

## INDICE

	<b>Página</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
1.1. Hipótesis	2
1.2. Objetivo general	2
1.3. Objetivos específicos	2
<b>II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</b>	<b>3</b>
2.1. Cultivo del manzano	3
2.1.1. Ultra Red Gala	3
2.1.2. MM111	3
2.1.3. Importancia de la carga frutal	3
2.2. El fruto	4
2.2.1. Estrés de fruto	4
2.2.2. Caída o abscisión de frutos	4
2.2.3. Ajuste de carga	6
2.2.4. Crecimiento del fruto	6
2.3. Crecimiento vegetativo	8
2.4. Madurez y calidad de fruto	9
2.4.1. Índice de madurez	9
2.4.2. Calidad de fruta	10
2.5. Daño por sol	10
2.6. Capacidad de almacenaje	11
2.6.1. Desórdenes fisiológicos	11

<b>III.</b>	<b>MATERIALES Y METODOS</b>	<b>12</b>
3.1.	Diseño experimental y material vegetal	12
3.2.	Evaluaciones en la planta	11
3.2.1.	Crecimiento vegetativo	12
3.2.2.	Caída de frutos	13
3.2.3.	Crecimiento del fruto	13
3.2.4.	Materia seca	13
3.3.	Evaluaciones a la fruta cosechada	14
3.3.1.	Variables de la fruta (N° total de frutos por árbol)	14
3.3.2.	Variables de madurez en cosecha y salida de frío (20 frutos/tratamiento)	15
3.3.3.	Desórdenes fisiológicos (240 frutos/tratamiento)	15
3.4.	Análisis Estadístico	16
<b>IV.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>17</b>
4.1.	Caída de flores y frutos	17
4.2.	Materia seca frutos	19
4.3.	Crecimiento de frutos	20
4.4.	Producción y distribución de calibre	23
4.5.	Distribución de color	26
4.6.	Crecimiento vegetativo	29
4.7.	Índices de madurez	33
4.8.	Daño por sol	36
4.9.	Desórdenes fisiológicos.	37
<b>V.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>39</b>
<b>VI.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>40</b>
<b>VII.</b>	<b>ANEXOS</b>	

## INDICE DE FIGURAS

### CAPITULO III

### Página

Figura 3.1.	Escala incidencia daño por sol.	15
Figura 3.2.	Tabla visual (escala 1-4). Laboratorio de Postcosecha, Centro de Pomáceas.	15

### CAPITULO IV

Figura 4.1.	Caída natural acumulada y relativa en plantas sin ajuste de carga en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	17
Figura 4.2.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre la caída de frutos en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	18
Figura 4.3.	Efecto del momento de ajuste (0 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre la materia seca (%) en dos fechas de medición (42 DDPF y 133 DDPF) en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	19
Figura 4.4.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el crecimiento acumulado del fruto (g) con la función Expolineal en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	22
Figura 4.5.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre la distribución de calibres en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	24
Figura 4.6.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre la distribución acumulada de calibres respecto del rendimiento ( $\text{ton ha}^{-1}$ ) en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	25
Figura 4.7.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el peso medio del fruto en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011. Ajuste del peso medio del fruto mediante regresión lineal múltiple, $y = 239.882 - (0.239 \cdot \text{DDPF}) - (9.458 \cdot \text{Carga frutal})$ .	26
Figura 4.8.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre la distribución en categorías de color (%) Premium, Extra Fancy (XF), Fancy (Fcy) y Falta de color en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	28
Figura 4.9.	Crecimiento y tasa relativa de crecimiento de ramillas en plantas ajustadas y no ajustadas en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	29

Figura 4.10.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el crecimiento acumulado de ramillas en árboles de manzanos cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011. Las flechas (↓) indican el momento de realización del ajuste de carga.	30
Figura 4.11.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el índice de área foliar acumulado (IAF) en árboles de manzanos cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	30
Figura 4.12.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre la firmeza de manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	33
Figura 4.13.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre sólidos solubles en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	35
Figura 4.14.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre desórdenes fisiológicos en vida de anaquel, después de almacenaje en frío convencional (FC), en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011	38

## INDICE DE CUADROS

		Página
<b>CAPITULO II</b>		
Cuadro 2.1.	Fuentes y limitaciones de suministro de Carbono.	8
<b>CAPITULO III</b>		
Cuadro 3.1.	Categoría de color según porcentaje de color rojo que cubre a la fruta.	14
Cuadro 3.2.	Distribución de calibre en base a caja de 18,2 kg.	14
<b>CAPITULO IV</b>		
Cuadro 4.1.	Estimación de materia seca producida que se pierde en la última abscisión registrada en Diciembre (10 <sup>a</sup> semana DPF) en manzanas cv. Ultra Red Gala/Mm111. Temporada 2010/2011.	20
Cuadro 4.2.	Parámetros curva Expolineal. Tasa máxima absoluta de crecimiento (Cm), Tasa máxima relativa de crecimiento (Rm) y el tiempo de retraso respecto a un crecimiento lineal (tb) y peso medio fruto estimado (PMF es), sobre el efecto del momento y niveles de carga de raleo sobre manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	21
Cuadro 4.3.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre la distribución de color en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	27
Cuadro 4.4.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el área sección transversal de tronco e incremento en árboles de manzano cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	31
Cuadro 4.5.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el color de fondo en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	33
Cuadro 4.6.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el almidón en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	34
Cuadro 4.7.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el daño por sol en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	36
Cuadro 4.8.	Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el daño por sol en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	37

## ANEXOS

	<b>Página</b>
Anexo 1: Tabla de almidón, escala 1 a 6. Centre technique interprofessionnel des fruit et legumes, Association Gala. Ctifl.	1
Anexo 2: Cuadro de comparación de Medidas de desviación para curvas de crecimiento Expolineal y Gompertz, en efecto del momento y niveles de carga sobre la caída de frutos en manzanos cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	2
Anexo 3. Cuadro de comparación de Estadísticos adimensionales desviación para curvas de crecimiento Expolineal y Gompertz, en efecto del momento y niveles de carga sobre la caída de frutos en manzanos cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	3
Anexo 4. Efecto del momento y niveles de carga de raleo sobre la tasa absoluta de crecimiento de fruto y días de máximo alcanzado en curva de crecimiento derivada de Expolineal, para manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	4
Anexo 5. Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre el índice de área foliar (IAF) en árboles de manzanos cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	4
Anexo 6. Efecto del momento de ajuste (-7 a 42 DDPF) y el nivel de carga frutal sobre la firmeza en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	5
Anexo 7. Efecto del momento y niveles de carga de raleo sobre sólidos solubles en manzanas cv. Ultra Red Gala/MM111. Temporada 2010/2011.	5