



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>

UNIVERSIDAD NACIONAL "SAN LUIS GONZAGA"

FACULTAD DE FARMACIA Y BIOQUIMICA



**CARACTERIZACIÓN FISIQUÍMICA, GRADO DE MADUREZ Y
DETERMINACIÓN DE POLIFENOLES TOTALES DE LOS FRUTOS DE
VITIS VINÍFERA DE LAS VARIETADES TINTAS PRODUCIDAS EN LA
PROVINCIA DE ICA**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO DE:

QUIMICO FARMACÉUTICO

AUTORES:

BACH. JANITZA MARYORIE PAREDES VENTURA

ICA-PERU

2020

DEDICATORIA

A Dios, por darme salud, bendecirme y guiar mi camino a lo largo de mi vida.

A mis queridos padres José y Noemí, por su sacrificio, esfuerzo, dedicación y apoyo incondicional para la construcción de mi vida profesional. Por ser mi ejemplo a seguir.

A mi mamá María por brindarme su cariño, amor y apoyo incondicional para lograr este objetivo.

A mis hermanas Janet, Geral y Nair por su apoyo, consejos y experiencias vividas juntas.

A mis abuelos, tíos, tías y mis adorados sobrinos, quienes han sido mis pilares para seguir adelante.

A mi mejor amiga, hermana, compañera de aventuras, Deysi por los buenos momentos vividos en esta maravillosa etapa.

AGRADECIMIENTOS

A la UNIVERSIDAD SAN LUIS GONZAGA, por ser mi alma mater y brindarme la mejor etapa en mi vida como estudiante. A mí querida Facultad de Farmacia y Bioquímica por los conocimientos impartidos desde el inicio de mi carrera universitaria, y por brindarme la oportunidad de conocer a grandes maestros que me han permitido desarrollar capacidades que se han convertido en base de mi formación como profesional y ser humano.

Agradecimiento especial a mí asesor de tesis Q.F. Felipe Surco Laos por su ayuda y valiosa colaboración en la realización de este proyecto. Por brindarme sus conocimientos y dedicación durante toda esta etapa de la elaboración de tesis. Por su visión crítica de muchos aspectos cotidianos de la vida, por su rectitud en su profesión como docente, por sus consejos, que ayudan a formarte como persona e investigador.

Al Q.F. Valle por ser partícipe y apoyo durante el proceso de ejecución de este proyecto. Por compartir sus conocimientos; aclarando las dudas que se presentaron al realizar esta investigación.

A todas las personas que contribuyeron con su valioso aporte, para que el día de hoy se vea reflejado en la culminación de mi paso por la universidad. A todos ellos muchas gracias

ÍNDICE

	Pág.
PORTADA	
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE	iv
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	viii
I CAPÍTULO – PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.1 Descripción de la realidad problemática	12
1.2 Formulación del problema	13
a) Problema General	13
b) Problemas Específicos	13
1.2.1 Aspectos a considerar	14
1.3 Justificación e importancia	14
1.4 Objetivos de la investigación	15
a) Objetivo General	15
b) Objetivos Específicos	15
1.5 Hipótesis y variables	16
a) Hipótesis General	16
b) Hipótesis Específicas	16
c) variable independiente	16
d) variable dependiente	17
II CAPÍTULO – BASES TEÓRICAS	19
2.1 Antecedentes	19
2.2 Marco teórico	22
2.2.1 caracterización de la uva	22
2.2.2 variedades a estudiar	24
2.2.3 Madurez de la uva	26
2.2.4 Compuesto polifenólicos (CPF)	27
2.3 Marco conceptual	28
III CAPÍTULO – METODOLOGIA	35
3.1 Tipo, Nivel y Diseño de la Investigación	35
3.1.1 Tipo de Investigación	35
3.1.2 Nivel de Investigación	35
3.1.3 Diseño de Investigación	35
3.2 Material de trabajo	36
3.3 Población y muestra	38
3.4 Métodos, técnicas y procedimientos de recolección de datos	39
3.5 Lugar de la investigación	42
3.6 Técnicas de procesamiento de la información	43
3.7 Análisis estadístico	43
3.8 Contrastación de hipótesis	44

<i>IV</i> CAPÍTULO – RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
4.1 Resultados	46
4.2 Discusión	51
CONCLUSIONES	54
RECOMENDACIONES	55
FUENTES DE INFORMACIÓN	56
ANEXOS	61
Anexo1: Matriz de Consistencia	61
Anexo2: Anova de Brix	62
Anexo3: Anova de Polifenoles Totales	63
Anexo4: Anova de porcentaje de Acidez	64
Anexo5: Constancia de identificación de las variedades	65
Anexo6: Fotografías	66

RESUMEN

Introducción: *Vitis Vinifera* (uva) pertenece a la Familia Vitaceae, Las Uvas vienen en racimos y son bayas pequeñas y dulces. Existen diversas variedades las cuales se basan principalmente en sus propiedades organolépticas. Dentro de las variedades objeto de estudio podemos mencionar a: Borgoña, Quebranta, Moscatel, Red Globe, Melón. **Objetivo:** Caracterizar el fruto de *Vitis vinífera* de las variedades tintas producidas en la provincia de Ica a través de la determinación fisicoquímico, grado de madurez y compuestos polifenólicos totales. **Materiales y métodos:** La muestra en estudio fueron bayas de uvas tintas (Borgoña, quebranta, moscatel, Red Globe, melón), recolectadas en los meses de febrero y marzo, y mantenidas en congelación a -8°C hasta el momento de análisis. La caracterización fisicoquímica y el grado de madurez se realizaron por los métodos oficiales de la AOAC y los polifenoles totales por el método de Folin Ciocalteu. **Resultados:** Se obtuvo que todas las variedades presentan características físicas diferentes, las variedades que presentan mayor grado de madurez son la moscatel y la quebranta, así como el mayor contenido de polifenoles es la variedad Red Globe 0,385mgEAG/g de hollejo y melón con menor contenido 0,005 mgEAG/g de hollejo. **Conclusiones:** Existen diferencias significativas en los diversos parámetros determinados en las bayas de las uvas tintas producidas en la ciudad de Ica.

Palabras claves: uvas, caracterización fisicoquímica, polifenoles

ABSTRACT

Introduction: *Vitis Vinifera* (grape) belongs to the Vitaceae Family, Grapes come in clusters and are small and sweet. There are several varieties which are mainly based on their organoleptic properties. Within the varieties under study we can vary to: Burgundy, Quebranta, Moscatel, Red Globe, Melon.

Objective: To characterize the fruit of *Vitis vinífera* of the red varieties produced in the province of Ica through physicochemical determination, degree of maturity and total polyphenolic compounds. **Materials and methods:** The sample under study were berries of red grapes (Burgundy, quebranta, muscat, Red Globe, melon), collected in the months of February and March, and kept frozen at - 8 °C until the moment of Analysis The physicochemical characterization and the degree of maturity was performed by the official methods of the AOAC and the total polyphenols by the Folin Ciocalteu method.

Results: It is obtained that all varieties have different physical characteristics, the varieties that have a greater degree of maturity are muscat and quebranta, as well as the highest content of polyphenols is the Red Globe variety 0.385mgEAG / g of skins and melons with lower content 0.005 mgEAG / g of skin. **Conclusions:** There are different differences in the various specific parameters in the berries of red grapes produced in the city of Ica.

Keyword. grape, physicochemical characterization, polyphenols

INTRODUCCIÓN

La producción de vino y pisco representa una de las principales actividades agrícolas en todo el mundo, no siendo ajeno a esto la provincia de Ica. El propósito de este trabajo es caracterizar las bayas, así como seleccionar y optimizar las condiciones de extracción de compuestos fenólicos a partir de cáscara de uva de las variedades Quebranta, Borgoña, Moscatel, Red Globe, Melón, provenientes de vinificaciones empleando un método convencional (sólido líquido).

El género Vitis contiene unas 60 especies de plantas, Sin duda alguna, la especie de vid más importante comercialmente es Vitis vinífera, que representa más del 90 por ciento de la producción a nivel global (Vid, 2015)¹. Por muchos años Ica ha sido el principal productor de uva en el Perú con una producción en el año 2010 de 120,999 (t), una superficie cosechada de 6,245 (ha), rendimiento promedio de 24,068 (Kg/ha), con un incremento de la productividad del 15,23% en ese periodo. Las participaciones en la producción ese año son Ica 43,10%; Lima 19,85%; La Libertad 15,45% y Piura 12,46% como principales productores (Antonino, 2017)² (Ministerio de Agricultura, 2008)³, manteniéndose esa tendencia hasta el año 2018, pero con la salvedad que Piura es el departamento con mayor crecimiento productivo (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019)⁴. La mayor producción se da entre los meses de enero, febrero y marzo, así como en los meses que comprende entre octubre a diciembre.

La uva presenta dos períodos de crecimiento sigmoideal separados por una fase de latencia en la que no hay cambio de tamaño. La primera fase de crecimiento se inicia tras la polinización de las flores y se denomina cuajado. La segunda fase de crecimiento corresponde al proceso de maduración y se inicia con el envero una vez culminado el desarrollo de las semillas. La maduración es el conjunto de cambios externos e internos, como el sabor y la textura que experimenta un fruto cuando completa su crecimiento (Vid, 2015)¹. La producción de uva en el Perú es principalmente para exportación, para lo cual existen una serie de parámetros utilizados que debe cumplir con los requerimientos exigidos por los mercados de destino. Es importante por lo tanto disponer de índices de madurez para observar el grado de avance en el desarrollo de la fruta (BioPat Perú, 2018)⁶.

La uva es considerada un alimento funcional debido sus múltiples compuestos que presentan, “Tras estudios recientes que avalan la relación que se establece entre diversas patologías y el estrés oxidativo en el organismo, se ha generado una mayor atención a los antioxidantes de origen natural (polifenoles), Especial atención se ha prestado a las uvas por su alto contenido en compuestos fenólicos principalmente en la piel y semillas” (Terroaristas, 2013)⁷ (Agustí, 2004)⁹.

En 2018 la exportación de uva en el Perú, creció un 60% según el Banco central de Reserva del Perú (Uvas del Perú, 2018)¹⁰; sin embargo, de las muchas variedades de uvas tintas que se producen solo algunas de ellas se pueden encontrar en el mercado para ser consumidas como uvas de mesas o

frutas fresca, precisamente es ese uno de los motivos por el cual se realiza la presente investigación.

Con la finalidad de conocer las diferencias o similitudes fisicoquímicas de los frutos de las variedades de uvas tintas cultivadas en el valle de Ica, se pretende como objetivo general: Caracterizar físico-químicamente los frutos de vitis viníferas de las variedades tintas producidas en la provincia de Ica y que se encuentra en los mercados para consumo.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

Por el hecho de localizarse en la costa peruana en la franja ecuatorial, se caracteriza por que tiene un clima relativamente seco, y escasas oscilaciones de temperatura, lo cual en conjunción con la fertilidad del suelo en algunas zonas permite el cultivo de la vid. Los altos índices de radiación solar favorecen especialmente la producción de vinos dulces (y de pisco), pero son también compatibles con elaboración de buenos vinos blancos y tintos; esto último requiere seleccionar cuidadosamente el tipo de uva y el momento de la recogida (Antonino, 2017)².

La uva es una fruta obtenida de la vid, esta se utiliza para producir agraz, mosto, vino y vinagre, además de comerse fresca. Las uvas crecen agrupadas en racimos de entre 6 y 300 uvas. Las más conocidas son de color negro, morado y roja; sin embargo, también hay amarillas, doradas, rosadas, marrones, anaranjadas o blancas, aunque estas últimas son realmente verdes y evolutivamente proceden de las uvas rojas con la mutación de dos genes que hace que no desarrollen antocianos, siendo estos los que dan la pigmentación, estas características entre otras permiten clasificar cerca 30 variedades de uvas que se producen en la región (Asencio, 2000)¹² y muchas de ellas no se pueden diferenciar a simple vista.

El departamento de Ica es el primer productor de uva al año, teniendo una diversificación de los cultivos de variedades de Vitis vinífera L., solo son pocas las que llegan a los mercados para el consumo directo, lo que trae como consecuencia realizar el análisis físico-químico que permita realizar la identificación objetiva de cada variedad de uva que se encuentran en nuestros mercados.

1.2. Formulación del problema

a) Problema General:

¿Cuáles son las características físicoquímicas que presentan los frutos de Vitis vinífera variedades tintas producidas y comercializadas en los mercados de la ciudad de Ica?

b) Problemas Específicos:

- ✓ ¿Qué características físicas presentan los frutos de Vitis vinífera de las variedades tintas producidas y comercializadas en los mercados de la ciudad de Ica?*

- ✓ ¿Qué características químicas presentan los frutos de Vitis vinífera de las variedades tintas producidas y comercializadas en los mercados de la ciudad de Ica?*

- ✓ *¿Cuánto será el contenido de compuestos polifenólicos totales de los frutos de Vitis vinífera de las variedades tintas producidas y comercializadas en los mercados de la ciudad de Ica?*

1.2.1 Aspectos a considerar:

Cabe poner de relieve que, en el caso de la determinación de los compuestos polifenólicos totales de las bayas de uvas en estudio se realizaron del extracto hidroalcohólico obtenido de las cascara de las bayas de las diferentes variedades de uvas que se analizaron, ya que se sabe por revisión bibliográfica que el jugo en sí mismo no contiene estos compuestos.

1.3. Justificación e importancia

El estudio de la caracterización del fruto de variedades en Vitis vinifera tiene una gran transcendencia debido a la gran cantidad de cultivares existentes. Si bien es cierto que la especie Vitis vinífera está ampliamente analizada se han de tener en cuenta que toda especie vegetal sufre variaciones en su composición de acuerdo a las características del suelo y clima que favorece a la calidad final de la fruta e incidiendo en sus características organolépticas, esta manera, surgen los problemas de sinonimias y homonimias tan frecuentes en vid (Caceres, Quispe, Pignataro, Orjeda y Lacombe, 2017)¹³.

La región Ica es una de las principales productoras de vid, cultivo con mayor importancia económica y de extensión agrícola en la zona; además, cada campaña aumenta la preferencia de diversos países por la uva iqueña, por ejemplo, Vietnam y República Dominicana, que este año se suman como consumidores de este producto. En la región se produce cerca de 30 variedades distintas que son principalmente para la producción de vinos y piscos o para consumo directo siendo esta última principalmente para la exportación (Minagri, 2017)⁸, encontrándose en el mercado de la provincia para consumo un número muy limitado de esas variedades y muchas veces como residuos de descarte de la exportación, de ahí la necesidad de conocer las características del fruto de uvas que se producen en la ciudad y que se encuentran en expendio en los mercados para consumo.

1.4. Objetivos de la investigación

a) Objetivo General

- ✓ *Caracterizar el fruto de *Vitis vinífera* de las variedades tintas producidas en la provincia de Ica.*

b) Objetivos Específicos

- ✓ *Obtener las características físicas de las bayas de *Vitis viníferas* de las variedades producidas en la ciudad.*
- ✓ *Determinar el grado de maduración de las bayas analizadas.*

- ✓ *Cuantificar los compuestos polifenólicos totales expresados como ácido gálico.*

1.5. Hipótesis y Variables

a) Hipótesis General

***Ho:** Las uvas tintas producidas en la ciudad de Ica presentan diferencias significativas físico-químicamente.*

***H1:** Las uvas tintas producidas en la ciudad de Ica no presentan diferencias significativas físico-químicamente.*

b) Hipótesis Específicas

- ✓ *Las uvas tintas de la variedad Borgoña presentan el mayor contenido de sólidos solubles totales.*
- ✓ *Las uvas tintas de la variedad Red globe presenta el mayor contenido de compuestos fenólicos totales.*
- ✓ *Las diferentes variedades de uvas tintas presentan un índice de acidez similar.*

c) Variable independiente

Fruto de Vitis vinífera: Uvas tintas producidas en la ciudad de Ica:

Indicador:

- ✓ *Variedades*

Índice:

- ✓ *Borgoña*
- ✓ *Red globe*
- ✓ *Quebranta*
- ✓ *Melon*
- ✓ *Moscatel*

d) Variable dependiente

Caracterización de uvas

Indicador:

- ✓ *Características físicas*
- ✓ *Características químicas*

Índice:

- ✓ *Color de grano*
- ✓ *Peso de grano*
- ✓ *densidad*
- ✓ *Solidos totales*
- ✓ *Solidos solubles*
- ✓ *pH*
- ✓ *contenidos de polifenoles totales*

VARIABLE	INDICADOR	INDICE
Independiente: <i>Frutos de Vitis vinífera: variedades tintas</i>	<i>Uva melón Uva Borgoña Uva quebranta Uva moscatel Uva Red globe</i>	<i>Características organolépticas: Color, olor, Aspecto.</i>
Dependiente: <i>Caracterización física Caracterización química</i>	<i>Caracterización física: - Aspectos físicos Caracterización química - Determinaciones químicas</i>	<i>Tamaño de grano Peso promedio de grano Densidad pH Solidos totales Solidos solubles Acidez Compuestos fenólicos</i>

CAPITULO II

BASES TEÓRICAS

2.1. ANTECEDENTES

Si bien es cierto que Ica es la principal región productora de uvas en el país, la proporción mayoritaria de las variedades de cultivos son para la producción de vinos y pisco (caso de borgoña, quebranta y moscatel), y en menor grado las variedades de uva de mesa (Red Globe), y en el mercado para consumo directo como fruta, se encuentra el descarte de estas variedades o lo producido por pequeños agricultores (este último caso es la variedad melón que es conocida como borgoña blanca) que llevan directamente su productos al mercado.

Sabas C. 2017. Caracterización del fruto y aceite de semilla de Vid silvestre. Para las accesiones que fructificaron los tres años de manera continua, el peso, ancho y largo del fruto, así como su contenido de SST y número de semillas variaron ($P < 0.05$) entre accesiones y años de estudio. Sin embargo, durante los años de estudio, el número de semillas por fruto fue constante en cuatro de las ocho accesiones. Los frutos de E-200 y Mo-45 pesaron más de 0.5 g; mientras que las bayas de P-57, que fueron las más grandes ($P < 0.05$), prácticamente alcanzaron un gramo de peso. Los frutos de las cinco accesiones restantes no superaron 0.5 g de peso por fruto; concordando con lo reportado para especies de origen americano. El contenido de SST

promedio varió de 11 a 17°B durante los tres años. Cuando se presentó la temperatura más baja durante el desarrollo de los frutos, en cinco de las ocho accesiones, se obtuvo el menor contenido de SST (Sabas, 2017)¹⁴.

Almanza P, 2011¹⁵ En su trabajo “Determinación del crecimiento y desarrollo del fruto de vid (Vitis vinifera.) bajo condiciones de clima frío tropical”. El objetivo de esta investigación fue determinar el crecimiento y desarrollo del fruto de vid variedades Pinot Noir¹ y Riesling Silvaner² bajo condiciones de clima frío tropical. Se seleccionaron plantas al azar y se marcaron racimos para realizar determinaciones fisicoquímicas, semanalmente. En las dos variedades, durante el desarrollo de las bayas, el crecimiento fue doble sigmoide, se presentó aumento de los sólidos solubles totales (SST), del pH y del índice de madurez tecnológica (IMT), mientras la acidez total titulable disminuyó. Los frutos de Pinot Noir presentaron los estadios herbáceos, envero, maduración y sobre maduración, este último periodo no se evidenció en Riesling x Silvaner², la cual, puede ser cosechada a los 119 días después de antesis (dda) mientras que en Pinot Noir¹ la cosecha se puede realizar a los 140 días. Con base en la masa fresca, los SST y el IMT, la baya puede ser cosechada (Almanza,2011)¹⁵.

Ocete; R et al. 2010, en su búsqueda de poblaciones silvestres de vid (Vitis vinifera) en la zona de influencia de río Ebro, para sus

caracterizaciones ecológicas, ampelográficas y sanitarias; encontraron la subsp. Sylvestris (Gmelin) Hegi describiendo como características del fruto como racimo de tamaño pequeño y compacto, de baya pequeña, de forma redondeada, de color de la epidermis azul-negro con la pulpa ligeramente coloreada y con 3 semillas bien desarrolladas (Ocete, Rubio, Gallardo, Lopez y Arnold, 2003)¹⁶.

Gurovich y Páez 2004, realizaron un estudio durante el periodo 2000-2001, en Viña Santa Rita, Alto Jahuel, Chile. Se estudiaron el déficit hídrico temprano y tardío en vides (Vitis vinifera L.) cv. Chardonnay, Sauvignon blanc, Cabernet sauvignon y Carménère para observar el efecto en la baya, el mosto y la composición del vino de dichas variedades. En tres de las cuatro variedades el peso y rendimiento de las bayas no fue afectado, pero si hubo reducción en el tamaño de las bayas las falencias hídricas iniciales. El contenido de los sólidos solubles y la densidad fueron afectados significativamente más altos en los déficits hídricos tempranos (Gurovich, 2004)¹⁷.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Caracterización de la uva

La caracterización varietal tiene dos objetivos:

- ✓ *Conocer las características agronómicas de la variedad: diversas etapas fenológicas, producción, calidad del fruto y del vino, sensibilidad a plagas y enfermedades.*

- ✓ *Obtener una ficha identificativa de la planta que proporcione la mayor información. Posible sobre ella, tanto sobre su fenotipo como sobre su genotipo. Inicialmente el proceso de identificación se realizaba mediante descripciones, siendo la ampelografía (del griego, ampelos = vid y grafos - descripción) la ciencia que se ocupa del estudio de las variedades (Asencio, 2000)¹².*

Caracterización morfológica

La ampelografía ha sido el método más utilizado en la caracterización de variedades, basado en la descripción de diferentes caracteres morfológicos de la planta.

Sin embargo, el número de caracteres utilizados y la complejidad de su definición varía con los autores y los objetivos que se persiguen: clasificación sistemática para su identificación,

descripción de nuevas variedades, descripción de las características tecnológicas (Asencio, 2000)¹².

Caracterización bioquímica

El estudio de los compuestos bioquímicos, tanto desde la perspectiva cuantitativa como cualitativa, ha alcanzado recientemente una gran jerarquía en la Caracterización varietal. El empleo en esta área de estas nuevas técnicas está claramente avalado, ya que estos caracteres son una expresión del código genético de la planta (Altube, et al., 1991; Cabello, 1992; Gorgocena et al., 1993).

Los compuestos bioquímicos exhiben como ventajas que acceden con frecuencia a la distinción de especies y variedades próximas en situaciones que son complicadas de diferenciar por medio de caracteres morfológicos. Estos hacen viable la identificación de las variedades en período de latencia o en las primeras fases de desarrollo de la planta, y habitualmente son estables frente a las variaciones en las condiciones ambientales (Asencio, 2000)¹².

Caracterización agronómica: fenología

En el proceso de desarrollo anual de la vid acontecen una serie de variaciones morfológicas que siguen una secuencia cronológica. Estos son: "lloros, brotación, crecimiento, detención del crecimiento,

agostamiento, caída de la hoja y parada invernal; y que constituyen el ciclo vegetativo. Paralelamente a este ciclo transcurre el ciclo productivo que consta de: floración, cuajado, período herbáceo de las bayas, envero, período de maduración y maduración”(Asencio, 2000)¹².

2.2.2. Variedades a estudiar

Melón (Borgoña blanca): *Esta uva también se la conoce como Muscadet uva de ciclo corto y que madura pronto, impidiendo la maduración de uvas de ciclo más largo. Esta uva proviene de Borgoña y descende de la Gulais Blanc, también madre de uvas como el chardonnay y la Gamay. Su nombre se debe a la redondez de sus bayas, aunque en todas las apelaciones se la conoce con el nombre de Muscadet (Terroaristas, 2013)⁷.*

Borgoña negra: – *Esta Uva también se denomina: Isabella negra. No se tiene certeza del origen de esta uva y mucho menos su llegada a nuestras tierras, más algunos autores como Eduardo Dargent nos dice que "se especula que es un cruce de una Vitis labrusca con alguna variedad de Vitis vinifera, y su lugar de origen sería el actual estado de California del Sur (Estados Unidos). En 1816 esta uva fue introducida en Nueva York por el coronel George*

Gibbs y posteriormente llamada *Vitis Isabella*, en honor de la señora Isabella Gibbs, esposa del coronel (Ramirez, 2017)¹⁸.

Moscatel. - La familia de las uvas moscatel incluye unas doscientas variedades de uva *Vitis vinifera*. Han sido usadas en la producción de vino y como pasas y uvas de mesa alrededor del mundo. Esta Uva también se denomina: Pais, Moscatel rosado, Misión. Variedad de uva tinta, se trata de una cruce entre la uva Moscatel de Alejandría y la variedad Frankental (Cata Vino, 2016)¹⁹.

Quebranta. - La uva quebranta es una variedad que resulta de la mutación genética de la uva negra traída por los españoles a Perú, inducida por la adaptación de la planta (*Vitis vinifera*) a las condiciones ambientales de suelo pedregoso y del clima desértico propio de la provincia de Pisco, que se extiende a los valles de los departamentos de Lima, Ica, Arequipa, Moquegua y algunos valles del Departamento de Tacna donde existen condiciones similares (Indecopi, 2006)²⁰.

Red Globe Rs - Esta Uva también se denomina: Rosito. Variedad obtenida por H.P Olmo y A. Koyama en la Universidad de California - Davis, a inicios de los años 80. Su racimo se caracteriza por ser de tamaño grande, con pesos promedios sobre los 800 g, pedúnculos largos y delgados, lo que le otorga una mayor soltura al racimo. Las bayas son semilladas, muy grandes, con calibres que

oscilan entre los 24 y 32 mm, de color rojo muy atractivo y forma esférica, su piel es gruesa, consistente, además sus bayas se caracterizan por su fácil desprendimiento (Torres, Rivera, Muena, Corradini, Sepulveda y Abarca, 2017)²¹.

La vid cultivada con mayor difusión e importancia es Vitis vinifera L. perteneciente al subgénero Euvitis.

Reino: Vegetal

División: Espermatófitas

Subdivisión: Angiospermas

Clase: Dicotiledóneas

Orden: Rhamnales

Familia: Vitáceas

Género: Vitis

Subgénero: Euvitis

Especie: Vitis vinifera L.

Nombre vulgar: Vid

2.2.3. Madurez de la uva:

La madurez de la uva se puede considerar desde dos puntos de vista: fisiológica o industrial.

La madurez fisiológica ocurre en la pinta cuando las semillas adquieren su capacidad germinativa.

La madurez industrial es aquella en la cual la uva reúne los requisitos necesarios para obtener un determinado tipo de vino. En el proceso de maduración las bayas; desde sus primeros estados hasta la pinta, aumentan de peso y volumen siendo ricas en ácidos (principalmente málico) y pobres en azúcares. Después de la pinta el contenido de azúcares aumenta y el de ácidos disminuye.

De acuerdo a lo señalado, la madurez industrial es la que más interesa a los vitivinicultores. La madurez industrial se determina a través de la medición de azúcares (que darán el alcohol probable) y de ácidos. Estos compuestos varían rápidamente a partir de la pinta (Sabas, 2017)¹³.

2.2.4. Compuesto Polifenólicos (CPF)

Los compuestos fenólicos constituyen una de las principales clases de metabolitos secundarios de los vegetales. Donde desempeñan diversas funciones fisiológicas. Se trata de compuestos que intervienen en el crecimiento y reproducción de las plantas, así como en procesos defensivos contra agentes patógenos, depredadores, o radiación ultravioleta. La actividad biológica de los polifenoles está relacionada con su carácter antioxidante, el cual es debido a su habilidad para quelar metales, inhibir la actividad de la enzima lipooxigenasa y actuar como atrapadores de radicales libres. La cantidad de compuestos polifenólicos y tipos presentes en

un alimento varía en función de la especie vegetal, variedad y parte del vegetal considera (fruto, semillas, brotes, hojas), horas de exposición solar, grado de madurez, condiciones de cultivo, procesado, condiciones de almacenamiento, etc (Garcia, Fernandez y Segovia, s.f.)²².

Los compuestos polifenólicos presentan en su estructura química uno o más anillos de benceno y uno o más grupos hidroxilados con algún elemento común como los grupos funcionales de esteres, esteres de metilo, glicósidos, etc

Se trata de moléculas que muy reactivas que normalmente se encuentran combinadas con azúcares, como la glucosa, galactosa, arabinosa, ramosa, xilosa, o los ácidos glucorónicos y galacturónicos (Garcia, et al., s.f.)²².

2.3. MARCO CONCEPTUAL

ÍNDICE DE MADUREZ: *el índice de madurez se realiza para asegurar una calidad mínima aceptable para el consumidor y una larga vida de almacenamiento, estos son parámetros sencillos y de fácil uso en el campo y con equipos relativamente baratos y estos se establecen de acuerdo al tipo de fruta. El grado de madurez de la fruta al momento de la cosecha, es un factor de gran importancia debido a que de eso*

depende principalmente la palatabilidad y aceptación del producto por el consumido, además de la duración de almacenamiento. Cuando la fruta se cosecha inmadura, aunque reciba los más adecuados manejos de post cosecha, la calidad comestible y de presentación será inferior que la que se cosecha con la madurez optima y es además muy susceptibles a desordenes fisiológicos que disminuye el periodo de almacenamiento y la aptitud comercial debido a que algunos frutos con escaso desarrollo de color Estos serán ácidos, más duros y más propensos a deshidrataciones de almacenamiento, también una cosecha prematura implicará perdidas de kilogramos de fruta pues éstas son más pequeñas. En el zumo, los componentes más abundantes son los azucares y el ácido cítrico, que suman casi el total de los sólidos solubles. En la maduración, el contenido en azucares aumenta y el de ácidos disminuye (Kirk, 1996)²³.

SOLIDOS TOTALES: *Los “sólidos totales” se definen como la materia que permanece como residuo después de la evaporación y secado a 103 - 105 °C. El valor de los sólidos totales incluye materias disueltas (sólidos disueltos totales: porción que pasa a través del filtro) y no disuelto (sólidos suspendidos totales: porción de sólidos totales retenidos por un filtro) (Kirk, 1996)²³*

SOLIDOS SOLUBLES: *Como los azucares son los componentes mayoritarios en el zumo de la fruta, el análisis de solidos solubles puede*

utilizarse como un estimador del contenido en azúcares en la muestra (Mitcham y Kader, 1995). La técnica más común de medición de este parámetro, basada en la refractometría, requiere de instrumentos relativamente baratos. Para la determinación de los sólidos solubles (°Brix) (Kirk, 1996)²³.

ACIDEZ: *La acidez es la capacidad que una sustancia tiene para resistir a los cambios causados por la acción de una base. Es causada por la presencia del ión H^+ , que puede ser agregado en el medio (aumentando la acidez) o retirado (disminuyendo la acidez). Una sustancia química es ácida cuando su pH es inferior a 7 unidades (pH neutro). Cuando es mayor que 7 él tendrá característica alcalina (Kirk, 1996)²³.*

pH : *El pH es una medida de la acidez o alcalinidad de una solución. En 1909, el químico danés Sorensen definió el potencial hidrógeno (pH) como el logaritmo negativo de la concentración molar (más exactamente de la actividad molar) de los iones hidrógeno. Esto es: $pH = -\log [H^+]$.*

El valor del pH se puede medir de forma precisa con un potenciómetro, también conocido como pH-metro, un instrumento que mide la diferencia de potencial entre dos electrodos: un electrodo de referencia (generalmente de plata/cloruro de plata) y un electrodo de vidrio que es sensible al ión hidrógeno. También se puede medir de forma

aproximada el pH de una disolución empleando indicadores, ácidos o bases débiles que presentan diferente color según el pH. Generalmente se emplea papel indicador, que se trata de papel impregnado de una mezcla de indicadores cualitativos para la determinación del pH (Kirk, 1996)²³.

COMPUESTOS FENÓLICOS: *Los compuestos fenólicos son compuestos orgánicos que en su estructura contienen al menos un grupo fenol (un anillo aromático unido al menos a un grupo funcional). Estos compuestos son resultantes del metabolismo secundario de las plantas, cruciales para los aspectos funcionales en la vida de las mismas, con diferentes funciones como protector en contra de plagas, estrés del medio y patógenos, así como generador de colores atractivos para su polinización y dispersión. Los fenoles o compuestos fenólicos se oxidan con mucha facilidad, experimentando la oxidación mucho antes que otras sustancias también muy oxidables. Esto le confiere una cualidad especialmente antioxidante a fin de contrarrestar la oxidación producida por radicales libres; productos químicos; la luz; etc (García, et al., s.f.)²² (Larrea, 2012)²⁴.*

ALIMENTO: *En términos del Codex Alimentarius, es toda sustancia elaborada, semi-elaborada o natural, que se destina al consumo humano, incluyendo las bebidas, el chicle y cualesquiera otras sustancias que se utilicen en la fabricación, preparación o tratamiento*

de los alimentos, pero no incluye los cosméticos ni el tabaco ni las sustancias utilizadas solo como medicamentos. En términos del Código alimentario Argentino (Ley 18.284): es toda sustancia o mezcla de sustancias naturales o elaboradas que ingeridas por el hombre, aporten a su organismo los materiales y la energía necesarios para el desarrollo de sus procesos biológicos. La designación " alimento" incluye además las sustancias o mezclas de sustancias que se ingieren por hábito, costumbres, o como coadyuvantes, tengan o no valor nutritivo (Kirk, 1996)²³.

EL ANÁLISIS PROXIMAL: *El análisis proximal de Weende fue desarrollado por Henneberg y Stohmann (1867) en la estación experimental de Weende (Alemania). Se emplea con el objetivo de conocer la composición de los alimentos y aspectos como humedad, cenizas y extracto etéreo (grasa cruda) (Contextoganadero, 2018)²⁵ (Barquero, s.f.)²⁶.*

UVA: *La uva es el fruto de la vid y de la parra, (Vitis vinifera) una planta cuyo origen se sitúa por la zona del Oriente próximo, pero que hoy en día se encuentra extendida en muchas regiones de clima mediterráneo cálido, dado que esta planta precisa de un clima bondadoso para poder vivir adecuadamente. La uva o grano de uva es el nombre que recibe el fruto que crece formando racimos de la vid común o vid europea. Pertenece al género Vitis de la familia de las Vitáceas, que incluye unas*

600 especies de arbustos, por lo general trepadores y que producen frutos en baya, propios de países cálidos y tropicales. Dentro del género *Vitis* se incluyen unas 20 especies cultivadas por sus frutos y algunas por sus hojas que se consumen como cualquier verdura (Larrea, 2012)²⁴.

FRUTO: Es una baya de forma y tamaño variables. Más o menos esférica u ovalada, y por término medio de 12 a 18 mm de diámetro. Se distinguen tres partes: *Hollejo (epicarpio):* es la parte más externa de la uva y como tal, sirve de protección del fruto. Membranoso y con epidermis cutinizada, elástico. *Pulpa (mesocarpio):* representa la mayor parte del fruto. La pulpa es translúcida a excepción de las variedades tintoreras (acumulan aquí sus materias colorantes) y muy rica en agua, azúcares, ácidos (málico y tartárico principalmente), aromas. *Pepitas:* las pepitas son las semillas rodeadas por una fina capa (endocarpio) que las protege. Son ricas en aceites y taninos. Están presentes en número de 0 a 4 semillas por baya. A la baya sin semillas se la denomina baya apirena (Shaker, s.f.)²⁷.

VID: Planta de la familia de las vitáceas, con tronco retorcido, llamado cepa, vástagos nudosos y flexibles, llamados sarmientos, hojas alternas, pecioladas, grandes y partidas en cinco lóbulos puntiagudos, llamadas pámpanos, flores verdosas en racimos, y cuyo fruto es la uva. Originaria de Asia, se cultiva en todas las regiones templadas. Al

conjunto de vides cultivadas en un campo se le denomina viña o viñedo (Larrea, 2012)²⁴.

HOLLEJO: Contienen compuestos fenólicos solubles que contribuyen al color y al sabor del vino y los compuestos aromáticos que aportan al sabor y al aroma [Conde, 2007], [Lund, 2006]. Entre los flavonoides cabe también mencionar a los taninos o polímeros complejos de ácidos fenólicos o protoantocianidinas con efectos organolépticos similares a las catequinas (Vidal, 2003)⁶ (Shaker, s.f.)²⁷.

PULPA: Parte jugosa y carnosa del grano de uva. Está formada por tres capas de células: las redondeadas, situadas contra la red vascular; las alargadas que siguen el sentido de la baya, y las alargadas, perpendicularmente a este radio. Generalmente es incolora, su sabor depende de la fluctuación de la temperatura, la cual favorece a la concentración de azúcares (Contextoganadero, 2018)²⁵(Shaker, s.f.)²⁷.

FLAVONOIDES: Son pigmentos naturales presentes en los vegetales y que protegen al organismo del daño producido por agentes oxidantes, como los rayos ultravioletas, la polución ambiental, sustancias químicas presentes en los alimentos, etc (Uva, 2009)²⁹.

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo, Nivel y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación: Básica.

Se caracteriza por la adquisición de conocimientos básicos o fundamentales con el fin de incrementar el conocimiento de los principios fundamentales de la naturaleza o de la realidad por sí misma.

3.1.2. Nivel de investigación: Descriptivo y Explicativo.

Descriptivo: Consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, es examinar características del problema escogido.

Explicativo: Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto.

3.1.3. Diseño de investigación: Experimental.

Se trata de una colección de diseños de investigación que utilizan la manipulación y las pruebas controladas para entender los procesos causales. En general, una o más variables son manipuladas para determinar su efecto sobre una variable

dependiente. Un experimento en donde el investigador manipula una variable y controla/aleatoriza el resto de las variables. Cuenta con un grupo de control, los sujetos han sido asignados al azar entre los grupos y el investigador sólo pone a prueba un efecto a la vez.

3.2. Material de trabajo

Probetas

Papel Filtro

Bureta

Vasos Precipitados. 25 mL 250 mL, 500 mL

Pipeta de 5 mL. 1mL

Micropipeta de 100 y 1000 μ L

Tubos de Ensayo.

Viales de 5 mL

Gradilla

Espátula

Bagueta

Luna de Reloj

Pinzas

Vernier

Embudo

Propipeta

Placa de porcelana

Capsula de porcelana

Placa petri

Fiola

Probeta

Soporte universal

Equipos:

Refractómetro (PAL-1) (PAL-2) (PAL-3)

Balanza analítica (BOECO)

Rotavapor (BUCHI)

Potenciómetro (HANNA 211)

Plancha calefactora (VLP)

Espectrofotómetro (UNICO 2100)

Conductímetro (HANNA)

Agitador magnético (Ika)

Ultrasonido (UC-10)

Refrigeradora

Reactivos:

Hidróxido de sódio

Fenolftaleína

Etanol 96°

Persulfato de potasio

Metanol

Carbonato de sodio

Tricloruro férrico

Ácido clorhídrico

Ácido gálico

Reactivo de Folin Ciocalteu

Carbonato de sódio

Ácido acético

Material Biológico

Vitis vinífera: frutos de variedades:

- *Melón*
- *Borgoña*
- *Quebranta*
- *Red globe*
- *Moscatel*

3.3. Población y muestra

Vitis vinífera, variedades: Red globe, borgoña, melón, quebranta, moscatel.

La muestra estudiada fueron bayas de uvas tintas producidas en la provincia de Ica y comercializadas en los mercados de nuestra ciudad,

las cuales se recolectaron en los meses de febrero y marzo, y fueron mantenidas en congelación a -8 °C hasta el momento de análisis.

3.4. Métodos, técnicas y procedimientos de recolección de datos

3.4.1 Métodos y técnicas

Caracterización física de los frutos

Los parámetros de caracterización físicas en las bayas constituyen un factor característico del tipo de uva, para verificar esto se hicieron:

- *Determinación de peso promedio del grano.*

Se tomaron aleatoriamente 30 bayas de cada variedad de uva (Quebranta, Borgoña, Red Globe, Moscatel, y Melón) y luego se pesaron, todos estos procesos se realizaron por triplicado según Sabas 2017 (Cáceres et al., 2017)¹³.

- *Determinación de Densidad. (Método de empuje el principio de Arquímedes en acción) El principio de Arquímedes afirma que un cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido experimenta una fuerza de empuje que actúa hacia arriba sobre él. La magnitud de esta fuerza es igual al peso del fluido que el cuerpo desplaza. Para el caso de nuestro estudio se toma el peso de 30 bayas (Cata Vino, 2016)¹⁹.*

- *pH por el método potenciométrico de acuerdo a la AOAC 981.12.- Se tomó 10 mL de la muestra jugo de uva de las variedades (Quebranta, Borgoña, Red Globe, Moscatel, y Melón) en un vaso precipitado de 25 mL y se calibra el potenciómetro con solución Buffer pH 7 y pH 4 y luego se introduce el electrodo y se espera a que la lectura se estabilice (AOAC, 2019)²⁸.*

Caracterización química de los frutos

- *Acidez total titulable (ATT).- por titulación del jugo con hidróxido de sodio mediante mediciones potenciométricas de pH de acuerdo al método AOAC 942.15 [16] expresado en g/L de ácido tartárico (AOAC, 2019)²⁸.*
- *Sólidos solubles totales (SST) por refractometría.- el jugo del fruto en unidades de °Brix de acuerdo al método de AOAC 932.14; Se colocaron suficientes gotas (aproximadamente 0,2 – 0,3 mL) de las muestras de jugo de uva de cada variedad (Quebranta, Borgoña, Red Globe, Moscatel, y Melón) y previamente se calibró el refractómetro con agua destilada (AOAC, 2019)²⁸.*

- *Humedad/sólidos totales por método gravimétrico de acuerdo a la AOAC 934.06 (AOAC, 2019)²⁸.*

Se utilizó 5 mL de cada concentrado etanólico de las variedades de uva (Quebranta, Borgoña, Red Globe, Moscatel, y Melón) se colocaron en placas Petri (fueron pesados previamente) y luego llevados a la plancha de calentamiento, puestos en baño María hasta la evaporación del contenido de agua. Y luego llevados a la estufa por de 60 minutos, y puestos en el desecador por de 24 horas.

- *Determinación de Compuestos fenólicos totales y familias de Polifenoles*

Se preparó una curva de calibración de ácido gálico cuyo rango de concentración fue de 1-5 mg/L. La muestra fue evaluada a una concentración de 0,1 mg/mL. A 100 µL de la muestra se le añadió 250 µL de la solución de Folin-Ciocalteau (diluido 1 en 2 con agua milli-Q), se sonicó por 15 min, luego se le añadió 1250 µL de carbonato de sodio al 20% y 400 µL de agua ultra pura. Agitar vigorosamente, se cubre de la luz y llevar a reposo por 90 minutos a temperatura ambiente. Las absorbancias respectivas serán medidas a 760 nm en un espectrofotómetro. Las muestras se analizarán

por triplicado y el contenido de compuestos fenólicos totales fue expresado en mg de ácido gálico/g de extracto.

- *Determinación de compuestos fenólicos: Los compuestos fenólicos se cuantificaron de acuerdo al método colorimétrico descrito por Slinkard y Singleton el ensayo utiliza el reactivo de Folin-Ciocalteu (tungstofosato y molibdofosfato) que contiene una mezcla de ácido fosfotúngstico y ácido fosfomolibdico, solución de carbonato de sodio y el patrón. el cual se reduce en solución alcalina, formando un producto de color azul que puede ser detectado a 760 nm. La determinación se hizo según. Los datos fueron interpolados con la curva de calibración empleando como estándar de fenoles ácido gálico (Sigma-Aldrich). Los resultados se expresaron en µg de ácido gálico/g peso fresco cascara de baya (Shaker, 2006)²⁷.*

3.5. Lugar de la investigación

Región Ica, Departamento Ica, Distrito Ica, Av. Los Maestro s/n Ciudad universitaria. Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, departamento académico de Ciencias Químicas. Biblioteca central de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica. Centro de cómputo de la Facultad de Farmacia y

Bioquímica, laboratorio de Análisis Instrumental, laboratorio de investigación de productos naturales.

3.6. Técnicas de procesamiento de la información

3.6.1. Recolección de datos analíticos

Se realizó en los cuadernos de trabajos donde se registraron los resultados obtenidos de las aplicaciones de las técnicas analíticas empleadas en cada caso.

3.6.2. Procesamiento de datos

Estos fueron tratados por métodos estadísticos paramétricos y no paramétricos y a través de las hojas de cálculos del programa Excel, y SPSS que permitieron obtener una información más confiable y su respectivo tratamiento adecuado

3.7. Análisis estadístico

Para la evaluación de los datos obtenidos en el presente estudio, se hizo uso de herramientas estadísticas paramétricas: es así como dentro de las paramétricas se emplearon la determinación del valor medio (promedio) con sus respectivas desviaciones de cada uno de los parámetros determinados en las diferentes variedades de uvas tintas estudiadas y en cuanto a esta la determinación de la diferencias estadísticas significativas para la constatación de la hipótesis con un

nivel de confianza de 95%, se empleó el paquete estadístico SPSS versión 25.

3.8. Contrastación de hipótesis

Este estudio se realizó la contrasta de la hipótesis especifica mediante la aplicación de la estadística, haciendo uso del programa SPSS versión 25.

Hipótesis Específica 1

Las uvas tintas de la variedad Borgoña presentan el mayor contenido de solidos solubles totales. μ_x

Las uvas tintas de la variedad Borgoña no presentan el mayor contenido de solidos solubles totales. μ_y

$$H_0 \mu_x > \mu_y$$

$$H_1 \mu_x < \mu_y$$

Como F estadístico de prueba (10,154) es mayor que sig (0,02), un nivel de confianza de 95% se rechaza H_0 , la hipótesis nula aceptándose por ende H_1 (ver anexo n°2)

Hipótesis Específica 2

Las uvas tintas de la variedad Red globe presenta el mayor contenido de compuestos fenólicos totales. μ_x

Las uvas tintas de la variedad Red globe presenta el menor o igual contenido de compuestos fenólicos totales. μ_y

$$H_0 \mu_x > \mu_y$$

$$H_1 \mu_x < \mu_y$$

Como F estadístico de prueba (13835,872) es mayor que sig (,000), a un nivel de confianza de 95% se rechaza H_0 , la hipótesis nula aceptándose por ende H_1 (ver anexo n°3)

Hipótesis Específica 3

Las diferentes variedades de uvas tintas presentan un índice de acidez similar. μ_x

Las diferentes variedades de uvas tintas presentan un índice de acidez similar. μ_y

$$H_0 \mu_x = \mu_y$$

$$H_1 \mu_x \neq \mu_y$$

Como F estadístico de prueba (4639,0) es mayor que sig (0,0), a un nivel de confianza de 95% se rechaza H_0 , la hipótesis nula y por lo tanto se acepta H_1 hipótesis alterna (ver anexo n°4)

Por lo tanto, se acepta la **hipótesis nula general**.

Ho: Las uvas tintas producidas en la ciudad de Ica presentan diferencias significativas físico-químicamente.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Resultados:

Tabla 1. Características físicas de la especie *Vitis vinífera* L.; de las variedades; *Borgoña*, *Red Globe*, *Melón*, *Quebranta*, y *Moscatel*.

Variedades	FORMA DE RACIMO	FORMA Y TAMAÑO DE BAYA	COLOR DE BAYA
<i>Borgoña</i>	<i>cónica</i>	<i>esférica y medianas</i>	<i>negro azulado</i>
<i>Red Globe</i>	<i>cilíndrica con alas</i>	<i>Elipsoide globoso, de medianas a grandes</i>	<i>rojizo</i>
<i>Melón de Borgoña</i>	<i>cónica corto</i>	<i>ovoide y medianas</i>	<i>negro azulado</i>
<i>Quebranta</i>	<i>cónica con hombros</i>	<i>esféricas y de medianas a pequeñas</i>	<i>violáceo</i>
<i>Moscatel</i>	<i>cilíndrica alargada</i>	<i>esféricas y pequeñas</i>	<i>rojizo oscuro con ligero brillo</i>

Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación.

Tabla 2. Determinación del peso promedio en gramos de los granos de uvas de la especie *Vitis vinífera* L. de las variedades; Borgoña, Red Globe, Melón, Quebranta, y Moscatel.

Variedades	M1	M2	M3	Peso promedio de 30 BAYAS (g)	Peso promedio de baya (g)
Borgoña	106,0810	106,0761	106,0729	106,0767	3,5359
Red Globe	381,9401	383,7001	381,8301	382,4901	12,7497
Melón de Borgoña	102,9981	103,4581	103,0839	103,1800	3,4393
Quebranta	148,9316	149,3502	149,1381	149,1400	4,9713
Moscatel	61,9871	61,5289	61,2691	61,5950	2,0532

Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación.

M₁= muestra uno M₂= muestra dos M₃= muestra tres

Tabla 3. Rendimiento de hollejos de la especie *Vitis vinífera* L. de las variedades; Borgoña, Red Globe, Melón, Quebranta, y Moscatel).

VARIETADES	PESO BAYAS (g)	PESO HOLLEJO (g)	RENDIMIENTO PORCENTUAL (g)	DIFERENCIA (PULPA + SEMILLA) (g)
Borgoña	106,08 ± 0,0041	22,19 ± 0,08	20,91	83,89
Red Globe	382,49 ± 1,0493	42,67 ± 0,39	11,16	339,83
Melón	103,18 ± 0,24460	18,14 ± 0,46	17,58	85,04
Quebranta	149,14 ± 0,2093	16,73 ± 0,13	11,21	132,41
Moscatel	61,60 ± 0,36354	10,98 ± 0,35	17,82	50,62

Los valores de pulpa + semilla se obtuvo por diferencia de los promedios

Tabla 4. Determinación del pH por el método potenciométrico del jugo de los granos de uvas de la especie *Vitis vinífera* L. de las variedades; Borgoña, Red Globe, Melón, Quebranta, y Moscatel.

VARIEDADES	pH	Sd
Borgoña	2,80	0,04
Red Globe	3,78	0,07
Quebranta	3,44	0,03
Melón	2,75	0,04
Moscatel	4,04	0,07

Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación.
Sd: desviación estándar. Los valores son promedio de tres determinaciones

Tabla 5. Determinación de sólidos solubles totales (SST) en el jugo de los granos de uvas de la especie *Vitis vinífera* L. de las variedades; Borgoña, Red Globe, Melón, Quebranta, y Moscatel.

VARIEDADES	REPETICIONES		PROMEDIO BRIX	Desviación estándar
Borgoña	M1	19,8	19,9	0,0577
	M2	19,9		
	M3	19,9		
Red Globe	M1	17,8	17,8	0,0577
	M2	17,7		
	M3	17,8		
Quebranta	M1	22,8	22,9	1,0017
	M2	23,9		
	M3	21,9		
Melón	M1	19,9	21,7	1,8502
	M2	23,6		
	M3	21,7		
Moscatel	M1	22,0	22,6	1,5503
	M2	21,5		
	M3	24,4		

Fuente: Datos obtenidos directamente de la investigación

Tabla 6. Características Químicas de la especie *Vitis vinifera* L. de las variedades; *Borgoña*, *Red Globe*, *Melón*, *Quebranta*, y *Moscatel*.

VARIETADES	ACIDEZ (%Ac. Tartárico)	GRADO BRIX	pH	GRADO DE MADUREZ (%)
<i>Borgoña</i>	0,78	19,9	2,8	25,47
<i>Red Globe</i>	0,36	17,75	3,78	49,03
<i>Quebranta</i>	0,32	22,4	3,44	70,71
<i>Melón</i>	0,88	20,65	2,75	23,57
<i>Moscatel</i>	0,13	22,02	4,04	167,05

Tabla 7. Valores de absorbancia de las soluciones de ácido gálico para curva de calibración

Acido gálico mg/L	Abs. 1	Abs. 2	Abs. 3	Promedio de absorbancia
1	0,098	0,102	0,096	0,098
2	0,213	0,218	0,215	0,216
4	0,438	0,437	0,439	0,438
8	0,656	0,663	0,661	0,660
16	1,210	1,208	1,212	1,210
20	1,530	1,529	1,530	1,530

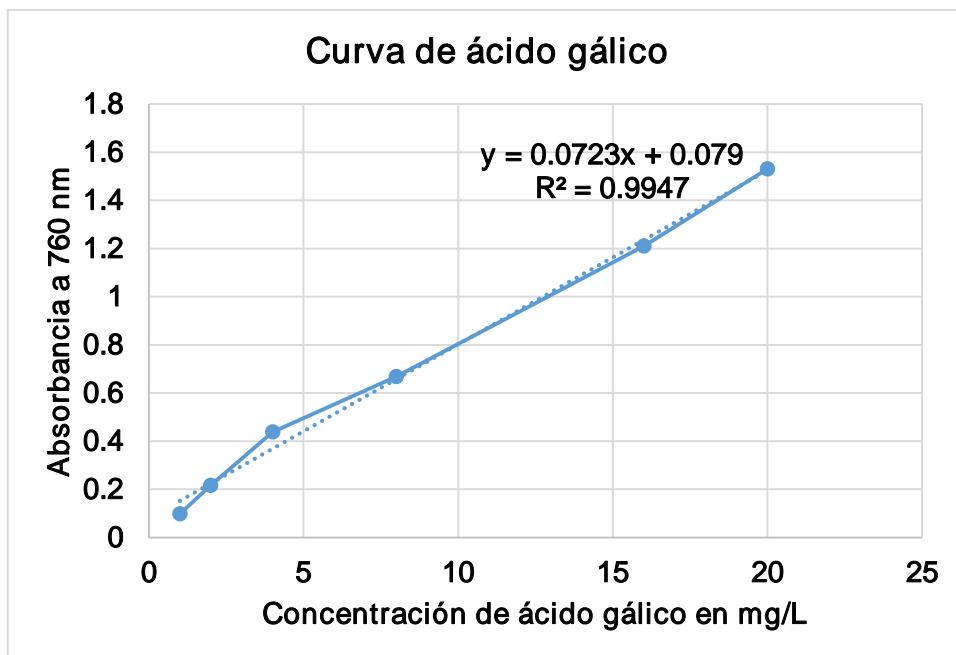


Figura n°1. Curva de calibración para polifenoles totales por el método de Folin Ciocalteu

Tabla 8. Contenido de polifenoles totales en hollejos de uvas tintas

Variedades de Uvas	Absorbancia Promedio (Abs)*	EAG mg/L de extracto	Polifenoles mg/g de hollejo
<i>Borgoña</i>	0,210	1,895	0,316
<i>Red Globe</i>	0,246	2,310	0,385
<i>Quebranta</i>	0,102	0,318	0,177
<i>Melón</i>	0,081	0,028	0,005
<i>Moscatel</i>	0,098	0,263	0,043

*Absorbancia promedio de 3 lecturas

4.2. Discusión:

En el presente estudio tuvo como finalidad realizar una caracterización de las uvas tintas producidas en la provincia y que se encontraron comercializadas en los mercados de la ciudad durante los meses de febrero y marzo del año 2019, considerando como se ha mencionado anteriormente que las variedades que se producen en la región son principalmente para la producción de vinos y piscos y las variedades de mesa son de exportación, siendo, muy raro hallar algunas de ellas en los mercados. Se recolectaron las variedades quebranta que fue la que más predominaba abastecida por pequeños productores, la variedad Red Globe siendo la más temprano y consideraba de descarte por la gran heterogeneidad de los racimos y al igual que la borgoña con a diferencia que esta última se encontró en los mercados a finales del mes de marzo, la variedad moscatel se encontró en poca cantidades durante el periodo de recolección y la variedad melón (que resulto siendo la borgoña blanca), solo fue hallada en un puesto del mercado Toledo en un solo día del periodo de recolección. Se adquirió aproximadamente 3 Kg de cada una las cuales se trasladaron al laboratorio y congelaron hasta el momento del análisis.

En la tabla 1, se puede apreciar el resultado de la caracterización física de los frutos de las variedades de uvas como: tamaño de racimo en la cual predomina la variedad Red globe y siendo la de menor tamaño la quebranta pero más compacto, sin embargo en cuanto a la forma todas

presenta pequeñas diferencias; en cuanto tamaño y forma de las bayas la Red globe mostro ser mediana a grande, las variedades borgoña y melón fueron de tamaño mediano muy parecidos (como que son variante de la misma variedad) y las quebranta y moscatel la más pequeñas. En lo referente al color de las bayas hay que destacar que las variedades borgoña y melón externamente presenta colores negro-azulado muy parecido con la diferente que la variedad melón en la pulpa no presenta coloración (razón por la que se le denomina Borgoña blanca), la Red globe con la tonalidad roja característica.

En la tabla 2, podemos apreciar el análisis promedio del peso de las bayas predominado considerablemente la variedad Red globe con un peso de 12 g por baya, estos resultado con concordante con lo reportado por Gurovich L y Páez C 2004¹⁷ que reporta un peso entre 9 y 12g/baya para la misma variedad sometida a un déficit hídrico y las variedades borgoña y quebranta y moscatel dentro del rango de la variedades cultivadas en Extremadura-España (Tempranillo, garnacha, Jaen) reportada por Ascencio 2000¹². En la tabla 3 apreciamos el rendimiento de hollejos de cada una de estas variedades, que siendo porcentualmente las variedades borgoña, melón y moscatel las de mayor rendimiento con un 20, 17, 17 por ciento respectivamente, esto es importante tener en consideración ya que se sabe que los compuestos antocianicos y polifenoles en las uvas se encuentran principalmente en el hollejo y no en la pulpa.

En las tablas 4 y 5 se observa los valores de pH y sólidos solubles de las distintas variedades respectivamente, con respecto al pH las de menor pH resultaron las variedades borgoña y las del mayor pH la moscatel y quebranta, así mismo las de mayor contenido de sólidos solubles fue la moscatel y quebranta; se debe tener en cuenta que para la producción de pisco se busca la que las uvas tenga el mayor grado de madurez lo que implica un pH más alto (menor acidez) y mayor contenido de azúcares (mayor SST) que el caso donde se emplean tanto la quebranta como la moscatel. En la tabla 6 que no es más que un consolidado de las anteriores se puede confirmar el mayor grado de madurez de la moscatel y la quebranta.

La tabla 7; así como la figura 1, son los valores y representación de la soluciones de ácido gálico que nos permite determinar el contenido de compuestos polifenólicos totales en la tabla 8 de las distintas variedades de uvas analizadas, se puede observar que Red Globe es de mayor contenido con un valor de 0,385 mg EAG/g de hollejos y la variedad melón de menor contenido 0,005 mg EAG/g de hollejos, se debe tener en cuenta que si bien las variedades como la borgoña y melón son de color más oscuro por presencia de antocianinas que son compuestos de naturaleza fenólicas, existe muchos otros compuestos fenolicos que no presenta dicha coloración entre ellos tenemos los ácidos fenolicos, flavonoides, etc.

CONCLUSIONES

Al análisis de los resultados de las variedades de uvas tintas producidas en la región y comercializadas en los mercados de la ciudad podemos concluir:

- *Que las variedades de uvas tintas presentan características organolépticas distintas entre ellas, con cierta similitud en el color externo entre la Borgoña y la Melón.*
- *Las variedades con mayor grado de madurez en las condiciones que se encuentran en los mercados son las variedades: Moscatel y Quebranta.*
- *La variedad de uva con mayor contenido de compuestos polifenólicos totales en los hollejos es Red Globe y la de menor contenido es la uva Melón (Borgoña blanca).*

RECOMENDACIONES

- *Recuperación de variedades de uvas en extinción, promoviendo la siembra de las variedades Melón, y Mollar (esta última no fue objeto de este estudio).*
- *Realizar una réplica del estudio en diferentes años ya que los valores obtenidos son referenciales, pues solo corresponde a un año de estudio y una zona determinada.*
- *Estudios de actividades terapéuticas, ya que a las uvas se considerados alimentos funcionales.*
- *Ampliar los estudios a otros parámetros característicos de las uvas.*

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. *Bioenciclopedia, Vitis vinífera*. 2015. [acceso 09/03/2019.] Disponible en: <https://www.bioenciclopedia.com/vid/>
2. Félix Antonino A. *Situación y experiencia en el cultivo de uva vinífera (vitis vinifera L.) en el valle de Ica [Tesis de pregrado]*. Universidad Nacional Agraria La Molina; 2017. [acceso 12/03/2019.] Disponible en http://www.minagri.gob.pe/portal/download/pdf/biblioteca-virtual/ficha-tecnica-2011/ficha_uva.
3. *Ministerio de Agricultura. Dirección general de información agraria. Informe de registro de productores de uva en las regiones de Ica, Arequipa, Moquegua, Tacna y Lima provincias; Lima*. 2008.
4. *Ministerio de Agricultura y Riego. La uva peruana. Una oportunidad en el mercado mundial. Marzo 2019. Disponible en:* http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/tematicas/f-taxonomia_plantas/f01-cultivo/2019/Informe-uva-peruana.pdf
5. *Indecopi [acceso 10/03/2019.] disponible en* <https://www.indecopi.gob.pe/documents/2079>
6. *BioPat Perú. Comisión Internacional contra la Biopiratería. UVA. mayo 2018. [acceso 12/03/2019.] Disponible en:* <https://www.indecopi.gob.pe/documents/20791/2291514/Bolet%C3%A9n+N%C2%B0+5+%E2%80%93+Uva.pdf/55a5b459-51e6-f0e6-ab61-69c213451692>

7. *Terroaristas, el blog del vino. Terroaristas.com. febrero 2013. [acceso 7/05/2019]. Disponible en <http://terroaristas.com/2013/02/19/melon-de-borgona-diversidad-de-expresion-de-la-muscadet/>*
8. *Minagri. Análisis Económico de la Producción Nacional de Uva Fresca MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO Dirección General de Políticas Agrarias – DGPA. Boletín 2017.*
9. *Agustí, M. 2004. Fruticultura. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. 493 p.*
10. *Uvas del Peru. [acceso 28/01/2019.] disponible en: <https://uvasperu.wordpress.com/>*
11. *Báez S. Antocianinas en uva (Vitis vinifera L.) y su relación con el color agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID. 2005*
12. *Asencio SL. Caracterización de variedades de vitis vinifera l. cultivadas en Extremadura, mediante estudios morfológicos, agronómicos y bioquímicos. Tesis Doctoral Universidad Politécnica de Madrid. 2000.*
13. *Cáceres H; Quispe P; Pignataro D; Orjeda G; Lacombe T. Caracterización morfológica de variedades de vid para producción de Pisco bajo condiciones de la zona media del valle de Ica, Perú. Scientia Agropecuaria vol.8 no.1 Trujillo 2017.*
14. *Sabas C. Caracterización del fruto y aceite de semilla de Vid silvestre. Tesis doctoral Universidad Autónoma del Estado de México. 2017*
15. *Almanza MP. Determinación del crecimiento y desarrollo del fruto de vid (Vitis viniferaL.) bajo condiciones de clima frío tropical. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Colombia. 2011*

16. Ocete R, Rubio I.M., Gallardo A, López M.A. y Arnold C. Características ecológicas, ampelográficas y sanitarias de una población de vid silvestre, *Vitis vinifera* L. subespecie *sylvestris* (Gmelin) Hegi, situada en el tramo alto del río Ebro (Desfiladero de Sobrón, Alava). *Munibe (Ciencias Naturales-Natur Zientziak)*. 2003. N^o. 54. 75-86. ISSN 0214-7688
17. Gurovich L y Páez C. Influencia del Riego Deficitario Controlado Sobre el Desarrollo de las Bayas y la Composición Química de los Mostos y Vinos. *Ciencia e Investigación Agraria*. 2004. Vol 31 N^o3. Septiembre - diciembre
18. Ramírez, E. (2017). ISABELLA: Borgoña peruana. [online] *Elprofesabe.blogspot.com*. disponible en <http://elprofesabe.blogspot.com/2017/02/isabella-borgona-peruana.html> [Acceso 15/03/2019].
19. *Catadelvino.com* (2016). *Apuntes sobre varietales: Uva moscatel*. [online] disponible en: <https://www.catadelvino.com/blog-catavino/apuntes-sobre-varietales-uva-moscatel> [Acceso 16/03/2019].
20. INDECOPI: NTP 211.001 2006 *Bebidas Alcohólicas. Pisco requisitos 7^a ed.* 2006 Lima
21. Torres P. E, Rivera S. S, Muenza V, Corradini S. F, Sepulveda R P, Abarca R. P. *manual de cultivo de uva de mesa [Internet]*. 18th ed. Santiago de Chile: Andrea Torres P.; 2017 [acceso, 18/03/2019].

Disponible en: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/ManualUvadeMesa.pdf>

22. Eva Garcia, Isabel Fernandez, Ana Segovia, *Determinación de polifenoles totales por el método de Folin-Ciocalteu. Departamento de tecnología de alimentos ETSIAMN. Universitat politécnica de valencia disponible en: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/52056/Garcia%20Mart%C3%ADnez%20et%20al.pdf?sequence=1> [Acceso 16/03/ 2019]*
23. Kirk. R.S. *Análisis de los alimentos de Pearson. Grupo editorial patria cultural. Madrid. 1996*
24. Larrea J. *Obtención de extractos polifenólicos a partir de uva para uso alimentario. Master de tecnología y calidad en las industrias agroalimentarias. Universidad Pública de Navarra. 2012*
25. CONtextoganadero, mayo 2018. [Acceso 17/04/2019]. disponible en: <https://www.contextoganadero.com/agricultura/por-que-podria-interesarle-conocer-los-analisis-de-weende-y-de-van-soest>
26. Barquero Quiros, Miriam [acceso 15/04/2019] disponible en: <http://www.editorial.ucr.ac.cr/ciencias-naturales-y-exactas/item/1644-analisis-proximal-de-alimentos-serie-quimica.html>
27. Shaker, E. *Antioxidative effect of extracts from red grape seed and Peel on lipid oxidation in oils of sunflower. LWT. 2006. 39:883–892*
28. AOAC. *Official Methods of Analysis of AOAC INTERNATIONAL, 21st Edition (2019)*

29. Uva. *Dirección General de Competitividad Agraria* 2009.

http://agroaldia.minagri.gob.pe/biblioteca/download/pdf/manuales-boletines/uva/resumen_ejecutivo_uva.pdf

Ica, 22 de Mayo de 2020

Paredes Ventura J.

Tesista

ANEXO N° 1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

TITULO: Caracterización fisicoquímica, grado de madurez y determinación de polifenoles totales de los frutos de *Vitis vinifera* de las variedades tintas producidas en la provincia de Ica

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	MARCO TEORICO	HIPOTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGIA
¿Cuáles son las características fisicoquímicas que presentan los frutos de <i>Vitis vinifera</i> variedades tintas producidas y comercializadas en los mercados de la ciudad de Ica?	Caracterizar el fruto de <i>Vitis vinifera</i> de las variedades tintas producidas en la provincia de Ica	<p>Caracterización de la uva puede realizarse desde distintos aspectos</p> <p>La caracterización varietal tiene dos objetivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer las características agronómicas del cultivar: estados fenológicos, producción, calidad del fruto y del vino, sensibilidad a plagas y enfermedades. - Obtener una ficha identificativa de la planta que proporcione la mayor información posible sobre ella, tanto sobre su fenotipo como sobre su genotipo. Inicialmente el proceso de identificación se realizaba mediante descripciones, siendo la ampelografía (del griego, ampelos = vid y grafos - descripción) la ciencia que se ocupa del estudio de las variedades. 	<p>Ho: Las uvas tintas producidas en la ciudad de Ica presentan diferencias significativas físico-químicamente.</p> <p>H1: Las uvas tintas producidas en la ciudad de Ica no presentan diferencias significativas físico-químicamente.</p>	<p>INDEPENDIENTE</p> <p>Uvas tintas producidas en la ciudad de Ica</p> <p>Indicador: Variedades Índice: Borgoña Red globe Quebranta Melón Moscatel</p>	<p>TIPO DE INVESTIGACION Básica.</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACION: Descriptivo y Explicativo.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: Experimental.</p> <p>POBLACION: Uvas tintas de las variedades Borgoña, Red globe, Melón Quebranta, Moscatel</p>
PROBLEMA ESPECIFICO	OBJETIVO ESPECIFICOS		HIPOTESIS ESPECIFICAS		
<p>¿Qué características físicas presentan los frutos de <i>Vitis vinifera</i> de las variedades tintas producidas y comercializadas en los mercados de la ciudad de Ica?</p> <p>¿Qué características químicas presentan los frutos de <i>Vitis vinifera</i> de las variedades tintas producidas y comercializadas en los mercados de la ciudad de Ica?</p> <p>¿Cuánto será el contenido de compuestos polifenólicos totales de los frutos de <i>Vitis vinifera</i> de las variedades tintas producidas y comercializadas en los mercados de la ciudad de Ica?</p>	<p>Obtener las características físicas de las bayas de <i>Vitis vinifera</i> de las variedades producidas en la ciudad.</p> <p>Determinar el grado de maduración de las bayas analizadas.</p> <p>Cuantificar los compuestos fenólicos totales expresados como ac. gálico</p>	<p>Caracterización morfológica La ampelografía ha sido el método más utilizado en la descripción de diferentes caracteres morfológicos de la planta.</p> <p>Los compuestos fenólicos son compuestos orgánicos que en su estructura contienen al menos un grupo fenol (un anillo aromático unido al menos a un grupo funcional). Estos compuestos son resultantes del metabolismo secundario de las plantas, cruciales para los aspectos funcionales en la vida de las mismas, con diferentes funciones como protector en contra de plagas, estrés del medio y patógenos, así como generador de colores atractivos para su polinización y dispersión.</p>	<p>Las uvas tintas de la variedad Borgoña presentan el mayor contenido de sólidos solubles totales.</p> <p>Las uvas tintas de la variedad Red globe presenta el mayor contenido de compuestos fenólicos totales.</p> <p>Las diferentes variedades de uvas tintas presentan un índice de acidez similar.</p>	<p>DEPENDIENTE</p> <p>Caracterización de uvas</p> <p>Indicador: Características físicas Características químicas Índice: Peso promedio del grano densidad Sólidos totales Sólidos solubles Cenizas pH contenidos de polifenoles totales</p>	<p>TECNICAS E INSTRUMENTOS:</p> <p>Métodos de análisis físicos</p> <p>Métodos de análisis espectrofotométricos.</p>

ANEXO N° 2 : ANOVA DE BRIX°

ANOVA					
Brix					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	57,484	4	14,371	10,154	,002
Dentro de grupos	14,153	10	1,415		
Total	71,637	14			

ANEXO N°3: ANOVA DE POLIFENOLES TOTALES

ANOVA					
POLIFENOLES TOTALES					
	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>gl</i>	<i>Media cuadrática</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Entre grupos</i>	<i>,329</i>	<i>4</i>	<i>,082</i>	<i>13835,872</i>	<i>,000</i>
<i>Dentro de grupos</i>	<i>,000</i>	<i>10</i>	<i>,000</i>		
<i>Total</i>	<i>,329</i>	<i>14</i>			

ANEXO N° 4: ANOVA DE PORCENTAJE DE ACIDEZ

ANOVA					
% Acidez					
	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	1,237	4	,309	4639,000	,000
Dentro de grupos	,001	10	,000		
Total	1,238	14			

ANEXO N°5



CONSTANCIA

Quien Suscribe Ing. Mg. **Doraliza Huallanca Calderón** docente de la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga especialista en Viticultura, certifica que las variedades de *Vitis vinifera*, presentadas ante mí, por la alumna de la facultad de Farmacia y Bioquímica: **Janitza Maryorie Paredes Ventura** pertenecen a las siguientes variedades:

- Melón (Borgoña blanca)
- Borgoña negra
- Quebranta
- Red Globe
- Moscatel

Se expide la presente a solicitud de las interesadas para los fines que estimen pertinentes.

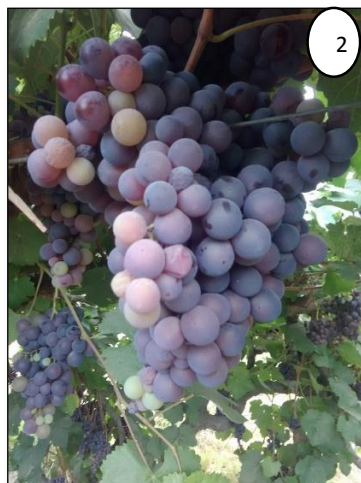
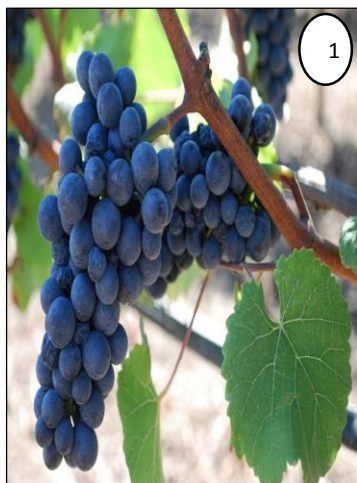
En la ciudad de Ica, a los 23 días del mes de marzo del año 2019.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Doraliza Huallanca Calderón', written over a dotted line.

Ing. Mg. Doraliza Huallanca Calderón

Docente de la Facultad de Agronomía

ANEXO N°6: FOTOGRAFIAS



Muestras de Uvas:

1. *Borgoña*
2. *Quebranta*
3. *Red Globe*
4. *Moscatel*
5. *Melón*

Almacenamiento



Las 5 variedades de uvas fueron Congeladas en la refrigeradora del laboratorio de análisis instrumental

Medición de pH



Medición de Grados Brix



Pesamos 30 granos o bayas



*Peso de la piel o película
(Hollejo) de la uva*





Separación de la película o piel de la uva



Maceración hidroalcohólica



Maceración del hollejo o Piel de cada variedad.





*Concentración del
extracto en
Rotavapor*



*Balón de
Rotavapor*



*Determinación de
polifenoles
Totales*