

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL



TESIS PARA OBTENER TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AGROINDUSTRIAL
“SECADO SOLAR Y DE BANDEJAS EN EL CONTENIDO DE
AZÚCARES REDUCTORES Y DE ÁCIDO OXÁLICO DE *Oxalis*
***Tuberosa*”**

PRESENTADO POR

Bach. MERYSHELL TAHIRY CÁCERES PEREDA

Bach. MARIBY MILAGROS VALERIO MOLINA

ASESORA

Dra. ELZA BERTA AGUIRRE VARGAS

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2021



HOJA DE AVAL DE JURADO EVALUADOR

El presente trabajo de tesis titulado “SECADO SOLAR Y DE BANDEJAS EN EL CONTENIDO DE AZÚCARES REDUCTORES Y ÀCIDO OXÀLICO DE Oxalis Tuberosa”, para obtener el título profesional de Ingeniero Agroindustrial, presentado por los bachilleres: **CÁCERES PEREDA MERYSHELL TAHIRY Y VALERIO MOLINA MARIBY MILAGROS**, teniendo como asesora a la Dra. Elza Berta Aguirre Vargas, designada mediante la resolución decanal N° 587-2018-UNS-FI, ha sido revisado y aprobado el día 27 de Enero del 2022 por el siguiente jurado evaluador, designados mediante resolución N° 504-2021-UNS-CFI

Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta
Presidente

Dra. Elza Berta Aguirre Vargas
Secretario

Ms. Elizalde Carranza Caballero
Integrante



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 17:00 p.m. del 27 de Enero del Dos Mil Veintidos se instaló mediante la plataforma virtual ZOOM, con el enlace <https://uns-edupe.zoom.us/j/82140151369?pwd=UldUMXpTL3paakVaa0UzV3pWtXk1QT09>, el Jurado Evaluador, designado mediante Resolución N° 504-2021-UNS-CFI, integrado por los docentes:

- Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta (Presidente)
- Dra. Elza Berta Aguirre Vargas. (Secretario)
- Ms. Elizalde Carranza Caballero..... (Integrante); para inicio a la Sustentación y Evaluación de tesis, titulada:

“SECADO SOLAR Y DE BANDEJAS EN EL CONTENIDO DE AZÚCARES REDUCTORES Y ÀCIDO OXÀLICO DE Oxalis Tuberosa”, elaborada por los bachilleres en ingeniería agroindustrial.

- CÀCERES PEREDA MERYSHELL TAHIRY
- VALERIO MOLINA MARIBY MILAGROS

Así mismo tienen como asesora al docente Dra. Elza Berta Aguirre Vargas Finalizada la Sustentación, el (os) tesisistas respondió (eron) las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y el público presente.

El jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el Artículo 39° y 40° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACION
CÀCERES PEREDA MERYSHELL TAHIRY	17	MUY BUENO

Siendo las 17:50 p.m del mismo día, se dio por terminada dicha sustentación, firmando en señal de conformidad el presente jurado.

Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta
 Presidente

Dra. Elza Berta Aguirre Vargas
 Secretario

Ms. Elizalde Carranza Caballero
 Integrante



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Siendo las 17:00 p.m. del 27 de Enero del Dos Mil Veintidos se instaló mediante la plataforma virtual ZOOM, con el enlace <https://uns-edu-pe.zoom.us/j/82140151369?pwd=UldUMXpTL3paakVaa0UzV3pWTXk1QT09>, el Jurado Evaluador, designado mediante Resolución N° 504-2021-UNS-CFI, integrado por los docentes:

- Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta (Presidente)
- Dra. Elza Berta Aguirre Vargas. (Secretario)
- Ms. Elizalde Carranza Caballero..... (Integrante); para inicio a la Sustentación y Evaluación de tesis, titulada:

“SECADO SOLAR Y DE BANDEJAS EN EL CONTENIDO DE AZÚCARES REDUCTORES Y ÁCIDO OXÁLICO DE Oxalis Tuberosa”, elaborada por los bachilleres en ingeniería agroindustrial.

- CÀCERES PEREDA MERYSHELL TAHIRY
- VALERIO MOLINA MARIBY MILAGROS

Así mismo tienen como asesora al docente Dra. Elza Berta Aguirre Vargas

Finalizada la Sustentación, el (os) tesisistas respondió (eron) las preguntas formuladas por los miembros del Jurado y el público presente.

El jurado después de deliberar sobre aspectos relacionados con el trabajo, contenido y sustentación del mismo, y con las sugerencias pertinentes y en concordancia con el Artículo 39° y 40° del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional del Santa, declaran:

BACHILLER	PROMEDIO VIGESIMAL	PONDERACION
VALERIO MOLINA MARIBY MILAGROS	17	MUY BUENO

Siendo las 17:50 p.m del mismo día, se dio por terminada dicha sustentación, firmando en señal de conformidad el presente jurado.

Dr. Víctor Augusto Castro Zavaleta
 Presidente

Dra. Elza Berta Aguirre Vargas
 Secretario

Ms. Elizalde Carranza Caballero
 Integrante

DEDICATORIA.

Con todo cariño dedico esta tesis primeramente a Dios quien me dio la vida, salud y me guio por un buen camino en mi trayectoria de vida.

A mis padres Rosa y Juan porque son motivo de inspiración y motivación para superarme cada día más además que nunca me faltaron sus consejos y su apoyo incondicional, todo lo que soy es gracias a ellos.

A mi hermana Ivonne, a mis tías y mi madrina Viviana por todo el cariño y apoyo que siempre me han mostrado.

Meryshell Tahiry Cáceres Pereda

A mis padres Delina y Marcial quienes con su apoyo y esfuerzo me han ayudado a cumplir hoy este sueño, y gracias también por inculcar en mí, el esfuerzo de no rendirse ante las adversidades porque Dios siempre está con nosotros.

A mis hermanas Liliana, Martha y Gracy y hermano Rodrigo por su cariño y apoyo incondicional, y por estar conmigo en todo momento, gracias, porque de una forma u otra me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente, a mis amigas y amigos por siempre darme apoyo, consejos, y estar ahí en los momentos que más los necesito.

Mariby Milagros Valerio Molina

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos primeramente a Dios por darnos la vida, salud y la perseverancia para alcanzar nuestra meta.

A nuestros padres por su constante amor y apoyo incondicional pues siempre estuvieron alentándonos en cada momento.

A nuestra asesora de tesis la Ing. Elza quien con sus enseñanzas y paciencia nos orientó para poder concluir con cada etapa, en la culminación de nuestra tesis.

Al Ing. Jhon y a la Ing. Corey del institución IITA, quien nos facilitó el acceso a sus ambientes y laboratorios para poder realizar los principales análisis del proyecto.

Y a todas aquellas personas que estuvieron de alguna u otra manera apoyándonos en la realización de nuestra tesis.

Muchas gracias.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	xx
ABSTRACT.....	xxi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	3
1.3 Formulación del problema.....	4
1.4 Objetivo de la investigación.....	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivo específico.....	4
1.5 Contrastación de hipótesis.....	4
1.6 Justificación.....	4
1.7 Limitaciones del trabajo.....	6
2 CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	6
2.1 Oca (Oxalis tuberosa).....	6
2.1.1 Aspectos generales.....	6
2.1.2 Descripción taxonómica.....	7
2.1.3 Nombres comunes.....	7
2.1.4 Descripción de la oca.....	8
2.1.5 Variedades de oca.....	8
2.1.6 Cultivo de la oca.....	9
2.1.7 Valor nutricional.....	10
2.1.8 Características fisicoquímicas de la oca.....	11
2.1.9 Usos de la Oca.....	11

2.2	Azúcares reductores	12
2.3	Vitamina C	13
2.3.1	Degradación de la vitamina C	13
2.3.2	Estabilidad del ácido ascórbico	14
2.4	Secado solar:	15
2.5	Secado de bandejas	16
2.5.1	Definición	16
2.5.2	Factores que influyen en el proceso de secado.....	16
2.6	Equipo de secador de bandejas	16
3	CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS	18
3.1	Lugar de ejecución.....	18
3.2	Metodología de la investigación	18
3.2.1	Diseño de la investigación.....	18
3.2.2	Tipo de investigación.....	22
3.2.3	Población y muestra.....	22
3.3	Técnicas e instrumentos de colecta y análisis de datos.....	22
3.3.1	Instrumentación	22
3.3.2	Equipo.....	22
3.3.3	Materiales	22
3.3.4	Reactivos	23
3.4	Controles y Análisis.....	23
3.5	Variables e indicadores	25
3.5.1	Variable independiente:.....	25
3.5.2	Variable dependiente	25
3.6	Diseño Estadístico.....	25
4	CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28
4.1	Caracterización de la oca (<i>Oxalis Tuberosa</i>)	28

4.2	Secado solar de la oca (<i>Oxalis Tuberosa</i>).....	29
4.3	Secador de bandejas.....	32
4.3.1	Oca blanca:	32
4.3.2	Oca amarilla:.....	42
5	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	52
6	CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES	52
	CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÀFICA	53
7	CAPÍTULO VIII: ANEXOS	58
7.1	Caracterización de la oca en estado fresco:	58
7.1.1	Humedad:.....	58
7.1.2	Cenizas:	58
7.1.3	Proteínas:	58
7.1.4	Acidez:.....	59
7.1.5	Azúcares reductores:.....	60
7.1.6	Vitamina C:.....	61
7.2	Cuantificación de la oca a diferentes tiempos de exposición solar.....	62
7.2.1	Acidez.....	62
7.2.2	Azúcares reductores.....	63
7.2.3	Vitamina C.....	65
7.2.4	Cuantificación de la oca luego del secador de bandejas:.....	67
7.2.5	Acidez.....	67
7.2.6	Azúcares reductores.....	71
7.2.7	Vitamina C.....	82
7.3	Fotos.....	93
7.3.1	Exposición al sol de la Oca en el secador solar.....	93
7.3.2	Secado de la oca en secador de bandejas	93
7.3.3	Análisis ácido oxálico	94

7.3.4	Análisis vitamina C	95
-------	---------------------------	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Calendario de siembras y cosechas de oca en el Perú.....	6
Figura 2	Distribución departamental de cosechas de oca en el Perú.....	7
Figura 3	Morfología vegetativa, floral y tubérculo.	8
Figura 4	Oca de variedad blanca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.).....	9
Figura 5	Planta de la oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol.).....	10
Figura 6	Estructura del ácido ascórbico y ácido deshidroascòrbico.....	13
Figura 7.	Esquema experimental del secado de la oca en el trabajo de investigación ...	19
Figura 8.	Diseño gráfico experimental con variables independientes de la investigación (Tiempo de exposición, área superficial en función del espesor y temperatura de secado).....	21
Figura 9	Contenido de % azúcares reductores, mg/100g vitamina C y % ácido oxálico a diferentes tiempos de exposición solar en oca blanca.....	30
Figura 10	Contenido de % azúcares reductores, mg/100g vitamina C y % ácido oxálico a diferentes tiempo de exposición solar en oca amarilla.	30
Figura 11	Valores de azúcares reductores (%) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mm en muestras de oca blanca con 4, 6 y 8 h de exposición solar.....	34
Figura 12	Valores de ácido oxálico (%) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mmm en muestras de oca blanca con 4, 6 y 8h de exposición solar.....	35
Figura 13	Valores de vitamina C (mg/100g) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mmm en muestras de oca blanca con 4, 6 y 8 h de exposición solar.....	35
Figura 14	Gráfico de medias de los contenidos de %ácido oxálico en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.....	38
Figura 15	Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al %ácido oxálico en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.....	39
Figura 16	Gráfico de medias de los contenidos de %azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.	39

Figura 17 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al % azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.....	40
Figura 18 Gráfico de medias de los contenidos de vitamina C (mg/100g) en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.	40
Figura 19 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al % azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.....	41
Figura 20 Valores de azúcares reductores (%) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mmm en muestras de oca amarilla con 4, 6 y 8 h de exposición solar.....	44
Figura 21 Valores de ácido oxálico (%) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mmm en muestras de oca amarilla con 4, 6 y 8 h de exposición solar.....	45
Figura 22 Valores de vitamina C (mg/100g) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mmm en muestras de oca amarilla con 4, 6 y 8 h de exposición solar.....	45
Figura 23 Gráfico de medias de los contenidos de %ácido oxálico en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.	48
Figura 24 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al %ácido oxálico en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.....	49
Figura 25 Gráfico de medias de los contenidos de %azúcares reductores en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.	49
Figura 26 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al % azúcares reductores en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.....	50
Figura 27 Gráfico de medias de los contenidos de vitamina C (mg/100g) en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.	50
Figura 28 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al % azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.....	51
Figura 29 Curva de calibrado de azúcares reductores.	60
Figura 30 Curva de calibrado de vitamina C.....	61

Figura 31 Secado de oca expuesto por 4,6 y 8 horas en el secador solar.	93
Figura 32 Secador de bandejas.	93
Figura 33 Ocas cortadas a 0.3; 0.5 cm de espesor y colocadas en la bandeja del secador.	93
Figura 34 Ocas amarillas y blancas secadas en el secador de bandejas.	94
Figura 35 Oca amarilla y blanca.	94
Figura 36 Extracción del zumo de oca amarilla y blanca.	94
Figura 37 Realización del análisis ácido oxálico.	95
Figura 38 Muestras de Oca expuesto a 4,6 y 8 horas al sol en el secador solar.	95
Figura 39 Extracción del zumo de oca y dilución para el análisis de vitamina C.	95
Figura 40 Adición de la muestra de la oca en Análisis azúcares reductores.	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Composición proximal de la oca (<i>Oxalis tuberosa</i> Mol) en base seca y en estado fresco por 100 g de muestra.	10
Tabla 2 Composición de energía, minerales y vitaminas de oca (<i>Oxalis Tuberosa</i>) por 100g de material fresco.	11
Tabla 3 Matriz experimental de la investigación mediante el diseño factorial en DBCA con 3 repeticiones para la muestra de oca blanca.	26
Tabla 4 Matriz experimental de la investigación mediante el diseño factorial en DBCA con 3 repeticiones para la muestra de oca amarilla.	26
Tabla 5 ANAVA del diseño experimental DBCA con 3 repeticiones a usar en la investigación para muestra de oca blanca.	26
Tabla 6 ANAVA del diseño experimental DBCA con 3 repeticiones a usar en la investigación para muestra de oca amarilla.	27
Tabla 7 Contenidos iniciales de %humedad, cenizas, proteínas, % ácido oxálico, vitamina C y %Azúcares reductores en muestras de oca (variedad blanca y amarilla) ..	28
Tabla 8 . Contenidos de %ácido oxálico en muestras de oca (variedad blanca y amarilla) a diferentes tiempos de radiación.	29
Tabla 9 Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca blanca de 4h de exposición solar.	32

Tabla 10	Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca blanca de 6 h de exposición solar.....	33
Tabla 11	: Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca blanca de 8h de exposición solar.....	34
Tabla 12	Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de %ácido oxálico en muestras de oca variedad blanca.	36
Tabla 13	Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de %azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca.	37
Tabla 14	Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de vitamina C (mg/100g) en muestras de oca variedad blanca.	37
Tabla 15	Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca amarilla de 4h de exposición solar.	42
Tabla 16	Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca amarilla de 6 h de exposición solar.	43
Tabla 17	Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca amarilla de 8h de exposición solar.	44
Tabla 18	Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de %ácido oxálico en muestras de oca variedad amarilla.....	46
Tabla 19	Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de %azúcares reductores en muestras de oca variedad amarilla.	47
Tabla 20	Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de vitamina C (mg/100g) en muestras de oca variedad amarilla	47

Tabla 21 Datos obtenidos en el análisis de humedad en las variedades de oca blanca y amarilla en estado fresco.....	58
Tabla 22 Datos obtenidos en el análisis de cenizas en las variedades de oca blanca y amarilla en estado fresco.....	58
Tabla 23 Datos obtenidos en el análisis de cenizas en las variedades de oca blanca y amarilla en estado fresco.....	59
Tabla 24 Datos obtenidos en el análisis de acidez en las variedades de oca blanca y amarilla en estado fresco.....	59
Tabla 25 Datos obtenidos en la curva de calibrado de azúcares reductores.....	60
Tabla 26 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca en estado fresco.....	60
Tabla 27 Datos obtenidos en la cuantificación de azúcares reductores de la oca variedad amarilla en estado fresco.....	60
Tabla 28 Datos obtenidos en la cuantificación de azúcares reductores de la oca variedad blanca en estado fresco.	61
Tabla 29 Datos requeridos para la curva de calibrado de vitamina C.	61
Tabla 30 Datos requerido para la cuantificación de vitamina C en la oca en estado fresco.	61
Tabla 31 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad blanca en estado fresco.....	62
Tabla 32 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad amarilla en estado fresco.....	62
Tabla 33 Cuantificación de acidez expresada en %ácido oxálico en oca variedad blanca expuesto a diferentes tiempos de exposición solar.	62
Tabla 34 Cuantificación de acidez expresada en %ácido oxálico en oca variedad blanca expuesto a diferentes tiempos de exposición solar.	63
Tabla 35 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca a 4h de exposición solar.....	63
Tabla 36 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca blanca a 4h de exposición solar.....	63
Tabla 37 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca amarilla a 4h de exposición solar.....	63
Tabla 38 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca a 6 h de exposición solar.....	64

Tabla 39 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca blanca a 6 h de exposición solar.....	64
Tabla 40 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca amarilla a 6 h de exposición solar.....	64
Tabla 41 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca a 8 h de exposición solar.....	64
Tabla 42 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca blanca a 8 h de exposición solar.....	64
Tabla 43 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca amarilla a 8 h de exposición solar.....	65
Tabla 44 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C en la oca a 4h de exposición solar.....	65
Tabla 45 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.....	65
Tabla 46 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.....	65
Tabla 47 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C en la oca a 6 h de exposición solar.....	65
Tabla 48 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.....	66
Tabla 49 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.....	66
Tabla 50 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C en la oca a 8 h de exposición solar.....	66
Tabla 51 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.....	66
Tabla 52 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.....	66
Tabla 53 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca y amarilla con espesor de 30mm y temperatura de secado de 60°C.	67
Tabla 54 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca y amarilla con espesor de 50mm y temperatura de secado de 60°C.	68
Tabla 55 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca con espesor de 30mm y temperatura de secado de 65°C.	68

Tabla 56 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad amarilla con espesor de 30mm y temperatura de secado de 65°C	69
Tabla 57 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca y amarilla con espesor de 50mm y temperatura de secado de 65°C.	69
Tabla 58 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca y amarilla con espesor de 30mm y temperatura de secado de 70°C.	70
Tabla 59 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca con espesor de 50mm y temperatura de secado de 70°C.	70
Tabla 60 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad amarilla con espesor de 50mm y temperatura de secado de 70°C.	71
Tabla 61 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 60°C y 30 mm de espesor.	71
Tabla 62 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.....	71
Tabla 63 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.	71
Tabla 64 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 60°C y 30 mm de espesor.	72
Tabla 65 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.....	72
Tabla 66 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.	72
Tabla 67 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 60°C y 30 mm de espesor.	72
Tabla 68 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.....	72
Tabla 69 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.	73
Tabla 70 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 60°C y 50 mm de espesor.	73
Tabla 71 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.....	73
Tabla 72 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.	73

Tabla 73 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 60°C y 50 mm de espesor.....	73
Tabla 74 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.	74
Tabla 75 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.....	74
Tabla 76 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 60°C y 50 mm de espesor.....	74
Tabla 77 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.	74
Tabla 78 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.....	74
Tabla 79 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 65°C y 30 mm de espesor.....	75
Tabla 80 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.	75
Tabla 81 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.....	75
Tabla 82 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 65°C y 30 mm de espesor.....	75
Tabla 83 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.	75
Tabla 84 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.....	76
Tabla 85 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 8h de exposición solar secada a 65°C y 30 mm de espesor.....	76
Tabla 86 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.	76
Tabla 87 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.....	76
Tabla 88 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 65°C y 50 mm de espesor.....	76
Tabla 89 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.	77

Tabla 90	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.	77
Tabla 91	Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 65°C y 50 mm de espesor.	77
Tabla 92	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.....	77
Tabla 93	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.	77
Tabla 94	Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 8h de exposición solar secada a 65°C y 50 mm de espesor.	78
Tabla 95	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.....	78
Tabla 96	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.	78
Tabla 97	Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 70°C y 30 mm de espesor.	78
Tabla 98	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.....	78
Tabla 99	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.	79
Tabla 100	Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 70°C y 30 mm de espesor.	79
Tabla 101	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.....	79
Tabla 102	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.	79
Tabla 103	Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 8h de exposición solar secada a 70°C y 30 mm de espesor.	79
Tabla 104	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.....	80
Tabla 105	Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.	80
Tabla 106	Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 70°C y 50 mm de espesor.	80

Tabla 107 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.....	80
Tabla 108 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.	80
Tabla 109 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 70°C y 50 mm de espesor.	81
Tabla 110 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.....	81
Tabla 111 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.	81
Tabla 112 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 8h de exposición solar secada a 70°C y 50 mm de espesor.	81
Tabla 113 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.....	81
Tabla 114 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.	82
Tabla 115 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 30 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.....	82
Tabla 116 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60 °C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.....	82
Tabla 117 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.	82
Tabla 118 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 30 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.....	82
Tabla 119 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60 °C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.....	83
Tabla 120 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.	83
Tabla 121 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 30 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.....	83
Tabla 122 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.....	83
Tabla 123 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.	83

Tabla 124 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 50 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.....	84
Tabla 125 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.....	84
Tabla 126 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.	84
Tabla 127 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 50 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.....	84
Tabla 128 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.....	84
Tabla 129 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.	85
Tabla 130 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 50 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.....	85
Tabla 131 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.....	85
Tabla 132 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.	85
Tabla 133 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 30 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.....	85
Tabla 134 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.....	86
Tabla 135 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.	86
Tabla 136 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 30 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.....	86
Tabla 137 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.....	86
Tabla 138 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.	86
Tabla 139 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 30 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.....	87
Tabla 140 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.....	87

Tabla 141 : Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.	87
Tabla 142 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 50 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.....	87
Tabla 143 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.....	87
Tabla 144 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.	88
Tabla 145 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 50 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.....	88
Tabla 146 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.....	88
Tabla 147 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.	88
Tabla 148 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 50 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.....	88
Tabla 149 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.....	89
Tabla 150 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.	89
Tabla 151 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 30 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.....	89
Tabla 152 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.....	89
Tabla 153 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.	89
Tabla 154 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 30 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.....	90
Tabla 155 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.....	90
Tabla 156 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.	90
Tabla 157 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 30 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.....	90

Tabla 158 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.....	90
Tabla 159 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.	91
Tabla 160 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 50 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.....	91
Tabla 161 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.....	91
Tabla 162 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.	91
Tabla 163 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 50 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.....	91
Tabla 164 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.....	92
Tabla 165 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.	92
Tabla 166 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 50 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.....	92
Tabla 167 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.....	92
Tabla 168 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.	92

RESUMEN

La oca (*Oxalis tuberosa*) es una planta andina, el cual contiene una gran variedad de nutrientes así como azúcares reductores. Sin embargo este tubérculo no se puede consumir en estado fresco debido a su alto contenido de ácido oxálico (70-108 mg/100 g muestra fresca). Este ácido es un antinutriente que impide la absorción de minerales lo que conlleva a la generación de cálculos renales en los consumidores debido al oxalato cálcico que se genera con el calcio. El objetivo de este estudio fue minimizar el contenido del ácido oxálico así mismo maximizar el contenido de azúcares reductores teniendo en cuenta el contenido de vitamina C presente en la oca. Para ello se plantearon los métodos de secado solar y de bandejas, controlando el tiempo de radiación solar, espesor y la temperatura en dos variedades de muestras de oca provenientes de Cajamarca: oca variedad blanca y amarilla, el cual se analizaron los contenidos de ácido oxálico, azúcares reductores y vitamina C en las muestras de oca. Se obtuvieron como resultado 8h de radiación solar, 70° y 50mm de espesor para la variedad de oca blanca y 8h radiación solar, 70° y 30mm espesor para la variedad de oca amarilla, los cuales se obtuvieron 0,0150% ácido oxálico, 13,8632% azúcares reductores y 17,6437 mg/100g vitamina C y 0,0113% ácido oxálico, 10,8739% azúcares reductores y 18,1481 mg/100g vitamina C para las variedades de oca blanca y oca amarilla respectivamente.

Palabras claves: oca, ácido oxálico, azúcares reductores, vitamina C, radiación solar, secado de bandejas.

ABSTRACT

Oca (*Oxalis tuberosa*) is an Andean plant, which contains a great variety of nutrients as well as reducing sugars. However, this tuber cannot be consumed fresh because of its high content of oxalic acid (70-108 mg/100 g fresh sample). This acid is an anti-nutrient that impedes mineral absorption causing the generation of kidney stones in consumers due to calcium oxalate generated by calcium. The objective of this study was to minimize the oxalic acid content as well as to maximize the content of reducing sugars considering the vitamin C content present in oca. For this purpose, the methods of solar and tray drying were used, controlling the time of solar radiation, thickness and temperature in two varieties of oca samples from Cajamarca: white and yellow variety oca, in which the contents of oxalic acid, reducing sugars and vitamin C in the oca samples were analyzed. The results obtained were 8h of solar radiation, 70° and 50mm thick for the white variety of oca and 8h of solar radiation, 70° and 30mm thick for the yellow variety of oca, which obtained 0.0150% oxalic acid, 13.8632% reducing sugars and 17.6437 mg/100g vitamin C and 0.0113% oxalic acid, 10.8739% reducing sugars and 18.1481 mg/100g vitamin C for the white and yellow varieties of oca, respectively.

Keywords: oca, oxalic acid, reducing sugars, vitamin C, solar radiation, tray drying.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1.1 Antecedentes

(Cornejo C., 2016) en su trabajo de investigación en La Paz, Bolivia evaluó las variables cuantitativas y cualitativas de tubérculos frescos y asoleados de diez clones de oca (*Oxalis tuberosa*), donde asoleó durante un mes 10 clones de ocas expuestas a 50 cm y 2,5 m de la pared, determinando la humedad, materia seca, el contenido de azúcar y la evaluación sensorial. Obtuvo como resultado que las ocas frescas presentan mayor porcentaje de humedad y menor concentración de materia seca en comparación con los clones de oca asoleadas que presentan el efecto contrario. Así mismo en 4 semanas de asoleo se determinó que los clones expuestos a 50 cm de la pared pierden más peso en comparación a los clones de ocas expuestos a 2,5m de distancia, también se determinó que los clones de ocas presentaron un cambio de color tanto en su piel como en su pulpa del mismo modo también en su textura, tornándose arrugados y suaves. En el contenido de azúcares, las ocas presentaron un contenido inicial de 20,3% incrementándose luego del asoleo en 19,55%.

(Ramos K. , 2016) en su trabajo de investigación estudió el efecto de la temperatura en las características físico-químicas y sensoriales de la Oca *oxalis tuberosa* y Jícama *smallanthus sonchifolius* durante su maduración, determinando la combinación óptima de temperatura y método que permita desarrollar una maduración que no altere sus características. Trabajó con tubérculos frescos oca (blanca chaucha) y jícama (morfortipo morado), aplicando tres niveles de temperatura (30, 35, 40 °C) y dos métodos artificiales de secado cámara infrarroja y estufa. Al finalizar el ensayo se evaluaron los mejores tratamientos a través de análisis físico-químico y sensorial para seleccionar el mejor, mediante la comparación con las ocas y jícamas maduras naturalmente por radiación solar (muestra testigo), siendo el mejor tratamiento las ocas y jícamas maduras a 35°C en cámara infrarroja por 5 días. Se observó que los daños físicos causados por calor y humedad son mayores a temperaturas altas de maduración (40°C) no suscitado con las ocas y jícamas sometidas a 35°C.

(Robles, 2016) en su trabajo de investigación, una de sus etapas fue determinar el contenido de vitamina C y capacidad antioxidante en oca fresca en dos variedades de oca (variedad kello y variedad keni rojo). Lo que se pudo obtener es que la variedad

kello presenta mayor contenido de vitamina C 44.27 mg AA/100 ml y menor contenido de capacidad antioxidante 339.36 umol de Trolox Equivalente/100ml, en cuanto a la variedad keni rojo presenta menor contenido de vitamina C con 37.49 mg AA/100 ml y mayor contenido de capacidad antioxidante con 688.04 umol de Trolox Equivalente/100ml.

(Antay, 2018) realizó un estudio sobre la variación ácido oxálico, azúcares reductores y pérdida de peso en tiempo de exposición solar o generación de stress de 3 y 6 horas y temperaturas de 10 y 20°C en tres variedades de oca (*Oxalis tuberosa* Mol.), el cual evaluó durante un mes de almacenamiento obteniendo como resultado el porcentaje de reducción de ácido oxálico un promedio en la oca blanca (Lunchchu) 43.13%, la oca amarilla (Kheni harinosa) 42.48% y la oca roja (Huari chuchu) 63.89%, asimismo obtuvo concentraciones de azúcares reductores de 17.48%, 43.46% y 30.37% respectivamente y la pérdida de peso llegando a un máximo de 3.67% correspondiente a la oca amarilla. Concluyendo que el estrés y la temperatura de almacenamiento influyen significativamente en la variación de ácido oxálico, azúcares reductores y la pérdida de peso en las tres variedades de oca en observación.

(Donoso & Villegas, 2018) en su trabajo de investigación llamado "Estudio de la oca rosada (*Oxalis Tuberosa*) y su uso diverso en la repostería en la ciudad de Guayaquil", tuvo como objetivo estudiar la *Oxalis tuberosa* para aplicarlo en recetas de repostería, evaluando su valor nutricional y características organolépticas. Obtuvo como resultados fisicoquímicos: en ocas frescas un valor energético de 67cal, humedad de 82%, proteínas de 0,75gr, 0gr de grasas, 16,2gr de carbohidratos, 0,52gr de fibra, 5gr de calcio, 0,95mg hierro, 39,1mg de fósforo, 0,073mg tiamina, 0,032mg riboflavina, 0,43mg niacina y 37,4mg ácido ascórbico y para ocas asoleadas una humedad de 66,95%, 128,3cal, 1,15gr proteínas, 0,12gr grasa, 30,85 carbohidratos totales, 1,2 fibra, 7,1mg calcio, 64mg fósforo, 0,051mg caroteno, 0,092mg tiamina, 0,051mg riboflavina, 1,034mg niacina y 33,1mg de ácido ascórbico.

(Pèrez E, 2019) en su investigación realizado en Trujillo, Perú, tuvo como objetivo determinar el efecto de temperatura y tiempo de secado convectivo sobre la capacidad y vitamina C en harina de oca (*Oxalis tuberosa*) en variedad de oca roseo violácea. Evaluando la capacidad antioxidante y contenido de vitamina C en harina de oca mediante la metodología de superficie de respuesta. Obtuvo como resultado que la

temperatura y tiempo de secado influye directamente proporcional sobre la capacidad antioxidante y el contenido de vitamina C, así mismo se obtuvo una variación en la capacidad antioxidante de 31,27 – 46,24% y vitamina C de 25,64 – 38,84mg/100g en la obtención de harina de oca.

1.1.2 Planteamiento del problema

El Perú es calificado como un país potencial en biodiversidad y cultivos andinos, con alto contenido nutricional y funcional requeridos para una alimentación adecuada. Muchos de estos productos se encuentran en nuestra serranía como es la oca (*Oxalis tuberosa*), este tubérculo nos contribuye de energía, proteínas, carbohidratos, minerales como el calcio, fósforo, hierro, vitaminas como la vitamina C.

En las dietas locales de muchos pueblos el consumo de este tubérculo es de modo directo mientras que el consumo de forma procesada es en menor proporción. Sin embargo (Allca M., 2017) afirma que la oca no se puede consumir en su estado fresco por su alto contenido de ácido oxálico, que le dan un sabor agrio además (Antay, 2018) expone que este ácido genera cálculos renales en los consumidores ya que el ácido oxálico disminuye la disponibilidad de calcio en los alimentos formando oxalatos de calcio. Según (Antay, 2018) la exposición solar ayuda a disminuir una porción del contenido de ácido oxálico además de transformar el contenido de almidón en azúcares reductores. Azúcares importantes en la elaboración de productos como mermeladas, jarabes y almíbares. Asimismo (Antay, 2018) expresa que si bien se realiza una cocción en varias aguas con el fin de eliminar paulatinamente el ácido oxálico presente en la oca así como la exposición del tubérculo al sol durante un espacio de tiempo, ya que este ácido es sensible a altas temperaturas así como la vitamina C presente. El contenido de vitamina C según (Moya, 2017) afirma que la oca contiene 34,53 mg en 100 gr de oca. Actualmente existen muchos métodos de deshidratado como el método de secado por bandejas que permite deshidratar al alimento a temperaturas controlables lo que podría disminuir e inclusive eliminar el ácido que presenta la oca conservándose el contenido de vitamina C.

1.1.3 Formulación del problema

¿Cuál es el efecto del secado solar y de bandejas en el contenido de ácido oxálico y azúcares reductores en las variedades de oca blanca (*Oxalis Tuberosa*) y oca amarilla?

1.1.4 Objetivo de la investigación

1.1.5 Objetivo general

Evaluar el efecto del secado solar y de bandejas en el contenido de ácido Oxálico y azúcares reductores de oca (*Oxalis Tuberosa*).

1.1.6 Objetivo específico

- Cuantificar los contenidos iniciales de ácido oxálico y azúcares reductores en la oca (*Oxalis tuberosa*).
- Determinar el espesor y temperatura adecuados del secador de bandejas para el secado de la oca mediante el uso de un programa estadístico.
- Cuantificar los contenidos finales de ácido oxálico, azúcares reductores y vitamina C a diferentes espesores y temperaturas en el secador de bandejas.

1.1.7 Contrastación de hipótesis

La presente investigación nos permitió comparar una hipótesis alternativa y una hipótesis nula:

Ha1: El secado solar con 4h de exposición de radiación solar aumenta el contenido inicial de azúcares reductores y disminuye el contenido inicial de ácido oxálico; y el secador de bandejas con un área superficial de 30mm de espesor y temperatura disminuye el contenido de ácido oxálico de oca endulzada.

H01: El secado solar con 4h de exposición de radiación solar no aumenta el contenido inicial de azúcares reductores y no disminuye el contenido inicial de ácido oxálico; y el secador de bandejas con un área superficial de 30mm de espesor y temperatura no disminuye el contenido de ácido oxálico de oca endulzada.

1.1.8 Justificación

La oca (*Oxalis tuberosa*) es una planta domesticada en los Andes, el cual contiene una gran variedad de nutrientes como carbohidratos, calcio, fósforo, hierro y principalmente vitamina C que ayudan en el beneficio de nuestro organismo.

Si bien la oca presenta muchos nutrientes no se puede consumir en estado fresco con alto porcentaje de ácido oxálico, el cual varía de 70 a 108 mg/100 gramos de muestra fresca según (Allca M., 2017) la cantidad del ácido oxálico se reduce si la oca es sometido a los rayos del sol (soleado) disminuyendo hasta un 75% de la cantidad inicial llegando hasta un 0.9 a 1,4% de 100gr de porción comestible (Bernabè & Cancho, 2017) ácido oxálico es un anti nutriente que impide la absorción de minerales como el hierro y el calcio además genera cálculos renales en los consumidores debido a que el oxalato cálcico que se genera con el calcio es insoluble y puede formar piedras en el riñón o en la vesícula. Según (Antay, 2018) el contenido de oxalatos en nuestro organismo provoca efectos corrosivos en la boca y en el tracto gastrointestinal, además de hemorragias gástricas, insuficiencia renal, hematuria y en casos particulares se producen desbalances tales como convulsiones por efecto del bajo contenido de calcio en el plasma sanguíneo.

Si bien existen muchos métodos tradicionales con el fin de reducir este ácido como cocinar en varias aguas para eliminar progresivamente el ácido así como la exposición del tubérculo al sol durante un periodo de tiempo. La oca contiene proteínas, carbohidratos y principalmente vitamina C con un contenido de 34,53 mg/100 g de materia fresca según (Moya, 2017) y 38,4mg / 100 g según (Bernabè & Cancho, 2017). El ácido ascórbico o vitamina C es una vitamina hidrosoluble esencial para los humanos, La presencia de esta vitamina es requerida para un cierto número de reacciones metabólicas en todos los animales y plantas, y es creada internamente por casi todos los organismos, siendo en los humanos una notable excepción.

Al realizar la presente investigación no solamente se disminuirá el contenido de ácido oxálico sino que se obtendrá la mayor concentración de azúcares reductores y vitamina C en la oca, lo que se beneficiaría a muchas industrias alimentarias que deseen realizar productos a base de ese nutritivo tubérculo además de beneficiar indirectamente a los consumidores ya que obtendría productos libres o con el porcentaje mínimo de ácido oxálico y con contenido de vitamina C y azúcares reductores.

1.1.9 Limitaciones del trabajo

- La falta de tiempo en la realización de los análisis para la ejecución del presente trabajo de investigación a causa de la pandemia como emergencia sanitaria contra el covid 19.

CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1.1 Oca (*Oxalis tuberosa*)

2.1.2 Aspectos generales

(Cruz & Tubay, 2019) definen a la oca como un tubérculo andino de cultivo anual, el cual puede llegar a crecer entre 0,20 y 0,40 m de altura. (Ministerio de Agricultura y Riego - SIEA, 2020) indica que los meses de siembra de la oca se da entre los meses de agosto a febrero en los departamentos de Puno (26,4%), Cusco (15%), Cajamarca (11%), Ayacucho (9,1%) entre otros como se observa en la Figura 1. Mientras que las cosechas son en los meses de marzo a septiembre. Según (Orè F. , Estudio de la demanda de Oca (*Oxalis tuberosa* Mol)., 2018) afirma que la producción de oca en el año 2017 fue de 1754.50 toneladas.

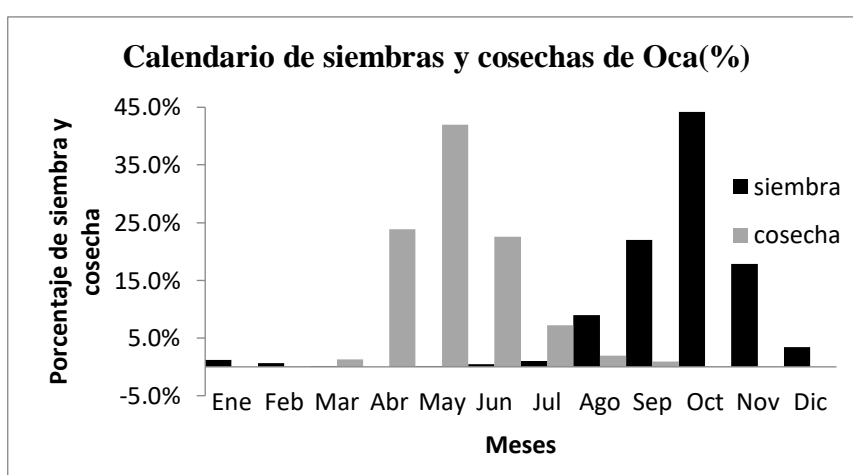


Figura 1 Calendario de siembras y cosechas de oca en el Perú

Fuente: (Ministerio de Agricultura y Riego - SIEA, 2020)

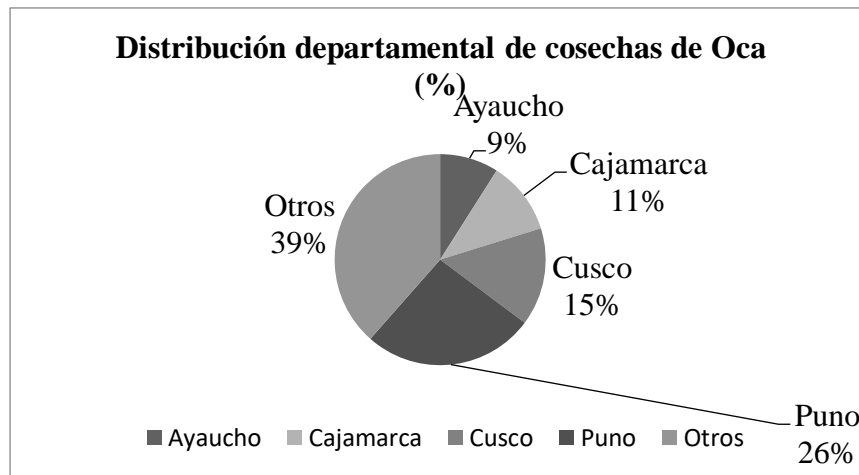


Figura 2 Distribución departamental de cosechas de oca en el Perú.

Fuente: (Ministerio de Agricultura y Riego - SIEA, 2020)

2.1.3 Descripción taxonómica

Según (Gallardo, 2018) la oca presenta la siguiente clasificación taxonómica:

- Clase: Dicotiledónea.
- Orden: Geraniales.
- Familia: Oxalidáceas.
- Género: Oxalis.
- Especie: Oxalis tuberosa Molina.

(Gallardo, 2018) explica que el género Oxalis proviene del griego “oxys” que tiene como significado “ácido”, ya que los tubérculos contienen ácido oxálico. Así mismo señala que este género existe alrededor de 800 especie que pertenecen a la familia Oxalidaceae y que solo el género Oxalis tuberosa son tubérculos comestibles.

2.1.4 Nombres comunes

(Cornejo C., 2016) afirma que a la oca es conocida como “Oqa”, “apilla” en Ecuador y en Perú, “ibia” en Colombia, “tuba”, “timbo” o “quiiba” en Venezuela, “papa roja”, “papa colorada” o “papa extranjera” en México, asimismo lo recalca (Garces, 2019) y además añade que en quechua la oca es denominada “ok`a” u “oqa”. No obstante (Antay, 2018) asevera que este tubérculo es conocido en Ecuador, Bolivia, Perú y Chile como “oca” así mismo también señala que en Argentina y Nueva Zelanda es conocido como “huasisai” y “yam” respectivamente.

2.1.5 Descripción de la oca.

(Cornejo C., 2016) y (Tevez, 2017) afirman que la oca puede llegar a medir entre 5 a 15 cm de longitud, el cual puede poseer diferentes formas entre cilíndricas a ovoides así mismo lo reafirman (Mera & Zavala, 2019)

Por otro lado (Cruz & Tubay, 2019) afirma que las hojas de la oca tienen una longitud entre 2 a 9 cm además estas son trifoliadas con pecíolos acanalados. Los foliolos son ocbediformes de color verde oscuro en la parte superior y purpura o verde en la parte inferior, con una longitud de 1 a 4 cm.

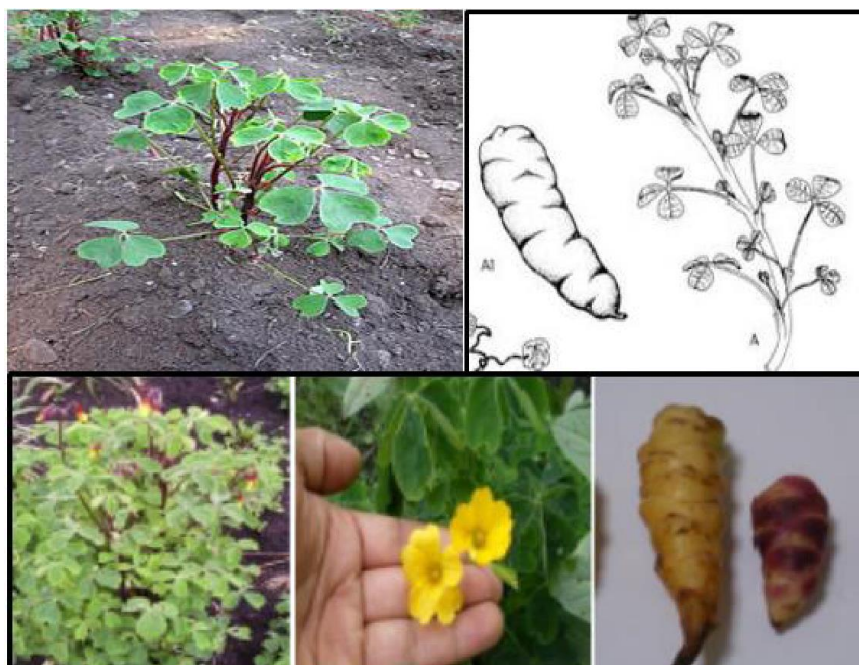


Figura 3 Morfología vegetativa, floral y tubérculo.

Fuente: (Allca M., 2017)

2.1.6 Variedades de oca

(García, 2015) afirma que los campesinos clasifican a la oca entre dulces (“Keñi”) y amargas (“luki”), esto debido a que este tubérculo posee un alto contenido de oxalatos, los cuales son eliminados mediante un tiempo exposición solar.

Por otro lado (Allca M., 2017) afirma que hay cerca de 50 variedades de oca, de los cuales las más comunes en el Perú son: zapallo oca (tubérculo color amarillo), chachapea oca (tubérculo color gris y sabor dulce), paucar oca (tubérculo color rojo grisáceo). Meztiza oca (tubérculo color blanco), nigro oca (tubérculo color negro), lunchcho oca (tubérculo blanco y de sabor amargo), lluchu oca (tubérculo de color rosado), kheni harinosa (tubérculo color amarillo naranja).

Así mismo (Santivañez, 2019) testifica que existen 82 variedades de oca, de los cuales 50 de ellas son pertenecientes al Perú. Sin embargo a este se le clasifica de tres formas: alba, flava y rosado violáceo a negra. (Mera & Zavala, 2019)



Figura 4 Oca de variedad blanca (*Oxalis tuberosa* Mol.).

Fuente: (Antay, 2018)

2.1.7 Cultivo de la oca

(Orè F. , 2015) mencionar que la oca es el segundo tubérculo más cultivado, seguido de la papa tanto en Perú como en Ecuador y Bolivia.

Según (Samamè, 2018), la oca se cultiva en los andes centrales y meridionales a una altitud de 2300 y 4100 m.s.n.m.; no obstante (Garces, 2019) asevera que la oca tiene una mejor producción a una altitud de 3000 a 3800 m.s.n.m.; esto debido a que la oca posee una buena resistencia frente a las heladas y que puede desarrollarse en suelo arenosos sin dificultad. (García, 2015) Esta resistencia de la oca frente a las heladas está ligado a la forma amarga o ácida de este tubérculo. (Antay, 2018)

(Donoso & Villegas, 2018) alegan que entre los meses de octubre a abril son más óptimos para la siembra de este tubérculo.

Por otro lado (Cornejo C., 2016) indica que la oca se desarrolla en un tiempo de 220 a 269 días. Así mismo afirma que la tuberización inicia a los 110 días después de la germinación y que el máximo crecimiento del tubérculo se obtiene entre los 170 y 230 días después de la siembra.

(Gallardo, 2018) describe la secuencia del manejo del cultivo de la oca: primeramente se realiza la arada cuando la época de lluvias finaliza, seguidamente

se le da un descanso al terreno o campo de 4 a 5 meses para luego empezar a sembrar, el cual se realiza un tumbado, desecha los terrones y se fertiliza con estiércol de animal. Al primero o segundo mes de la siembra, se realiza un deshierbe. Cuando las plantas tienen 1 pie de altura, realiza un primer aporque con la azada (instrumento de trabajo), el segundo aporque se realiza para eliminar las malas hierbas para evitar la aparición de plagas y enfermedades. La cosecha de la oca se realiza a los 8 o 9 meses y se reconoce por que el follaje se seca y su coloración amarilla.

(Orè F. , 2018) señala que la oca presenta un rendimiento de hasta 8 – 8,5 t/ha de tubérculos frescos en su producción.

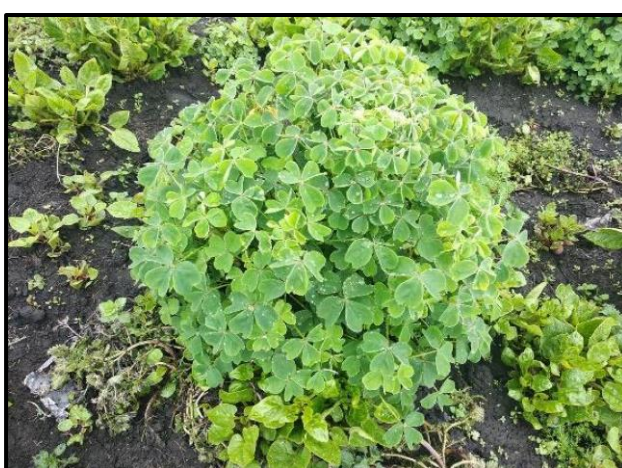


Figura 5 Planta de la oca (*Oxalis tuberosa* Mol.).

Fuente: (Mera & Zavala, 2019)

2.1.8 Valor nutricional

De acuerdo con (Samamè, 2018) y (Donoso & Villegas, 2018) el valor nutricional de la oca en base seca y en estado fresco respectivamente se especifican en la Tabla 1.

Tabla 1 Composición proximal de la oca (*Oxalis tuberosa* Mol) en base seca y en estado fresco por 100 g de muestra.

Componente	Oca en base seca ⁽¹⁾		Oca fresca
	% Mínimo	% Máximo	
Calorías cal/100 gr	368,7	364	67,3 ⁽²⁾
Humedad	80,2	84,6	79,14% ⁽³⁾
Carbohidratos	80,2	84,6	17,92% ⁽³⁾
Proteínas	3,0	8,40	1,04% ⁽³⁾
Grasas	0,5	0,6	0,89% ⁽³⁾
Cenizas	1,9	3,5	1,01% ⁽³⁾
Fibra cruda	4,0	5,1	0,52 g ⁽²⁾

Fuente: ⁽¹⁾ (Samamè, 2018) ⁽²⁾ (Donoso & Villegas, 2018) ⁽³⁾ (Vàsquez J, 2020)

En cuanto la composición de energía, minerales y vitaminas de la oca en estado fresco presenta en la Tabla 2, según (Donoso & Villegas, 2018) y (Moya, 2017).

Tabla 2 Composición de energía, minerales y vitaminas de oca (*Oxalis Tuberosa*) por 100g de material fresco.

Composición	Oca fresca
Energía (kcal)*	399
Minerales	
Calcio (g)	5,00
Fósforo (mg/100g)	39,10
Hierro (mg/100g)	0,95
Vitaminas	
Tiamina (mg/100g)	0,073
Riboflavina (mg/100g)	0,32
Niacina (mg/100g)	0,43
Vit C(mg/100g)	37,4
Caroteno (mg/100g)	0,02

Fuente: (Donoso & Villegas, 2018), * (Moya, 2017)

2.1.9 Características fisicoquímicas de la oca

El pH se concreta como el logaritmo de iones hidrógeno H^+ donde este es expresado en moles por litro, por lo cual se define que el pH indica la concentración de iones hidrógeno en una disolución. Además el pH es un gran indicador del estado del insumo, ya que este influye en la estabilidad del alimento y el desarrollo de microorganismos. Ya que dados valores de pH bajos indican que la oca es menos propensa a desarrollar microorganismos indeseables, no obstante en valores altos de pH sería todo lo contrario. (Bernabè & Cancho, 2017) (Bernabè & Cancho, 2017) señalan que la oca deshidratada presenta un pH de 6,3 mientras que la oca endulzada deshidratada su pH es de 6,0. Así mismo afirman que las ocas sometidas a maduración a 35°C el pH disminuye a 4,96; a 42°C el pH varía a 4,96 y a 50°C el pH es de 5,68. Por otra parte (Ramos K. , 2016) sostiene que la acidez de la oca se debe a la presencia de concentraciones altas de ácido oxálico, especialmente en la cáscara del tubérculo.

2.1.10 Usos de la Oca

(Cruz W. , 2018) explica que los cultivadores dividen a la oca en dos clases: dulces y amargas, las dulces son expuestas al sol para su consumo mientras que las ocas amargas son secadas y lavadas para la reducción de los niveles de oxalatos que contiene este tubérculo. Las ocas dulces son cocidas, asadas, K`haya (tubérculos deshidratados, congelados y secados de manera similar al chuño) y Ok`haya

(después de congelar los tubérculos pasan por un proceso de lavado con el cual se obtiene un producto más blanco y de mejor calidad), este último sirve para la preparación de mazamorras y dulces.

Por otro lado (Allca M., 2017) comenta que las ocas son preparadas en comidas tradicionales, las ocas pequeñas son consumidas como locro y comidas saladas mientras que las ocas de mayor tamaño luego de ser asoleadas son utilizadas para endulzar ya sea con miel y canela o en coladas. La oca también es utilizada en productos de panificación, para ello es utilizada la harina de oca blanca que reemplaza hasta un 20% a la harina de trigo. Asimismo los agricultores utilizan las hojas frescas y secas de la oca para su uso medicinal, estas hojas son hervidas y aplicadas sobre tumores y granos para su maduración, usado en baños o fomentos como desinfectante y alivio para las picaduras de insectos. También como bebida para combatir la cistitis y la uretritis, la gastritis y dolor de garganta.

2.1.11 Azúcares reductores

Los azúcares reductores se definen como azúcares que poseen en su estructura química un grupo carbonilo intacto y que este a través del tiempo puede reaccionar con otras moléculas. (Antay, 2018)

(Antay, 2018) afirma que los azúcares que contiene la oca son la glucosa, fructosa y sacarosa. Asimismo lo demuestran (Cruz & Tubay, 2019) en sus ensayos donde identificaron la presencia de azúcares como fructosa, sacarosa, beta-d-alopiranos, d-fructofuranosa y eritrol. (Ramos K. , 2016) alega que la glucosa y fructosa se encuentran en proporciones similares en tubérculos maduros que componen el 83% de los azúcares en la oca. De acuerdo a los cambios fisicoquímicos durante su maduración (Ramos K. , 2016) certifica que en los primeros días, el nivel de sacarosa es bajo pero que aumenta al quinto día, no obstante este desciende en el noveno día; pero en el caso de la glucosa y fructosa, los niveles incrementan en el transcurso del tiempo hasta el término de la fase de maduración de la oca.

Por otro lado (Antay, 2018) asegura que el mejor tiempo para endulzar la oca blanca es a los 12 días de almacenamiento. Esto se debe a que a mayor tiempo de exposición solar, hay mayor eliminación de agua y el almidón se convierte en azúcares por lo que el contenido de azúcares incrementa.

2.1.12 Vitamina C

La vitamina C, ácido L-ascórbico, según (Nelson & Cox, 2019) afirman que es un polvo cristalino de color blanco y sin olor que tiene la capacidad de ser soluble en agua pero insoluble en algunos disolventes inorgánicos. Por otro lado, la vitamina c es un eliminador de los radicales libres y antioxidantes debido a su estructura química (figura 06) existen varias sustancias que presentan una actividad biológica de vitamina C, pero con excepción de ácido L- ascórbico y el ácido L- deshidroascòrbico, los demás tienen una importancia nutricional insignificante; solo los isómeros L de estos dos vitaminas actúan como tal, ya que, por ejemplo, el ácido D- ascórbico no es activo. El ácido L- deshidroascòrbico representa aproximadamente un 80% de la potencia vitamínica del ácido L-ascórbico. Al igual que todas las vitaminas, el contenido de ácido ascórbico de los vegetales varía de manera considerable. Las bajas temperaturas inhiben su síntesis, mientras que las temperaturas cálidas y la oscuridad la favorecen. (Quillimamani, 2019) Por otra parte (Nelson & Cox, 2019) señala que la cantidad diaria recomendable de vitamina C es de 90mg en hombres y 75mg en mujeres en Estados Unidos, mientras que en Reino Unido esta cantidad es de 40mg/día, en Australia de 45mg diarios y 50-100mg en Rusia.

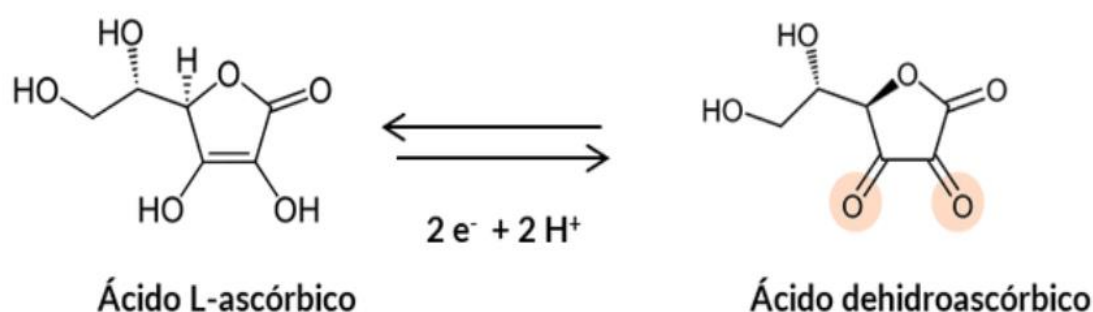


Figura 6 Estructura del ácido ascórbico y ácido deshidroascòrbico.

Fuente: (Quillimamani, 2019)

2.1.13 Degradación de la vitamina C

El ácido ascórbico es un compuesto a fin a los carbohidratos con propiedades ácidas y reductoras debido al resto 2,3-enodiol; es un compuesto muy polar, y es muy soluble en disoluciones acuosas e insolubles en disolventes apolares, además

se encuentra mayormente en los vegetales y frutos frescos. La oxidación de dos electrones y la disociación de hidrogeno que contienen el ácido L- ascórbico en el ácido L- dehidroascòrbico (DHAA) tal como se muestra en la figura 06. (Robles, 2016)

(King, 2015) señala que en los alimentos podemos encontrar de forma natural dos tipos de vitamina C, que es el que está en más abundancia y, en menor medida, el ácido dehidroascórbico, que no es ni más ni menos que vitamina oxidada. No obstante el ácido dehidroascórbico se caracteriza por ser unos de los constituyentes más termosensibles de los alimentos y que este disminuye durante su almacenamiento como lo expresa (Mendoza, Arteaga, & Pèrez, 2017). Sin embargo se podría pensar que el ácido dehidroascórbico como se ha oxidado ya se ha “pasado”, pero aun oxidada nuestro cuerpo puede aprovecharla. Se absorbe de manera ligeramente distinta (transportadores de glucosa) pero una vez que lo hemos hecho nuestro cuerpo la vuelve a transformar con una enzima en vitamina C (sin oxidar). (King, 2015)

Por otro lado, el estudio de la cinética de degradación de la vitamina c ayuda a entender el comportamiento de un determinado producto y sus componentes, lo cual permite predecir las mejores condiciones de almacenamiento, el tiempo de vida media y vida útil de dichos productos. (Mendoza, Arteaga, & Pèrez, 2017)

2.1.14 Estabilidad del ácido ascórbico

Según (Contreras, 2015) menciona que la vitamina más sensible o lábil es el ácido ascórbico, el cual se pierde con suma facilidad por parámetros tales como, oxidación e interacción con otros metales.

La oxidación del ácido ascórbico está en función de muchas variables principalmente la temperatura, el pH, la disponibilidad de oxígeno, los metales de transición y las radiaciones electromagnéticas; también influyen los azúcares reductores, algunas sales y la actividad de agua de muchos alimentos, esta última es muy importante ya que a medida que aumenta, el ácido ascórbico se destruye. (Fennema , 2000) Así mismo (Nelson & Cox, 2019) aseveran que la vitamina C es estable en estado seco y protegido de la luz.

Por otra parte, (Contreras, 2015) señala que hay que tener en claro que el ácido L-ascórbico tiene una oxidación reversible a ácido dehidroascórbico, y que este último es muy inestable a la acción del calor.

2.1.15 Secado solar:

(Zapata, 2018) explica que el secado solar transforma los rayos luminosos en energía calorífica mediante un colector solar, el cual característicamente presenta una superficie metálica oscura, generalmente de color negro, orientada hacia la dirección del sol para que reciba y absorba los rayos del sol por lo que el calor producido se transfiere al aire. Otra característica que posee el equipo, es una cobertura transparente ya sea de material de vidrio o plástico, el cual deja pasar la radiación solar y retiene el aire caliente. (Reyes, 2018) menciona que el equipo de secador solar está conformado por un colector solar de aire, una cámara de secado, bandejas y un escape de aire para la extracción del aire húmedo.

Según (Orè, Pèrez, Janampa, Ceròn, & Morales, 2020) señalan que este tipo de proceso tiene la ventaja que se puede construir el equipo con la capacidad que se necesite así como ampliarse si fuera necesario para su uso además recalcan que el secador solar tiene mayor eficiencia que el secado directo al sol y menores costos en comparación a los equipos eléctricos convencionales.

(Reyes, 2018) clasifica los sistemas de secado dependiendo la temperatura de funcionamiento, por lo que se tiene; secadores de alta temperatura y secadores de baja temperatura. Así mismo, estos se clasifican en secadores alimentados con combustibles fósiles y secadores solares. Los secadores de temperatura alta operan con combustibles fósiles a diferencia de los secadores de baja temperatura que operan con energía solar. Por otra parte (Zapata, 2018) menciona el uso de combustible o energía eléctrica como fuente de energía auxiliar para obtener un mayor rendimiento o para su uso en días nublados u horas de trabajos nocturnas.

Los factores para un buen secado son: (Zapata, 2018)

- Temperatura del aire entre 40 a 70°C.
- Bajo contenido de humedad en el aire.
- Velocidad constante del aire.

2.1.16 Secado de bandejas

2.1.17 Definición

Según (Andrès, Albors, Barat, & Maupoey, 2020) define al secado o deshidratación como una operación mediante la cual se elimina total o parcialmente el contenido de agua de un alimento.

2.1.18 Factores que influyen en el proceso de secado

Según (Ramos & Vinicio, 2017) afirman que en el proceso de secado se tiene los siguientes factores:

- **Temperatura de aire de entrada**

(Ramos & Vinicio, 2017) afirman que cuando se emplean temperaturas altas se aumenta la velocidad de transferencia de calor además de la humedad relativa del aire por lo que ayuda a acelerar la remoción de agua del alimento. No obstante, al trabajar con temperaturas elevadas afectan las propiedades tanto organolépticas como nutricionales del alimento, por lo que se debe tener en cuenta en el proceso.

- **Velocidad de aire**

(Ramos & Vinicio, 2017) mencionan que la velocidad de aire del secador ayuda a facilitar la transmisión de energía para calentar el agua contenida en el alimento así como a transportar la humedad saliente del producto. Así mismo (Sanchez, 2015) afirma que a mayor velocidad, mayor será la tasa de evaporación y menor el tiempo de secado. No obstante las velocidades elevadas traen consigo el arrastre del alimento así como el incremento de costos de operación.

- **Área superficial**

(Ramos & Vinicio, 2017) explican que un aumento del área superficial facilita la deshidratación o secado del alimento, ya que se disminuye el grosor del producto, y consecuentemente se reduce la distancia entre cualquier punto interno del alimento y la superficie a secar o deshidratar.

2.1.19 Equipo de secador de bandejas

(Ruiz, 2016) señala que el secador de bandejas es llamado también secador de charolas o de anaqueles así mismo que es una unidad cerrada y totalmente aislada en el cual el alimento se coloca en grupos de bandejas cuadradas o rectangulares

de 10 – 100mm de profundidad de preferencia metálicas, ya que este es un buen conductor de calor. Así lo afirman (Andrès, Albors, Barat, & Maupoey, 2020), que el secador de bandejas está formado por una cámara metálica rectangular que contiene unos soportes móviles sobre los que se apoyan los bastidores que contienen ciertos números de bandejas, el rendimiento de este secador es entre el 20 – 50% y la capacidad máxima entre 25 – 50 kg/h de producto seco.

El mecanismo de secado en este equipo acontece dentro de la cámara o unidad, donde el flujo de aire caliente es impulsado por un ventilador a una cierta velocidad sobre el alimento, llevando la humedad y expulsando hacia el exterior. (Cervantes, 2020)

(Ruiz, 2016) menciona que el secador de bandejas está provisto de un sistema de generador de aire caliente y una serie de canales de circulación de aire caliente alrededor y a través del alimento así lo alega (Cerrón & Junchaya, 2019), que una cantidad de aire con vapor circula paralelamente sobre la superficie de las bandejas, el 10 – 20% del aire nuevo pasa por las bandejas y el resto es aire circulante. La velocidad del aire tiene que tener el equipo es de 1 a 10 m/s para que haya una buena transferencia de calor. (Ruiz, 2016)

CAPÍTULO III: MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.1 Lugar de ejecución

La presente investigación se realizó en la Universidad Nacional del Santa en el laboratorio de Análisis y composición de productos agroindustriales de la escuela académica profesional de Agroindustria y en los laboratorios de Control de calidad y en el laboratorio de Bioprocesos agroindustrial del IITA.

3.1.2 Metodología de la investigación

3.1.3 *Diseño de la investigación*

- Etapas de la investigación

El presente trabajo se realizó en 3 etapas:

- En la primera etapa se evaluó el contenido inicial de ácido oxálico, azúcares reductores y vitamina C en las muestras frescas de oca.
- En la segunda etapa se secaron las muestras de oca mediante exposición solar y secador de bandejas continuamente.
- En la tercera etapa se evaluaron los contenidos finales de ácido oxálico, azúcares reductores y vitamina C de las muestras de ocas secadas.

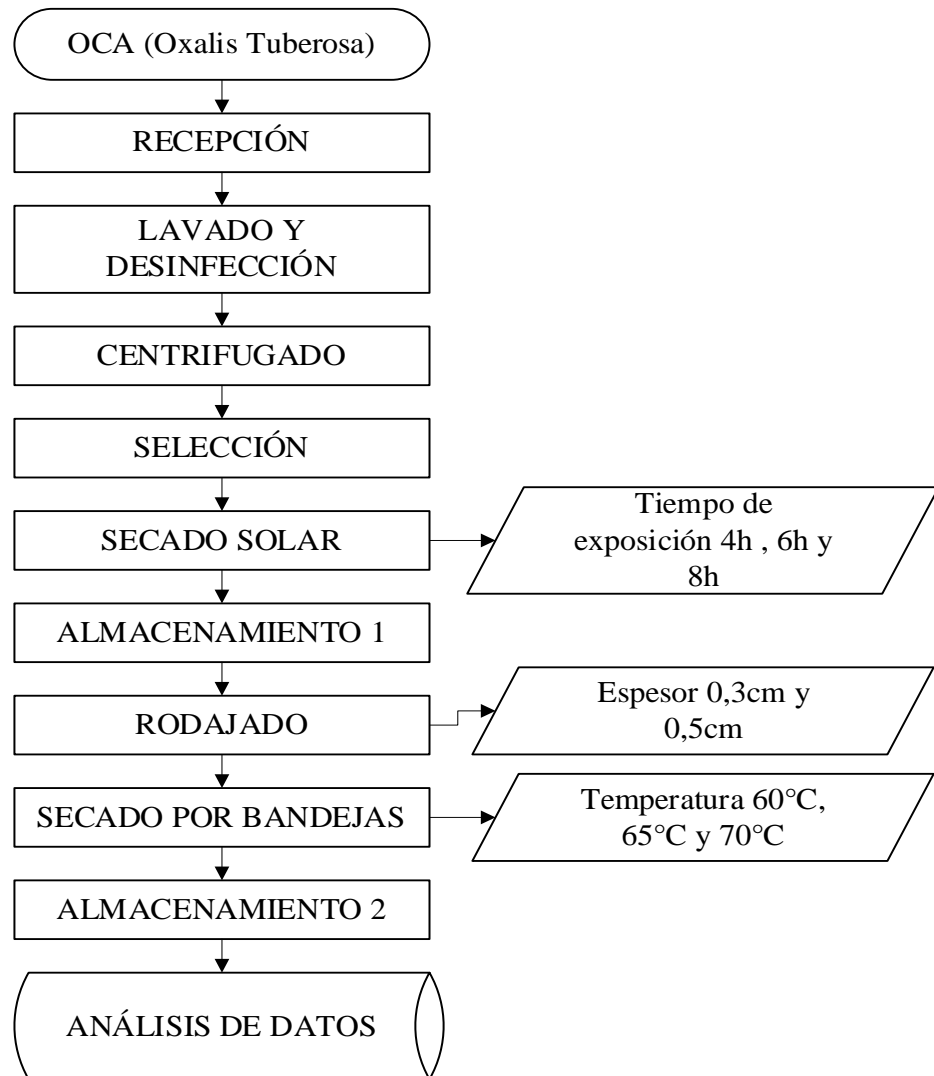


Figura 7. Esquema experimental del secado de la oca en el trabajo de investigación

Fuente: (Antay, 2018)

Descripción del proceso de secado solar:

- i. Recepción: Se recibieron las muestras de oca variedad alba procedentes de Cajamarca y se realizó un previo análisis de determinación de los contenidos iniciales de ácido oxálico, azúcares reductores y de vitamina C.
- ii. Lavado y desinfección: Se lavaron mediante inmersión y frotamiento suave con agua potable y se desinfectaron con una solución hipoclorito de sodio 100 ppm.

- iii. Centrifugado: Se retiró el agua superficial de las muestras de oca mediante centrifugación con el fin de que no se generen hongos en las ocas durante la exposición solar.
- iv. Selección: Se seleccionaron las muestras de oca libres pudrición, golpes y manchas, luego se pesaron 100 g para cada tratamiento a seguir.
- v. Secado solar: Se expusieron las muestras de oca al sol durante 4h, 6h y 8h de radiación solar.
- vi. Almacenamiento 1: Una vez finalizado el tiempo de exposición de radiación solar, se almacenaron las muestras a temperatura ambiente mientras se preparó para el secado por bandejas.
- vii. Rodajado: Las muestras de oca se cortaron de manera manual en rodajas sin previo pelado en espesores de 0,3 cm y 0,5cm.
- viii. Secado por bandejas: Los tubérculos se llevaron a secar en el secador de bandejas a temperatura de 60°C, 65°C y 70°C, el cual mediante las curvas de secado se obtuvo el tiempo de secado que se realizará para el proceso.
- ix. Almacenamiento 2: Una vez finalizado el secado de los tubérculos en el secador de bandejas, se almacenaron las muestras a temperatura ambiente mientras se preparó para los análisis a realizar.
- x. Análisis de datos: Se analizaron las muestras de oca el contenido final de ácido oxálico mediante el método de determinación de acidez expresado en ácido oxálico, el contenido final de azúcares reductores mediante el método de DNS y el contenido de vitamina C mediante el métodos del refractómetro.

- Diseño Experimental

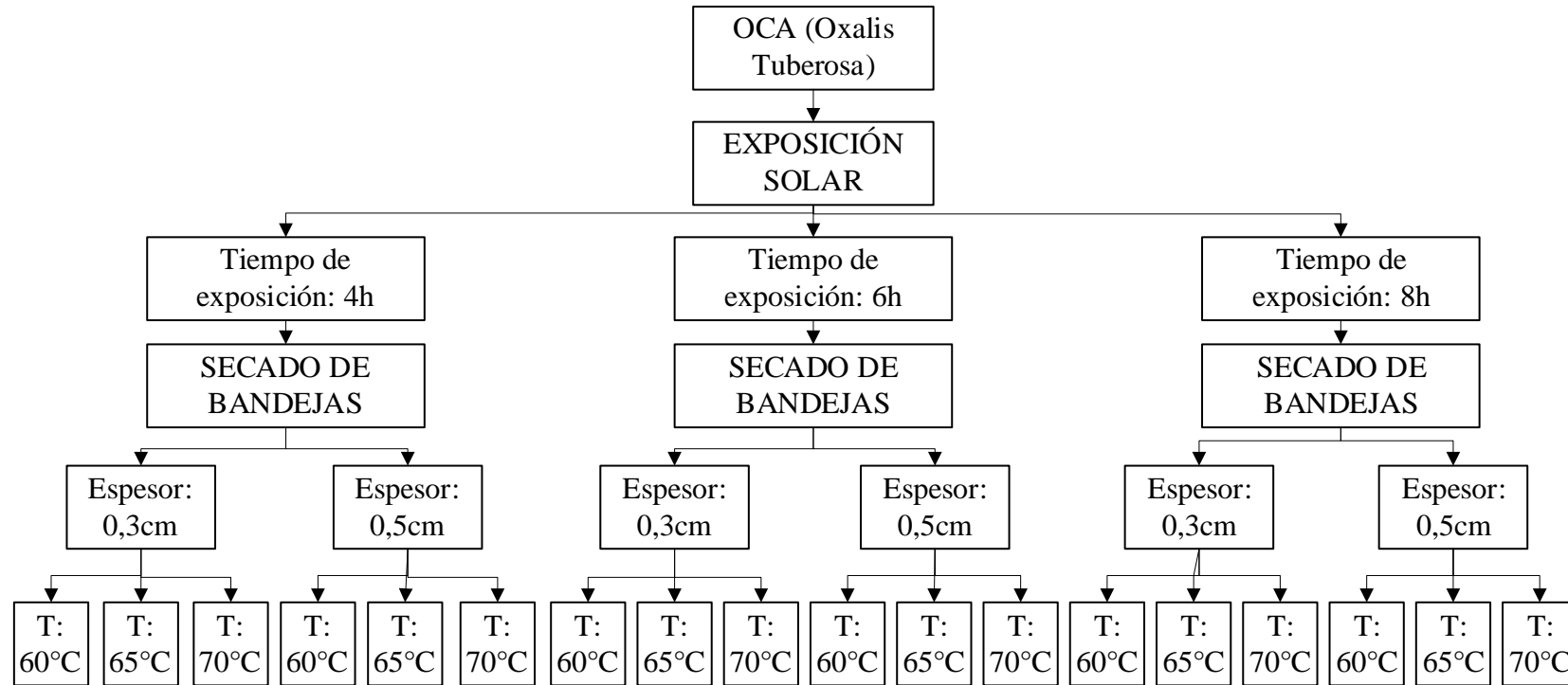


Figura 8. Diseño gráfico experimental con variables independientes de la investigación (Tiempo de exposición, área superficial en función del espesor y temperatura de secado).

3.1.4 Tipo de investigación

La presente investigación es de tipo experimental, en la cual se realizaron ensayos en laboratorio para conseguir los objetivos proyectados.

3.1.5 Población y muestra

3.1.5.1 Población

La población o universo está representado por 10 kg de muestras de oca variedad blanca y amarilla (Lluchcho occa y Kheni harinosa respectivamente) procedentes de Cajamarca.

3.1.5.2 Muestra

Oca (*Oxalis Tuberosa*) variedad Lluchcho occa (oca blanca) y Kheni harinosa (oca amarilla) procedente de Baños del Inca – Cajamarca.

3.1.6 Técnicas e instrumentos de colecta y análisis de datos

3.1.7 Instrumentación

- Centrífuga digital Sigma.
- Balanza analítica, PRECISA GRAVIMETRICS A.G., Serie 321 LX, modelo LX320A. Desviación 0,001g. Suiza
- Termómetro
- Licuadora 4 velocidades

3.1.8 Equipo

- Espectrofotómetro UV – VAIS – NIR JASCO, modelo v-670
- Secador de bandejas de acero inoxidable, modelo SE 1402, 3 bandejas, capacidad 2,1 kg de material húmedo, temperatura máxima de 80°C a 0,45m/s.

3.1.9 Materiales

- Fiolas: 10, 250 y 1000ml
- Pipetas: 1, 5 y 10 ml
- Vasos precipitados: 5, 100 y 500ml
- Viales de 5ml
- Microviales
- Tubos de ensayo
- Gradilla para tubos de ensayo
- Piseta con agua destilada
- Estufa

- Papel aluminio
- Micropipetas 1000 um
- Probeta de 5 y 10 ml
- Celdas para espectrofotómetro
- Papel seda o tisú
- Bureta de 50ml
- Pinzas para bureta de acero inoxidable
- Papel filtro
- Soporte universal para bureta

3.1.10 Reactivos

- Hidróxido de Sodio (NaOH 1N)
- Fenolftaleína
- Tratrato de sodio y potasio
- Metabisulfito de sodio
- Reactivo DNS
- Ácido oxálico 0,4%
- Ácido ascórbico 0,1%
- 2-6-diclorofenolindofenol (solución coloreada)

3.1.11 Controles y Análisis

- **Determinación de ácido oxálico:** Se determinó mediante el método de determinación de acidez titulable (AOAC, 1995) expresado en ácido oxálico

$$\% \text{ácido oxálico} = \frac{V_{NaOH} * N_{NaOH} * meq_{ácido} * 100}{\text{peso muestra alicuota}}$$

Donde:

V_{NaOH} = Volumen de NaOH usado para la titulación en ml

N_{NaOH} = Normalidad del NaOH 0.1N

$meq_{ácido}$ = Miliequivalente del ácido oxálico (0,04502) (Beca M, 2017)

- **Determinación de azúcares reductores:** Se determinó mediante el método de DNS (Miller, 1959)

Se realizó la construcción de la curva estándar de glucosa, lo cual se realizó un estándar de 1 mg/ml de glucosa, se realizó diluciones de 0.2, 0.4, 0.6, 0.8, 1, 1.2 y 1.4 mg/ml. Se tomó 1ml de cada patrón y se llevó a un tubo de prueba, luego se adiciona 11 ml de solución DNS, se agitó y luego se llevó a ebullición por 10 min.

Se enfrió rápidamente y agregó 10 ml (o 5 ml) de agua destilada con previa agitación. Se procedió a leer la absorbancia en el espectrofotómetro a 540 nm.

Para el análisis de la muestra en forma de pulpa o jugo, se diluyó la cantidad de muestra tal que la dilución final tuvo aproximadamente entre 0,2 y 1 mg de azúcares reductores por ml; de ser necesario, luego se centrifugó la muestra y se utilizó el sobrenadante.

En el caso de muestra sólida, se diluyó una cantidad en agua destilada luego se sometió a licuado, se filtró y el sobrenadante se diluyó hasta que la dilución final tuvo aproximadamente entre 0,2 y 1 mg de azúcares reductores por ml.

De la misma manera diluida se extrajo 1 ml en un tubo de ensayo, se adiciona 1ml de la solución DNS, se agitó y se llevó a ebullición por 10 min. Se enfrió rápidamente y se agregó 10 ml de agua destilada con previa agitación.

Luego se leyó la absorbancia en el espectrofotómetro a 540 nm

- **Determinación de vitamina C:** Se determinó mediante el método de espectrofotometría.

Se realizó la curva estándar mediante la preparación de estándares de trabajo (E.T.), los cuales se tomaron alícuotas de 0.1, 0.3, 0.5, 1, 1.5, 2, 2.5, 3, 3.5 y 4 ml de ácido ascórbico al 0,1% y se llevó a volúmenes de 50ml con una solución de ácido ascórbico por 100ml respectivamente.

Se tomó 4 tubos de prueba enumerándolas del I al IV y se agregó lo siguiente:

C. 10 ml de agua destilada.

II. 1 ml de ác. Oxálico al 0,4% + 9 ml de sol. Coloreada.

III. 1 ml de ác. Oxálico al 0,4% + 9 ml de agua destilada.

IV. 1 ml de E.T.+ 9 ml de sol. Coloreada

Se leyó a una observancia de 520nm.

Para la preparación de la muestra se maceró 50 gr de muestra con 350 ml de ácido oxálico al 0,4% en una licuadora por 3 minutos y luego se filtró.

En los tubos III se colocó 1 ml de filtrado (muestra) + 9 ml agua destilada y con esta se ajustó a cero la absorbancia, mientras que en el tubo IV se colocó 1 ml de filtrado (muestra) + 9 ml de solución coloreada. Y se realizó la lectura respectiva.

3.1.12 Variables e indicadores

3.1.13 Variable independiente:

- Tiempo de exposición solar. (4, 6 y 8 h)
- Temperatura de deshidratación (60, 65 y 70°C)
- Espesor. (0,3 y 0,5cm de espesor)
- Variedad de muestra (oca blanca y amarilla)

3.1.14 Variable dependiente

- Contenido de ácido oxálico. (disminución del %contenido inicial)
- Contenido de vitamina C. (disminución del % contenido inicial)
- Contenido de azúcares reductores (aumento del %contenido inicial)

3.1.15 Diseño Estadístico

- Diseño: Diseño factorial en DBCA con 3 repeticiones
- Modelo estadístico:

$$y_{ijkl} = \mu + \tau_i + \beta_j + \gamma_k + (\tau\beta)_{ij} + (\tau\gamma)_{ik} + (\beta\gamma)_{jk} + (\tau\beta\gamma)_{ijk} + \mu_{ijkl}$$

$$i = 1, 2, \dots, a \quad ; \quad j = 1, 2, \dots, b \quad ; \quad k = 1, 2, \dots, c \quad ; \quad l = 1, 2, \dots, r$$

Donde r es el número de repeticiones, n=abc es el número de observaciones, \bar{y} es la media de la ecuación, τ es el tiempo de exposición solar, β el espesor de las muestras y γ la temperatura de secado por bandejas.

En este modelo, el objetivo es realizar los contrastes de hipótesis nula que, junto al estadístico de contraste, se muestran a continuación:

- $H_{0A} = \tau_1 = \dots = \tau_a = 0$
- $H_{0B} = \beta_1 = \dots = \beta_b = 0$
- $H_{0C} = \gamma_1 = \dots = \gamma_c = 0$
- $H_{0(AB)} = (\tau\beta)_{ij} = 0, \forall_{i,j}$
- $H_{0(AC)} = (\tau\gamma)_{ik} = 0, \forall_{i,k}$
- $H_{0(BC)} = (\beta\gamma)_{jk} = 0, \forall_{j,k}$
- $H_{0(ABC)} = (\tau\beta\gamma)_{ijk} = 0, \forall_{i,j,k}$

- Matriz experimental

Tabla 3 Matriz experimental de la investigación mediante el diseño factorial en DBCA con 3 repeticiones para la muestra de oca blanca.

BLOQUE		SECADO POR BANDEJAS					
		T1=60°C		T2=65°C		T3=70°C	
		E1 0,3 cm	E2 0,5 cm	E1 0,3 cm	E2 0,5 cm	E1 0,3 cm	E2 0,5 cm
SECA DO SOLA R	t1=4h						
	t2=6h						
	t3=8h						

Tabla 4 Matriz experimental de la investigación mediante el diseño factorial en DBCA con 3 repeticiones para la muestra de oca amarilla.

BLOQUE		SECADO POR BANDEJAS					
		T1=60°C		T2=65°C		T3=70°C	
		E1 0,3 cm	E2 0,5 cm	E1 0,3 cm	E2 0,5 cm	E1 0,3 cm	E2 0,5 cm
SECA DO SOLA R	t1=4h						
	t2=6h						
	t3=8h						

- ANAVA

Tabla 5 ANAVA del diseño experimental DBCA con 3 repeticiones a usar en la investigación para muestra de oca blanca.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fexp	Ftab	Significancia
A:Tiempo de exposición	2					
B: Espesor	2					
C: Temperatura	2					
AXB	4					
AXC	4					
BXC	4					
AXBXC	8					
ERROR	54					
TOTAL	80					

Tabla 6 ANAVA del diseño experimental DBCA con 3 repeticiones a usar en la investigación para muestra de oca amarilla.

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fexp	Ftab	Significancia
A:Tiempo de exposición	2					
B: Espesor	2					
C: Temperatura	2					
AXB	4					
AXC	4					
BXC	4					
AXBXC	8					
ERROR	54					
TOTAL	80					

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1.1 Caracterización de la oca (*Oxalis Tuberosa*)

Inicialmente se cuantificaron los valores de % ácido oxálico, % azúcares reductores y mg/100g vitamina C así como los valores de % humedad, % cenizas y % proteínas tanto en la variedad de oca blanca como en la variedad de oca amarilla.

Tabla 7 Contenidos iniciales de % humedad, cenizas, proteínas, % ácido oxálico, vitamina C y % Azúcares reductores en muestras de oca (variedad blanca y amarilla)

	Oca Blanca	Oca Amarilla
Humedad (%)	73,3370±0,6771	73,4804±0,8970
Cenizas (%)	1,4863±0,2472	1,3041±0,4440
Proteínas (%)	1,0802±0,0515	0,9781±0,0155
% Ácido oxálico	0,0608±0,0007	0,0632±0,0036
Vitamina C (mg/100g)	33,5093±0,8861	32,0591±1,864
% Azúcares reductores	1,2329±0,0390	1,6640±0,0218
Grasas (%)	5,0965±0,9758 ***	1,7300±0,0500*
Carbohidratos (%)	19,0000±0,0000**	22,5074±1,4065***

* (Vàsquez J, 2020) ** (Ramos K. , 2016) ***cálculo

En la Tabla 7 observamos que el contenido de humedad fue de un 73, 3370% en la variedad de oca blanca y un 73, 4804% en la variedad amarilla, (Donoso & Villegas, 2018) en su investigación obtuvo un 82,4% de humedad en oca variedad keni rosada así mismo (Perez. & Serrato., 2019) y (Vàsquez J, 2020) obtuvieron en oca variedad amarilla una humedad de 84,2% y 81,92% mientras que (Allca M., 2017) tuvo una humedad de 88,41% respectivamente en oca variedad blanca, estas diferencias se debe a los diferentes variedades de oca que se usó en investigación, de igual manera (Leidi E, y otros, 2018) manifiestan que estas diferencias pueden existir debido a las variaciones en el contenido de los componentes químicos ya que estos se ven afectados por el genotipo, las condiciones de crecimiento, la madurez con que se cosecha y el tratamiento postcosecha que adquirieron los tubérculos antes de su utilización.

También se observa en la tabla 7 que los contenidos de vitamina C son de 33,5093 mg/100g en la variedad blanca y un 32,0591 mg/100g en la variedad amarilla, (Huancco J & Mamani P, 2017) obtuvieron un contenido de 38,382 mg/100g en oca variedad keni rosada mientras que (Pèrez E, 2019) obtuvo un 42,03 mg/100g de vitamina C en oca fresca de variedad rosáceo violácea, por otro lado (Beca M,

2017) en su investigación obtuvo valores iniciales de 33,8 mg/100g en muestra de oca variedad blanca y 26,9 mg/100g en muestras de oca de variedad amarilla, del mismo modo señala que las diferencias entre estos valores se debe a la variabilidad genética, a las condiciones ambientales durante su cosecha y postcosecha del tubérculo lo que influye en su composición nutricional de la oca.

Así mismo los contenidos de %ácido oxálico son de 0,0608 en la oca blanca y 0,0632 en la variedad amarilla como se expresa en la tabla 7, (Pèrez E, 2019) obtuvo un %ácido oxálico de 0,076 en la variedad roseo violáceo por otro lado (Beca M, 2017) en su trabajo obtuvo valores iniciales de 0,1829 y 0,1508% ácido oxálico en muestras de oca variedad blanca y amarilla respectivamente. En relación con los contenidos de azúcares reductores, en la tabla 7 se aprecia valores de 1,2329% para la oca variedad blanca y 1,6640% para oca variedad amarilla, sin embargo (Pèrez E, 2019) obtuvo 1,58% azúcares reductores en su análisis de oca variedad róseo violáceo estas diferencias se debe a que se realizó análisis en variedades distintas de oca además de las diferentes condiciones medioambientales que estuvo el tubérculo durante su cosecha y postcosecha.

4.1.2 Secado solar de la oca (*Oxalis Tuberosa*)

Luego de cuantificar los valores iniciales en las variedades de oca se expuso en un secador solar a diferente tiempo de radiación a 4 h, 6 h y 8 h. Posteriormente se hizo un análisis de ácido oxálico, vitamina C y % azúcares reductores con el fin de hacer un seguimiento en los cambios de estos valores.

Tabla 8 . Contenidos de %ácido oxálico en muestras de oca (variedad blanca y amarilla) a diferentes tiempos de radiación.

Muestra	Tiempo de radiación	%ácido oxálico	Vitamina C (mg/100g)	%Azúcares reductores
Oca Blanca	4h	0,0430±0,0621	28,6140±0,7632	1,5487±0,0173
	6h	0,0259±0,0202	22,3732±0,4408	1,7368±0,0062
	8h	0,0182±0,006	20,0474±0,7665	1,7451±0,0297
Oca Amarilla	4h	0,0297±0,0307	28,3143±5,1011	1,7846±0,0031
	6h	0,0221±0,0000	23,4063±0,1671	1,9591±0,0170
	8h	0,0197±0,0006	22,0198±1,3716	2,1814±0,0612

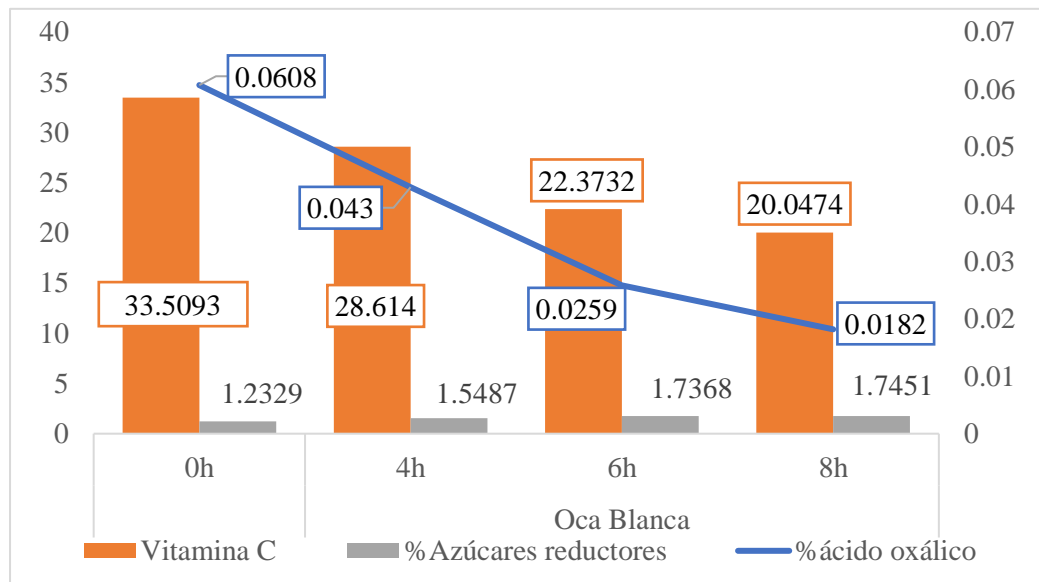


Figura 9 Contenido de % azúcares reductores, mg/100g vitamina C y % ácido oxálico a diferentes tiempos de exposición solar en oca blanca.

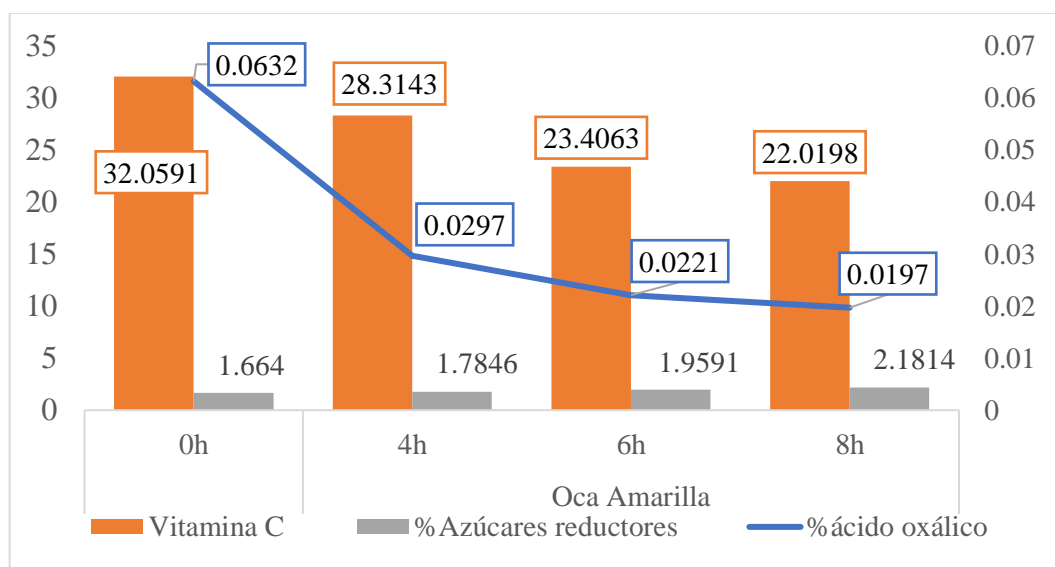


Figura 10 Contenido de % azúcares reductores, mg/100g vitamina C y % ácido oxálico a diferentes tiempo de exposición solar en oca amarilla.

En la figura 9 se aprecia que hasta 6h de exposición solar a temperatura ambiente existen cambios significativos en los contenidos de vitamina C, ácido oxálico y azúcares reductores en la variedad de oca blanca mientras que a 8h estos cambios pasan a ser mínimos. De la misma forma (Antay, 2018) en su investigación también obtuvo mayor concentración de azúcares reductores a 6h de exposición solar en las variedades lunchuchu (oca blanca) y huairi chuchu (oca roja) sin embargo en la variedad kheni harinosa (oca amarilla) no tuvo un cambio significativo ya que se

almacenó a 20°C, lo que retardó la disminución de ácido oxálico. Según ello, el valor óptimo para la variedad de oca blanca es de 6h de exposición logrando así disminuir el contenido de ácido oxálico y aumentar el contenido de azúcares reductores

En la figura 10 se observa que a 4h de exposición solar de oca variedad amarilla se logra un descenso significativo del contenido de ácido oxálico mientras que los azúcares reductores aumentan de manera constante a medida que la oca estuvo expuesta al sol. Por otro lado (Antay, 2018) en su investigación deduce que a 3h de exposición solar una mayor reducción de ácido oxálico en la variedad kheni harinosa (oca amarilla), lo que difiere por las diferentes temperaturas que estuvo expuesta la oca además del grado de madurez al momento que fue cosechada el tubérculo.

Así mismo en las figuras 9 y 10 se observan que a medida pasa el tiempo en exposición al sol, los contenidos de ácido oxálico y vitamina C van disminuyendo tanto en la oca blanca como en la oca amarilla, el descenso de la vitamina C ocurre ya que es más susceptible al cambio de temperatura así mismo los explica (Pèrez E, 2019). Por otro lado el contenido de azúcares reductores aumenta a medida avanza el tiempo de exposición solar, donde se aprecia que el aumento en la variedad amarilla es mayor en comparación con la variedad blanca, esto se debe a los diferentes grados de madurez que tuvieron las ocas antes de ser cosechadas además de los cambios químicos que ocurrieron durante su exposición solar. (Cornejo C., 2016)

4.1.3 Secador de bandejas

Al colocar las muestras de oca tanto la variedad blanca como la variedad amarilla en el secador de bandejas se tomaron tres niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y dos espesores (50 mm y 30mm).

4.1.4 Oca blanca:

Tabla 9 Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca blanca de 4h de exposición solar.

Tiempo de exposición solar	Temperatura (°C)	Espesor (mm)	Repetición	Ácido Oxálico (%)	Azúcares reductores (%)	Vitamina C (mg/100g)
4	60	30	1	0,0394	6,1475	22,2446
			2	0,0358	5,8724	23,9735
			3	0,0358	6,0990	23,1091
		50	1	0,0336	9,4798	22,5847
			2	0,0336	9,5935	22,7726
			3	0,0359	9,5610	21,8331
	65	30	1	0,0215	9,9386	18,1436
			2	0,0215	9,8579	18,5248
			3	0,0180	9,8418	18,7153
		50	1	0,0288	8,0059	15,5426
			2	0,0288	8,1677	17,2868
			3	0,0306	8,0059	20,3876
	70	30	1	0,4868	9,2846	21,7511
			2	0,4494	10,0951	20,6083
			3	0,0195	9,9168	21,1797
		50	1	0,0225	10,9008	19,7116
			2	0,0210	10,8846	20,4756
			3	0,0210	10,7712	20,2846

Tabla 10 Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca blanca de 6 h de exposición solar.

Tiempo de exposición solar	Temperatura (°C)	Espesor (mm)	Repetición	Ácido Oxálico (%)	Azúcares reductores (%)	Vitamina C (mg/100g)
6	60	30	1	0,0306	8,3553	21,2154
			2	0,0288	8,2257	20,3459
			3	0,0288	8,3553	23,2442
		50	1	0,0179	11,7565	21,8045
			2	0,0251	11,7240	20,6688
			3	0,0233	11,7240	20,6688
	65	30	1	0,0180	9,8892	14,1672
			2	0,0180	10,5054	14,7478
			3	0,0198	10,3270	14,9413
		50	1	0,0270	9,3367	15,3437
			2	0,0270	9,2557	14,1958
			3	0,0252	10,3888	15,9176
	70	30	1	0,4496	11,5909	19,8689
			2	0,2997	11,5261	19,4838
			3	0,3372	11,6071	19,8689
		50	1	0,4486	12,8278	19,0158
			2	0,0197	12,8602	19,2094
			3	0,0179	12,8602	18,6285

Tabla 11 : Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca blanca de 8h de exposición solar.

Tiempo de exposición solar	Temperatura (°C)	Espesor (mm)	Repetición	Ácido Oxálico (%)	Azúcares reductores (%)	Vitamina C (mg/100g)
8	60	30	1	0,0306	8,3553	21,2154
			2	0,0288	8,2257	20,3459
			3	0,0288	8,3553	23,2442
		50	1	0,0179	11,7565	21,8045
			2	0,0251	11,7240	20,6688
			3	0,0233	11,7240	20,6688
	65	30	1	0,0180	9,8892	14,1672
			2	0,0180	10,5054	14,7478
			3	0,0198	10,3270	14,9413
		50	1	0,0270	9,3367	15,3437
			2	0,0270	9,2557	14,1958
			3	0,0252	10,3888	15,9176
	70	30	1	0,4496	11,5909	19,8689
			2	0,2997	11,5261	19,4838
			3	0,3372	11,6071	19,8689
		50	1	0,4486	12,8278	19,0158
			2	0,0197	12,8602	19,2094
			3	0,0179	12,8602	18,6285

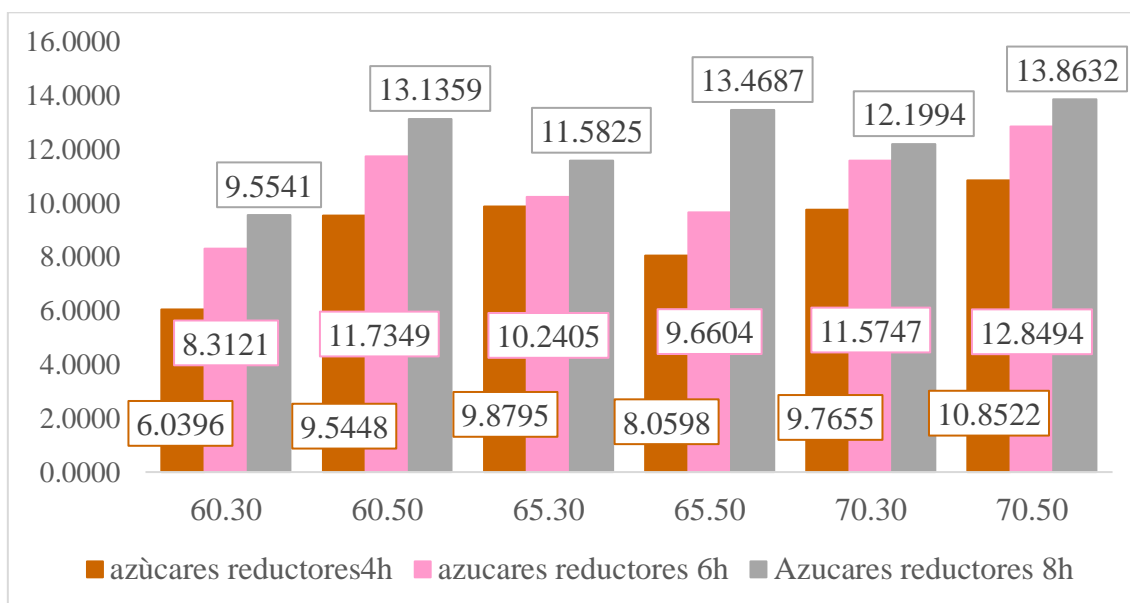


Figura 11 Valores de azúcares reductores (%) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mm en muestras de oca blanca con 4, 6 y 8 h de exposición solar.

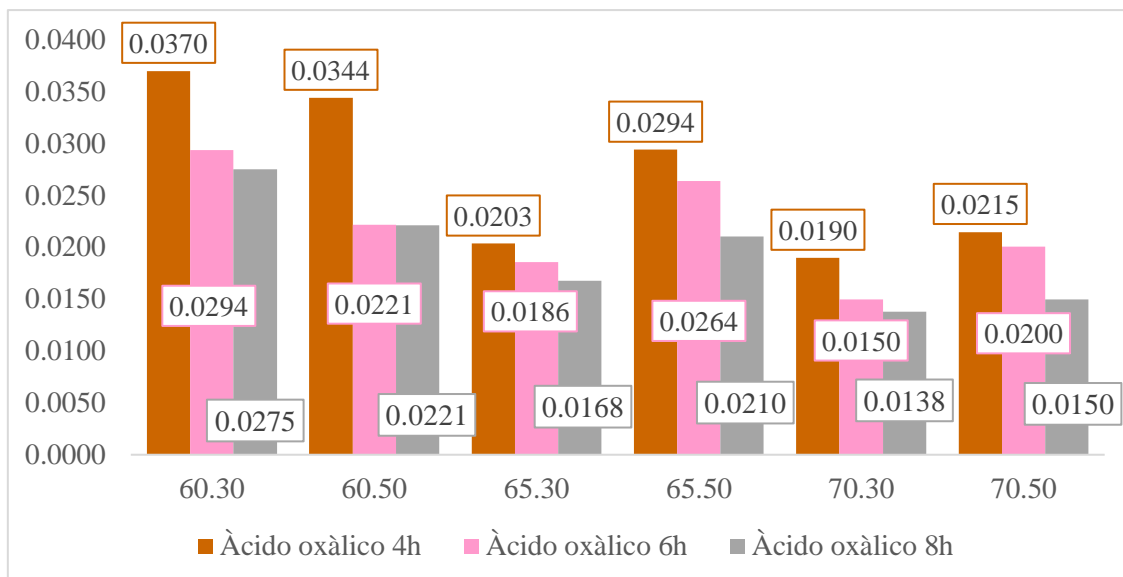


Figura 12 Valores de ácido oxàlico (%) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mmm en muestras de oca blanca con 4, 6 y 8h de exposición solar.

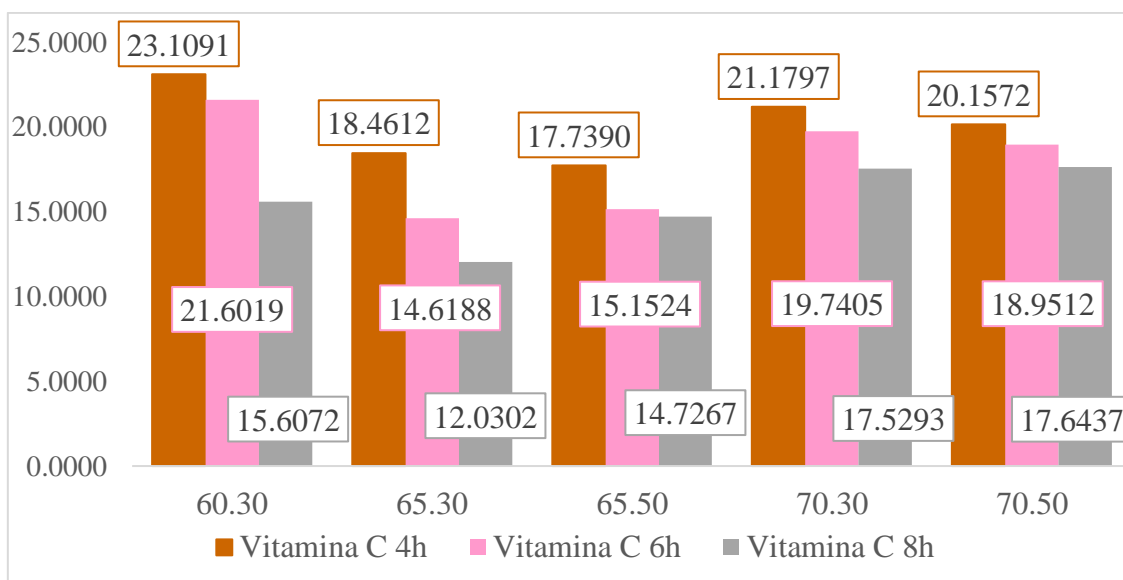


Figura 13 Valores de vitamina C (mg/100g) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mmm en muestras de oca blanca con 4, 6 y 8 h de exposición solar.

En la figura 11 se observa que los mayores contenidos de azúcares reductores en la oca de variedad blanca se presentan en muestras de 70°C, 65°C y 60°C todos con 50mm de espesor y 8 horas de exposición solar, obteniéndose así 13,8632%, 13,4687% y 13,1359% respectivamente. En cuanto al contenido de ácido oxàlico en la figura 12 se observa que en muestras de oca de variedad blanca a 70°C, 30 mm de espesor y 8 h de exposición solar, se obtuvo 0,0138% ácido oxàlico seguido de las muestras de 70°C, 30 mm de espesor y 6 horas de exposición solar y las muestras de 70°C 50 mm de espesor y 8h de exposición solar obtuvieron un %ácido oxàlico de 0,0150%. Por otro lado en la figura 13

se aprecia los valores de vitamina C obtenidos luego del proceso de secado tanto de exposición solar como del secador de bandejas en muestras de oca variedad blanca, observando de esta forma que las muestras de 60°C y 30mm de espesor con 4h de exposición solar obtuvo un 23,1091 mg/100g Vitamina C, seguido de las muestras de 60°C y 30mm de espesor pero con 6h de exposición solar con 21,6019 mg/100g Vitamina C y por último con 21,1797 mg/100g Vitamina C, las muestras de 70°C y 30mm de espesor con 4 horas de exposición solar .

Así mismo los datos obtenidos luego del proceso de secado tanto de exposición solar como del secador de bandejas en la oca variedad blanca se analizaron en el programa estadístico tanto de los contenidos de ácido oxálico como de los contenidos de azúcares reductores y vitamina C. Obteniéndose los siguientes análisis de varianza.

Tabla 12 Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de %ácido oxálico en muestras de oca variedad blanca.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tiempo	0,000533379	2	0,00026669	77,9	0
B:Temperatura	0,00117201	2	0,000586005	171,18	0
C:Espesor	3,48807 E-05	1	3,48807 E-05	10,19	0,0028
INTERACCIONES					
AB	0,000113801	4	2,84502 E-05	8,31	0,0001
AC	2,03304 E-05	2	1,01652E-05	2,97	0,0628
BC	0,000342713	2	0,000171356	50,05	0
RESIDUOS	0,000136936	40	3,42341E-06		
TOTAL (CORREGIDO)	0,00235405	53			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Tabla 13 Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de %azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tiempo	96,7073	2	48,3536	248,59	0
B:Temperatura	41,9574	2	20,9787	107,85	0
C:Espesor	32,7666	1	32,7666	168,46	0
INTERACCIONES					
AB	5,87543	4	1,46886	7,55	0,0001
AC	4,98387	2	2,49193	12,81	0,0001
BC	30,6927	2	15,3464	78,9	0
RESIDUOS	7,78035	40	0,194509		
TOTAL (CORREGIDO)	220,764	53			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Tabla 14 Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de vitamina C (mg/100g) en muestras de oca variedad blanca.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tiempo	193,588	2	96,7938	65,64	0
B:Temperatura	229,123	2	114,562	77,68	0
C:Espesor	0,484826	1	0,484826	0,33	0,5696
INTERACCIONES					
AB	25,5369	4	6,38422	4,33	0,0053
AC	15,2253	2	7,61266	5,16	0,0101
BC	4,50097	2	2,25049	1,53	0,2298
RESIDUOS	58,9889	40	1,47472		
TOTAL (CORREGIDO)	527,448	53			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

En las tablas de análisis de varianza se pueden observar la variabilidad de los contenidos de ácido oxálico, azúcares reductores y vitamina C en contribuciones debidas a varios factores (tiempo de exposición solar, temperatura de secado y espesor). Debido a que se realizó la suma de cuadrados del Tipo III, la contribución de cada factor se midió eliminando los efectos de los demás factores. Por otro lado, los valores-P prueban la

significancia estadística de cada uno de los factores por lo que 5 valores-P son menores que 0,05, estos factores estadísticamente tienen un efecto significativo en los contenidos evaluados en la oca con un 95.0% de nivel de confianza. Por lo tanto se puede deducir de la tabla 12 que todos los factores y sus interacciones tienen significancia en el contenido de ácido oxálico en la oca con excepción de la interacción de tiempo de secado y espesor del tubérculo. Mientras que en el caso del contenido de azúcares reductores, en la tabla 13 se aprecia que todos los factores y sus interacciones tienen un efecto significativo en su variabilidad. Sin embargo en la tabla 14 se puede observar que solo los factores de tiempo de exposición solar y la temperatura de secado y las interacciones de tiempo – temperatura y tiempo – espesor son significativos en la variabilidad del contenido de vitamina C en la oca variedad blanca.

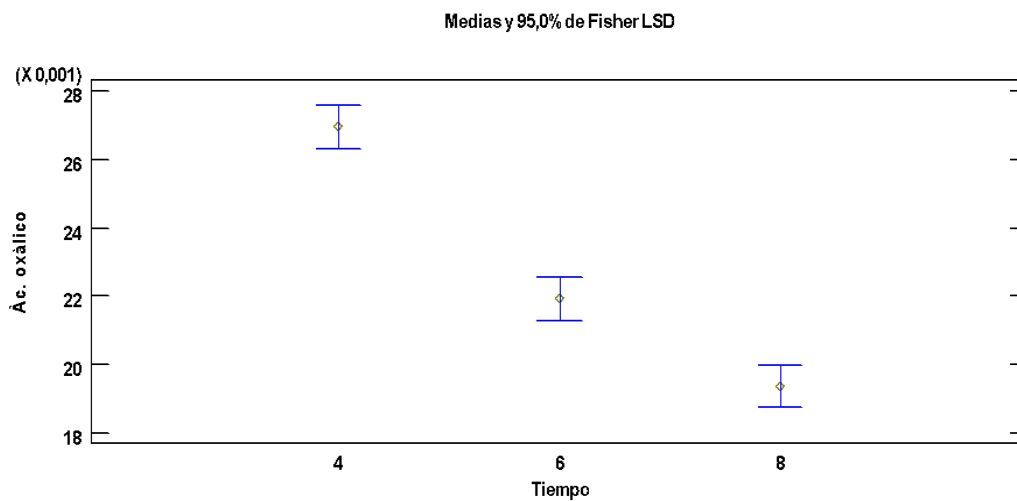


Figura 14 Gráfico de medias de los contenidos de % ácido oxálico en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.

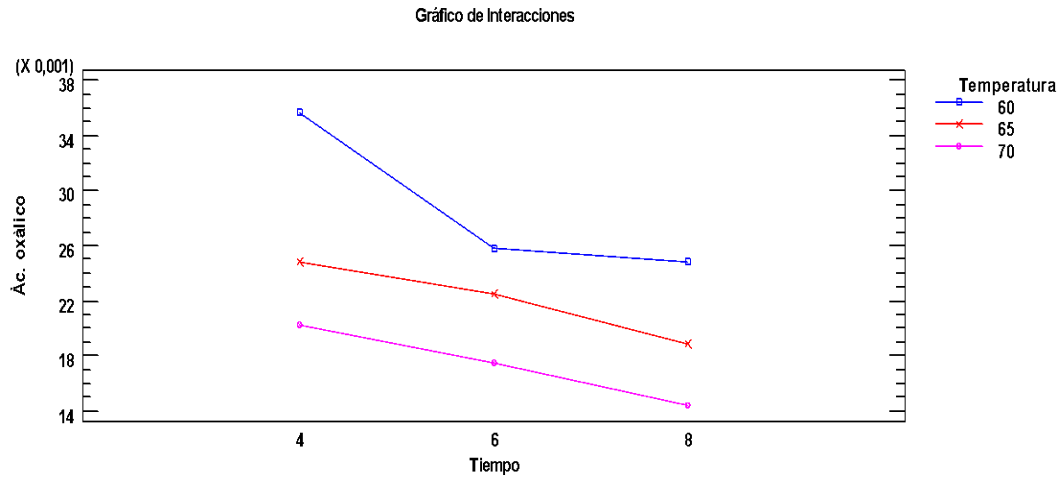


Figura 15 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al %ácido oxálico en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.

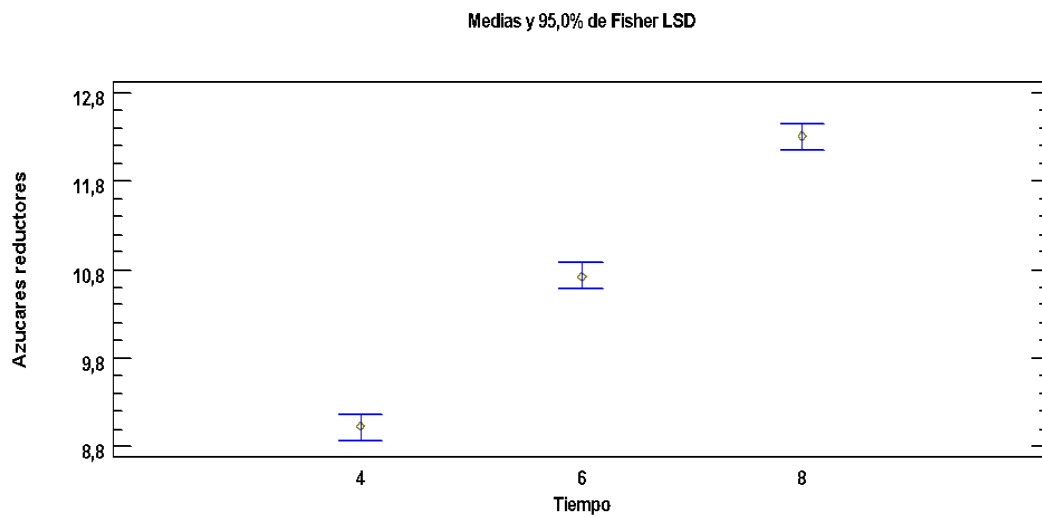


Figura 16 Gráfico de medias de los contenidos de %azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.

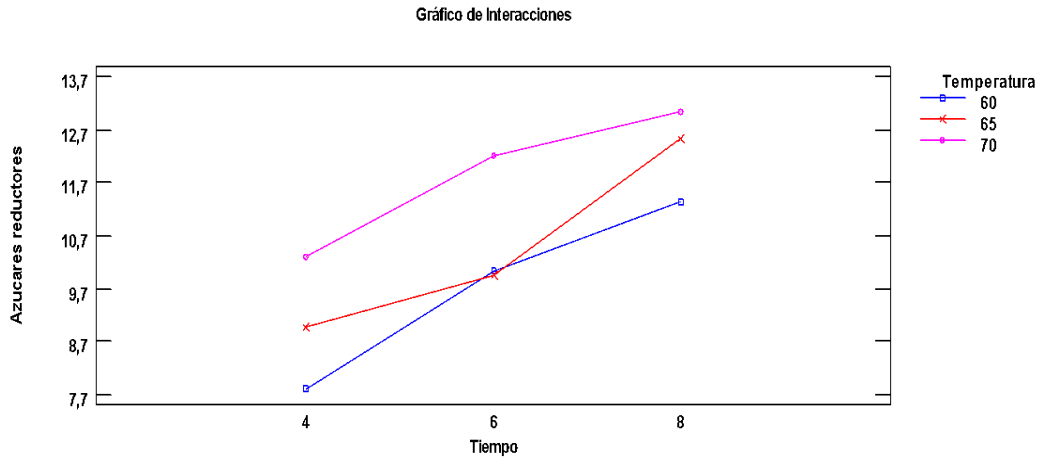


Figura 17 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al % azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.

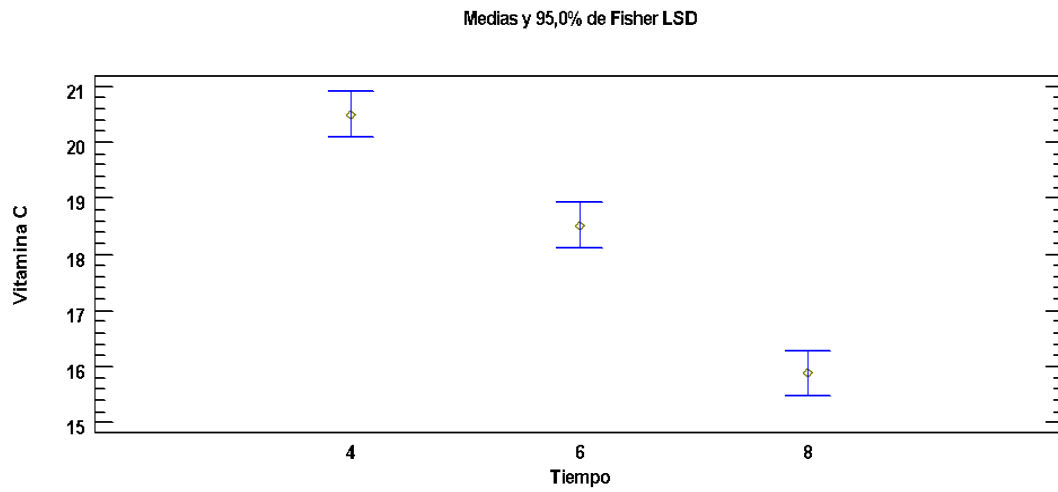


Figura 18 Gráfico de medias de los contenidos de vitamina C (mg/100g) en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.

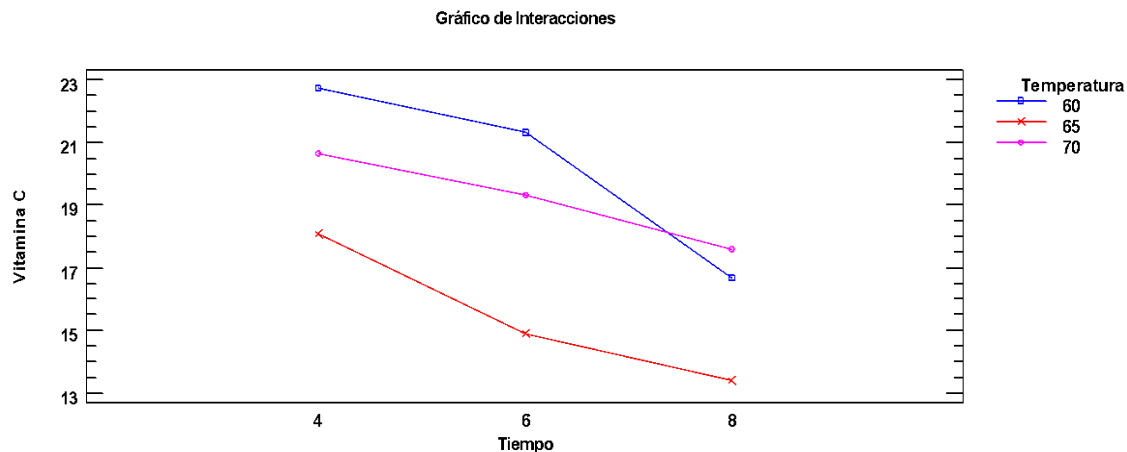


Figura 19 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al % azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.

La figura 14 muestra la relación del contenido de ácido oxálico en la oca variedad blanca referente al tiempo de exposición solar, el cual se aprecia un menor contenido de ácido a 8 horas de exposición solar así mismo en la figura 15 se observa que el menor porcentaje de este contenido se logra a 8 horas de exposición solar con una temperatura de secado 70°C. Así mismo (Ore Areche, Aguirre Huayhua, & Ticsihua Huaman, 2020) en su estudio de deshidratado de oca a temperaturas de 60°C, 70°C y 80°C, obtuvo que a 70°C logró obtener un menor contenido de ácido oxálico mientras que a 80°C se mantenía el contenido. En cuanto a la variación de azúcares reductores, en las figura 16 y 17 también se puede visualizar que se logra obtener un mayor contenido de azúcares reductores a 8 horas de exposición solar con una temperatura de 70°C. Por otro lado, en las figuras 18 y 19, se logra preservar un mayor contenido de vitamina C a 4 horas de exposición solar con 60°C.

4.1.5 Oca amarilla:

Tabla 15 Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca amarilla de 4h de exposición solar.

Tiempo de exposición solar	Temperatura (°C)	Espesor (mm)	Repetición	Ácido Oxálico (%)	Azúcares reductores (%)	Vitamina C (mg/100g)
4	60	30	1	0,0251	6,3891	25,2839
			2	0,0233	6,3621	23,2543
			3	0,0251	6,4296	24,7040
		50	1	0,0314	6,0411	21,2276
			2	0,0291	6,2303	21,6060
			3	0,0314	6,9064	21,9844
	65	30	1	0,0252	7,7952	17,9418
			2	0,0180	7,3905	17,9418
			3	0,0252	7,7008	18,1323
		50	1	0,0270	7,2492	21,9666
			2	0,0252	7,3570	21,7775
			3	0,0218	7,8435	18,0737
	70	30	1	0,0198	7,4946	20,7224
			2	0,0216	7,4271	19,7648
			3	0,0144	7,5216	19,9563
50		1	0,0266	7,5686	20,9244	
		2	0,0237	7,6005	21,3111	
		3	0,0237	7,5899	19,7640	

Tabla 16 Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca amarilla de 6 h de exposición solar.

Tiempo de exposición solar	Temperatura (°C)	Espesor (mm)	Repetición	Ácido Oxálico (%)	Azúcares reductores (%)	Vitamina C (mg/100g)
6	60	30	1	0,0234	7,0140	19,4732
			2	0,0216	7,0275	20,6323
			3	0,0234	7,0945	20,9221
		50	1	0,0269	6,7551	22,3200
			2	0,0233	6,8096	19,1098
			3	0,0251	6,8096	20,6205
	65	30	1	0,0196	8,1925	15,7113
			2	0,0196	8,5552	16,8722
			3	0,0161	7,1311	15,3243
		50	1	0,0236	7,7492	17,6940
			2	0,0236	7,7627	19,7823
			3	0,0218	7,8435	18,0737
	70	30	1	0,0165	8,6150	19,7591
			2	0,0135	8,6689	18,8110
			3	0,0150	8,6285	18,8110
		50	1	0,0230	8,7147	17,2468
			2	0,0213	8,8212	17,4319
			3	0,0213	8,5761	17,9870

Tabla 17 Valores de %ácido oxálico %azúcares reductores y mg/100g de vitamina C a diferentes niveles de temperatura (60°C, 65°C y 70°C) y espesores (30mm y 50mm) en muestras de oca amarilla de 8h de exposición solar.

Tiempo de exposición solar	Temperatura (°C)	Espesor (mm)	Repetición	Ácido Oxálico (%)	Azúcares reductores (%)	Vitamina C (mg/100g)
8	60	30	1	0,0232	8,0971	16,2752
			2	0,0215	8,0067	16,2752
			3	0,0232	8,0067	16,2752
		50	1	0,0233	8,2372	18,8206
			2	0,0233	8,0748	19,3677
			3	0,0215	7,8448	19,5501
	65	30	1	0,0143	10,5416	12,9228
			2	0,0143	10,6766	14,0598
			3	0,0125	11,3787	12,9228
		50	1	0,0216	8,1695	16,3758
			2	0,0198	8,1155	14,8904
			3	0,0216	8,0211	16,1901
	70	30	1	0,0107	10,4572	18,5334
			2	0,0107	10,4572	18,9188
			3	0,0125	11,7075	16,9922
		50	1	0,0178	9,3555	14,4437
			2	0,0178	9,2162	14,8084
			3	0,0214	9,2376	14,2613

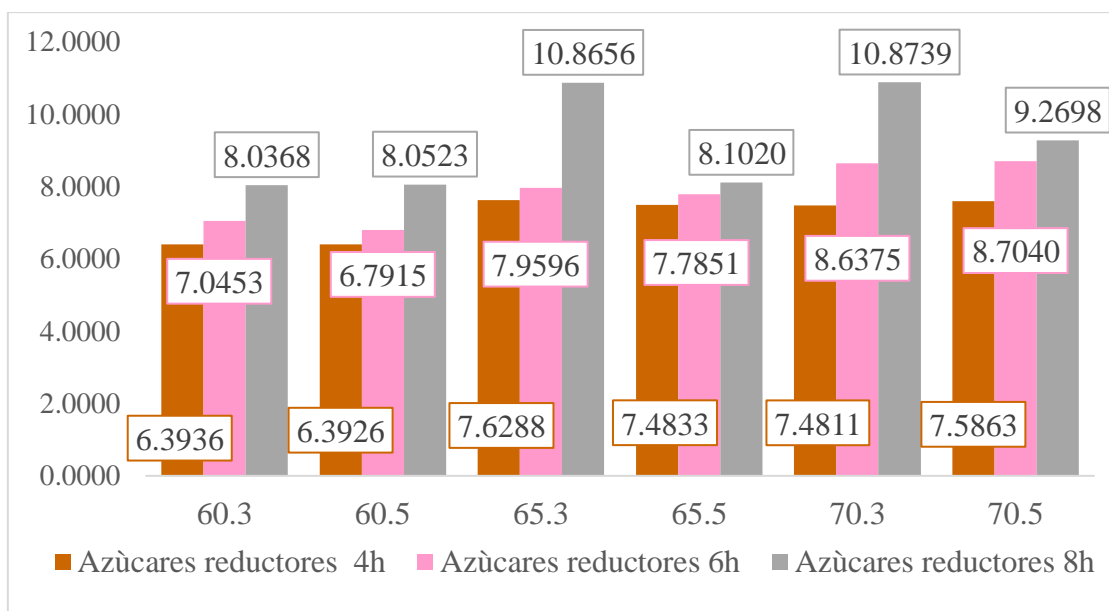


Figura 20 Valores de azúcares reductores (%) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mm en muestras de oca amarilla con 4, 6 y 8 h de exposición solar.

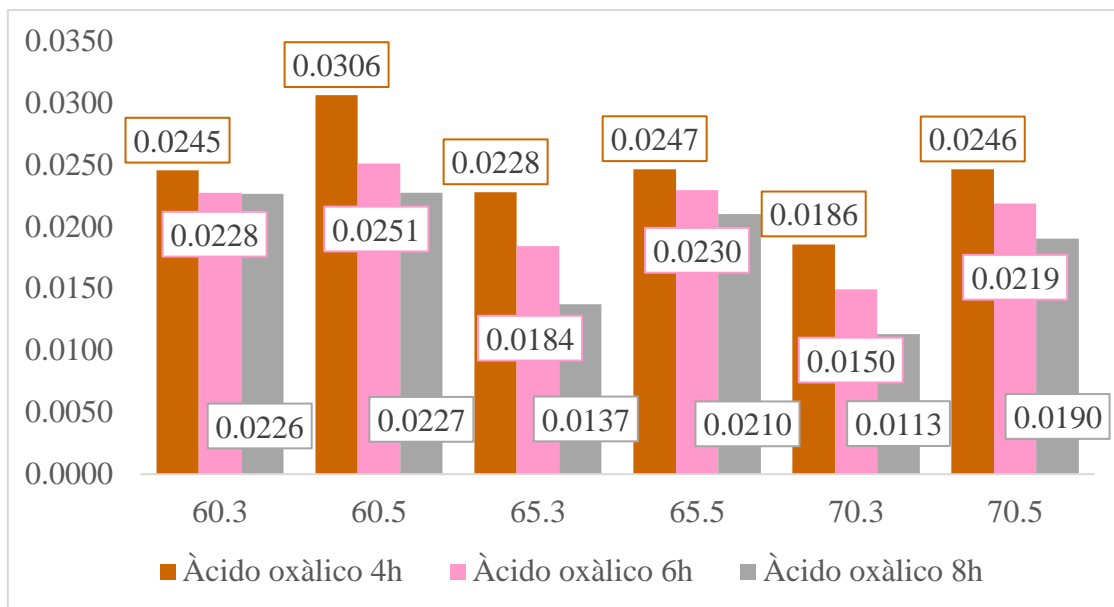


Figura 21 Valores de ácido oxàlico (%) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mm en muestras de oca amarilla con 4, 6 y 8 h de exposici3n solar.

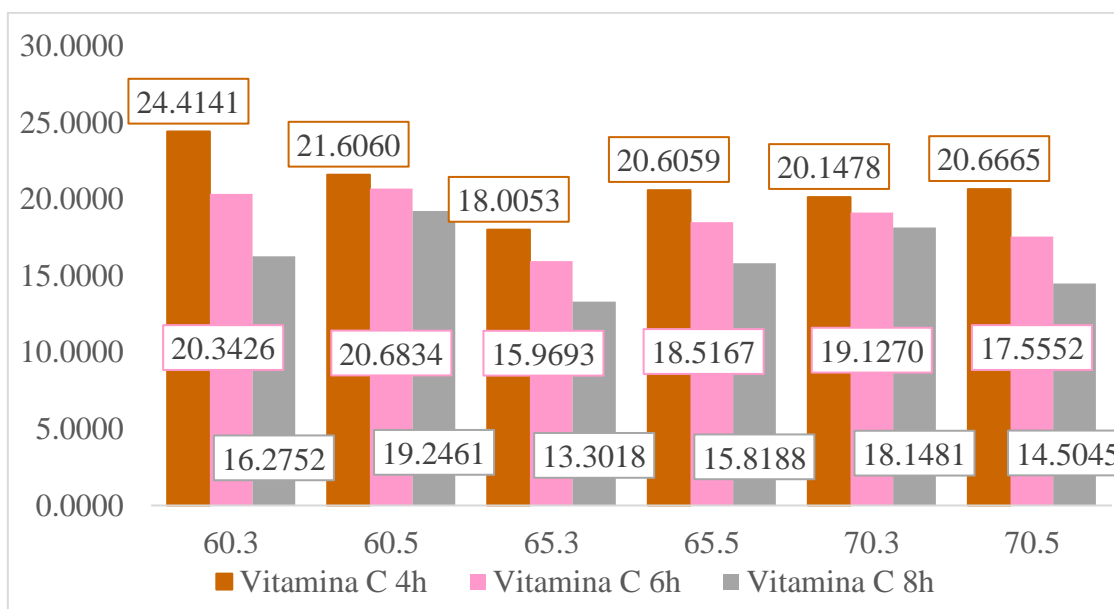


Figura 22 Valores de vitamina C (mg/100g) luego del secado de bandejas a 60, 65 y 70°C y espesores de 30 y 50 mm en muestras de oca amarilla con 4, 6 y 8 h de exposici3n solar.

En la figura 20 se observa que los mayores contenidos de azúcares reductores en la oca de variedad amarilla se presentan en muestras de 8 horas de exposici3n solar, el mayor de ellos se obtiene a 70°C con 30mm de espesor logrando obtener 10,8739%, a 65°C y 30 mm de espesor un 10,8656% y a 70°C con 50mm de espesor, 9,2698% azúcares reductores. En cuanto al contenido de ácido oxàlico en la figura 21 se observa que en muestras de oca de variedad amarilla a 70°C, 30 mm de espesor y 8 h de exposici3n solar, se obtuvo 0,0113% ácido oxàlico seguido de las muestras de 65°C, 30 mm de

espesor y 8 horas de exposición solar con un 0,0137% y las muestras de 70°C 50mm de espesor y 8 h de exposición solar que obtuvieron un % ácido oxálico de 0,0190%. Por otro lado en la figura 22 se aprecia los valores de vitamina C obtenidos luego del proceso de secado tanto de exposición solar como del secador de bandejas en muestras de oca variedad amarilla, observando de esta forma que las muestras de 60°C y 30mm de espesor con 4h de exposición solar obtuvo un 24,4141 mg/100g Vitamina C, seguido de las muestras de 60°C y 50mm de espesor y 4h de exposición solar con 21,6060 mg/100g Vitamina C y por último con 20,6834 mg/100g Vitamina C, las muestras de 60°C y 50 mm de espesor con 6 horas de exposición solar .

Así mismo los datos obtenidos luego del proceso de secado tanto de exposición solar como del secador de bandejas en la oca variedad amarilla se analizaron en el programa estadístico tanto de los contenidos de ácido oxálico como de los contenidos de azúcares reductores y vitamina C. Obteniéndose los siguientes análisis de varianza.

Tabla 18 Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de % ácido oxálico en muestras de oca variedad amarilla.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tiempo	0,000304739	2	0,00015237	41	0
B:Temperatura	0,000373674	2	0,000186837	50,28	0
C:Espesor	0,000349607	1	0,000349607	94,08	0
INTERACCIONES					
AB	9,11741E-06	4	2,27935 E-06	0,61	0,6555
AC	2,69778E-06	2	1,34889E-06	0,36	0,6979
BC	3,82744E-05	2	1,91372 E-05	5,15	0,0102
RESIDUOS	0,000148648	40	3,71619 E-06		
TOTAL (CORREGIDO)	0,00122676	53			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Tabla 19 Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de %azúcares reductores en muestras de oca variedad amarilla.

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tiempo	39,9362	2	19,9681	114,59	0
B:Temperatura	25,5646	2	12,7823	73,35	0
C:Espesor	4,05279	1	4,05279	23,26	0
INTERACCIONES					
AB	1,64883	4	0,412207	2,37	0,0691
AC	5,50777	2	2,75388	15,8	0
BC	2,31333	2	1,15667	6,64	0,0032
RESIDUOS	6,97027	40	0,174257		
TOTAL (CORREGIDO)					
	85,9938	53			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

Tabla 20 Análisis de varianza del efecto del tiempo de exposición solar, espesor y temperatura de secado en los contenidos de vitamina C (mg/100g) en muestras de oca variedad amarilla

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Tiempo	214,057	2	107,028	71,85	0
B:Temperatura	95,1636	2	47,5818	31,94	0
C:Espesor	3,49688	1	3,49688	2,35	0,1334
INTERACCIONES					
AB	2,90111	4	0,725277	0,49	0,7453
AC	0,0782195	2	0,0391098	0,03	0,9741
BC	46,1477	2	23,0739	15,49	0
RESIDUOS	59,5866	40	1,48966		
TOTAL (CORREGIDO)					
	421,431	53			

Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

En las tablas de análisis de varianza se puede observar la variabilidad de los contenidos de ácido oxálico, azúcares reductores y vitamina C en contribuciones debidas a varios factores (tiempo de exposición solar, temperatura de secado y espesor). Debido a que se realizó la suma de cuadrados del Tipo III, la contribución de cada factor se midió eliminando los efectos de los demás factores. Por otro lado, los valores-P prueban la

significancia estadística de cada uno de los factores por lo que 5 valores-P son menores que 0,05, estos factores estadísticamente tienen un efecto significativo en los contenidos evaluados en la oca con un 95,0% de nivel de confianza. Por lo tanto se puede deducir de la tabla 18 que todos los factores y la interacción de temperatura-espesor tienen significancia en el contenido de ácido oxálico en la oca variedad amarilla. Mientras que en el caso del contenido de azúcares reductores, en la tabla 19 se aprecia que todos los factores y sus interacciones tienen un efecto significativo en su variabilidad con excepción de la interacción del tiempo de exposición solar y la temperatura de secado por lo cual se deduce que no tienen significancia en su variación. Sin embargo en la tabla 20 se puede observar que solo los factores de tiempo de exposición solar y la temperatura de secado y la interacción de temperatura - espesor son significativos en la variabilidad del contenido de vitamina C en la oca variedad amarilla.

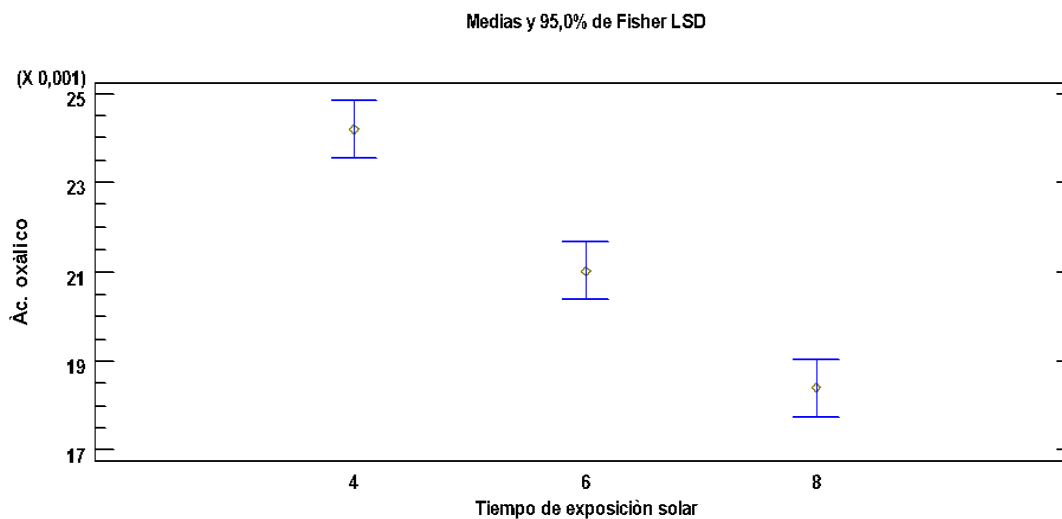


Figura 23 Gráfico de medias de los contenidos de %ácido oxálico en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.

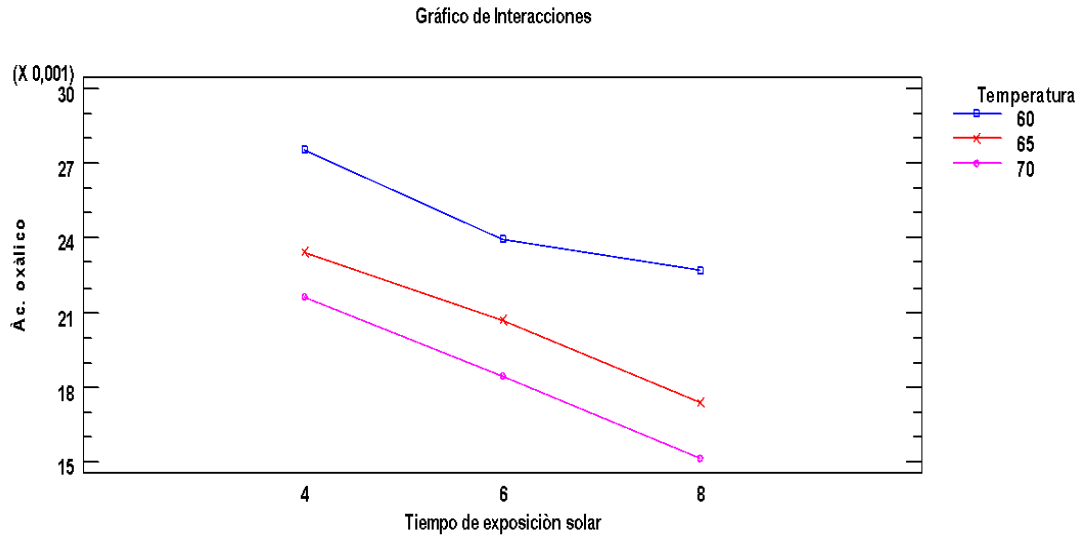


Figura 24 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al %ácido oxálico en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.

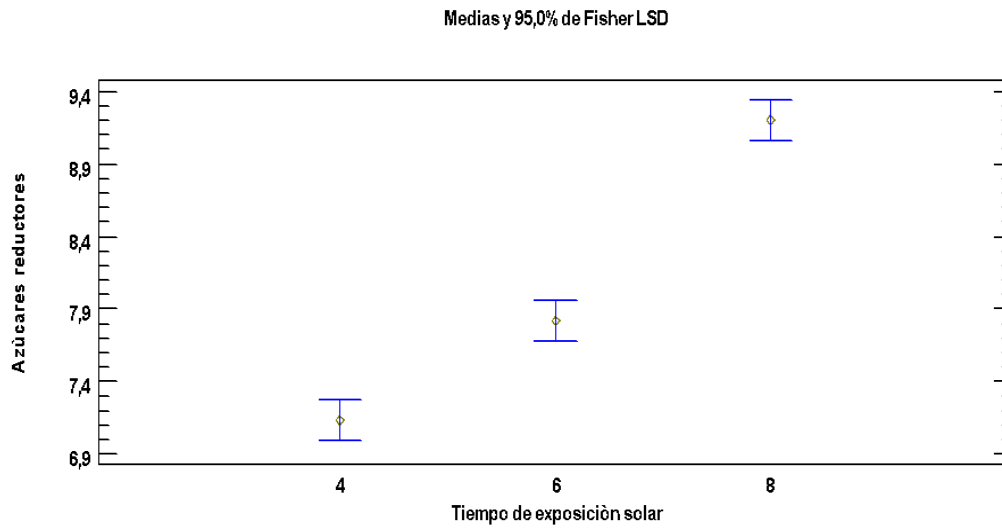


Figura 25 Gráfico de medias de los contenidos de %azúcares reductores en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.

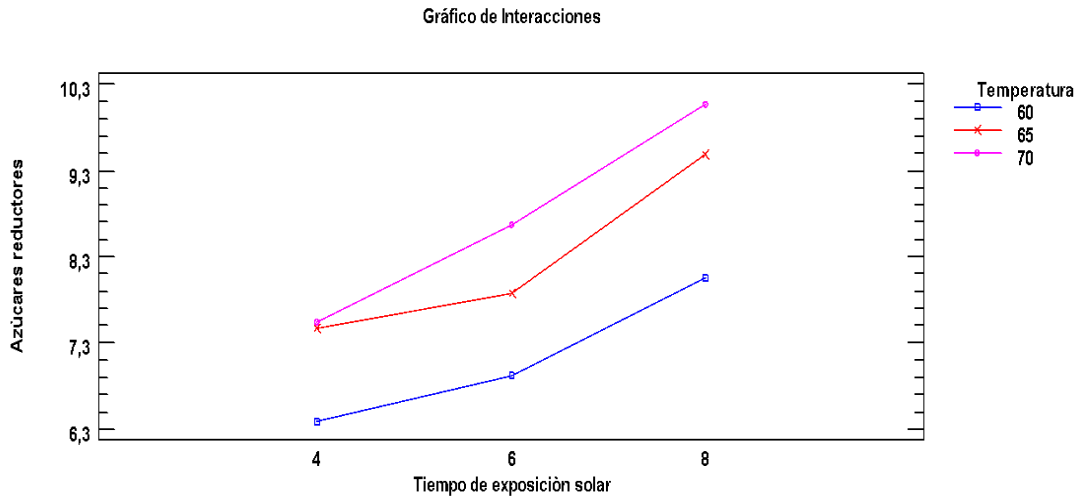


Figura 26 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al % azúcares reductores en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.

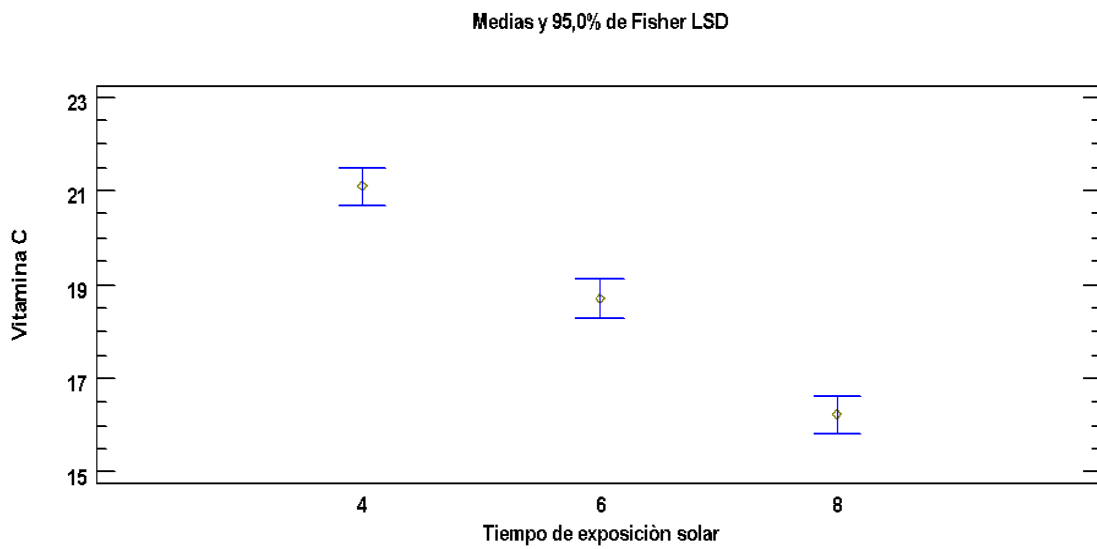


Figura 27 Gráfico de medias de los contenidos de vitamina C (mg/100g) en muestras de oca variedad amarilla mediante el programa estadístico.

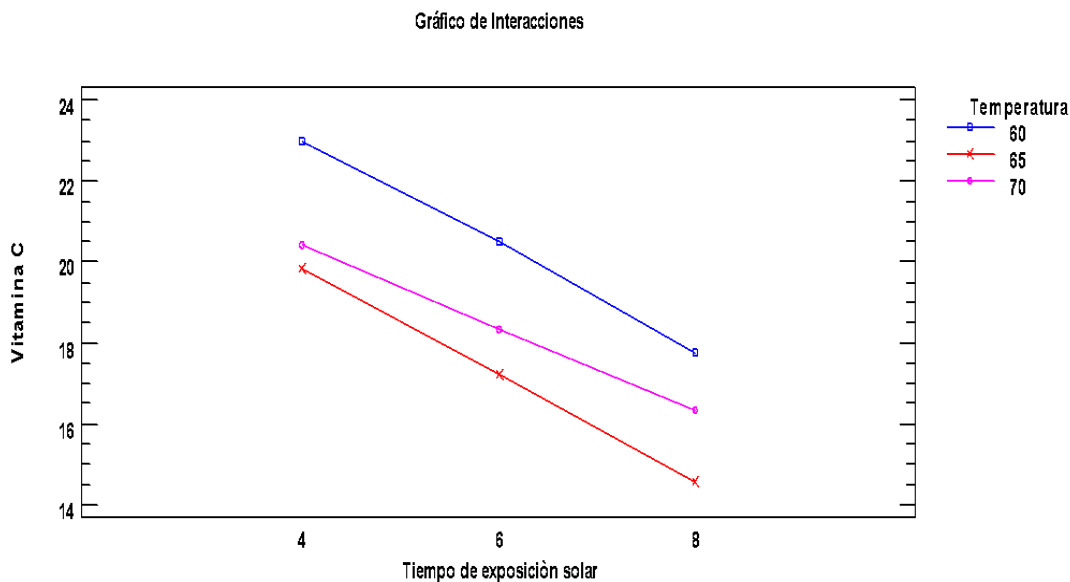


Figura 28 Gráfico de interacciones de los factores de temperatura y tiempo de exposición solar referente al % azúcares reductores en muestras de oca variedad blanca mediante el programa estadístico.

Mediante el programa estadístico se graficó la relación del tiempo de exposición solar y los contenidos evaluados (% ácido oxálico, % azúcares reductores y vitamina C) así mismo se graficaron la relación de estos contenidos y las interacciones de los factores de temperatura y exposición solar. Obteniéndose en las figuras 23 y 24 que el menor contenido de ácido oxálico se logra a 8 horas de exposición solar con 70°C. Estas condiciones de secado también se muestran en el aumento de % azúcares reductores tal como se muestran en las figuras 25 y 26. No obstante en la figuras 27 y 28 se observa que a 4h de exposición solar con 60°C se mantiene un mayor contenido de vitamina C en la oca variedad amarilla.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES

Del análisis realizado en la presente tesis, así como la información y los datos obtenidos, se llegan a las siguientes conclusiones:

- En los análisis realizados a los contenidos iniciales de vitamina c, azúcares reductores y ácido oxálico en las dos muestras de oca se concluyó: que la oca blanca tiene mayor contenido de vitamina C $33,5093 \pm 0,8861$ mg/100g, mientras que la oca amarilla tiene mayor contenido de azúcares reductores $1,6640 \pm 0,0218\%$ y ácido oxálico $0,0632 \pm 0,0036\%$.
- Los parámetros dados en la exposición solar (tiempo de radiación solar) y en el secado de bandejas (espesor y temperaturas) influyen significativamente en los contenidos de ácido oxálico, azúcares reductores y vitamina C por lo que se afirmó que la variación de estos parámetros disminuye el contenido de ácido oxálico, aumenta el contenido de azúcares reductores y disminuye el contenido de vitamina C en la oca.
- Se ratificó la hipótesis nula que afirma que H01: El secado solar con 4h de exposición de radiación solar no aumenta el contenido inicial de azúcares reductores y no disminuye el contenido inicial de ácido oxálico; y el secador de bandejas con un área superficial de 30mm de espesor y temperatura no disminuye el contenido de ácido oxálico de oca endulzada, ya que se determinó que para obtener mayor contenido de azúcares reductores, mayor retención vitamina C y la disminución de ácido oxálico fueron : 8h de radiación solar, 70°C y 50mm de espesor en la oca de variedad blanca mientras que a 8h, 70°C y 30mm espesor en oca variedad amarilla, obteniéndose 13.8635 % Azúcares reductores, 17.6417 mg/100g de Vitamina C y 0.0150% ácido oxálico; 10,8739% azúcares reductores, 18,1481mg/100g vitamina C y 0,0113% ácido oxálico para las variedades de oca blanca y amarilla respectivamente.

CAPÍTULO VI: RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar análisis de variedades de oca diferentes a la investigación.
- Se recomienda realizar comparaciones de análisis en variedades de oca de diferentes lugares de cosecha.

CAPÍTULO VII: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICA

- Allca M. (2017). *Influencia de la concentración de sacarosa y temperatura en la deshidratación osmótica de la oca (Oxalis Tuberosa)*. Tesis de grado, Universidad Nacional José María Arguedas, Facultad de ingeniería, Apurímac, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unajma.edu.pe/handle/123456789/280>
- Andrés, A., Albors, A., Barat, J., & Maupoey, P. (2020). *Introducción al secado de alimntos por aire caliente*. (Primera ed.). España: Universidad Politécnica de Valencia.
- Antay, R. (2018). *Influencia del stress y la temperatura de almacenamiento en la variación de ácido oxálico, azúcares reductores y pérdida de peso en tres variedades de oca (Oxalis tuberosa Mol.)*. Tesis de grado, Universidad Nacional José María Arguedas, Facultad de ingeniería, Apurímac.
- Beca M. (2017). *Efecto de fritado en la obtención de chips de oca (Oxalis tuberosa mol)*. Tesis de grado, Universidad Nacional del altiplano, Facultad de ciencias agrarias, Puno, Perú. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3648>
- Bernabè, Y., & Cancho, F. (2017). *Caracterización fisicoquímica, fitoquímica y funcional de la harina de Khaya y oca (Oxalis tuberosa) para uso industrial*. Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad d ingeniería en industrias alimentarias, Huancayo, Perú. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1221>
- Cerrón, S., & Junchaya, J. (2019). *Influencia de la temperatura del aire en la velocidad de secado de quinua germinada en un secador de bandejas*. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero Químico Industrial, Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería Química, Huancayo. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5682/INFORME%20DE%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Cervantes, A. (2020). *Estado del arte de las técnicas de secado de piña en el mundo*. Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Lima. Obtenido de <http://hdl.handle.net/20.500.12404/16936>

- Contreras. (2015). *Influencia de la temperatura de secado en la degradación térmica del ácido ascórbico en el aguaymanto (Physalis peruviana L.)*. Tesis de grado, Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de ingeniería en industrias alimentarias, Perú. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/1297>
- Cornejo C. (2016). *Evaluación de variables cuantitativas y cualitativas de tubérculos frescos y asoleados de diez clones de oca (Oxalis tuberosa Molina) en el centro experimental K`iphak`iphani*. Tesis de grado, Universidad Mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, La Paz, Bolivia. Obtenido de <http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/10529>
- Cruz, A., & Tubay, D. (2019). *Estudio farmacognóstico y fitoquímico preliminar de Oxalis tuberosa Molina (Oca)*. Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Facultad de ciencias químicas, Guayaquil, Ecuador.
- Cruz, W. (2018). *Análisis de la diversidad morfológica y estructura genética de ocas cultivadas (Oxalis tuberosa Mol.) en nueve departamentos del Perú*. Tesis de grado, Universidad Nacional Federico Villarreal, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, Lima. Obtenido de <http://repositorio.unfv.edu.pe/handle/UNFV/2722>
- Donoso, C., & Villegas, E. (2018). *Estudio de la oca rosada (Oxalis Tuberosa) y su uso diverso en la repostería en la ciudad de Guayaquil*. Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/35875>
- Fennema, O. (2000). *Química de los alimentos* (Segunda ed.). Zaragoza, España: Acribia S.A.
- Gallardo, M. (2018). *Variabilidad de tuberosas andinas en comunidades altoandinas tradicionales. Caso: Oca (Oxalis tuberosa Molina). Cuenca de mito, provincia de Huànuco, región de Huànuco*. Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de ciencias, Lima, Perú. Obtenido de <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3387>
- Garces, B. (2019). *Obtención de harina de mashua (Tropaeolum Tuberosum) y oca (Oxalis Tuberosa) mediante deshidratación para la elaboración de pastas artesanales*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de salud pública, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/11786>

- García, K. (2015). *Elaboración de cerveza artesanal a partir de almidón extraído de tubérculos andinos*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/3949>
- Huancco J, & Mamani P. (2017). *Evaluación de las propiedades fisicoquímicas de oca (Oxalis tuberosa Mol) en el proceso de deshidratación a bajas temperaturas asistido por ultrasonido*. Universidad Nacional del Altiplano - Puno, Escuela de ciencias agrarias. Perú: Puno: Autor. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3975>
- King, J. (2015). *Cinética de degradación de la vitamina C*. Chile.
- Leidi E, Monteros A, Mercado G, Rodríguez J, Ramos A, Alandia G, . . . Jacobsen S. (Diciembre de 2018). Andean roots and tubers crops as sources of functional foods. *Journal of Functional Foods*, 51, 86 - 93. doi:. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.10.007>
- Mera, S., & Zavala, E. (2019). *Análisis de factibilidad técnica para la elaboración de longaniza con oca (Oxalis tuberosa) y sal prieta en la ciudad de Guayaquil*. Tesis de grado, Universidad de Guayaquil, Facultad de Ingeniería Química, Guayaquil, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/42134>
- Miller, G. L. (1959). Uso de reactivo de ácido dinitrosalicílico para la determinación del azúcar reductor. En *Analytical Chemistry* (pág. 426).
- Ministerio de Agricultura y Riego - SIEA. (2020). *Calendario de siembras y cosechas*. Recuperado el 11 de Noviembre de 2018, de <http://siea.minagri.gob.pe/siea/?q=calendario-de-siembras-y-cosechas/calendario-de-siembras-y-cosechas>
- Moya, M. (2017). *Conservación de la oca como patrimonio alimentario en el Cantón Pillaro Parroquia La Matriz*. Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito USFQ, Arte Culinario y Administración de Empresas de Alimentos y Bebidas, Quito.
- Ore Areche, F., Aguirre Huayhua, L., & Ticsihua Huaman, J. (18 de diciembre de 2020). Efecto del tiempo y temperatura en la deshidratación de oca (Oxalis Tuberosa Mol.) Mediante lecho fluidizado para la obtención de harina. *Alfa Revista de Investigación en Ciencias Agronómicas y Veterinaria*, 4(12), 200 - 210. Obtenido de http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-09022020000300003&lng=es&tlng=es.

- Orè, F. (2015). *Determinación de los parámetros adecuados de la deshidratación de oca (Oxalis tuberosa) mediante lecho fluidizado para la obtención de harina*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Huancavelica, Escuela Académico profesional de Agroindustria., Huancavelica. Obtenido de <http://repositorio.unh.edu.pe/handle/UNH/1466>
- Orè, F. (2018). *Estudio de la demanda de Oca (Oxalis tuberosa Mol)*. Tesis de grado, Universidad Nacional de Huancavelica, Facultad de Ciencias Agrarias, Huancavelica.
- Pérez E. (2019). *Efecto de temperatura y tiempo de secado convectivo sobre la capacidad antioxidante y vitamina C en harina de oca (Oxalis tuberosa)*. Universidad Nacional de Trujillo, Facultad de ciencias agropecuarias. Perú: Trujillo: Autor. Obtenido de <http://dspace.unitru.edu.pe/handle/UNITRU/15659>
- Perez., A., & Serrato., E. (2019). *Evaluación del efecto de dos métodos de deshidratación sobre las características de un snack de tubérculos andinos (O. tuberosa, U. tuberosus y T. tuberosum) y análisis de su vida útil*. Tesis de grado, Universidad de la Salle, Facultad de ingeniería, Bogotá. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_alimentos/273
- Ramos, K. (2016). *Efecto de la temperatura sobre las características físico-químicas y sensoriales de la jicama smallanthus y oca Oxalis tuberosa, durante el proceso de maduración con dos métodos artificiales*. Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y ambientales, Ibarra - Ecuador.
- Ramos, L., & Vinicio, M. (2017). *Deshidratación de mashua Tropaeolum tuberosum para la obtención de hojuelas*. Tesis de grado, Universidad Técnica del Norte, Facultad de Ingeniería en ciencias agropecuarias y ambientales, Imbabura, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/6153>
- Robles, N. (2016). *Efecto del tiempo y temperatura de pasteurización en el contenido de vitamina C y capacidad antioxidante en zumo de oca (Oxalis tuberosa Mol)*. Tesis de grado, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de ciencias agrarias, Puno.
- Ruiz, L. (2016). *Diseño de un secador de bandejas para la deshidratación de plátano en la parroquia Veracruz de Cantón Pastaza*. Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de ciencias, Riobamba, Ecuador. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/5677>

- Samamè, P. (2018). *Evaluaciòn de la aceptabilidad del pan elaborado con harina de oca (Oxalis tuberosa)*. Tesis de grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Facultad de Ingenieria Quimica e Industrias Alimentarias, Lambayeque. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/8122>
- Sanchez, M. (2015). *Deshidratado convencional por aire forzado de jitomate (Solanum lycopersicum L.) y zanahoria (Daucus carota), evaluaciòn del efecto en las propiedades físicas y nutraceuticas*. Tesis de grado, Universidad Autònoma de Querètaro, Facultad de Ingenieria, Santiago de Quèretaro. Obtenido de <http://ri.uaq.mx/handle/123456789/2669>
- Santivañez, C. (2019). *Anàlisis del sector productivo en el cultivo de oca (Oxalis tuberosa Mol.) y el manejo comercial para el incremento de oferta en el mercado local bajo las condiciones de marketing-mix en el distrito de Comas - Concepciòn*. Tesis de grado., Universidad Nacional del Centro del Perù, Facultad de agronomia, El Mantaro. Obtenido de <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/5439>
- Tevez, M. (2017). *Caracterizaciòn de snack de oca (Oxalis tuberosa Mol.) con incorporaciòn de queso y orègano*. Tesis de grado, Universidad Nacional del Altiplano, Facultad de Ciencias Agrarias, Puno. Obtenido de <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/6038>
- Vàsquez J. (2020). *Efecto de la temperatura y tiempo de fritura en la textura y color de un chip de oca (Oxalis tuberosa)*. Universidad Señor de Sipàn, Escuela profesional de ingenieria agroindustrial y comercio exterior. Perù: Pimentel: Autor. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12802/7482>

CAPÍTULO VIII: ANEXOS

11.1.1 Caracterización de la oca en estado fresco:

11.1.2 Humedad:

$$\% \text{Humedad} = \frac{P_i - P_f}{P_i} * 100$$

Tabla 21 Datos obtenidos en el análisis de humedad en las variedades de oca blanca y amarilla en estado fresco.

MUESTRA	Muestra	Placa	Placa + muestra	Peso final	Muestra final
Blanca	5,0037	34,5614	39,5651	35,9251	72,746
	5,0806	41,699	46,7796	43,0161	74,076
	5,0281	41,0581	46,0862	42,4062	73,189
Amarilla	5,0154	33,9022	38,9176	35,2266	73,5933
	5,005	43,4613	48,4663	44,7468	74,3157
	5,0452	33,4453	38,4905	34,8311	72,5323

11.1.3 Cenizas:

$$\% \text{Cenizas} = \frac{\text{Cenizas}}{\text{pesomuestra}} * 100$$

Tabla 22 Datos obtenidos en el análisis de cenizas en las variedades de oca blanca y amarilla en estado fresco.

MUESTRA	Peso muestra	Peso crisol	Peso total	Peso final	Cenizas
Blanca	3,01	27,82	27,87	0,05	1,6611
	3,05	28,19	28,23	0,04	1,3115
Amarilla	3,03	26,78	26,81	0,03	0,9901
	3,09	27,83	27,88	0,05	1,6181

11.1.4 Proteínas:

$$N = \frac{(G - B) * N * 14,007}{W} * 100 \quad \%P = N * Fc$$

Donde:

G= gasto

B= peso de la muestra

N= Normalidad= 0,1

Tabla 23 Datos obtenidos en el análisis de cenizas en las variedades de oca blanca y amarilla en estado fresco.

Muestra	Peso de muestra(mg)	Gasto	blanco	N	Fc	%p
Oca Blanca	1013,9	1,37	0,05	0,18236	6,25	1,1397
	1017,9	1,27	0,05	0,16788	6,25	1,0493
	1015,5	1,27	0,05	0,16828	6,25	1,0517
Oca Amarilla	1004,9	1,19	0,05	0,15890	6,25	0,9931
	1009,9	1,16	0,05	0,15395	6,25	0,9622
	1019,5	1,19	0,05	0,15663	6,25	0,9789

11.1.5 Acidez:

$$\% \text{àcidooxàlico} = \frac{V_{NaOH} * N_{NaOH} * meq_{\text{àcido}} * 100}{pesomuestraaliquota}$$

Ecuación para calcular el %ácido oxálico cuando hay dilución de la muestra:

$$\% \text{acidez} = \frac{mlNAOH * N_{NAOH} * meq_{\text{àcido}} * \text{factordilució}n}{g\text{òvoljugo} * m\text{lmuestra}t\text{itulada}} * 100$$

meq. Ácido oxálico=0,04502 (Beca M, 2017)

Tabla 24 Datos obtenidos en el análisis de acidez en las variedades de oca blanca y amarilla en estado fresco.

Muestra	Repetición	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución	Volumen (ml)	%ácido
Oca blanca	R1	2,25	0,1	0,04502	50,5	3	0	0,0602
	R2	2,28	0,1	0,04502	50	3	0	0,0616
	R3	2,25	0,1	0,04502	50,1	3	0	0,0607
Oca amarilla	R1	2,25	0,1	0,04502	50,4	3	4	0,0603
	R2	2,3	0,1	0,04502	50	3	4	0,0621
	R3	2,5	0,1	0,04502	50,151	3	4	0,0673

11.1.6 Azúcares reductores:

11.1.6.1 Curva de calibrado

Tabla 25 Datos obtenidos en la curva de calibrado de azúcares reductores.

tubo	absorbancia	blanco	X
1	0,205	0,049	0,156
2	0,355	0,049	0,306
3	0,492	0,049	0,443
4	0,668	0,049	0,619
5	0,819	0,049	0,77
6	0,926	0,049	0,877

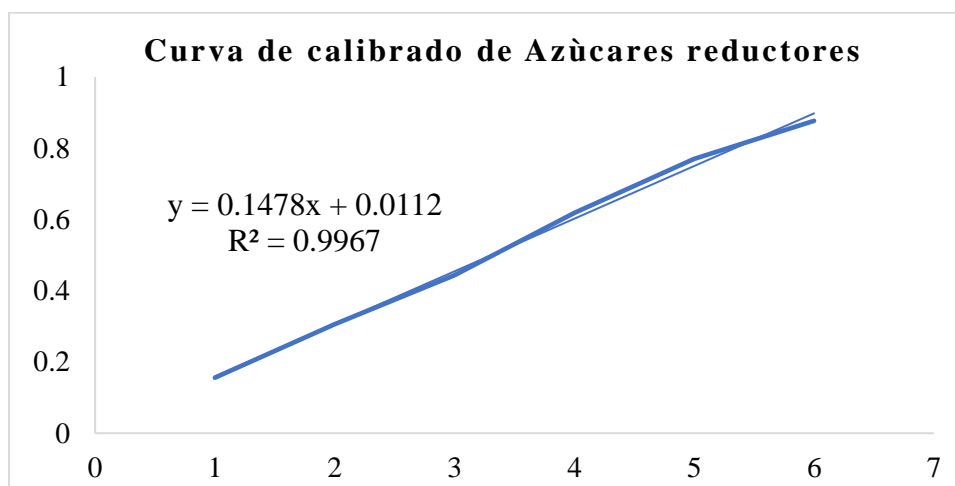


Figura 29 Curva de calibrado de azúcares reductores.

11.1.6.2 Azúcares reductores de la oca en estado fresco

Tabla 26 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca en estado fresco.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	4	5,0005	10
Oca amarilla	4	5,0151	10

Tabla 27 Datos obtenidos en la cuantificación de azúcares reductores de la oca variedad amarilla en estado fresco.

Variedad	Repetición	Abs.	blanco	x	[\square] mg/100 mg	concentración al 100	x FD	% azúcares reductores
Oca amarilla	r1	0,361	0,046	0,315	2,0555	500,05	0,41105	1,6442
	r2	0,364	0,046	0,318	2,0758	500,05	0,41511	1,6605
	r3	0,369	0,046	0,323	2,1096	500,05	0,42188	1,6875

Tabla 28 Datos obtenidos en la cuantificación de azúcares reductores de la oca variedad blanca en estado fresco.

Variedad	Repetición	Abs.	blanco	x	□ mg/100 mg	concentración	al 100	xFD	% azúcares reductores
Oca blanca	r1	0,282	0,046	0,236	1,5210	501,51	0,30328	1,2131	1,2131
	r2	0,281	0,046	0,235	1,5142	501,51	0,30193	1,2077	1,2077
	r3	0,294	0,046	0,248	1,6022	501,51	0,31947	1,2779	1,2779

11.1.7 Vitamina C:

11.1.7.1 Curva de calibrado:

Tabla 29 Datos requeridos para la curva de calibrado de vitamina C.

1	2	3	4	L1	L2	L1-L2
0,043	0,216	0,041	0,198	0,173	0,157	0,016
0,043	0,216	0,06	0,185	0,173	0,125	0,048
0,043	0,216	0,066	0,152	0,173	0,086	0,087
0,043	0,216	0,078	0,127	0,173	0,049	0,124
0,043	0,216	0,093	0,116	0,173	0,023	0,15

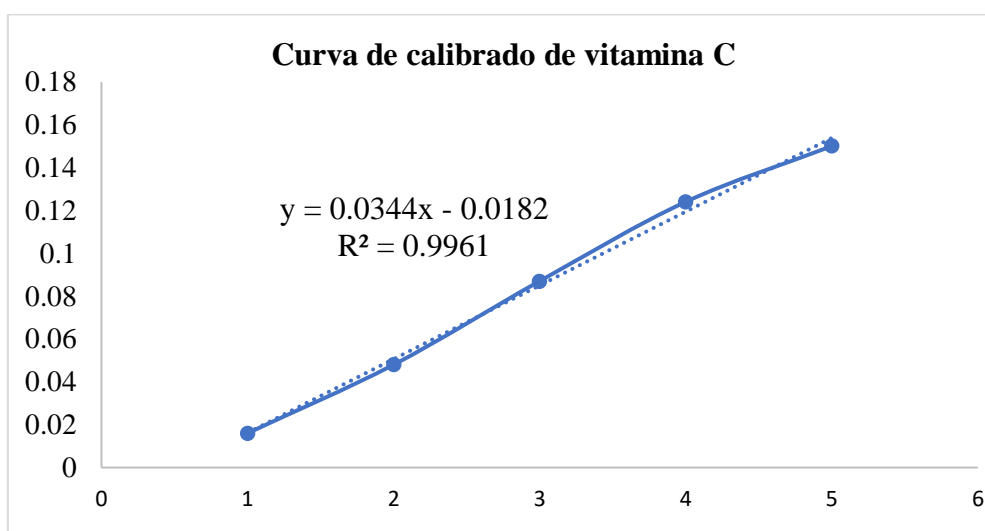


Figura 30 Curva de calibrado de vitamina C.

11.1.7.2 Vitamina C en la oca en estado fresco:

Tabla 30 Datos requerido para la cuantificación de vitamina C en la oca en estado fresco.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	3	3,0068
Oca amarilla	3	3,0061

Tabla 31 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad blanca en estado fresco.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,041	0,12	0,079	0,094	3,2616	9,7849	0,9785	0,3254	32,5425
r2	0,173	0,045	0,12	0,075	0,098	3,3779	10,1337	1,0134	0,3370	33,7027
r3	0,173	0,045	0,118	0,073	0,1	3,4360	10,3081	1,0308	0,3428	34,2828

Tabla 32 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad amarilla en estado fresco.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,04	0,128	0,088	0,085	3,0000	9,0000	0,9000	0,2993	29,9322
r2	0,173	0,04	0,118	0,078	0,095	3,2907	9,8721	0,9872	0,3283	32,8326
r3	0,173	0,039	0,115	0,076	0,097	3,3488	10,0465	1,0047	0,3341	33,4126

11.1.8 Cuantificación de la oca a diferentes tiempos de exposición solar

11.1.9 Acidez

$$\%acidez = \frac{mlNAOH * N_{NAOH} * meq.àcido * factordilució}{gòvoljugo * mlmuestraàtulada} * 100$$

meq. Ácido oxálico=0,04502 (Beca M, 2017)

Tabla 33 Cuantificación de acidez expresada en %ácido oxálico en oca variedad blanca expuesto a diferentes tiempos de exposición solar.

Muestra	Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución	Volumen (ml)	%ácido
Oca amarilla	4h	0,95	0,1	0,04502	10,6	3	4	0,0303
		0,9	0,1	0,04502	10,6	3	4	0,0287
		0,95	0,1	0,04502	10,6	3	4	0,0303
	6h	1,05	0,1	0,04502	16,03	3	4	0,0221
		1,05	0,1	0,04502	16,03	3	4	0,0221
		1,05	0,1	0,04502	16,03	3	4	0,0221
	8h	0,9	0,1	0,04502	16,03	3	4	0,0190
		0,95	0,1	0,04502	16,03	3	4	0,0200
		0,95	0,1	0,04502	16,03	3	4	0,0200

Tabla 34 Cuantificación de acidez expresada en %ácido oxálico en oca variedad blanca expuesto a diferentes tiempos de exposición solar.

Muestra	Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución	Volumen (ml)	%ácido
Oca blanca	4h	1,3	0,1	0,04502	10,46	3	4	0,0420
		1,4	0,1	0,04502	10,46	3	4	0,0452
		1,3	0,1	0,04502	10,46	3	4	0,0420
	6h	1,2	0,1	0,04502	16,07	3	4	0,0252
		1,25	0,1	0,04502	16,07	3	4	0,0263
		1,25	0,1	0,04502	16,07	3	4	0,0263
	8h	0,85	0,1	0,04502	16,07	3	4	0,0179
		0,85	0,1	0,04502	16,07	3	4	0,0179
		0,9	0,1	0,04502	16,07	3	4	0,0189
		0,9	0,1	0,04502	16,07	3	4	0,0189

11.1.10 Azúcares reductores

11.1.10.1 Oca a 4h de exposición solar

Tabla 35 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca a 4h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	4	16,0754	32
Oca amarilla	4	16,0373	32

Tabla 36 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca blanca a 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,399	0,057	0,342	2,2382	501,1656	0,44659	1,7864	1,7864
r2	0,398	0,057	0,341	2,2314	501,1656	0,44524	1,7810	1,7810
r3	0,399	0,057	0,342	2,2382	501,1656	0,44659	1,7864	1,7864

Tabla 37 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca amarilla a 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,357	0,057	0,3	1,9540	502,35625	0,38897	1,5559	1,5559
r2	0,352	0,057	0,295	1,9202	502,35625	0,38223	1,5289	1,5289
r3	0,358	0,057	0,301	1,9608	502,35625	0,39031	1,5612	1,5612

11.1.10.2 Oca a 6 h de exposición solar

Tabla 38 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca a 6 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	4	16,0507	32
Oca amarilla	5	16,0297	32

Tabla 39 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca blanca a 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\bar{x} mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,389	0,057	0,332	2,1705	500,9281	0,4333	1,7332	1,7332
r2	0,391	0,057	0,334	2,1840	500,9281	0,4360	1,7440	1,7440
r3	0,389	0,057	0,332	2,1705	500,9281	0,4333	1,7332	1,7332

Tabla 40 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca amarilla a 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\bar{x} mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,356	0,057	0,299	1,9472	501,5844	0,3882	1,9411	1,9411
r2	0,359	0,057	0,302	1,9675	501,5844	0,3923	1,9613	1,9613
r3	0,361	0,057	0,304	1,9811	501,5844	0,3950	1,9748	1,9748

11.1.10.3 Oca a 8 h de exposición solar

Tabla 41 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca a 8 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	4	16,0526	32
Oca amarilla	5	16,0526	32

Tabla 42 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca blanca a 8 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\bar{x} mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,388	0,057	0,331	2,1637	501,6438	0,4313	1,7253	1,7253
r2	0,387	0,046	0,341	2,2314	501,6438	0,4448	1,7793	1,7793
r3	0,378	0,046	0,332	2,1705	501,6438	0,4327	1,7307	1,7307

Tabla 43 Cuantificación de azúcares reductores en la variedad de oca amarilla a 8 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	□ mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	% azúcares reductores
r1	0,382	0,057	0,325	2,1231	501,6438	0,4232	2,1162	2,1162
r2	0,382	0,046	0,336	2,1976	501,6438	0,4381	2,1904	2,1904
r3	0,389	0,046	0,343	2,2449	501,6438	0,4475	2,2376	2,2376

11.1.11 Vitamina C

11.1.11.1 Oca a 4h de exposición solar

Tabla 44 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C en la oca a 4h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	3	3,0246
Oca amarilla	3	3,0234

Tabla 45 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,037	0,127	0,09	0,083	2,9419	8,8256	0,8826	0,2919	29,1909
r2	0,173	0,037	0,132	0,095	0,078	2,7965	8,3895	0,8390	0,2775	27,7487
r3	0,173	0,037	0,128	0,091	0,082	2,9128	8,7384	0,8738	0,2890	28,9025

Tabla 46 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,041	0,115	0,074	0,099	3,4070	10,2209	1,0221	0,3379	33,7927
r2	0,173	0,041	0,15	0,109	0,064	2,3895	7,1686	0,7169	0,2370	23,7010
r3	0,173	0,041	0,137	0,096	0,077	2,7674	8,3023	0,8302	0,2745	27,4493

11.1.11.2 Oca a 6 h de exposición solar

Tabla 47 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C en la oca a 6 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	3	3,0130
Oca amarilla	3	3,0222

Tabla 48 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,047	0,162	0,115	0,058	2,2151	6,6453	0,6645	0,2199	21,9884
r2	0,173	0,047	0,159	0,112	0,061	2,3023	6,9070	0,6907	0,2285	22,8541
r3	0,173	0,047	0,161	0,114	0,059	2,2442	6,7326	0,6733	0,2228	22,2770

Tabla 49 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,037	0,147	0,11	0,063	2,3605	7,0814	0,7081	0,2350	23,5028
r2	0,173	0,037	0,148	0,111	0,062	2,3314	6,9942	0,6994	0,2321	23,2134
r3	0,173	0,037	0,147	0,11	0,063	2,3605	7,0814	0,7081	0,2350	23,5028

11.1.11.3 Oca a 8 h de exposición solar

Tabla 50 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C en la oca a 8 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	3	3,0130
Oca amarilla	3	3,0222

Tabla 51 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.

	Blanco		Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
L1										
r1	0,173	0,047	0,162	0,115	0,058	2,2151	6,6453	0,6645	0,2199	21,9884
r2	0,173	0,047	0,159	0,112	0,061	2,3023	6,9070	0,6907	0,2285	22,8541
r3	0,173	0,047	0,161	0,114	0,059	2,2442	6,7326	0,6733	0,2228	22,2770

Tabla 52 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,037	0,147	0,11	0,063	2,3605	7,0814	0,7081	0,2350	23,5028
r2	0,173	0,037	0,148	0,111	0,062	2,3314	6,9942	0,6994	0,2321	23,2134
r3	0,173	0,037	0,147	0,11	0,063	2,3605	7,0814	0,7081	0,2350	23,5028

11.1.12 Cuantificación de la oca luego del secador de bandejas:

11.1.13 Acidez

11.1.13.1 Oca a 60°C y e=30mm

Tabla 53 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca y amarilla con espesor de 30mm y temperatura de secado de 60°C.

Muestra	Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución	Volumen (ml)	% ácido oxálico
Oca blanca	4h	1,1	0,1	0,04502	10,0612	4	5	0,0394
		1	0,1	0,04502	10,0612	4	5	0,0358
		1	0,1	0,04502	10,0612	4	5	0,0358
	6h	0,85	0,1	0,04502	10,013	4	5	0,0306
		0,8	0,1	0,04502	10,013	4	5	0,0288
		0,8	0,1	0,04502	10,013	4	5	0,0288
	8h	0,7	0,1	0,04502	10,0399	4	5	0,0251
		0,8	0,1	0,04502	10,0399	4	5	0,0287
		0,8	0,1	0,04502	10,0399	4	5	0,0287
Oca amarilla	4h	0,7	0,1	0,04502	10,0301	4	5	0,0251
		0,65	0,1	0,04502	10,0301	4	5	0,0233
		0,7	0,1	0,04502	10,0301	4	5	0,0251
	6h	0,65	0,1	0,04502	10,0228	4	5	0,0234
		0,65	0,1	0,04502	10,0228	4	5	0,0234
		0,6	0,1	0,04502	10,0228	4	5	0,0216
	8h	0,65	0,1	0,04502	10,0723	4	5	0,0232
		0,6	0,1	0,04502	10,0723	4	5	0,0215
		0,65	0,1	0,04502	10,0723	4	5	0,0232

11.1.13.2 Oca a 60°C y 50mm

Tabla 54 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca y amarilla con espesor de 50mm y temperatura de secado de 60°C.

Muestra	Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución	Volumen (ml)	%ácido oxálico
Oca blanca	4h	0,75	0,1	0,04502	10,0359	4	4	0,0336
		0,75	0,1	0,04502	10,0359	4	4	0,0336
		0,8	0,1	0,04502	10,0359	4	4	0,0359
	6h	0,7	0,1	0,04502	10,0316	4	5	0,0251
		0,7	0,1	0,04502	10,0316	4	5	0,0251
		0,65	0,1	0,04502	10,0316	4	5	0,0233
		0,65	0,1	0,04502	10,0353	4	5	0,0233
	8h	0,6	0,1	0,04502	10,0353	4	5	0,0215
		0,6	0,1	0,04502	10,0353	4	5	0,0215
		0,7	0,1	0,04502	10,0389	4	4	0,0314
Oca amarilla	4h	0,65	0,1	0,04502	10,0389	4	4	0,0291
		0,7	0,1	0,04502	10,0389	4	4	0,0314
		0,75	0,1	0,04502	10,0373	4	5	0,0269
	6h	0,65	0,1	0,04502	10,0373	4	5	0,0233
		0,7	0,1	0,04502	10,0373	4	5	0,0251
		0,65	0,1	0,04502	10,0344	4	5	0,0233
		0,65	0,1	0,04502	10,0344	4	5	0,0233
	8h	0,65	0,1	0,04502	10,0344	4	5	0,0233
		0,6	0,1	0,04502	10,0344	4	5	0,0215

11.1.13.3 Oca a 65°C y 30mm

Tabla 55 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca con espesor de 30mm y temperatura de secado de 65°C.

Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución	Volumen (ml)	%ácido oxálico
4h	0,6	0,1	0,04502	10,0321	4	5	0,0215
	0,6	0,1	0,04502	10,0321	4	5	0,0215
	0,5	0,1	0,04502	10,0321	4	5	0,0180
6h	0,5	0,1	0,04502	10,0244	4	5	0,0180
	0,5	0,1	0,04502	10,0244	4	5	0,0180
	0,55	0,1	0,04502	10,0244	4	5	0,0198
8h	0,45	0,1	0,04502	10,0299	4	5	0,0162
	0,45	0,1	0,04502	10,0299	4	5	0,0162
	0,5	0,1	0,04502	10,0299	4	5	0,0180

Tabla 56 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad amarilla con espesor de 30mm y temperatura de secado de 65°C

Muestra	Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución	Volumen (ml)	% ácido
Oca amarilla	4h	0,7	0,1	0,04502	10,0137	4	5	0,0252
		0,5	0,1	0,04502	10,0137	4	5	0,0180
		0,55	0,1	0,04502	10,0137	4	5	0,0198
	6h	0,55	0,1	0,04502	10,0861	4	5	0,0196
		0,55	0,1	0,04502	10,0861	4	5	0,0196
		0,45	0,1	0,04502	10,0861	4	5	0,0161
	8h	0,4	0,1	0,04502	10,0475	4	5	0,0143
		0,4	0,1	0,04502	10,0475	4	5	0,0143
		0,35	0,1	0,04502	10,0475	4	5	0,0125

11.1.13.4 Oca a 65°C y 50mm

Tabla 57 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca y amarilla con espesor de 50mm y temperatura de secado de 65°C.

Muestra	Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución	Volumen (ml)	% ácido oxálico
Oca blanca	4h	0,8	0,1	0,04502	10,0082	4	5	0,0288
		0,8	0,1	0,04502	10,0082	4	5	0,0288
		0,85	0,1	0,04502	10,0082	4	5	0,0306
	6h	0,75	0,1	0,04502	10,011	4	5	0,0270
		0,75	0,1	0,04502	10,011	4	5	0,0270
		0,7	0,1	0,04502	10,011	4	5	0,0252
		0,6	0,1	0,04502	10,0022	4	5	0,0216
	8h	0,55	0,1	0,04502	10,0022	4	5	0,0198
		0,6	0,1	0,04502	10,0022	4	5	0,0216
		0,75	0,1	0,04502	10,0006	4	5	0,0270
Oca amarilla	4h	0,7	0,1	0,04502	10,0006	4	5	0,0252
		0,7	0,1	0,04502	10,0006	4	5	0,0252
		0,65	0,1	0,04502	9,9318	4	5	0,0236
	6h	0,65	0,1	0,04502	9,9318	4	5	0,0236
		0,6	0,1	0,04502	9,9318	4	5	0,0218
		0,6	0,1	0,04502	10,0012	4	5	0,0216
	8h	0,6	0,1	0,04502	10,0012	4	5	0,0216
		0,55	0,1	0,04502	10,0012	4	5	0,0198

11.1.13.5 Oca a 70°C y 30mm

Tabla 58 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca y amarilla con espesor de 30mm y temperatura de secado de 70°C.

Muestra	Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución	Volumen (ml)	%ácido
Oca blanca	4h	0,65	0,1	0,04502	10,0179	4	6	0,0195
		0,6	0,1	0,04502	10,0179	4	6	0,0180
		0,65	0,1	0,04502	10,0179	4	6	0,0195
	6h	0,5	0,1	0,04502	10,0139	4	5	0,0180
		0,4	0,1	0,04502	10,0139	4	6	0,0120
		0,45	0,1	0,04502	10,0139	4	6	0,0135
		0,35	0,1	0,04502	10,0291	4	5	0,0126
		0,45	0,1	0,04502	10,0291	4	5	0,0162
Oca amarilla	4h	0,35	0,1	0,04502	10,0291	4	5	0,0126
		0,55	0,1	0,04502	10,017	4	5	0,0198
		0,6	0,1	0,04502	10,017	4	5	0,0216
	6h	0,4	0,1	0,04502	10,017	4	5	0,0144
		0,55	0,1	0,04502	10,0338	4	6	0,0165
		0,45	0,1	0,04502	10,0338	4	6	0,0135
		0,5	0,1	0,04502	10,0338	4	6	0,0150
8h	0,3	0,1	0,04502	10,0649	4	5	0,0107	
	0,3	0,1	0,04502	10,0649	4	5	0,0107	
		0,35	0,1	0,04502	10,0649	4	5	0,0125

11.1.13.6 Oca a 70°C y 50mm

Tabla 59 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad blanca con espesor de 50mm y temperatura de secado de 70°C.

Muestra	Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución ml	Volumen (ml)	%ácido
Oca blanca	4h	0,75	0,1	0,04502	10,0222	4	6	0,0225
		0,7	0,1	0,04502	10,0222	4	6	0,0210
		0,7	0,1	0,04502	10,0222	4	6	0,0210
	6h	0,5	0,1	0,04502	10,0357	4	5	0,0179
		0,5	0,1	0,04502	10,0357	4	5	0,0179
		0,55	0,1	0,04502	10,0357	4	5	0,0197
	8h	0,4	0,1	0,04502	10,0241	4	5	0,0144
		0,4	0,1	0,04502	10,0241	4	5	0,0144
		0,45	0,1	0,04502	10,0241	4	5	0,0162

Tabla 60 Cuantificación de ácido oxálico en oca variedad amarilla con espesor de 50mm y temperatura de secado de 70°C.

Muestra	Tiempo de radiación	Gasto (ml)	Normalidad	meq ácido	Peso (g)	Dilución ml	Volumen (ml)	% ácido oxálico
Oca amarilla	4h	0,9	0,1	0,04502	10,1524	4	6	0,0266
		0,8	0,1	0,04502	10,1524	4	6	0,0237
		0,8	0,1	0,04502	10,1524	4	6	0,0237
	6h	0,65	0,1	0,04502	10,1581	4	5	0,0230
		0,6	0,1	0,04502	10,1581	4	5	0,0213
		0,6	0,1	0,04502	10,1581	4	5	0,0213
	8h	0,5	0,1	0,04502	10,0993	4	5	0,0178
		0,5	0,1	0,04502	10,0993	4	5	0,0178
		0,6	0,1	0,04502	10,0993	4	5	0,0214

11.1.14 Azúcares reductores

11.1.14.1 Oca a 60°C y 30mm

- 4h de exposición solar

Tabla 61 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 60°C y 30 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0321	40
Oca amarilla	5	10,0137	40

Tabla 62 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	$\frac{[]}{\text{mg/100 mg}}$	concentración	al 100	x FD	% azúcares reductores
r1	0,442	0,051	0,391	2,5697	250,8025	1,0246	6,1475	6,1475
r2	0,425	0,051	0,374	2,4547	250,8025	0,9787	5,8724	5,8724
r3	0,439	0,051	0,388	2,5494	250,8025	1,0165	6,0990	6,0990

Tabla 63 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	$\frac{[]}{\text{mg/100 mg}}$	concentración	al 100	x FD	% azúcares reductores
r1	0,535	0,051	0,484	3,1989	250,3425	1,2778	6,3891	6,3891
r2	0,533	0,051	0,482	3,1854	250,3425	1,2724	6,3621	6,3621
r3	0,538	0,051	0,487	3,2192	250,3425	1,2859	6,4296	6,4296

- 6h de exposición solar

Tabla 64 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 60°C y 30 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0861	40
Oca amarilla	5	10,0244	40

Tabla 65 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,578	0,051	0,527	3,4899	250,61	1,39254	8,3553	8,3553
r2	0,57	0,051	0,519	3,4357	250,61	1,37094	8,2257	8,2257
r3	0,578	0,051	0,527	3,4899	250,61	1,39254	8,3553	8,3553

Tabla 66 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,591	0,051	0,54	3,5778	252,1525	1,41891	7,0945	7,0945
r2	0,585	0,051	0,534	3,5372	252,1525	1,40281	7,0140	7,0140
r3	0,586	0,051	0,535	3,5440	252,1525	1,40549	7,0275	7,0275

- 8h de exposición solar

Tabla 67 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 60°C y 30 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0299	40
Oca amarilla	5	10,475	40

Tabla 68 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,625	0,051	0,574	3,8078	250,7475	1,5186	9,1116	9,1116
r2	0,667	0,051	0,616	4,0920	250,7475	1,6319	9,7916	9,7916
r3	0,665	0,051	0,614	4,0785	250,7475	1,6265	9,7592	9,7592

Tabla 69 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,689	0,051	0,638	4,2409	261,8750	1,6194	8,0971	8,0971
r2	0,682	0,051	0,631	4,1935	261,8750	1,6013	8,0067	8,0067
r3	0,682	0,051	0,631	4,1935	261,8750	1,6013	8,0067	8,0067

11.1.14.2 Oca a 60°C y 50mm

- 4h de exposición solar

Tabla 70 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 60°C y 50 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0000	40
Oca amarilla	5	10,0082	40

Tabla 71 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,648	0,053	0,595	3,9499	250,0000	1,5800	9,4798	9,4798
r2	0,655	0,053	0,602	3,9973	250,0000	1,5989	9,5935	9,5935
r3	0,653	0,053	0,6	3,9838	250,0000	1,5935	9,5610	9,5610

Tabla 72 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,511	0,053	0,458	3,0230	250,2050	1,2082	6,0411	6,0411
r2	0,525	0,053	0,472	3,1177	250,2050	1,2461	6,2303	6,2303
r3	0,575	0,053	0,522	3,4560	250,2050	1,3813	6,9064	6,9064

- 6h de exposición solar

Tabla 73 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 60°C y 50 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,011	40
Oca amarilla	5	9,9318	40

Tabla 74 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,789	0,053	0,736	4,9039	250,2750	1,9594	11,7565	11,7565
r2	0,787	0,053	0,734	4,8904	250,2750	1,9540	11,7240	11,7240
r3	0,787	0,053	0,734	4,8904	250,2750	1,9540	11,7240	11,7240

Tabla 75 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,56	0,053	0,507	3,3545	248,2950	1,3510	6,7551	6,7551
r2	0,564	0,053	0,511	3,3816	248,2950	1,3619	6,8096	6,8096
r3	0,564	0,053	0,511	3,3816	248,2950	1,3619	6,8096	6,8096

- 8h de exposición solar

Tabla 76 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 60°C y 50 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0022	40
Oca amarilla	5	10,0012	40

Tabla 77 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,879	0,053	0,826	5,5129	250,0550	2,2047	13,2279	13,2279
r2	0,869	0,053	0,816	5,4452	250,0550	2,1776	13,0656	13,0656
r3	0,872	0,053	0,819	5,4655	250,0550	2,1857	13,1143	13,1143

Tabla 78 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,673	0,053	0,62	4,1191	250,0300	1,6474	8,2372	8,2372
r2	0,661	0,053	0,608	4,0379	250,0300	1,6150	8,0748	8,0748
r3	0,644	0,053	0,591	3,9229	250,0300	1,5690	7,8448	7,8448

11.1.14.3 Oca a 65°C y 30mm

- 4h de exposición solar

Tabla 79 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 65°C y 30 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0612	40
Oca amarilla	5	10,0301	40

Tabla 80 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,675	0,048	0,627	4,1664	251,5300	1,6564	9,9386	9,9386
r2	0,67	0,048	0,622	4,1326	251,5300	1,6430	9,8579	9,8579
r3	0,669	0,048	0,621	4,1258	251,5300	1,6403	9,8418	9,8418

Tabla 81 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,637	0,048	0,589	3,9093	250,7525	1,5590	7,7952	7,7952
r2	0,607	0,048	0,559	3,7064	250,7525	1,4781	7,3905	7,3905
r3	0,63	0,048	0,582	3,8620	250,7525	1,5402	7,7008	7,7008

- 6h de exposición solar

Tabla 82 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 65°C y 30 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0130	40
Oca amarilla	5	10,0723	40

Tabla 83 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,669	0,048	0,621	4,1258	250,3250	1,6482	9,8892	9,8892
r2	0,71	0,051	0,659	4,3829	250,3250	1,7509	10,5054	10,5054
r3	0,699	0,051	0,648	4,3085	250,3250	1,7212	10,3270	10,3270

Tabla 84 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,667	0,046	0,621	4,1258	251,8075	1,6385	8,1925	8,1925
r2	0,694	0,046	0,648	4,3085	251,8075	1,7110	8,5552	8,5552
r3	0,588	0,046	0,542	3,5913	251,8075	1,4262	7,1311	7,1311

- 8h de exposición solar

Tabla 85 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 8h de exposición solar secada a 65°C y 30 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0399	40
Oca amarilla	5	10,0228	40

Tabla 86 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,773	0,048	0,725	4,8295	250,9975	1,9241	11,5447	11,5447
r2	0,784	0,051	0,733	4,8836	250,9975	1,9457	11,6741	11,6741
r3	0,775	0,051	0,724	4,8227	250,9975	1,9214	11,5286	11,5286

Tabla 87 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,84	0,048	0,792	5,2828	250,5700	2,1083	10,5416	10,5416
r2	0,853	0,051	0,802	5,3505	250,5700	2,1353	10,6766	10,6766
r3	0,905	0,051	0,854	5,7023	250,5700	2,2757	11,3787	11,3787

11.1.14.4 Oca a 65°C y 50mm

- 4h de exposición solar

Tabla 88 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 65°C y 50 mm de espesor

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0359	40
Oca amarilla	5	10,0389	40

Tabla 89 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,552	0,046	0,506	3,3478	250,8975	1,3343	8,0059	8,0059
r2	0,562	0,046	0,516	3,4154	250,8975	1,3613	8,1677	8,1677
r3	0,552	0,046	0,506	3,3478	250,8975	1,3343	8,0059	8,0059

Tabla 90 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,595	0,046	0,549	3,6387	250,9725	1,4498	7,2492	7,2492
r2	0,603	0,046	0,557	3,6928	250,9725	1,4714	7,3570	7,3570
r3	0,6	0,046	0,554	3,6725	250,9725	1,4633	7,3166	7,3166

- 6h de exposición solar

Tabla 91 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 65°C y 50 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0316	40
Oca amarilla	5	10,0373	40

Tabla 92 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,634	0,046	0,588	3,9026	250,7900	1,5561	9,3367	9,3367
r2	0,629	0,046	0,583	3,8687	250,7900	1,5426	9,2557	9,2557
r3	0,699	0,046	0,653	4,3424	250,7900	1,7315	10,3888	10,3888

Tabla 93 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,632	0,046	0,586	3,8890	250,9325	1,5498	7,7492	7,7492
r2	0,633	0,046	0,587	3,8958	250,9325	1,5525	7,7627	7,7627
r3	0,639	0,046	0,593	3,9364	250,9325	1,5687	7,8435	7,8435

- 8h de exposición solar

Tabla 94 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 8h de exposición solar secada a 65°C y 50 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	7	10,0353	40
Oca amarilla	5	10,0344	40

Tabla 95 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,769	0,046	0,723	4,8160	250,8825	1,9196	13,4373	13,4373
r2	0,773	0,046	0,727	4,8430	250,8825	1,9304	13,5128	13,5128
r3	0,77	0,046	0,724	4,8227	250,8825	1,9223	13,4562	13,4562

Tabla 96 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 65°C y 50 mmm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,652	0,046	0,606	4,0244	250,8600	1,6042	8,0211	8,0211
r2	0,663	0,046	0,617	4,0988	250,8600	1,6339	8,1695	8,1695
r3	0,659	0,046	0,613	4,0717	250,8600	1,6231	8,1155	8,1155

11.1.14.5 Oca a 70°C y 30mm

- 4h de exposición solar

Tabla 97 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 70°C y 30 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0179	40
Oca amarilla	5	10,0171	40

Tabla 98 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mmm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,637	0,053	0,584	3,8755	250,4475	1,5474	9,2846	9,2846
r2	0,687	0,053	0,634	4,2138	250,4475	1,6825	10,0951	10,0951
r3	0,676	0,053	0,623	4,1394	250,4475	1,6528	9,9168	9,9168

Tabla 99 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,617	0,051	0,566	3,7537	250,4275	1,4989	7,4946	7,4946
r2	0,612	0,051	0,561	3,7199	250,4275	1,4854	7,4271	7,4271
r3	0,619	0,051	0,568	3,7673	250,4275	1,5043	7,5216	7,5216

- 6h de exposición solar

Tabla 100 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 70°C y 30 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0338	40
Oca amarilla	5	10,0139	40

Tabla 101 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,779	0,053	0,726	4,8363	250,3475	1,9318	11,5909	11,5909
r2	0,775	0,053	0,722	4,8092	250,3475	1,9210	11,5261	11,5261
r3	0,78	0,053	0,727	4,8430	250,3475	1,9345	11,6071	11,6071

Tabla 102 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,701	0,051	0,65	4,3221	250,8450	1,7230	8,6150	8,6150
r2	0,705	0,051	0,654	4,3491	250,8450	1,7338	8,6689	8,6689
r3	0,702	0,051	0,651	4,3288	250,8450	1,7257	8,6285	8,6285

- 8h de exposición solar

Tabla 103 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 8h de exposición solar secada a 70°C y 30 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0291	40
Oca amarilla	5	10,0649	40

Tabla 104 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,818	0,053	0,765	5,1001	250,7275	2,0341	12,2048	12,2048
r2	0,823	0,053	0,77	5,1340	250,7275	2,0476	12,2858	12,2858
r3	0,812	0,053	0,759	5,0595	250,7275	2,0179	12,1077	12,1077

Tabla 105 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,835	0,046	0,789	5,2625	251,6225	2,0914	10,4572	10,4572
r2	0,835	0,046	0,789	5,2625	251,6225	2,0914	10,4572	10,4572
r3	0,928	0,046	0,882	5,8917	251,6225	2,3415	11,7075	11,7075

11.1.14.6 Oca a 70°C y 50mm

- 4h de exposición solar

Tabla 106 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 4h de exposición solar secada a 70°C y 50 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0222	40
Oca amarilla	4	10,1524	40

Tabla 107 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,733	0,049	0,684	4,5521	250,5550	1,8168	10,9008	10,9008
r2	0,732	0,049	0,683	4,5453	250,5550	1,8141	10,8846	10,8846
r3	0,725	0,049	0,676	4,4980	250,5550	1,7952	10,7712	10,7712

Tabla 108 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 4h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,767	0,046	0,721	4,8024	253,8100	1,8921	7,5686	7,5686
r2	0,77	0,046	0,724	4,8227	253,8100	1,9001	7,6005	7,6005
r3	0,769	0,046	0,723	4,8160	253,8100	1,8975	7,5899	7,5899

- 6h de exposición solar

Tabla 109 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 6h de exposición solar secada a 70°C y 50 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0357	40
Oca amarilla	4	10,1588	40

Tabla 110 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,853	0,049	0,804	5,3640	250,8925	2,1380	12,8278	12,8278
r2	0,867	0,049	0,818	5,4587	250,8925	2,1757	13,0543	13,0543
r3	0,855	0,049	0,806	5,3775	250,8925	2,1434	12,8602	12,8602

Tabla 111 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 6 h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,878	0,049	0,829	5,5332	253,9700	2,1787	8,7147	8,7147
r2	0,888	0,049	0,839	5,6008	253,9700	2,2053	8,8212	8,8212
r3	0,865	0,049	0,816	5,4452	253,9700	2,1440	8,5761	8,5761

- 8h de exposición solar

Tabla 112 Datos requerido para la cuantificación de azúcares reductores en la oca de 8h de exposición solar secada a 70°C y 50 mm de espesor.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)	Dilución (ml)
Oca blanca	6	10,0241	40
Oca amarilla	4	10,0993	40

Tabla 113 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca blanca de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	%azúcares reductores
r1	0,917	0,046	0,871	5,8173	250,6025	2,3213	13,9280	13,9280
r2	0,91	0,046	0,864	5,7700	250,6025	2,3024	13,8146	13,8146
r3	0,912	0,046	0,866	5,7835	250,6025	2,3078	13,8470	13,8470

Tabla 114 Cuantificación de azúcares reductores luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor en la variedad de oca amarilla de 8h de exposición solar.

Muestra	Abs.	blanco	x	\square mg/100 mg	concentración	al 100	x FD	% azúcares reductores
r1	0,933	0,049	0,884	5,9053	252,4825	2,3389	9,3555	9,3555
r2	0,92	0,049	0,871	5,8173	252,4825	2,3040	9,2162	9,2162
r3	0,922	0,049	0,873	5,8309	252,4825	2,3094	9,2376	9,2376

11.1.15 Vitamina C

11.1.15.1 Oca a 60°C y 30mm

- 4h de exposición solar

Tabla 115 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 30 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	3	3,0077
Oca amarilla	3	3,0266

Tabla 116 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60 °C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,149	0,047	0,137	0,09	0,059	2,2442	6,7326	0,6733	0,2224	22,2446
r2	0,149	0,047	0,131	0,084	0,065	2,4186	7,2558	0,7256	0,2397	23,9735
r3	0,149	0,047	0,134	0,087	0,062	2,3314	6,9942	0,6994	0,2311	23,1091

Tabla 117 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,149	0,055	0,135	0,08	0,069	2,5349	7,6047	0,7605	0,2528	25,2839
r2	0,149	0,055	0,142	0,087	0,062	2,3314	6,9942	0,6994	0,2325	23,2543
r3	0,149	0,055	0,137	0,082	0,067	2,4767	7,4302	0,7430	0,2470	24,7040

- 6h de exposición solar

Tabla 118 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 30 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	3	3,0095
Oca amarilla	3	3,0090

Tabla 119 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60 °C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,149	0,06	0,154	0,094	0,055	2,1279	6,3837	0,6384	0,2122	21,2154
r2	0,149	0,06	0,157	0,097	0,052	2,0407	6,1221	0,6122	0,2035	20,3459
r3	0,149	0,06	0,147	0,087	0,062	2,3314	6,9942	0,6994	0,2324	23,2442

Tabla 120 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,149	0,047	0,142	0,095	0,054	2,0988	6,2965	0,6297	0,2092	20,9221
r2	0,149	0,047	0,147	0,1	0,049	1,9535	5,8605	0,5860	0,1947	19,4732
r3	0,149	0,047	0,143	0,096	0,053	2,0698	6,2093	0,6209	0,2063	20,6323

- 8h de exposición solar

Tabla 121 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 30 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,2222
Oca amarilla	2	3,0000

Tabla 122 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,149	0,061	0,152	0,091	0,058	2,2151	4,4302	0,4430	0,1477	14,7674
r2	0,149	0,061	0,152	0,091	0,058	2,2151	4,4302	0,4430	0,1477	14,7674
r3	0,149	0,061	0,139	0,078	0,071	2,5930	5,1860	0,5186	0,1729	17,2868

Tabla 123 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,149	0,044	0,121	0,077	0,072	2,6221	5,2442	0,5244	0,1628	16,2752
r2	0,149	0,044	0,121	0,077	0,072	2,6221	5,2442	0,5244	0,1628	16,2752
r3	0,149	0,044	0,121	0,077	0,072	2,6221	5,2442	0,5244	0,1628	16,2752

11.1.15.2 Oca a 60°C y 50mm

- 4h de exposición solar

Tabla 124 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 50 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0730
Oca amarilla	2	3,0943

Tabla 125 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,179	0,043	0,12	0,077	0,102	3,4942	6,9884	0,6988	0,2258	22,5847
r2	0,179	0,043	0,119	0,076	0,103	3,5233	7,0465	0,7047	0,2277	22,7726
r3	0,179	0,043	0,124	0,081	0,098	3,3779	6,7558	0,6756	0,2183	21,8331

Tabla 126 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,179	0,044	0,129	0,085	0,094	3,2616	6,5233	0,6523	0,2123	21,2276
r2	0,179	0,044	0,127	0,083	0,096	3,3198	6,6395	0,6640	0,2161	21,6060
r3	0,179	0,044	0,125	0,081	0,098	3,3779	6,7558	0,6756	0,2198	21,9844

- 6h de exposición solar

Tabla 127 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 50 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0789
Oca amarilla	2	3,0717

Tabla 128 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,179	0,058	0,14	0,082	0,097	3,3488	6,6977	0,6698	0,2180	21,8045
r2	0,179	0,058	0,146	0,088	0,091	3,1744	6,3488	0,6349	0,2067	20,6688
r3	0,179	0,058	0,146	0,088	0,091	3,1744	6,3488	0,6349	0,2067	20,6688

Tabla 129 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,179	0,041	0,12	0,079	0,1	3,4360	6,8721	0,6872	0,2232	22,3200
r2	0,179	0,041	0,137	0,096	0,083	2,9419	5,8837	0,5884	0,1911	19,1098
r3	0,179	0,041	0,129	0,088	0,091	3,1744	6,3488	0,6349	0,2062	20,6205

- 8h de exposición solar

Tabla 130 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 50 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,1880
Oca amarilla	2	3,0931

Tabla 131 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,179	0,052	0,156	0,104	0,075	2,7093	5,4186	0,5419	0,1752	17,5184
r2	0,179	0,052	0,156	0,104	0,075	2,7093	5,4186	0,5419	0,1752	17,5184
r3	0,179	0,052	0,152	0,1	0,079	2,8256	5,6512	0,5651	0,1827	18,2702

Tabla 132 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 60°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,179	0,044	0,138	0,094	0,085	3,0000	6,0000	0,6000	0,1882	18,8206
r2	0,179	0,044	0,135	0,091	0,088	3,0872	6,1744	0,6174	0,1937	19,3677
r3	0,179	0,044	0,134	0,09	0,089	3,1163	6,2326	0,6233	0,1955	19,5501

11.1.15.3 Oca a 65°C y 30mm

- 4h de exposición solar

Tabla 133 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 30 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0525
Oca amarilla	2	3,0506

Tabla 134 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,161	0,052	0,136	0,084	0,077	2,7674	5,5349	0,5535	0,1814	18,1436
r2	0,161	0,052	0,134	0,082	0,079	2,8256	5,6512	0,5651	0,1852	18,5248
r3	0,161	0,052	0,133	0,081	0,08	2,8547	5,7093	0,5709	0,1872	18,7153

Tabla 135 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,161	0,05	0,135	0,085	0,076	2,7384	5,4767	0,5477	0,1794	17,9418
r2	0,161	0,05	0,135	0,085	0,076	2,7384	5,4767	0,5477	0,1794	17,9418
r3	0,161	0,05	0,134	0,084	0,077	2,7674	5,5349	0,5535	0,1813	18,1323

- 6h de exposición solar

Tabla 136 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 30 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0048
Oca amarilla	2	3,0040

Tabla 137 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,161	0,061	0,167	0,106	0,055	2,1279	4,2558	0,4256	0,1417	14,1672
r2	0,161	0,061	0,164	0,103	0,058	2,2151	4,4302	0,4430	0,1475	14,7478
r3	0,161	0,061	0,163	0,102	0,059	2,2442	4,4884	0,4488	0,1494	14,9413

Tabla 138 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,161	0,047	0,145	0,098	0,063	2,3605	4,7209	0,4721	0,1571	15,7113
r2	0,161	0,047	0,139	0,092	0,069	2,5349	5,0698	0,5070	0,1687	16,8722
r3	0,161	0,047	0,147	0,1	0,061	2,3023	4,6047	0,4605	0,1532	15,3243

- 8h de exposición solar

Tabla 139 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 30 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0683
Oca amarilla	2	3,0060

Tabla 140 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,161	0,045	0,158	0,113	0,048	1,9244	3,8488	0,3849	0,1280	12,8038
r2	0,161	0,045	0,169	0,124	0,037	1,6047	3,2093	0,3209	0,1068	10,6763
r3	0,161	0,045	0,159	0,114	0,047	1,8953	3,7907	0,3791	0,1261	12,6104

Tabla 141 : Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,161	0,045	0,156	0,111	0,05	1,9826	3,9651	0,3965	0,1292	12,9228
r2	0,161	0,045	0,15	0,105	0,056	2,1570	4,3140	0,4314	0,1406	14,0598
r3	0,161	0,045	0,156	0,111	0,05	1,9826	3,9651	0,3965	0,1292	12,9228

11.1.15.4 Oca a 65°C y 50mm

- 4h de exposición solar

Tabla 142 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 50 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0755
Oca amarilla	2	3,0000

Tabla 143 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,177	0,05	0,165	0,115	0,062	2,3314	4,6628	0,4663	0,1554	15,5426
r2	0,177	0,05	0,156	0,106	0,071	2,5930	5,1860	0,5186	0,1729	17,2868
r3	0,177	0,05	0,14	0,09	0,087	3,0581	6,1163	0,6116	0,2039	20,3876

Tabla 144 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,177	0,052	0,131	0,079	0,098	3,3779	6,7558	0,6756	0,2197	21,9666
r2	0,177	0,052	0,132	0,08	0,097	3,3488	6,6977	0,6698	0,2178	21,7775
r3	0,177	0,052	0,134	0,082	0,095	3,2907	6,5814	0,6581	0,2140	21,3994

- 6h de exposición solar

Tabla 145 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 60°C y 50 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0624
Oca amarilla	2	3,0389

Tabla 146 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,177	0,048	0,163	0,115	0,062	2,3314	4,6628	0,4663	0,1534	15,3437
r2	0,177	0,048	0,169	0,121	0,056	2,1570	4,3140	0,4314	0,1420	14,1958
r3	0,177	0,048	0,16	0,112	0,065	2,4186	4,8372	0,4837	0,1592	15,9176

Tabla 147 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,177	0,044	0,146	0,102	0,075	2,7093	5,4186	0,5419	0,1769	17,6940
r2	0,177	0,044	0,135	0,091	0,086	3,0291	6,0581	0,6058	0,1978	19,7823
r3	0,177	0,044	0,144	0,1	0,077	2,7674	5,5349	0,5535	0,1807	18,0737

- 8h de exposición solar

Tabla 148 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 65°C y 50 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,1314
Oca amarilla	2	3,0741

Tabla 149 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,177	0,044	0,161	0,117	0,06	2,2733	4,5465	0,4547	0,1479	14,7897
r2	0,177	0,044	0,161	0,117	0,06	2,2733	4,5465	0,4547	0,1479	14,7897
r3	0,177	0,044	0,162	0,118	0,059	2,2442	4,4884	0,4488	0,1460	14,6006

Tabla 150 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 65°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,177	0,044	0,152	0,108	0,069	2,5349	5,0698	0,5070	0,1619	16,1901
r2	0,177	0,044	0,151	0,107	0,07	2,5640	5,1279	0,5128	0,1638	16,3758
r3	0,177	0,044	0,159	0,115	0,062	2,3314	4,6628	0,4663	0,1489	14,8904

11.1.15.5 Oca a 70°C y 30mm

- 4h de exposición solar

Tabla 151 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 30 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0357
Oca amarilla	2	3,0525

Tabla 152 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,05	0,127	0,077	0,096	3,3198	6,6395	0,6640	0,2175	21,7511
r2	0,173	0,046	0,129	0,083	0,09	3,1453	6,2907	0,6291	0,2061	20,6083
r3	0,173	0,046	0,126	0,08	0,093	3,2326	6,4651	0,6465	0,2118	21,1797

Tabla 153 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,054	0,137	0,083	0,09	3,1453	6,2907	0,6291	0,2072	20,7224
r2	0,173	0,047	0,134	0,087	0,086	3,0291	6,0581	0,6058	0,1996	19,9563
r3	0,173	0,047	0,135	0,088	0,085	3,0000	6,0000	0,6000	0,1976	19,7648

- 6h de exposición solar

Tabla 154 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 30 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0660
Oca amarilla	2	3,0198

Tabla 155 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,049	0,137	0,088	0,085	3,0000	6,0000	0,6000	0,1987	19,8689
r2	0,173	0,049	0,139	0,09	0,083	2,9419	5,8837	0,5884	0,1948	19,4838
r3	0,173	0,049	0,137	0,088	0,085	3,0000	6,0000	0,6000	0,1987	19,8689

Tabla 156 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,047	0,134	0,087	0,086	3,0291	6,0581	0,6058	0,1976	19,7591
r2	0,173	0,047	0,139	0,092	0,081	2,8837	5,7674	0,5767	0,1881	18,8110
r3	0,173	0,047	0,139	0,092	0,081	2,8837	5,7674	0,5767	0,1881	18,8110

- 8h de exposición solar

Tabla 157 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 30 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0178
Oca amarilla	2	3,0580

Tabla 158 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,046	0,155	0,109	0,064	2,3895	4,7791	0,4779	0,1563	15,6281
r2	0,173	0,045	0,156	0,111	0,062	2,3314	4,6628	0,4663	0,1525	15,2478
r3	0,173	0,049	0,126	0,077	0,096	3,3198	6,6395	0,6640	0,2171	21,7120

Tabla 159 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 30 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,053	0,148	0,095	0,078	2,7965	5,5930	0,5593	0,1853	18,5334
r2	0,173	0,053	0,146	0,093	0,08	2,8547	5,7093	0,5709	0,1892	18,9188
r3	0,173	0,053	0,156	0,103	0,07	2,5640	5,1279	0,5128	0,1699	16,9922

11.1.15.6 Oca a 70°C y 50mm

- 4h de exposición solar

Tabla 160 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 50 mm de espesor en la oca a 4h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,0064
Oca amarilla	2	3,0439

Tabla 161 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,048	0,136	0,088	0,085	3,0000	6,0000	0,6000	0,1971	19,7116
r2	0,173	0,048	0,132	0,084	0,089	3,1163	6,2326	0,6233	0,2048	20,4756
r3	0,173	0,048	0,133	0,085	0,088	3,0872	6,1744	0,6174	0,2028	20,2846

Tabla 162 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 4h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,046	0,129	0,083	0,09	3,1453	6,2907	0,6291	0,2092	20,9244
r2	0,173	0,046	0,127	0,081	0,092	3,2035	6,4070	0,6407	0,2131	21,3111
r3	0,173	0,046	0,135	0,089	0,084	2,9709	5,9419	0,5942	0,1976	19,7640

- 6h de exposición solar

Tabla 163 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 50 mm de espesor en la oca a 6 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,1418
Oca amarilla	2	3,0024

Tabla 164 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,047	0,14	0,093	0,08	2,8547	5,7093	0,5709	0,1902	19,0158
r2	0,173	0,047	0,142	0,095	0,078	2,7965	5,5930	0,5593	0,1863	18,6285
r3	0,173	0,047	0,139	0,092	0,081	2,8837	5,7674	0,5767	0,1921	19,2094

Tabla 165 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 6 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,056	0,154	0,098	0,075	2,7093	5,4186	0,5419	0,1725	17,2468
r2	0,173	0,056	0,153	0,097	0,076	2,7384	5,4767	0,5477	0,1743	17,4319
r3	0,173	0,056	0,15	0,094	0,079	2,8256	5,6512	0,5651	0,1799	17,9870

- 8h de exposición solar

Tabla 166 Datos requeridos para la cuantificación de vitamina C luego del secado a 70°C y 50 mm de espesor en la oca a 8 h de exposición solar.

Muestra	Factor de dilución	Peso (g)
Oca blanca	2	3,1880
Oca amarilla	2	3,0931

Tabla 167 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad blanca a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	Para 10ml	Peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,042	0,14	0,098	0,075	2,7093	5,4186	0,5419	0,1752	17,5184
r2	0,173	0,042	0,139	0,097	0,076	2,7384	5,4767	0,5477	0,1771	17,7063
r3	0,173	0,042	0,139	0,097	0,076	2,7384	5,4767	0,5477	0,1771	17,7063

Tabla 168 Datos obtenidos en la cuantificación de vitamina C luego de secado a 70°C y 50 mm de espesor de la oca variedad amarilla a 8 h de exposición solar.

	L1	Blanco	Abs.	L2	L1-L2	B (mg de ac.Asc. /100ml)	B*FD	para 10ml	peso muestra (g)	Vitamina C mg/100g
r1	0,173	0,06	0,172	0,112	0,061	2,3023	4,6047	0,4605	0,1444	14,4437
r2	0,173	0,06	0,17	0,11	0,063	2,3605	4,7209	0,4721	0,1481	14,8084
r3	0,173	0,06	0,173	0,113	0,06	2,2733	4,5465	0,4547	0,1426	14,2613

11.1.16Fotos

11.1.17Exposición al sol de la Oca en el secador solar



Figura 31 Secado de oca expuesto por 4,6 y 8 horas en el secador solar.

11.1.18Secado de la oca en secador de bandejas



Figura 32 Secador de bandejas.



Figura 33 Ocas cortadas a 0.3; 0.5 cm de espesor y colocadas en la bandeja del secador.



Figura 34 Ocas amarillas y blancas secadas en el secador de bandejas.

11.1.19 Análisis ácido oxálico



Figura 35 Oca amarilla y blanca.

Se lavó y limpió las ocas amarilla y blanca, se pesaron 10 g de cada una, se cortaron en trozos pequeños y se licuo. Luego se colocó en la centrifugadora a 200 ppm, y se extrajo el sobrenadante.

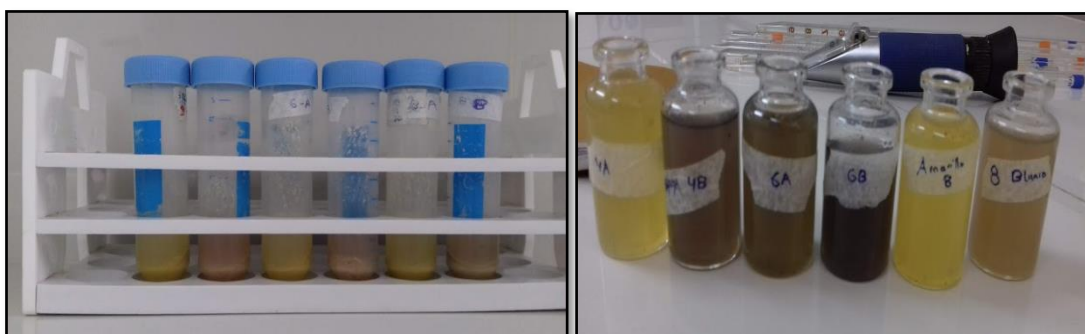


Figura 36 Extracción del zumo de oca amarilla y blanca.

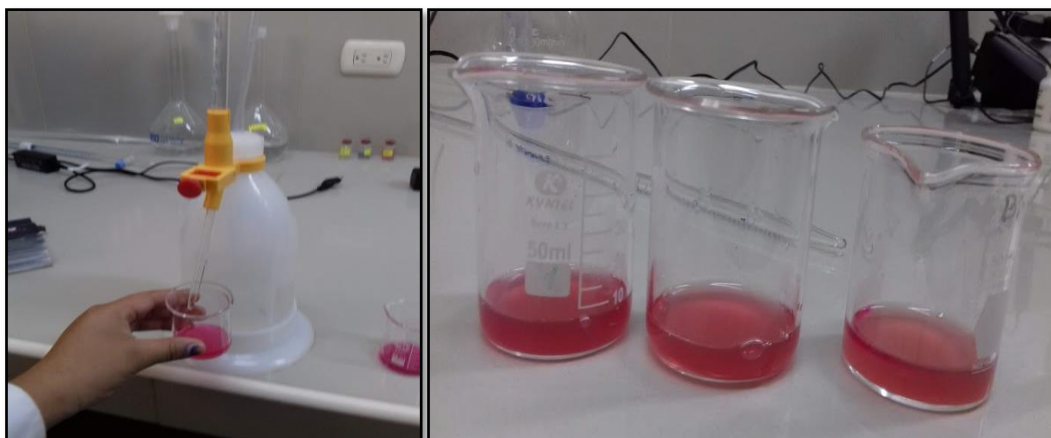


Figura 37 Realización del análisis ácido oxálico.

11.1.20 Análisis vitamina C



Figura 38 Muestras de Oca expuesto a 4,6 y 8 horas al sol en el secador solar.

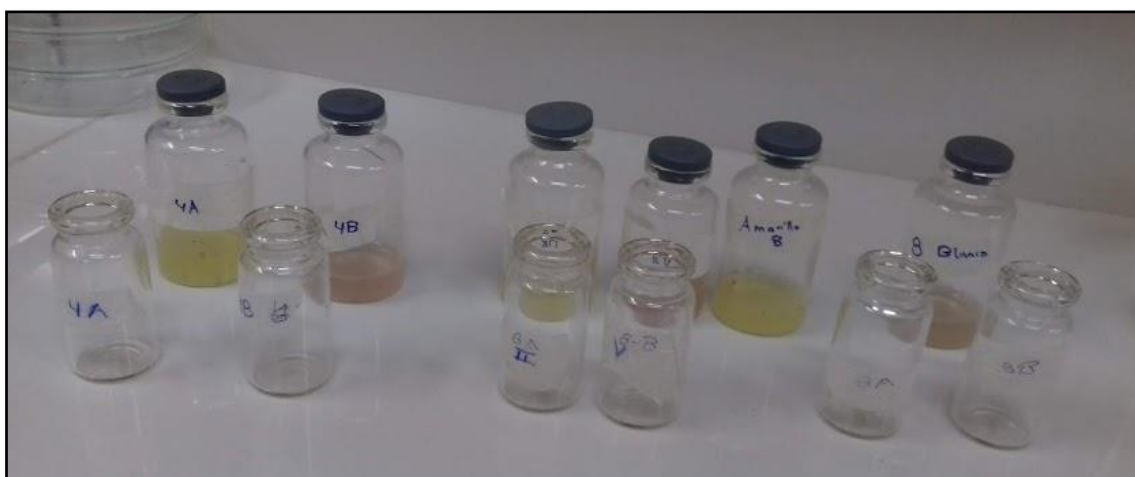


Figura 39 Extracción del zumo de oca y dilución para el análisis de vitamina C.

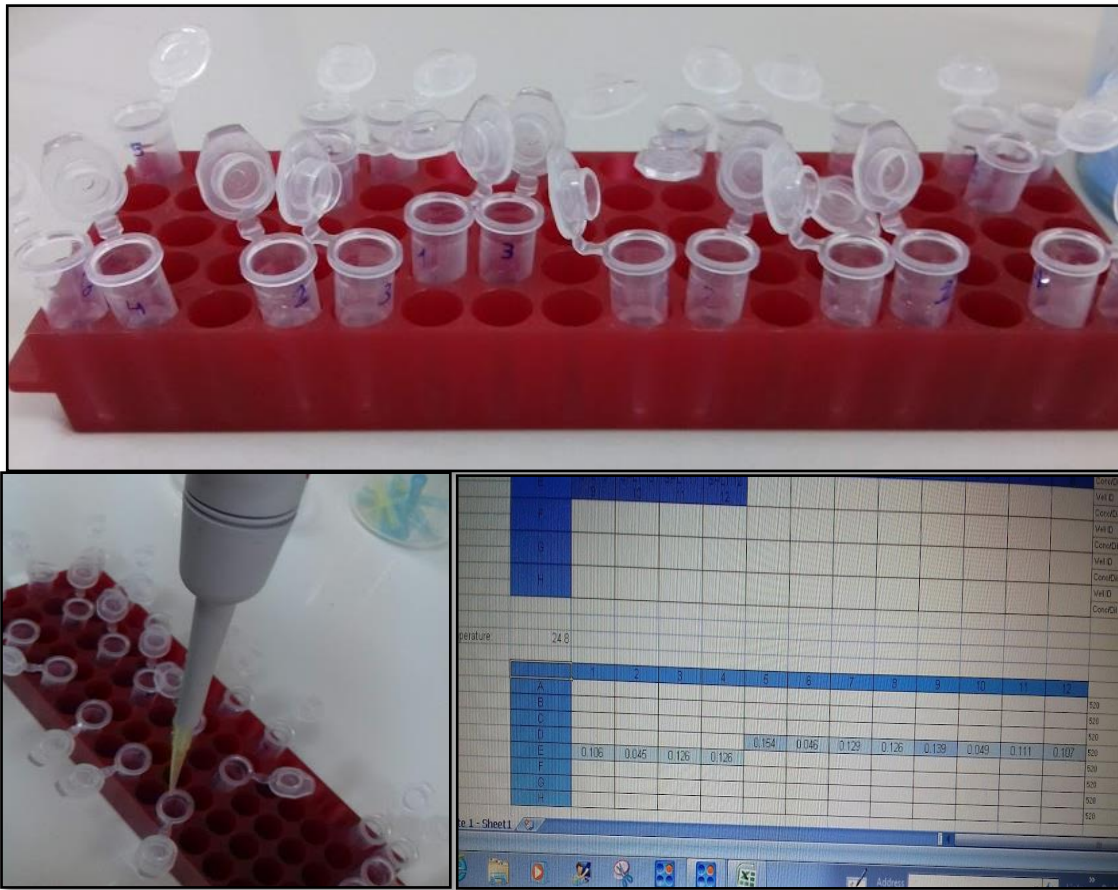


Figura 40 Adición de la muestra de la oca en Análisis azúcares reductores. Se agrega 0.5 ml de la muestra de la oca en microbiales luego adicionar 2-6-diclorofenolindofenol (solución coloreada), y se coloca en el equipo espectrofotómetro y se lee la absorbancia a 520 nm. Se obtiene datos de las absorbancias, y con esos datos la vitamina C

11.1.21 Análisis de azúcares reductores



Figura 41 Zumo de oca variedad amarilla (Kheni harinosa) y blanca (Lunchcho occa)

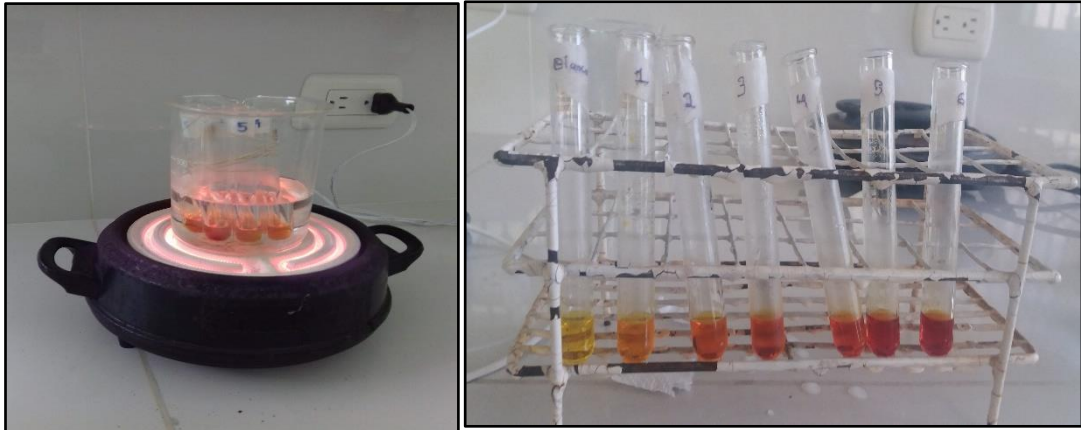


Figura 42 Muestras de oca con DNS, por 5 minutos en ebullición. Luego enfriamiento en agua con hielo durante 5 min.

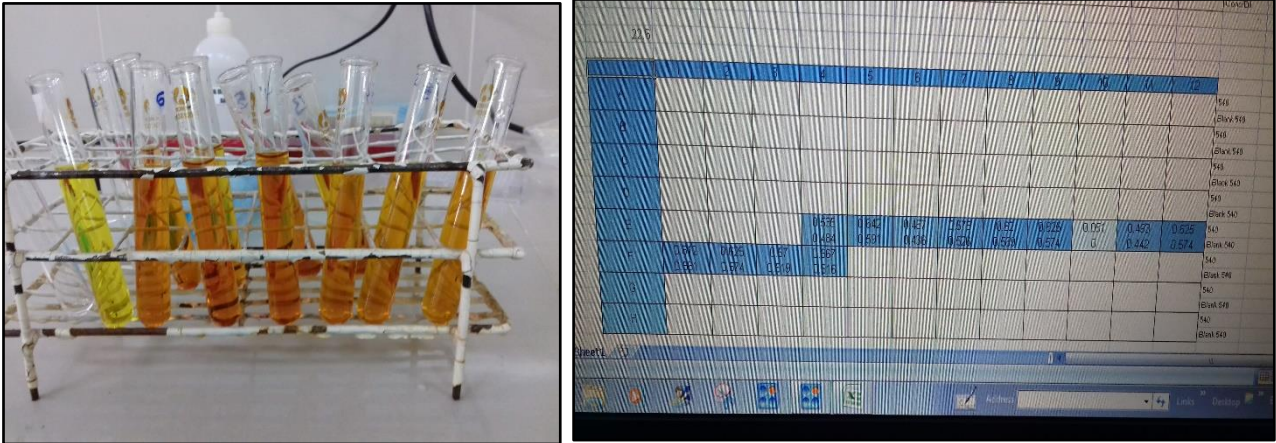


Figura 43 Adición de 5min de agua destilada, colocación en microplaca y lectura en el espectrofotómetro a 540nm.

“SECADO SOLAR Y DE BANDEJAS EN EL CONTENIDO DE AZÚCARES REDUCTORES Y DE ÁCIDO OXÁLICO DE Oxalis Tuberosa”

por Meryshell Tahiry Cáceres Pereda Mariby Milagros Valerio Molina

Fecha de entrega: 19-nov-2021 06:54p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1708104605

Nombre del archivo: TESIS_-OCA.pdf (1.56M)

Total de palabras: 22019

Total de caracteres: 115621

“SECADO SOLAR Y DE BANDEJAS EN EL CONTENIDO DE AZÚCARES REDUCTORES Y DE ÁCIDO OXÁLICO DE Oxalis Tuberosa”

INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

7%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.unajma.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.utn.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	1library.co Fuente de Internet	1%
7	docplayer.es Fuente de Internet	1%
8	www2.slideshare.net Fuente de Internet	<1%

9	repositorio.untrm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
10	hdl.handle.net Fuente de Internet	<1 %
11	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
12	repositorio.uta.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
13	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
14	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
15	repositorio.uns.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	Submitted to Universitat Politècnica de València Trabajo del estudiante	<1 %
17	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Infile Trabajo del estudiante	<1 %
19	www.scielo.org.co Fuente de Internet	<1 %
20	dspace.esPOCH.edu.ec	

Fuente de Internet

<1 %

21

edoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

22

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

23

Submitted to Colegio Peruano Britanico

Trabajo del estudiante

<1 %

24

pt.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

25

repositorio.ulvr.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

26

repositorio.usm.cl

Fuente de Internet

<1 %

27

Frignani, M.. "Polychlorinated biphenyls in sediments of the Venice Lagoon",
Chemosphere, 200105

Publicación

<1 %

28

Submitted to Instituto Madrilenio de
Formacion

Trabajo del estudiante

<1 %

29

editorial.corpoica.org.co

Fuente de Internet

<1 %

30

www.dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

31	doctiktak.com Fuente de Internet	<1 %
32	animalesyplantasdeperu.blogspot.com.ar Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Universidad Catolica de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
34	tesis.ucsm.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
35	ri.ues.edu.sv Fuente de Internet	<1 %
36	dspace.casagrande.edu.ec:8080 Fuente de Internet	<1 %
37	Submitted to UNIV DE LAS AMERICAS Trabajo del estudiante	<1 %
38	Submitted to unsaac Trabajo del estudiante	<1 %
39	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
40	Submitted to Universidad Católica de Santa María Trabajo del estudiante	<1 %
41	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
42	zagan.unizar.es Fuente de Internet	<1 %

<1 %

43

repositorio.unsaac.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

44

www.akamaiuniversity.us

Fuente de Internet

<1 %

45

Submitted to Universidad de Costa Rica

Trabajo del estudiante

<1 %

46

www.iga-goatworld.com

Fuente de Internet

<1 %

47

redi.unjbg.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

48

www.ndsu.nodak.edu

Fuente de Internet

<1 %

49

repositorio.itb.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

50

www.spaicosmetic.com

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo