

II. CONTENIDO

I. RESUMEN.....	1
II. CONTENIDO.....	4
III. INDICE DE FIGURAS.....	5
IV. INDICE DE TABLAS.....	9
V. INTRODUCCIÓN.....	11
VI. HIPOTESIS.....	12
6.1 Objetivo General.....	12
6.2 Objetivo Específico.....	12
VII. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	13
VIII. METODOLOGÍA.....	21
8.1 Recolección Y Extracción.....	21
8.2 Preparación De Los Extractos.....	22
8.3 Caracterización Química.....	24
8.4 Análisis Estadístico.....	25
8.5 Preparación De Las Dietas.....	26
8.6 Ensayos Biológicos.....	26
8.7 Análisis Bioquímicos.....	28
8.8 Análisis De La Dieta.....	28
IX. RESULTADOS.....	30
9.1 Búsqueda De La Metodología Óptima De Extracción De Compuestos Fenólicos Y Actividad Antioxidante.....	30

9.1.1	Evaluación De Concentración De La Mezcla Etanol/H ₂ O	30
9.2	Cuantificación De Los Extractos	39
9.3	Composición De Las Dietas Y Los Extractos.....	42
9.4	Ensayos Biológicos.....	43
9.4.1	Ensayo De 10 Ml De Extracto / 250 Ml De Volumen Final	43
9.4.2	Ensayo Concentración Constante De 400 Mg / Kg Peso De Raton	51
X.	CONCLUSIONES	58
XI.	BIBLIOGRAFÍA.....	60

III. INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. COMPOSICIÓN DE DIFERENTES ANTIOXIDANTES PROVENIENTES DE MANZANA. OBTENIDO DESDE MANACH, ET AL 2004.	14
FIGURA 2. PERFILES DE LIPOPROTEÍNAS EN DIFERENTE MODELOS. LAS LIPOPROTEÍNAS FUERON SEPARADAS A PARTIR DEL PLASMA Y FUERON PUESTAS A CORRER 100 UL EN UNA COLUMNA SUPEROSA 6 EN UN FLUJO DE 0,5 ML/MIN EN UN BUFFER QUE CONTENÍA 0,15 M NA ₂ HPO ₄ Y 1 MM DE EDTA. CUARENTA FRACCIONES DE 0,5 ML FUERON RECOLECTADAS Y LA CONCENTRACIÓN DE COLESTEROL FUE CUANTIFICADA ENTRE LAS FRACCIONES 10 – 40. TÍPICAMENTE, VLDL ELUYE ENTRE LA FRACCIÓN 15 – 20, LDL EN FRACCIÓN 21 -27 Y HDL EN FRACCIÓN 28 – 34. (A) PERFIL DE LIPOPROTEÍNAS COMPARANDO EL PERFIL “NORMAL” DE LA PERSONA CON UN MODELO C57BL/6J. (B) C57BL/6J Y RATÓN LEP R ^{DB/DB} . EL PEAK LDL/HDL1 ELUYE EN LA FRACCIÓN 23 – 27. (C) PERFIL DE LIPOPROTEÍNA DE RATAS DELGADAS LDLR ^{-/-} Y RATAS APOE ^{-/-} . (D) PERFIL DE LIPOPROTEÍNA DE OBESAS LDLR ^{-/-} Y RATAS APOE ^{-/-} . (KENNEDY ET AL., 2010)	20
FIGURA 3. RESULTADOS DE LOS ANALISIS REALIZADO POR HPLC EN LAS DIFERENTES CONDICIONES DE 40% DE ETANOL (50°C Y 80°C; 6 Y 24 HORAS DE EXTRACCIÓN)	35

FIGURA 4. RESULTADOS DE LOS ANALISIS REALIZADO POR HPLC PARA DIFERENTES QERCITINAS EN DISTINTAS CONDICIONES DE 40% DE ETANOL (50°C Y 80°C; 6 Y 24 HORAS DE EXTRACCIÓN)	35
FIGURA 5. RESULTADOS DE LOS ANALISIS REALIZADO POR HPLC EN LAS DIFERENTES CONDICIONES DE 80% DE ETANOL (50°C Y 80°C; 6 Y 24 HORAS DE EXTRACCIÓN)	36
FIGURA 6. RESULTADOS DE LOS ANALISIS REALIZADO POR HPLC PARA DIFERENTES QERCITINAS EN DISTINTAS CONDICIONES DE 80% DE ETANOL (50°C Y 80°C; 6 Y 24 HORAS DE EXTRACCIÓN)	37
FIGURA 7. CONCENTRACIÓN DE QUERCETINAS POR GRAMOS DE TEJIDO EXTRAÍDO EN 80% ETANOL EN DIVERSAS CONDICIONES DE TEMPERATURA Y TIEMPO.	38
FIGURA 8. CONCENTRACIÓN DE QUERCETINAS POR GRAMOS DE TEJIDO EXTRAÍDO EN 40% ETANOL EN DIVERSAS CONDICIONES DE TEMPERATURA Y TIEMPO.	38
FIGURA 9. CONSUMO DIARIO DE ALIMENTACIÓN TOTAL DIARIA GRUPO EN ESTUDIO DURANTE EL ENSAYO 10 ML DE EXTRACTO / 250 ML DE VOLUMEN FINAL. FUJI ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG).	44
FIGURA 10. EVOLUCIÓN DEL PESO PROMEDIO POR GRUPO EN ESTUDIO EN EL ENSAYO DE 10 ML DE EXTRACTO / 250 ML DE VOLUMEN FINAL. FUJI ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG).	44
FIGURA 11. GANANCIA DE PESO DE TODOS LOS GRUPOS EN ESTUDIO FUJI ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG).	45
FIGURA 12. CONSUMO DE MG DE FENOLES DIARIOS EN CADA UNA DE LOS GRUPOS EN ESTUDIO EN EL ENSAYO DE 10 ML DE EXTRACTO / 250 ML DE VOLUMEN FINAL	46
FIGURA 13. INGESTA DE FENOLES PROMEDIO DURANTE EL ENSAYO EN LOS DIFERENTES GRUPOS EN ESTUDIO. FUJI ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP).	46

FIGURA 14. CONCENTRACIÓN DE COLESTEROL TOTAL EN CADA UNOS DE LOS GRUPOS EN ESTUDIO Y LOS GRUPOS CONTROL. FUJII ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG). A, B, C, D, E, F, G VALOR $P < 0,001$. 48

FIGURA 15. PORCENTAJE PROMEDIO DE GANANCIA DE TEJIDO ADIPOSO EN COMPARACIÓN CON EL PESO INICIAL FUJII ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG). * VALOR $P < 0,05$ Y ** VALOR $P < 0,05$ 49

FIGURA 16. RESULTADOS DE ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES DE COLESTEROL TOTAL (COL T), COLESTEROL LDL (COL LDL), COLESTEROL HDL (COL HDL), TRIGLICERIDOS (TRIG), TEJIDO ADIPOSO BLANCO (T ADIPOSO). PARA ENSAYO 10 ML DE EXTRACTO EN 250 ML DE SOLUCIÓN FINAL 50

FIGURA 17. CONSUMO DIARIO DE ALIMENTACIÓN POR GRUPO EN ESTUDIO DURANTE EL ENSAYO 400 MG / KG PESO DE RATON. FUJII ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG) 51

FIGURA 18. EVOLUCIÓN DEL PESO PROMEDIO POR CADA GRUPO EN ESTUDIO EN EL ENSAYO DE 400 MG / KG PESO DE RATON 52

FIGURA 19. GANANCIA DE PESO DE TODOS LOS GRUPOS EN ESTUDIO PARA EL ENSAYO 400 MG/KG PESO DE RATON. FUJII ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (CN) Y CONTROL DIETA GRASA (CG). * VALOR $P < 0,05$ Y ** VALOR $P < 0,05$ 53

FIGURA 20. CONCENTRACIÓN DE COLESTEROL TOTAL EN CADA UNOS DE LOS GRUPOS EN ESTUDIO PARA EL ENSAYO DE 400 MG/ KG DE PESO Y LOS GRUPOS CONTROL. FUJII ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (CN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG).A VALOR $P < 0,05$. 55

FIGURA 21. PORCENTAJE PROMEDIO DE GANANCIA DE TEJIDO ADIPOSO EN ENSAYO DE 400 MG/KG DE PESO EN COMPARACIÓN CON EL PESO INICIAL FUJII ORGÁNICO (FO), FUJI

TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (CN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG). A VALOR P < 0,001 Y B VALOR P < 0,05 56

FIGURA 22. RESULTADOS DE ANALISIS DE COMPONENTES PRINCIPALES DE COLESTEROL TOTAL (COL T), COLESTEROL LDL (COL LDL), COLESTEROL HDL (COL HDL), TRIGLICERIDOS (TRIG), TEJIDO ADIPOSO BLANCO (T ADIPOSO) E HIGADO (HIGADO) EN ENSAYO DE 400 MG / KG PESO DE RATON 57

IV. INDICE DE TABLAS

TABLA 1. ANALISIS ANOVA DE LA CANTIDAD DE FENOLES EN LOS EXTRACTOS	31
TABLA 2. RESULTADOS CON LAS CONCENTRACIONES SIGNIFICATIVAMENTE MAYORES DE FENOLES EN LOS EXTRACTOS	31
TABLA 3. ANALISIS ANOVA DE LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE EN LOS EXTRACTOS	32
TABLA 4. RESULTADOS CON LAS SIGNIFICATIVAMENTE MAYOR ACTIVIDAD ANTIOXIDANTE EN LOS EXTRACTOS	34
TABLA 5. RESULTADOS PRIMERA ETAPA DE EXTRACCIÓN. *LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE SON LOS MG DE ÁCIDO CLOROGÉNICO EQUIVALENTES A PESO FRESCO ⁻¹ MATERIAL VEGETAL.....	40
TABLA 6. RESULTADOS SEGUNDA ETAPA DE EXTRACCIÓN *LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE SON LOS MG DE ÁCIDO CLOROGÉNICO EQUIVALENTES A PESO FRESCO ⁻¹ DE MATERIAL VEGETAL	41
TABLA 7. RESULTADOS DE LOS EXTRACTOS DEFINITIVOS. (*) LA CAPACIDAD ANTIOXIDANTE ES EL MG DE ÁCIDO CLOROGÉNICO EQUIVALENTES A PESO FRESCO ⁻¹ DE MATERIAL VEGETAL.	41
TABLA 8. COMPOSICIÓN DE LAS DIETAS, DE ACUERDO A LA QUÍMICA PROXIMAL. (*) ELN ELEMENTO LIBRE DE CARBONO.....	42
TABLA 9. RESULTADOS DE QUÍMICA PROXIMAL Y CONTENIDO DE FENOLES PARA LOS DIFERENTES EXTRACTOS.....	42
TABLA 10. INGESTAL TOTAL POR CADA GRUPO EN ESTUDIO DE ALIMENTACIÓN DURANTE EL ENSAYO 10 ML DE EXTRACTO / 250 ML DE VOLUMEN FINAL.....	44
TABLA 11. RESUMEN DE LOS RESULTADOS DE COLESTEROL TOTAL (COLT), COLESTEROL HDL (COL HDL), GLICEMIA (GLI). PARA LOS GRUPOS FUJI ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST), GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG). LOS RESULTADOS SE ENCUENTRAN CON EL ERROR DE LA MEDIA (E.M)	47

TABLA 12. RESUMEN DE LOS PESOS DE DIFERENTES ORGANOS DE COLESTEROL TOTAL (COLT), COLESTEROL HDL (COL HDL), COLESTEROL LDL (COL LDL), GLICEMIA (GLI) Y COLESTERORL LDL (COL LDL). PARA LOS GRUPOS FUJI ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST), GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG)48

TABLA 13. INGESTAL TOTAL DE ALIMENTACIÓN POR CADA GRUPO EN ESTUDIO DURANTE EL ENSAYO 400 MG / KG PESO DE RATON FUJI ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST) Y GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG)52

TABLA 14. RESUMEN DE LA CONCENTRACIÓN DE COLESTEROL TOTAL (COLT), COLESTEROL HDL (COL HDL), COLESTEROL LDL (COL LDL), GLICEMIA (GLI) Y COLESTERORL LDL (COL LDL). PARA LOS GRUPOS FUJI ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST), GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG). LOS RESULTADOS SE ENCUENTRAN CON EL ERROR DE LA MEDIA (E.M).....54

TABLA 15. RESUMEN DE LOS PESOS DE DIFERENTES ÓRGANOS DE COLESTEROL TOTAL (COLT), COLESTEROL HDL (COL HDL), COLESTEROL LDL (COL LDL), GLICEMIA (GLI) Y COLESTERORL LDL (COL LDL). PARA LOS GRUPOS FUJI ORGÁNICO (FO), FUJI TRADICIONAL (FT), GRANNY SMITH ORGÁNICO (GSO), GRANNY SMITH TRADICIONAL (GST), GRANNY SMITH PIEL (GSP) Y FUJI PIEL (FP), CONTROL DIETA NORMAL (DN) Y CONTROL DIETA GRASA (DG). CON EL RESPECTIVO ERROR DE LA MEDIA (E.M).....55