

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL SARACHO
FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA
CARRERA DE INGENIERÍA QUÍMICA



**OBTENCIÓN DE COLORANTE NATURAL (*Antocianos*) DEL
HOLLEJO DE UVA NEGRA**

Por:

DAYSI COLQUE VALDEZ

**Modalidad de graduación: Investigación Aplicada presentado a
consideración de la “UNIVERSIDAD AUTÓNOMA JUAN MISAEL
SARACHO”, como requisito para optar el grado académico de
Licenciatura en Ingeniería Química.**

Agosto del 2017

TARIJA–BOLIVIA

Dedicatoria

Dedicada con mucho cariño

a mis padres:

Julio Colque Armella.

Manuela Valdez Alfaro.

ÍNDICE

	Páginas
RESUMEN	
CAPÍTULO I	
INTRODUCCIÓN	
1.1.Antecedentes Generales.....	1
1.1.1.Aspectos del producto.....	3
1.2.Objetivos del proyecto.....	4
1.2.1.Objetivo General.....	4
1.2.2.Objetivos Específicos.....	4
1.3.Justificación del proyecto de grado.....	4
1.3.1.Impacto Social.....	4
1.3.2.Impacto Tecnológico.....	5
1.3.3.Impacto Económico.....	5
1.3.4.Impacto Ambiental.....	5
CAPÍTULO II	
CONSIDERACIONES DE LA MATERIA PRIMA Y SUS DERIVADOS	
2.1.Introducción.....	6
2.2.Descripción de las variedades de uvas a ser estudiadas.....	9
2.2.1.Uva Tannat.....	11
2.2.1.1.Características de la cepa.....	12
2.2.1.2.El Tannat y la salud.....	13
2.2.2.Uva Cabernet Sauvignon.....	13
2.2.2.1.Características de la cepa.....	13

2.3.Antocianinas.....	14
2.3.1.Estructura química.....	15
2.3.2.Estabilidad de antocianinas.....	16
2.3.2.1.pH.....	16
2.3.2.2.Temperatura.....	18
2.3.2.3.Otros factores.....	19

CAPÍTULO III

MARCO TEÓRICO

3.1.Extracción de antocianinas.....	23
3.2.Antocianinas presentes en la cáscara de pitahaya (Hylocereus - Undatus).....	26
3.2.1.Metodología.....	26
3.2.2.Resina PVPP (Poli Vinil Poli Pirrolidona).....	26
3.2.3.Cartuchos fase reversa C18.....	27
3.3.Extracción y caracterización de antocianos empleadas en la elaboración del txakoli tinto de Bizkaia.....	28
3.3.1.Determinación de antocianos.....	28
3.3.2.Parte experimental.....	29
3.3.2.1.Extracción de pigmentos antociánicos.....	29
3.3.2.2.Análisis cromatográfico de los extractos.....	30
3.3.3.Resultados y discusión.....	31
3.3.3.1.Compuestos antociánicos.....	31

CAPÍTULO IV

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

4.1.Materiales usados en la investigación.....	34
--	----

4.1.1.Materia Prima.....	34
4.1.2.Reactivos y Solventes.....	34
4.1.3.Equipos, Instrumentos y material de laboratorio.....	35
4.1.3.1.Equipos de laboratorio.....	35
4.1.3.2.Instrumentos y material de laboratorio.....	35
4.2.Metodología de la Investigación.....	36
4.2.1.Extracción de antocianinas.....	36
4.2.2.Obtención de los extractos de antocianinas del hollejo de uva negra.....	38
4.2.3.Descripción del diagrama de flujo del proceso de obtención de colorante natural (Antocianos).....	40
4.2.4.Diseño experimental para la extracción sólido-líquido de antocianinas.....	40
4.3.Determinaciones analíticas.....	42
4.3.1.Sólidos solubles.....	42
4.3.2.pH.....	42
4.3.3.Antocianinas Totales.....	42
4.4 Determinaciones Analíticas.....	44
4.4.1.°Brix.....	44
4.4.2.Antocianinas totales en la uva Cabernet Sauvignon y la uva Tannat.....	45
4.4.2.1.Determinación de intensidad de color y tonalidad.....	45
4.4.3.Antocianinas totales en el hollejo de la uva Cabernet Sauvignon y la uva Tannat después de la extracción S-L.....	46
4.4.3.1.Determinación de intensidad de color y tonalidad.....	47
4.4.4.Antocianinas totales en el concentrado.....	48
4.4.4.1.Determinación de intensidad de color y tonalidad.....	48

4.5.Resultados obtenidos.....	49
4.5.1. °Brix.....	49
4.5.2.Hollejo de uva Cabernet Sauvignon y Tannat.....	50
4.5.3.Hollejo de uva Cabernet Sauvignon y Tannat después de extracción S-L.....	50
4.5.4.Diseño experimental para el proceso de extracción del colorante.....	51
4.5.2.1.Análisis de varianza para el diseño factorial 2 ³ en el proceso de extracción del colorante natural.....	51
4.6.Utilización de extracto de antocianinas en la industria alimentaria.....	53
4.7.Costos.....	53
4.7.1.Costos de materia prima, solventes y materiales.....	53
4.7.2.Costos de reactivos químicos.....	54
4.7.3.Costos de servicios de evaluación fisicoquímica.....	55
4.7. 4.Costos de mano de obra, material de escritorio.....	56
4.7. 5.Resumen de costos.....	56

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1.Conclusiones.....	57
5.2.Recomendaciones.....	59
BIBLIOGRAFÍA.....	60

ÍNDICE DE CUADROS Y/O TABLAS.

	Páginas
Tabla I-1 Superficie de Vid cultivada en Tarija.....	2
Tabla II-1 Ventajas y desventajas de usar pigmentos naturales o colorantes sintéticos o artificiales.....	8
Tabla II-2 Colorantes Usados en la Industria Alimentaria.....	9
Tabla II-3 Composición química de racimo de uva.....	10
Tabla II-4 Composición química del escobajo de la uva.....	10
Tabla II-5 Composición química de las semillas de la uva.....	10
Tabla II-6 Composición química de la cáscara de uva.....	11
Tabla II-7 Composición química de la pulpa de uva.....	11
Tabla IV-1 Material e instrumentos de laboratorio.....	36
Tabla IV-2 Métodos de extracción de antocianinas.....	37
Tabla IV-3 Niveles de variación de los factores que se tomará en cuenta.....	41
Tabla IV-4 Matriz de variables para la extracción del colorante natural.....	41
Tabla IV-5 Datos obtenidos de °Brix de la uva Cabernet Sauvignon y la uva Tannat	44
Tabla IV-6 Antocianinas totales y cambio de absorbancia.....	47
Tabla IV-7 Intensidad de color y tonalidad	49
Tabla IV-8 Antocianinas totales y cambio de absorbancia.....	47
Tabla IV-9 Intensidad de color y tonalidad después de la extracción S-L.....	47
Tabla IV-10 Antocianinas totales y cambio de absorbancia.....	45
Tabla IV-11 Intesidad de color y tonalidad en el concentrado	46

Tabla IV-12°Brix antes y después del concentrado.....	49
Tabla IV-13 Resultados obtenidos en la uva Cabernet Sauvignon y la uva Tannat	50
Tabla IV-14 Resultados obtenidos del hollejo después de la extracción S-L.....	50
Tabla IV-15 Antocianinas totales en el colorante natural.....	51
Tabla IV-16 Análisis de varianza en el proceso de extracción de colorante natural.	52
Tabla IV-17 Detalle de costos de materia prima, solventes y materiales.....	54
Tabla IV-18 Detalle de costos de reactivos químicos.....	55
Tabla IV-19 Detalle de costos de servicios comprados.....	55
Tabla IV-20 Detalle de costos de material de escritorio.....	56
Tabla IV-21 Resumen de costos.....	56

ÍNDICE DE FIGURAS.

	Página
Figura 2-1 Racimo de la uva Tannat.....	12
Figura 2-2 Racimo de la uva Cabernet Saugvinon.....	14
Figura 2-3 Estructura básica y sustituyentes de las antocianinas.....	16
Figura 2-4 Estructura de las antocianinas a diferentes valores de pH. Dónde R1= H o glúcido, R2 y R3= H o metilo.....	17
Figura 4-1 Bandejas de polilentereflato donde fueron almacenadas las uvas.....	34
Figura 4-2 Diagrama de flujo del proceso de obtención de los extractos de antocianinas.....	39