



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

CARRERA DE QUÍMICA DE ALIMENTOS

Evaluación físico-química y determinación de capacidad antioxidante en dos variedades de aguacate (*Persea americana* Mill) por efecto del tipo de riego

Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de investigación para la obtención del Título de:

Química de Alimentos

AUTORA: Dayra Michel Yar Narvárez

TUTORA: Dra. Marina Guadalupe Jibaja Soria. MBA

COTUTOR: Dr. Iván Rodrigo Samaniego Maigua

D.M. Quito, 2020



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



DERECHOS DE AUTOR

Yo, Dayra Michel Yar Narváez en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación “Evaluación físico-química y determinación de capacidad antioxidante en dos variedades de aguacate (*Persea americana* Mill) por efecto del tipo de riego”, modalidad proyecto de investigación, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedo a favor de la Universidad Central del Ecuador una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos del autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Central del Ecuador para que se realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad con lo dispuesto en el Art. 114 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

La autora declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Dayra Michel Yar Narváez
C.I.: 0401626502
michu.ng@hotmail.es



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR
FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS



CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, Marina Guadalupe Jibaja Soria, en calidad de tutora del trabajo de investigación titulado “Evaluación físico-química y determinación de capacidad antioxidante en dos variedades de aguacate (*Persea americana* Mill) por efecto del tipo de riego”, elaborado por la estudiante Dayra Michel Yar Narváez, estudiante de la Carrera de Química de Alimentos de la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador, considero que el trabajo reúne los requisitos y méritos necesarios en el campo metodológico y en el campo epistemológico, por lo que APRUEBO, a fin de que sea sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe.

En la ciudad de Quito, a los 14 días del mes de agosto del 2020.

Dra. Marina Guadalupe Jibaja Soria. MBA

DOCENTE TUTOR

C.I.: 1705412342



UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

DIRECCIÓN CARRERA DE QUÍMICA DE ALIMENTOS



**CONSTANCIA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN
POR EL TRIBUNAL**

El tribunal constituido por la Dra. Guadalupe Jibaja. MBA, Dr. Fernando Novillo y Dr. Iván Tapia, luego de revisar el trabajo de investigación titulado: **“Evaluación físico-química y determinación de capacidad antioxidante en dos variedades de aguacate (*Persea americana* Mill) por efecto del tipo de riego”**, previo a la obtención del Título profesional de Química de Alimentos presentado por la estudiante Dayra Michel Yar Narváez, APRUEBA el trabajo presentado.

Para constancia de lo actuado firman:

Dra. Guadalupe Jibaja. MBA

C.I.: 1705412342

Dr. Fernando Novillo

C.I.: 1707216527

Dr. Iván Tapia

C.I.: 1708468358

LUGAR DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN

El presente trabajo de investigación forma parte del Proyecto **FONTAGRO ATN/RF-16011-RG "Productividad y Competitividad Frutícola Andina"**, el cual se lleva a cabo en el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). El análisis experimental se realizó en el Área de Investigación y Desarrollo de Procesos y Productos en Alimentos del Departamento de Nutrición y Calidad, en el Laboratorio de Servicio de Análisis e Investigación en Alimentos (LSAIA) de la Estación Experimental Santa Catalina (Cutuglagua).

La propiedad intelectual de los datos generados en este trabajo corresponde a la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Central del Ecuador y al INIAP.

DEDICATORIA

*A mi madre Cumandá, por su amor y dedicación
a la distancia, porque a través de su sacrificio
y esfuerzo he logrado culminar esta meta.*

*A mi tía Dorita, por ser como mi segunda madre,
por su apoyo incondicional,
por confiar siempre en mí.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por permitirme continuar en la batalla, por guiarme e iluminarme cada día, por brindarme fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

A mi madre y a mi abuelita, por su apoyo y motivación incondicional, a pesar de no estar juntas, siempre han confiado en mí.

A mi tía Dorita, quien siempre me acompañó a lo largo de esta etapa, por sus sabios consejos y palabras de aliento que nunca me dejaron decaer para poder seguir adelante con este sueño, gracias infinitas; a mi tía Mireya, quien me brindó su apoyo y acogida durante una de mis etapas estudiantiles, por inculcarme buenos valores y sobre todo por su ejemplo de esfuerzo y perseverancia.

A mi hermana Angie, por su cariño, compañía, apoyo y sobre todo comprensión en los peores y mejores momentos de mi vida.

A la Universidad Central del Ecuador, por abrirme sus puertas del conocimiento, en especial a la Facultad de Ciencias Químicas, por su grata acogida en sus aulas, en donde forjé mis conocimientos durante largos años y como no agradecer a mis docentes, en especial a la Dra. Anita Hidalgo, quien, con sus conocimientos, amor y entrega, logra que sus estudiantes amemos cada vez esta hermosa carrera.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, en especial al Departamento de Nutrición y Calidad, por permitirme realizar este proyecto de investigación en sus instalaciones. A mi cotutor Dr. Iván Samaniego, a la Ing. Beatriz Brito, al Ing. Javier Álvarez, por su ayuda, por compartir sus conocimientos y gratos aportes en la realización del presente proyecto, igualmente al personal que labora en el laboratorio LSAIA, agradezco a: Q. A. Verito Arias, Ing. Bladimir Ortiz, Sra Rocío Suntaxi, gracias por su ayuda incondicional, por brindarme sus conocimientos y enseñanzas durante el desarrollo experimental del presente proyecto, un agradecimiento especial a la Ing. Carmita Rosales, quien siempre me apoyó y ayudó durante mi larga estancia en los laboratorios, gracias por sus consejos y palabras de aliento, por su hermosa amistad, siempre les recordaré, la 'chica aguacate'.

A mis compañeras y amigas Taty y Fanny, con quienes he compartido hermosos momentos en las aulas y fuera de ellas, gracias por su amistad incondicional, les llevo en mi corazón. A mis amigas, Gaby G.; Cathy Z., Kathy A., quienes me han brindado su amistad sincera a lo largo de esta travesía, cada una de ellas me han brindado su apoyo incondicional de una u otra forma, gracias por coincidir en esta vida, gracias totales.

A Steven, por tantos momentos compartidos llenos de alegrías y tristezas, por brindarme su cariño y amor sincero.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	XVI
ABSTRACT	XVII
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	3
1. EL PROBLEMA	3
1.1. Planteamiento del problema	3
1.2. Formulación del problema.....	5
1.3. Preguntas de investigación	5
1.4. Objetivos de la investigación.....	5
1.4.1. Objetivo general	5
1.4.2. Objetivos específicos.....	5
1.5. Justificación e importancia de la investigación	6
CAPÍTULO II	8
2. MARCO TEÓRICO O DE REFERENCIA	8
2.1. Antecedentes.....	8
2.2. Fundamentación teórica.....	10
2.2.1. Aguacate	10
2.2.1.1 Taxonomía.....	10
2.2.1.2. Clasificación ecológica.....	11
2.2.1.3. Variedades.	12
2.2.1.3.1. Variedad Hass.....	12
2.2.1.3.2. Variedad Fuerte.	12
2.2.1.4. Requerimientos agro-ecológicos para el cultivo de aguacate.....	13
2.2.1.4.1. Temperatura.....	13
2.2.1.4.2. Humedad relativa.....	13
2.2.1.4.3. Precipitación.	13
2.2.1.4.4. Viento.	14
2.2.1.4.5. Altitud.....	14
2.2.1.4.6. Suelo.	14
2.2.1.4.7. Cultivo de aguacate en Ecuador.	14
2.2.2. Manejo del cultivo.....	14
2.2.2.1. Riego.....	15
2.2.2.1.1. Riego por superficie	15
2.2.2.1.1.1. Riego por surco.....	16
2.2.2.1.1.2. Riego por melga	16
2.2.2.1.1.3. Riego tendido.....	16
2.2.2.1.2. Riego presurizado	16
2.2.2.1.2.1. Riego por aspersión	17

2.2.2.1.2.2. Riego por microaspersión.....	17
2.2.2.1.2.3. Riego por goteo	17
2.2.2.1.3. Programación del Riego.	17
2.2.2.2. Fertilización.....	18
2.2.2.2.1. Fertilización edáfica.	19
2.2.2.2.2. Fertirrigación	20
2.2.2.3. Podas.....	20
2.2.2.4. Cosecha.....	20
2.2.2.5. Poscosecha.....	21
2.2.2.6. Maduración.....	21
2.2.2.6.1. Madurez fisiológica.	21
2.2.2.6.2. Madurez comercial.	21
2.2.3. Composición nutricional del aguacate.....	22
2.2.3.1. Compuestos bioactivos.....	23
2.2.3.1.1. Compuestos fenólicos totales.	24
2.2.3.1.1.1. Polifenoles.	25
2.2.3.1.1.2. Flavonoides.....	26
2.2.3.1.2. Compuestos terpénicos.....	27
2.2.3.1.2.1. Carotenoides.....	28
2.2.3.1.3. Vitamina C.....	30
2.2.3.2. Capacidad antioxidante.	30
2.2.3.2.1. Métodos para determinar la capacidad antioxidante	32
2.2.3.2.1.1. Método FRAP.....	32
2.2.3.2.1.2. Método ABTS ⁺⁺	33
2.2.4. Parámetros físico-químicos.	33
2.2.4.1. Firmeza.	33
2.2.4.2. Color.....	33
2.2.4.3. Sólidos solubles (°Brix).	34
2.2.4.4. Potencial hidrogeno (pH).	35
2.2.4.5. Acidez titulable.....	35
2.2.4.6. Materia seca.....	35
2.2.4.7. Grasa.....	35
2.2.4.8. Minerales	36
2.3. Fundamentación legal.....	37
2.3.1. Constitución de la República del Ecuador de 2008. Registro Oficial 449 de 20oct.-2008.	37
2.3.2. Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida.	37
2.3.3. Normas Técnicas Ecuatorianas. (INEN).	38
2.4. Hipótesis.....	38
2.4.1. Hipótesis de trabajo	38
2.4.2. Hipótesis nula	38
2.5. Sistema de variables	38
2.5.1. Variables independientes.....	38
2.5.2. Variable dependiente.	39

CAPITULO III	40
3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	40
3.1. Diseño de la investigación.....	40
3.2. Población y muestra	40
3.2.1. Población.....	40
3.2.2. Muestra.....	41
3.2.3. Tipo de muestreo.....	41
3.2.4. Lugar de muestreo.....	41
3.2.5. Materiales y métodos.....	42
3.2.5.1. Materiales de laboratorio.....	42
3.2.5.2. Reactivos	42
3.2.5.3. Equipos	43
3.2.5.4. Métodos.....	43
3.2.5.4.1. Caracterización físico-química de la fruta.....	44
3.2.5.4.1.1. Peso del fruto.....	44
3.2.5.4.1.2. Longitud- Diámetro del fruto.....	44
3.2.5.4.1.3. Firmeza.....	44
3.2.5.4.1.4. Color.....	44
3.2.5.4.1.5. Sólidos solubles.....	45
3.2.5.4.1.6. Potencial hidrógeno (pH).....	45
3.2.5.4.1.7. Acidez titulable.....	45
3.2.5.4.1.8. Materia seca.....	46
3.2.5.4.1.9. Grasa.....	46
3.2.5.4.1.10. Minerales	47
3.2.5.4.1.11. Vitamina C.....	48
3.2.5.4.2. Evaluación de compuestos bioactivos	49
3.2.5.4.2.1. Cuantificación de polifenoles totales.....	50
3.2.5.4.2.2. Cuantificación de flavonoides totales.....	51
3.2.5.4.2.3. Determinación de capacidad antioxidante.....	52
3.2.5.4.2.4. Cuantificación de carotenoides totales	54
3.3. Diseño experimental.....	55
3.4. Matriz de Operacionalización de variables	56
3.5. Técnicas e instrumentos de Recolección de Datos.....	56
3.5.1. Validez y confiabilidad.....	57
3.6. Técnicas y procesamiento de Datos	59
3.6.1. Tratamientos.....	59
3.6.2. Análisis estadístico	60
CAPITULO IV.....	61
4. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	61
4.1. Etapa I: Evaluación de parámetros físico-químicos	61
4.1.1. Parámetros físicos.....	61
4.1.2. Parámetros físico-químicos	63

4.1.3. Parámetros físico-químicos en pulpa liofilizada. Grasa y minerales	69
4.2. Etapa II. Determinación de capacidad antioxidante (Compuestos bioactivos)	72
4.2.1. Adaptación de las metodologías de análisis.	72
4.2.1.1. Linealidad.	72
4.2.1.2. Exactitud.	80
4.2.1.3. Precisión	81
4.2.2. Cuantificación de compuestos bioactivos.	82
4.2.2.1. Polifenoles totales.	83
4.2.2.2. Flavonoides totales.	83
4.2.2.3. Carotenoides totales.	84
4.2.3. Capacidad antioxidante-métodos FRAP y ABTS.	85
4.2.3.1. Método FRAP.	85
4.2.3.2. Método ABTS.	85
CAPITULO V	87
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
5.1. Conclusiones.....	87
5.2. Recomendaciones	88
BIBLIOGRAFÍA	89
ANEXOS	97

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del aguacate	11
Tabla 2. Características de las diferentes razas del aguacate	11
Tabla 3. Composición nutricional de la parte comestible del aguacate en base fresca. .23	
Tabla 4. Ubicación de la investigación para el aguacate	41
Tabla 5. Materiales	42
Tabla 6. Reactivos	42
Tabla 7. Equipos.....	43
Tabla 8. Esquema de Análisis de Varianza de dos factores	55
Tabla 9. Operacionalización de variables.....	56
Tabla 10. Tratamientos obtenidos	59
Tabla 11. Parámetros físicos realizados en fruta entera	61
Tabla 12. Resultados ANOVA parámetros físicos.....	63
Tabla 13. Parámetros físico-químicos obtenidos en pulpa fresca	64
Tabla 14. Resultados ANOVA parámetros físico-químicos. Pulpa fresca.....	64
Tabla 15. Parámetros físico-químicos obtenidos en pulpa fresca. Color	68
Tabla 16. Parámetros físico-químicos en pulpa liofilizada. Grasa y minerales	69
Tabla 17. Resultados ANOVA parámetros fisicoquímicos. Grasa y minerales.....	71
Tabla 18. Resultados promedio de absorbancia-método de polifenoles totales.	72
Tabla 19. Análisis de regresión lineal de curva de calibración. Polifenoles totales.....	73
Tabla 20. Resultados promedio de absorbancia - método de flavonoides totales	74
Tabla 21. Análisis de regresión lineal de curva de calibración-flavonoides totales.....	75
Tabla 22. Resultados promedio de absorbancia para método FRAP	76
Tabla 23. Análisis de regresión lineal de curva de calibración. Método FRAP.....	77
Tabla 24. Resultados promedio de absorbancia para método ABTS	78
Tabla 25. Análisis de regresión lineal de curva de calibración. método ABTS	79
Tabla 26. Ensayo de repetibilidad para los diferentes métodos de análisis.....	81
Tabla 27. Resultados obtenidos compuestos bioactivos y capacidad antioxidante.....	82
Tabla 28. Resultados ANOVA compuestos bioactivos y capacidad antioxidante.....	82
Tabla 29. Análisis de varianza (95% confianza) - Peso	102
Tabla 30. Análisis de efectos principales-coeficientes ortogonales (Peso).....	102
Tabla 31. Resumen ANOVAS 95% confianza (Parámetros físicos-fruta entera).....	103

Tabla 32. Resumen de Análisis de efectos principales (Parámetros físicos-fruta entera)	104
Tabla 33. Resumen ANOVAS (Parámetros físico-químicos en pulpa fresca).....	104
Tabla 34. Resumen Análisis de efectos principales (Parámetros físico-químicos en pulpa fresca)	105
Tabla 35. Resumen ANOVAS (Parámetros físico-químicos en pulpa liofilizada)	106
Tabla 36. Resumen del Análisis de efectos principales-(Parámetros físico-químicos pulpa liofilizada).....	108
Tabla 37. Resumen ANOVAS (compuestos bioactivos y capacidad antioxidante).....	109
Tabla 38. Resumen del Análisis de efectos principales-(Compuestos bioactivos y capacidad antioxidante)	110

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A. Esquema causa-efecto (Árbol de problemas).....	97
ANEXO B. Categorización de variables.....	98
ANEXO C. Certificado emitido por el departamento de Fruticultura-INIAP.....	99
ANEXO D. Informe de resultados realizados en laboratorio LSAIA-INIAP-EESC. .	100
ANEXO E. Análisis de varianza (95% confianza) y análisis de efectos principales ..	102
ANEXO F. Fotografías del proceso del trabajo de investigación.....	111

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Planta de aguacate	10
Ilustración 2. Aguacate variedad Hass en estado de madurez comercial	12
Ilustración 3. Aguacate variedad Fuerte en estado de madurez comercial.....	13
Ilustración 4. Niveles de fertilización por árbol de aguacate y hectárea	18
Ilustración 5. Estructura química del fenol.....	25
Ilustración 6. Estructura básica de un flavonoide.....	26
Ilustración 7. Clasificación de flavonoides	27
Ilustración 8. Estructura de los carotenoides naturales más importantes en alimentos..	29
Ilustración 9. Estructuras químicas de los isómeros L del ácido ascórbico	30
Ilustración 10. Diagrama de los parámetros del color instrumental L, a, b y °H	34
Ilustración 11. Gráfica del color de la pulpa en tres dimensiones.....	68
Ilustración 12. Curva de calibración-cuantificación de polifenoles totales.....	73
Ilustración 13. Curva de calibración para cuantificación de flavonoides totales	75
Ilustración 14. Curva de calibración. Capacidad antioxidante -método FRAP.....	77
Ilustración 15. Curva de calibración. Capacidad antioxidante -método ABTS	79
Ilustración 16. Ciclos de extracción de compuestos bioactivos y capacidad antioxidante	80

Evaluación físico-química y determinación de capacidad antioxidante en dos variedades de aguacate (*Persea americana* Mill) por efecto del tipo de riego

Autora: Srta. Dayra Michel Yar Narváez

Tutora: Dra. Marina Guadalupe Jibaja Soria. MBA

Cotutor: Dr. Iván Rodrigo Samaniego Maigua

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se evaluó parámetros físico-químicos y se determinó la capacidad antioxidante en dos variedades de aguacate: Hass y Fuerte, procedentes de la Hacienda “La Florencia” ubicada en Perucho, las cuales fueron cultivadas mediante dos tipos de riego: riego por superficie y riego por goteo localizado, con la finalidad de obtener información relevante sobre la calidad de los frutos cultivados a partir del tipo de riego utilizado. Las muestras se recolectaron en la madurez fisiológica y los estudios se realizaron en la madurez comercial, se realizó un análisis de parámetros físico-químicos, en fruta fresca se determinó: peso, longitud-diámetro y firmeza; en pulpa fresca se determinó: sólidos solubles, acidez titulable, pH, color, materia seca y vitamina C; en pulpa liofilizada se determinó: contenido de grasa y minerales, además se realizó la cuantificación de compuestos bioactivos: polifenoles totales, flavonoides totales, carotenoides totales y la capacidad antioxidante mediante métodos FRAP y ABTS, para lo cual, se realizó una extracción previa de compuestos acuosos y orgánicos, los mismos que se cuantificaron mediante colorimetría con espectrofotometría UV-VIS. En el análisis de parámetros físicos se determinó que los frutos de la variedad Fuerte cultivados mediante riego por goteo localizado presentan mayor calidad física; mientras que, mediante el análisis de parámetros físico-químicos y capacidad antioxidante se determinó que los frutos de la variedad Hass cultivados mediante riego por goteo localizado presentan mayores atributos de calidad. Se realizó un análisis estadístico con un diseño factorial 2^2 mediante análisis de varianza al 95% de confianza, se determinó que en la mayoría de variables respuesta analizadas existe diferencia significativa por efecto de la variedad más no por efecto del tipo de riego, a excepción de las variables acidez, materia seca, vitamina C, grasa, mineral hierro y polifenoles, pues estas sí presentan diferencia significativa por efecto del tipo de riego utilizado. Los tratamientos significativos se evaluaron con un análisis de efectos principales mediante coeficientes ortogonales, en donde se determinó que la variedad Hass presenta mayor calidad físico-química, mayor capacidad antioxidante y el tipo de riego con el cual se obtiene frutos de mejor calidad tanto física como química, es el riego por goteo localizado.

Palabras clave: Aguacate, compuestos bioactivos, capacidad antioxidante, tipo de riego.

Physical-chemical evaluation and determination of antioxidant capacity in two varieties of avocado (*Persea americana* Mill) by effect of the type of irrigation

Author: Miss. Dayra Michel Yar Narváez

Tutor: Dr. Marina Guadalupe Jibaja Soria. MBA

Cotutor: Dr. Iván Rodrigo Samaniego Maigua

ABSTRACT

In the present research work evaluated physical-chemical parameters and antioxidant capacity was determined in two varieties of avocado: Hass and Fuerte, from the Hacienda "La Florencia" located in Perucho, which were cultivated by two types irrigation: surface irrigation and localized drip irrigation, in order to obtain relevant information on the quality of the cultivated fruits from the type of irrigation used. The samples were collected at physiological maturity and studies were performed at commercial maturity, an analysis of physical-chemical parameters was performed: in fresh fruit were determined: weight, length-diameter and firmness; in fresh pulp was determined: soluble solids, treatable acidity, pH, color, dry matter and vitamin C; in freeze-dried pulp was determined: fat and mineral content; in addition, the quantification of bioactive compounds was performed: total polyphenols, total flavonoids, total carotenoids and antioxidant capacity by FRAP and ABTS methods, for which prior extraction of hydrophilic and lipophilic extracts compounds was performed, the same ones that were quantified by colorimetry with UV-VIS spectrophotometry. In the analysis of physical parameters, it was determined that the fruits of the Fuerte variety grown by localized drip irrigation have higher physical quality; while, through the analysis of physical-chemical parameters and antioxidant capacity, it was determined that the fruits of the Hass variety grown by localized drip irrigation have higher quality attributes. A statistical analysis was performed with a factorial design 2^2 using variance analysis at 95% confidence, it was determined that in most analyzed response variables there are significant difference by effect of the variety but not due of the effect of the type of irrigation, with the exception of the variables: acidity, dry matter, vitamin C, fat, iron mineral and polyphenols, as these do have significant difference due to the effect of the type of irrigation used. Significant treatments were evaluated with an analysis of main effects by orthogonal coefficients, where it was determined that the Hass variety has higher physical-chemical quality, greater antioxidant capacity and the type of irrigation with which better quality fruits are obtained both physically and chemically, is localized drip irrigation.

Key words: Avocado, bioactive compounds, antioxidant capacity, type of irrigation

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación forma parte del Proyecto FONTAGRO ATN/RF-16011-RG "Productividad y Competitividad Frutícola Andina", desarrollado en colaboración con el INIAP; en el cual se evaluaron parámetros físico-químicos y se determinó la capacidad antioxidante en dos variedades de aguacate (variedad Hass y variedad Fuerte), cultivadas mediante dos tipos de riego: riego por goteo localizado (fertirrigación) y riego por superficie (manejo tradicional del productor), las muestras analizadas se recolectaron en la parroquia de Perucho-Pichincha.

El riego y la nutrición son fundamentales para un buen desarrollo de los huertos; pues esto permite que las plantas mantengan un flujo constante de agua y nutrientes del suelo hacia las hojas y así favorecer la fotosíntesis y la transpiración, con lo cual se obtienen árboles más vigorosos con mayores y mejores frutos, mayor cobertura de hojas y se incrementa la productividad (Coelho, Coelho, & Magalhães, 2014), por lo cual, en la presente investigación se analizó el efecto del tipo de riego sobre la calidad físico-química del aguacate.

El aguacate en su mayoría es de consumo interno, sin embargo, en los últimos años ha alcanzado un nivel de exportación muy considerable, tanto por sus características organolépticas como por su contenido de compuestos bioactivos, los cuales tienen efectos benéficos para la salud. Se desconoce las características físico-químicas presentes en el aguacate por efecto del tipo de riego. Por lo que, mediante la caracterización físico-química: peso, longitud-diámetro, firmeza, sólidos solubles, pH, acidez titulable, color, grasa, materia seca y minerales se analizó la calidad de esta fruta; además, se realizó la determinación de la capacidad antioxidante, la cual permite cuantificar cómo actúan en conjunto los antioxidantes para evitar reacciones oxidativas, mediante la reducción del hierro férrico (FRAP) y la estabilización de un radical libre (ABTS), para lo cual se realizó la cuantificación total del contenido de compuestos antioxidantes: polifenoles, flavonoides, carotenoides y vitamina C, a los cuales se les atribuye efectos preventivos frente a ciertas enfermedades cardiovasculares.

La investigación consta de cinco capítulos distribuidos de la siguiente manera:

En el Capítulo I, se plantea la problemática de la investigación, en donde se hace referencia al escaso estudio de las características físico-químicas y la capacidad antioxidante de la fruta en estudio, cultivada mediante diferentes tipos de riego, por lo que se incluye el planteamiento, formulación, objetivos y justificación del problema.