

ÍNDICE

Página

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 4 |
| 1.1. Hipótesis | 5 |
| 1.2. Objetivo general | 5 |
| 1.3. Objetivos específicos..... | 6 |
| 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA | 7 |
| 2.1. Antecedentes generales de la uva | 7 |
| 2.2. Importancia del orujo de la vid | 8 |
| 2.2.1 Generalidades sobre el residuo de la vinificación | 8 |
| 2.2.2. Composición del orujo de uva | 8 |
| 2.2.3. Valorización del subproducto de la vinificación | 9 |
| 2.3. Compuestos fenólicos de interés | 9 |
| 2.3.1. Flavonoides | 10 |
| 2.3.1.1. Flavonoles | 11 |
| 2.3.1.2. Flavanoles | 11 |
| 2.3.1.3. Flavonas | 12 |
| 2.3.1.4. Flavononoles..... | 12 |
| 2.3.1.5. Antocianinas | 12 |
| 2.3.2. No flavonoides | 13 |
| 2.3.2.1. Ácidos fenólicos | 13 |
| 2.3.2.2. Estilbenos | 15 |
| 2.3.2.3. Taninos..... | 15 |
| 2.4. Técnicas de extracción de compuestos fenólicos | 15 |
| 2.5. Tecnología para asistir la extracción de compuestos fenólicos | 17 |
| 2.5.1. Plasma frío atmosférico (PFA) | 17 |
| 3. MATERIALES Y MÉTODOS | 19 |
| 3.1. Establecimiento y lugar del ensayo | 19 |
| 3.2. Material vegetal | 19 |
| 3.3. Reactivos | 19 |

| | |
|--|-----------|
| 3.4. Métodos de extracción..... | 20 |
| 3.4.2. Tratamiento de extracción con plasma frío atmosférico (PFA) sobre orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon..... | 20 |
| 3.5. Evaluaciones físicas post- tratamiento de extracción..... | 22 |
| 3.6. Evaluaciones..... | 22 |
| 3.6.1. Determinación del efecto del PFA sobre el contenido de fenoles de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon..... | 22 |
| 3.6.2. Determinación del color en el extracto del orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon.... | 22 |
| 3.6.3. Otras determinaciones..... | 23 |
| 3.6.3.1. Sólidos solubles..... | 23 |
| 3.6.3.2. Acidez real (pH) y acidez titulable..... | 23 |
| 3.7. Diseño experimental y análisis estadísticos..... | 23 |
| 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 24 |
| 4.1. Determinaciones de características químicas..... | 24 |
| 4.2. Determinación del efecto de PFA el sobre contenido de fenoles de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon..... | 27 |
| 4.3. Determinación de intensidad de color (420 + 520 + 620 nm) en el extracto del orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon..... | 30 |
| 4.4. Determinación del color en el extracto del orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon..... | 32 |
| 4.5. Análisis de la masa de las placas..... | 35 |
| 4.6. Análisis de temperatura..... | 37 |
| 5. CONCLUSIÓN..... | 39 |
| 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 40 |
| 7. ANEXOS..... | 45 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | Página |
|--|---------------|
| Figura 2.1. Partes de una baya de uva (Puig i Vayreda, 2016) | 7 |
| Figura 2.2. Distribución de compuestos fenológicos en la uva (Soler Fernández, 2017) | 9 |
| Figura 2.3. Estructura básica de los compuestos fenólicos (Soler Fernández, 2017)..... | 10 |
| Figura 2.4. Estructura química general de los flavonoides presentes en uvas y vinos (Fanzone, 2012). | 11 |
| Figura 2.5. Estructura básica de antocianina (Adaptado de Fanzone, 2012)..... | 13 |
| Figura 2. 6. Estructura básica de ácidos hidroxibenzoicos (Adaptado de García Ossandón, 2016)..... | 14 |
| Figura 2.7. Estructura básica de ácido hidroxicinámico (Adaptado de García Ossandón, 2016)..... | 14 |
| Figura 3.1. Muestras en polvo de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon con un tamaño de partícula < 1mm aproximadamente..... | 19 |
| Figura 3.2. Ejemplo del tratamiento de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon expuesta a la aplicación de plasma frío atmosférico (PFA)..... | 21 |
| Figura 4.1. Masa de placa Petri con orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon antes y después en muestras de controles, sin aplicación del PFA..... | 36 |
| Figura 4.2. Masa de placa Petri con orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon antes y después del efecto del plasma frío atmosférico. | 36 |
| Figura 4.3. Temperatura (°C) promedio de muestras con orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon antes y después, sin aplicación del PFA..... | 38 |
| Figura 4.4. Temperatura (°C) promedio de muestras con orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon antes y después del efecto del plasma frío atmosférico..... | 38 |

ÍNDICE DE CUADROS

Página

| | |
|---|----|
| Cuadro 3.1. Tratamiento control utilizados para la determinación basal extracción de fenoles del orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon bajo estudio..... | 20 |
| Cuadro 3.2. Tratamientos para la determinación de los efectos del plasma frío atmosférico sobre la extracción de fenoles del orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon bajo estudio..... | 21 |
| Cuadro 4.1. Valores de medias y desviación estándar del contenido de solidos solubles, pH y acidez titulable para controles sometidos al efecto del tipo de solvente. | 24 |
| Cuadro 4.2. Efecto de los tratamientos con plasma frío atmosférico y tipo de solvente sobre características químicas en el orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon..... | 24 |
| Cuadro 4.3. Efecto del solvente sobre la extracción de fenoles totales desde orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon..... | 28 |
| Cuadro 4.4. Efecto del tratamiento con plasma frío atmosférico y solvente sobre la extracción de fenoles desde orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon..... | 28 |
| Cuadro 4.5. Intensidad de color (promedios y desviación estándar) de controles de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon sometidos a distintos tipos de solvente..... | 31 |
| Cuadro 4.6. Intensidad de color (promedios y desviación estándar) de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon sometidos a tratamientos de diferente tiempos plasma frío atmosférico y tipo de solvente escogidos..... | 31 |
| Cuadro 4.7. Análisis de color a diferentes longitudes de ondas (316, 375, 420, 520 y 620 nm) en los controles aplicados para el orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon..... | 33 |
| Cuadro 4.8. Análisis de color a diferentes longitudes de ondas (316, 375, 420, 520 y 620 nm) en los tratamientos aplicados para el orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon. | 33 |

ÍNDICE DE ANEXOS

Página

| | |
|--|----|
| Anexo 7.1. Cuadro de comparación múltiple para determinar las medias significativas de las variables masa de placas (g), Test Tukey (HSD)..... | 45 |
| Anexo 7.2. Cuadro masa de placas (promedios) de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon sometidos a tratamientos de diferente tiempos plasma frío atmosférico y tipo de solvente escogidos..... | 45 |
| Anexo 7.3. Cuadro temperatura (promedios y desviación estándar) de controles de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon sometidos a distintos solventes..... | 46 |
| Anexo 7.4. Cuadro Test de Levene's de análisis estadístico de la variable temperatura (°C) de controles de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon sometidos a distintos tipos de solvente..... | 47 |
| Anexo 7.5. Cuadro temperatura (promedios) de orujo de uva cv. Cabernet Sauvignon sometidos a tratamientos de diferente tiempos plasma frío atmosférico y tipo de solvente escogidos..... | 47 |