

## INDICE

|  |    |
|--|----|
| INTRODUCCION.....  | 1  |
| 1.1. Hipótesis .....   | 2  |
| 1.2. Objetivo general .....  | 2  |
| 1.3. Objetivos específicos .....   | 2  |
| 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....  | 3  |
| 2.1. Cultivo del Manzano.....  | 3  |
| 2.1.2. Variedad Granny Smith .....   | 3  |
| 2.2. Daño por sol .....  | 4  |
| 2.2.1. Antecedentes generales.....   | 4  |
| 2.3. Factores inductores de daño por sol .....                                     | 5  |
| 2.3.1. Temperatura.....  | 5  |
| 2.3.2. Radiación solar.....  | 6  |
| 2.4. Factores asociados al daño por sol.....                                       | 6  |
| 2.4.2. Estrés hídrico y daño provocado por el sol .....                            | 7  |
| 2.4.3. Ubicación y orientación del huerto.....                                     | 8  |
| 2.5. Medidas de control.....   | 9  |
| 2.5.1. Malla sombreadora.....  | 9  |
| 2.5.2. Aplicación de protectores solares .....                                     | 9  |
| 2.5.3. Aspersión de agua.....  | 10 |
| 2.6. Uso de Termografía .....  | 10 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS .....  | 12 |
| 3.1. Localización del ensayo.....  | 12 |
| 3.3. Mediciones.....   | 12 |
| 3.3.3. Evaluaciones termografías en frutos y escala de nivel de daño por sol ..... | 13 |
| 3.3.3. Cálculo de Unidades de Estrés.....  | 14 |
| 3.3.4. Cálculo de Índice de Estrés Hídrico de Cultivo (CWSI) .....                 | 15 |
| 3.4 Análisis estadísticos .....  | 16 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....  | 17 |
| 4.1. Incidencia de daño por sol .....  | 17 |

|  |    |
|--|----|
| 4.2. Unidad de estrés y CWSI promedio acumulados con diferente niveles de daño .....   | 19 |
| 4.3. Validación del uso del Índice de Estrés Hídrico Cultivo (CWSI) como predictor de daño por sol en cv. Granny Smith ..... | 25 |
| 5. CONCLUSIONES .....  | 27 |
| 6..BIBLIOGRAFIA CITADA .....   | 28 |

## INDICE DE CUADROS

### CAPITULO III

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 3.1. Condiciones ambientales y estado fenológico para cada fecha de muestreo en manzanas cvs. Granny Smith y Fuji. .... | 13 |
| 3.3.3. Cálculo de Unidades de Estrés .....   | 14 |

### CAPÍTULO IV

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 4.1. CWSI acumulado por nivel de daño por sol para cada fecha de medición en manzanas cv.Granny Smith. .... | 21 |
| Cuadro 4.2. CWSI por nivel de daño por sol para cada fecha de medición en manzanas cv Granny Smith. ....           | 21 |
| Cuadro 4.3. CWSI acumulado por nivel de daño por sol para cada fecha de medición en manzanas cv.Fuji.....          | 23 |
| Cuadro 4.4 CWSI por nivel de daño por sol para cada fecha de medición en manzanas cv Fuji. ....                    | 23 |

## INDICE DE CUADROS

### CAPITULO III

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 3.1. Condiciones ambientales y estado fenológico para cada fecha de muestreo en manzanas cvs. Granny Smith y Fuji. .... | 13 |
| 3.3.3. Cálculo de Unidades de Estrés .....   | 14 |

### CAPÍTULO IV

|  |    |
|--|----|
| Cuadro 4.1. CWSI acumulado por nivel de daño por sol para cada fecha de medición en manzanas cv.Granny Smith. .... | 21 |
| Cuadro 4.2. CWSI por nivel de daño por sol para cada fecha de medición en manzanas cv Granny Smith, .....          | 21 |
| Cuadro 4.3. CWSI acumulado por nivel de daño por sol para cada fecha de medición en manzanas cv.Fuji.....          | 23 |
| Cuadro 4.4 CWSI por nivel de daño por sol para cada fecha de medición en manzanas cv Fuji. ....                    | 23 |

## INDICE DE FIGURAS

### CAPÍTULO III

|   |    |
|---|----|
| Figura 3.3.1. Termografía manzana expuesta al sol, resolución (160 x 120) pixeles. .... | 13 |
| Figura 3.3.2. Escala de severidad del daño en cvs. Fuji (A) y Granny Smith (B) .....    | 14 |

### CAPÍTULO IV

|  |    |
|--|----|
| Figura 4.1 Incidencia de daño por sol en manzanas cv. Granny Smith. San Clemente. Región del Maule. Diciembre 2014- Marzo 2015. .... | 17 |
| Figura 4.2 Incidencia de daño por sol en manzana cv. Fuji. San Clemente. Región del Maule. Diciembre 2014- Marzo 2015.....           | 18 |
| Figura 4.3. Promedio CWSI acumulado por nivel de daño y unidades de estrés acumuladas en manzanas cv. Granny Smith. ....             | 20 |
| Cuadro 4.1. CWSI acumulado por nivel de daño por sol para cada fecha de medición en manzanas cv. Granny Smith.....                   | 21 |
| Figura 4.3. Promedio CWSI acumulado por nivel de daño y unidades de estrés acumuladas en manzanas cv. Fuji.....                      | 22 |
| Figura 4.5. Promedio CWSI categoría severo" en variedad Granny Smith año 2014-2015. ....   | 26 |