración total                | : 286.5 |

Vientos :

|                  |          |
|------------------|----------|
| Dominantes       | : SW     |
| Velocidad máxima | : 12.8/s |

Localización Ecológica :

Pasto se encuentra en la formación vegetal de  
Bosque Seco Montano Bajo.

T

AN

632.7

~~16713~~

17708

B946 Burbano Yopez Edgar Alirio

Ej. 1 Biología de Metazocarta im-  
pressifroms Signorét en el altiplano VENCE

NOMBRE Gerardo Burbano

AN

T

632.7

B946

Ej.1.

17708

17708  
~~16713~~