

## ÍNDICE

<b>Contenidos</b>	<b>Pág.</b>
<b>1 Introducción</b>	1
1.1 Hipótesis	2
1.2 Objetivos generales	2
1.3 Objetivos específicos	2
<b>2 Revisión de literatura</b>	3
2.1 Antecedentes generales	3
2.2 Manzana cv. Fuji Raku Raku	3
2.3 Compuestos fenólicos	3
2.3.1 Flavonoides	3-4
2.3.2 Ácido clorogénico	4
2.3.3 Antocianinas	4
2.4 Embolsado	5
2.5 Desórdenes fisiológicos cv. Fuji Raku Raku	5-6
<b>3 Materiales y método</b>	7
3.1 Materiales	7
3.1.1 Localización y material vegetal	7
3.2 Método	7
3.2.1 Toma de muestras	7-8
3.2.2 Preparación de los extractos para análisis bioquímico	8
3.3 Evaluaciones	8
3.3.1 Extracción y determinación de la concentración de antocianinas	8-9
3.3.2 Extracción y determinación de clorofila y carotenoides	9
3.3.3 Determinación de fenoles totales	9
3.3.4 Determinación de actividad antioxidante por método DPPH	10
3.3.5 Capacidad antioxidante por metodología ORAC	10
3.3.6 Determinación de fenoles específicos por HPLC	11
3.3.7 Mediciones de madurez	11-12
3.3.8 Evaluación de desórdenes fisiológicos y otras alteraciones	12
3.4 Análisis de minerales	12

3.5 Variables climáticas	12
3.6 Diseño experimental y análisis estadístico	13
<b>4 Resultados y discusión</b>	<b>14</b>
4.1 Compuestos fenólicos y capacidad antioxidante	14
4.1.1 Compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en precosecha	14-16
4.1.2 Compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en postcosecha	17-18
4.2 Determinación de fenoles específicos en pre y postcosecha	18
4.2.1 Cuantificación de ácido clorogénico en precosecha	18-19
4.2.2 Cuantificación de catequina en precosecha	19-20
4.2.3 Cuantificación de quercetina galactósido en precosecha	20-21
4.2.4 Cuantificación de quercetinas glicosiladas totales en precosecha	21-22
4.2.5 Cuantificación de floridicina en precosecha	22-23
4.2.6 Cuantificación de fenoles específicos en postcosecha	23-25
4.3 Cuantificación de pigmentos	25
4.3.1 Cuantificación de clorofilas y carotenoides en pre y postcosecha	25-26
4.3.2 Cuantificación de antocianinas en pre y postcosecha	27-28
4.4 Efecto del embolsado en parámetros de madurez	29-30
4.5 Cuantificación de minerales a cosecha	30-32
4.6 Cuantificación de desórdenes fisiológicos y otras alteraciones de la fruta	32
4.6.1 Bitter pit	32-33
4.6.2 Daño mecánico	33
4.6.3 Daño por sol	33-34
4.6.4 Pardeamiento interno	34-35
4.6.5 Pudriciones	35
4.7 Resumen climático	35-36
<b>5 Conclusiones</b>	<b>37</b>
<b>6 Bibliografía</b>	<b>38-41</b>
<b>7 Anexos</b>	<b>42</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### Capítulo III

<b>Cuadro 3.1</b>	Fechas de toma de muestras y etapas de cada uno de los tratamientos evaluados	8
-------------------	---	---

### Capítulo IV

<b>Cuadro 4.1</b>	Cuantificación de fenoles totales y capacidad antioxidante vía DPPH y ORAC a los 190 DDPF, 60+1 y 120+1 días de guarda en frío convencional en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	18
<b>Cuadro 4.2</b>	Cuantificación de fenoles específicos a los 190 DDPF, 60+1 y 120+1 días de guarda en frío convencional en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	25
<b>Cuadro 4.3</b>	Cuantificación de pigmentos a los 167, 173, 183,190 DDPF, 60+1 y 120+1 días de guarda en frío convencional en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	28
<b>Cuadro 4.4</b>	Índices de madurez medidos a los 190 DDPF, 60+1, 120+1 y 120+7 días de guarda en frío convencional en manzanas cv.Fuji Raku Raku	30
<b>Cuadro 4.5</b>	Análisis mineralógico en manzanas cv.Fuji Raku Raku a cosecha	31
<b>Cuadro 4.6</b>	Relaciones entre minerales a cosecha en manzanas cv.Fuji Raku Raku	32
<b>Cuadro 4.7</b>	Cuantificación de desórdenes fisiológicos a los 120+7 días de guarda en frío convencional en manzanas cv.Fuji Raku Raku	35

<b>Cuadro 4.8</b>	Resumen de temperaturas y humedad relativa registradas desde el 24 de diciembre de 2014 al 15 de marzo de 2015	36
<b>Cuadro 4.9</b>	Resumen de unidades de estrés, grados días, número de horas con temperaturas menores o iguales a 10 °C y mayores a 29 °C desde el 24 de diciembre de 2014 al 15 de marzo de 2015	36

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 4.1</b>	Cuantificación de fenoles totales a los 158, 167, 173, 183 y 190 DDPF en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	14
<b>Figura 4.2</b>	Cuantificación de la actividad antioxidante vía DPPH a los 158, 167, 173, 183 y 190 DDPF en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	15
<b>Figura 4.3</b>	Cuantificación de capacidad antioxidante vía ORAC a los 158, 167, 173, 183 y 190 DDPF en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	16
<b>Figura 4.4</b>	Cuantificación de ácido clorogénico vía HPLC a los 158, 167, 173, 183 y 190 DDPF en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	19
<b>Figura 4.5</b>	Cuantificación de catequinas vía HPLC a los 158, 167, 173, 183 y 190 DDPF en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	20
<b>Figura 4.6</b>	Cuantificación de quercetina galactósido vía HPLC a los 158, 167, 173, 183 y 190 DDPF en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	21
<b>Figura 4.7</b>	Cuantificación de quercetinas glicosiladas totales vía HPLC a los 158, 167, 173, 183 y 190 DDPF en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	22
<b>Figura 4.8</b>	Cuantificación de floridicina vía HPLC a los 158, 167, 173, 183 y 190 DDPF en piel fresca de manzanas cv. Fuji Raku Raku	23