

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN - TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

**INFLUENCIA DE TÉCNICAS ENOLÓGICAS EN LA ELABORACIÓN Y
CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE VINO
TINTO DE UVA NEGRA CRIOLLA (*Vitis vinífera L*)
DE TACNA**

TESIS

Presentado por:

BACH. RAÚL HUMBERTO MAMANI MAMANI

Para optar el Título Profesional de:

INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

**Tacna – Perú
2013**

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN -TACNA

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias

Alimentarias

TESIS

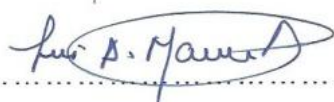
INFLUENCIA DE TÉCNICAS ENOLÓGICAS EN LA ELABORACIÓN Y
CARACTERIZACIÓN FÍSICOQUÍMICA Y SENSORIAL DE VINO
TINTO DE UVA NEGRA CRIOLLA (*Vitis vinífera L*)
DE TACNA

SUSTENTADA Y APROBADA EL LUNES 18 DE NOVIEMBRE DEL 2013
SIENDO EL JURADO CALIFICADOR


PRESIDENTE:


.....
Dra. Liliana Del Carmen Lanchipa Bergamini


SECRETARIO:


.....
MSc. Luis Alberto Marín Aliaga

VOCAL:


.....
MSc. Samuel Román Cerro Ruíz

ASESOR:


.....
MSc. Yolanda Esther Sosa Gutiérrez

DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mi madre, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A la memoria de mi padre, a pesar de nuestra distancia física, siento que estás conmigo siempre y aunque nos faltaron muchas cosas por vivir juntos, sé que este momento hubiera sido tan especial para ti como lo es para mí.

A ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

AGRADECIMIENTO

A los catedráticos de la Escuela de Ingeniería en Industrias Alimentarias por quienes he llegado a obtener los conocimientos necesarios para poder desarrollar la tesis, de manera especial las siguientes personas; Ing. Yolanda Sosa Gutiérrez, Ing. Samuel Cerro Ruiz y al Ing. Guillermo Salazar.

A la Ing. Patricia Linares Serrano por su colaboración en el presente trabajo.

Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, paciencia y el ánimo recibidos de mi familia y amigos.

ÍNDICE GENERAL

	Página
RESUMEN	
ABSTRACT	
INTRODUCCIÓN	
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO Y DEFINICION DEL PROBLEMA	
1.1 Planteamiento del problema.....	4
1.2 Formulación y sistematización del problema.....	5
1.3 Delimitación de la investigación	6
1.4 Justificación.....	6
1.5 Limitaciones	7
CAPITULO II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	
2.1 Objetivos	8
2.1.1 Objetivo general	8
2.1.2 Objetivos específicos.....	8
2.2 Hipótesis.....	9
2.2.1 Hipótesis general.....	9
2.2.2 Hipótesis específicos.....	9

2.3	Variables	10
2.3.1	Diagrama de variables.....	10
2.3.2	Indicadores de las variables	10
2.3.3	Operacionalización de las variables	11

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1	Conceptos generales y definiciones.....	13
3.1.1	La uva.....	13
3.1.2	El vino.....	18
3.1.3	Clasificación de los vinos	25
3.2	Enfoques teórico-técnico.....	27
3.2.1	Fermentación alcohólica.....	27
3.2.2	Levadura del vino	28
3.2.3	Factores físicos y químicos en la fermentación	29
3.2.4	Técnicas enológicas	31
3.2.5	Operaciones básicas en la elaboración del vino tinto... 37	
3.2.6	Evaluación sensorial del vino	42
3.2.7	Vinos boutique.....	43
3.3	Marco referencial.....	44

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1	Tipo de investigación.....	46
-----	----------------------------	----

4.2	Población y muestra	46
4.3	Técnicas aplicadas en la recolección de la información	46
4.4	Instrumentos de medición	51
4.4.1	Materia prima e insumos	51
4.4.2	Materiales, reactivos y equipos	51
4.5	Métodos estadísticos utilizados	53
4.5.1	Métodos de análisis	55
CAPÍTULO V. TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS		
5.1	Resultados y discusión	57
5.1.1	Características de la materia prima	57
5.1.2	Influencia en la elaboración de vino tinto de uva negra criolla	58
5.2	Resultados fisicoquímicos y sensoriales del vino tinto	65
5.2.1	Análisis de las características fisicoquímicas del vino tinto	65
5.2.2	Influencia en las características fisicoquímicas del vino tinto	70
5.2.3	Influencia en las características sensoriales del vino tinto	74
5.3	Discusión de resultados	86

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.Composición del fruto de la vid	18
Tabla 2.Principales sales del vino	23

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Operacionalización de las variables.....	11
Cuadro 2. Diseño unifactorial con 4 niveles	51
Cuadro 3. Determinación química del mosto.....	53
Cuadro 4. Evolución de la acidez tartárica de las muestras en estudio	58
Cuadro 5. Evolución del pH de las muestras en estudio.....	59
Cuadro 6. Evaluación de la densidad en las muestras de estudio.....	61
Cuadro 7. Evolución de los sólidos solubles (°Brix) de las muestras en estudio	62
Cuadro 8. Resultados fisicoquímicos del vino tinto	63

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de variables para el vino tinto.....	10
Figura 2. Partes del fruto de la vid (uva)	15
Figura 3. Levadura <i>Saccharomyces cerevisiae</i>	28
Figura 4. Diseño experimental en la elaboración de vino tinto.....	47
Figura 5. Racimos de uva negra criolla (<i>Vitisvinifera L.</i>).....	48
Figura 6. Fermentación y remontajes	49
Figura 7. Mosto de uva negra sin adición de aditivos tecnológicos (izquierda) y con aditivos (derecha)	59
Figura 8. Resultados del análisis de grado alcohólico	67
Figura 9. Resultados de extracto seco.....	68
Figura 10. Valores de pH	69
Figura 11. Valores de acidez total.....	71
Figura 12. Valores de anhídrido sulfuroso total	72
Figura 13. Valores de anhídrido sulfuroso libre	73
Figura 14. Análisis sensorial de los vinos en estudio.....	74
Figura 15. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en limpidez.....	75

Figura 16. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en aspecto	76
Figura 17. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en calidad olfativa	77
Figura 18. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en Intensidad olfativa	78
Figura 19. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en franqueza olfativa.....	79
Figura 20. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en franqueza	80
Figura 21. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en intensidad positiva	81
Figura 22. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en persistencia armoniosa	83
Figura 23. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en calidad gustativa	84
Figura 24. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en Armonía-juicio global	85
Figura 25. Puntaje comparativo final según escala de la OIV	87
Figura 26. Perfil sensorial de las muestras en estudio.....	88

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Controles y análisis de la acidez (% Ac. Tartárico) durante la vinificación	96
Anexo 2. Controles y análisis del pH durante la vinificación	98
Anexo 3. Controles y análisis de la densidad durante la vinificación	100
Anexo 4. Controles y análisis de los sólidos solubles (°Brix) durante la vinificación	102
Anexo 5. Escala de evaluación según norma de la OIV para vinos tranquilos (VT)	104
Anexo 6. Análisis estadístico de la Limpidez (Vinos tranquilos).....	107
Anexo 7. Análisis estadístico de la Aspecto (Vinos tranquilos).....	109
Anexo 8. Análisis estadístico de la Franqueza (Vinos tranquilos).....	111
Anexo 9. Análisis estadísticos de la Intensidad olfativa (Vinos tranquilos)	113
Anexo 10. Análisis estadístico de la Calidad olfativa (Vinos tranquilos)	115
Anexo 11. Análisis estadístico de la Franqueza gustativa (Vinos tranquilos)	117
Anexo 12. Análisis estadístico de la intensidad positiva (Vinos tranquilos)	119

Anexo 13. Análisis estadístico de la persistencia armoniosa	121
Anexo 14. Análisis estadístico de la calidad gustativa (Vinos tranquilos)	123
Anexo 15. Análisis estadístico de la armonía (Vinos tranquilos).....	125
Anexo 16. Resumen y calificación final.....	127
Anexo 17. Ficha técnica de la levadura seleccionada	128
Anexo 18. Ficha técnica de la enzima pectolítica	130
Anexo 19. Ficha técnica del Bio-regulador	131
Anexo 20. Balance de masa de la técnica enológica F2 (Enzima 4 g/Hl, levadura 20 g/Hl y bio-regulador 50 g/Hl).....	132
Anexo 21. Estabilizante antioxidásico y estabilizante antimicrobiano ...	133

RESUMEN

El presente trabajo de investigación es un estudio sobre la aplicación de técnicas enológicas en la elaboración de vino tinto seco de variedad negra criolla. Se utilizaron cepas de levaduras enológicas, enzimas pectolíticas y bio-regulador. Estableciéndose tres tratamientos con distintas dosis de los aditivos enológicos (F1, F2 y F3) y un tratamiento (T₀) como muestra la cual no contiene ningún aditivo enológico. Los cuatro tratamientos fueron sometidos a análisis fisicoquímicos y sensoriales. La técnica de vinificación F2 resultó con mejores atributos tanto fisicoquímicos como sensoriales. Según norma OIV, la calificación sensorial del vino artesanal (T₀) está por debajo de la calificación obtenida por los vinos elaborados con tecnología enológica (F1, F2 y F3).

ABSTRACT

This research is a study on the implementation of wine making techniques in the development of dry red wine variety of black Creole. Wine yeast strains, and bio-regulator pectolytic enzymes were used. Establishing three treatments with different doses of oenological additives (F1, F2 and F3) and treatment (T0) as shown in wine which contains no additive. The four treatments were subjected to physico-chemical and sensory analysis. F2 wine making technique proved better physicochemical, sensory attributes. According to OIV standard sensory rating of hand crafted wine (T0) is below the grade obtained by the wines made wine making technology (F1, F2 and F3).

INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la vasta gama de productos que la industria enológica pone hoy a disposición del consumidor se encuentran varios tipos de vino que se destacan por sus características peculiares.

La materia prima noble, los enseres modernos y actualizados que esta industria requiere, la exigencia de soluciones para todos los problemas en la vinificación que se presenta a cada momento, la categoría de los consumidores a lo que por regla general va dirigido este producto, son algunos de los motivos que se presenta en la preparación del vino entre las actividades más ricas de satisfacciones personales que un enólogo puede desear, y esto naturalmente presidiendo de cualquier consideración de tipo económico, dependiendo de las profundas diversificaciones entre los varios tipos de vinos que se pueden preparar, existen también las correspondientes distinciones en los criterios idóneos para su valorización.

La diversidad de la materia prima de base, unida a la variedad del contenido de azúcar y ácido del vino, la gama de aromas que estos vinos

pueden apresar, crean las bases para una amplia elección de tipos y conceden gran satisfacción al degustador.

La reseña histórica de la vid nos dice que fue traída de España logrando adaptarse a los medios climáticos de la costa sur peruana por tener condiciones idóneas para su desarrollo, una de estas zonas es Tacna, que logra cultivar diferentes variedades de esta especie, una de ellas es la variedad denominada negra criolla o conocida anteriormente como negra corriente, con ello se logra la producción de vinos tintos y cada año toma mayor interés por parte de los consumidores, generando mayor importancia y cuidado en cuanto a su procesamiento para la obtención de un producto de calidad.

Hace mucho tiempo atrás hasta nuestros días la producción del vino y derivados alcohólicos ha experimentado cambios tanto en su elaboración como en su producción en todo el mundo, convirtiendo lo que antes fuera algo empírico en lo que es ahora una actividad industrial, tecnológicamente desarrollada y que cada vez alcanza un nivel de calidad superior.

Elaborar vino tinto implica tomar en cuenta muchos factores, como el índice de madurez de la uva para que reúna las condiciones necesarias

para la vinificación, los microorganismos que intervienen en el proceso de fermentación espontáneo o seleccionado, así como las condiciones necesarias para su desarrollo, el contenido de azúcares, la acidez del mosto de uva, etc.

Teniendo todos los aspectos en consideración se podrá registrar el comportamiento de la fermentación, la cual permitirá una buena conducción y asegurar el buen trabajo de las levaduras para una transformación completa del azúcar y así obtener mejores características fisicoquímicas y sensoriales en el vino tinto.

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO Y DEFINICION DEL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Actualmente, la región Tacna, especialmente el lugar denominado “Valle Viejo”, que corresponde a los distritos de Pocollay, Calana y Pachía, existe producción de uva que en su mayoría es de la variedad denominada “negra criolla” catalogada como uva pisquera pero a su vez es utilizada para la producción de vino tinto por muchas bodegas instaladas en la zona, siendo reconocida por los consumidores como vino tinto seco. Es aquí donde algunas bodegas tienen problemas en la elaboración de estos vinos tintos pues inciden en algunas deficiencias en el control del proceso de fermentación la cual conlleva a un producto final con características sensoriales desequilibradas o defectuosas.

Sin embargo la alternativa en aplicar técnicas enológicas donde se utilizan levaduras seleccionadas, bio-reguladores y enzimas pectolíticas puede garantizar la correcta fermentación y un buen control durante el proceso de elaboración posibilitando la

estandarización del producto final con la obtención de un vino tinto con características sensoriales óptimas.

1.2 Formulación y sistematización del problema

La presente investigación, es un estudio de la aplicación de técnicas enológicas en la elaboración de vino tinto seco de la variedad negra criolla de Tacna, en tal sentido se presentará las siguientes interrogantes:

1.2.1 Problema general

- ¿Cómo influirá la aplicación de una tecnología enológica en la elaboración y caracterización fisicoquímica y sensorial del vino tinto de uva negra criolla (*Vitis vinífera L.*) de Tacna?

1.2.2 Problemas específicos

- ¿Existirá diferencias en la etapa de fermentación entre un vino con tecnología enológica y otro con técnica artesanal?
- ¿Existirá diferencias fisicoquímicas y sensoriales entre un vino elaborado utilizando técnicas enológicas y otro con técnica artesanal?

- ¿Cuáles serán las características sensoriales de los vinos elaborados con técnicas enológicas?

1.3 Delimitación de la investigación

El estudio comprenderá los siguientes alcances:

- Geográficamente, la investigación se efectuó en el laboratorio de Tecnología de Alimentos de la Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias UNJBG-TACNA
- Se realizó un estudio para mejorar la calidad de producción de los vinos elaborados con tecnología artesanal, y ofrecer una alternativa de cómo conducir el proceso de vinificación hacia una tecnología tecno-artesanal.

1.4 Justificación

El presente trabajo de investigación quiere establecer una técnica enológica con el uso de levaduras seleccionadas, enzimas pectolíticas y bio-reguladores enológicos en la elaboración de vino tinto de la variedad negra criolla, a fin de controlar el proceso de elaboración y obtener un producto de calidad para su reconocimiento como un buen vino tinto.

1.5 Limitaciones

La limitación más significativa es el costo de los componentes enológicos: levaduras, bio-reguladores y enzimas por la demanda y diversidad de empresas dedicadas a esta producción.

CAPITULO II. OBJETIVOS E HIPÓTESIS

2.1 Objetivos

2.1.1 Objetivo general

Determinar la influencia de una nueva tecnología enológica en la elaboración y caracterización fisicoquímica y sensorial del vino tinto de uva negra criolla (*Vitis vinífera L.*) de Tacna.

2.1.2 Objetivos específicos

- Comparar las diferencias entre los vinos elaborados con técnicas enológicas y el vino artesanal durante el proceso de fermentación.
- Evaluar las probables diferencias de vinos tintos en las características fisicoquímicas según la técnica artesanal y técnicas enológicas.
- Determinar las características sensoriales del producto final.

2.2 Hipótesis

2.2.1 Hipótesis general

Existe influencia en aplicar las técnicas enológicas en la elaboración y caracterización fisicoquímica y sensorial de vino tinto de uva negra criolla (*Vitis vinífera L.*) de Tacna.

2.2.2 Hipótesis específicos

- Existen diferencias en la etapa de fermentación entre los vinos elaborados con técnicas enológicas y el vino elaborado con la técnica artesanal.
- La aplicación de técnicas enológicas influye en las características fisicoquímicas del producto terminado.
- Los vinos elaborados con técnicas enológicas presentan mejores atributos sensoriales.

2.3 Variables

2.3.1 Diagrama de variables

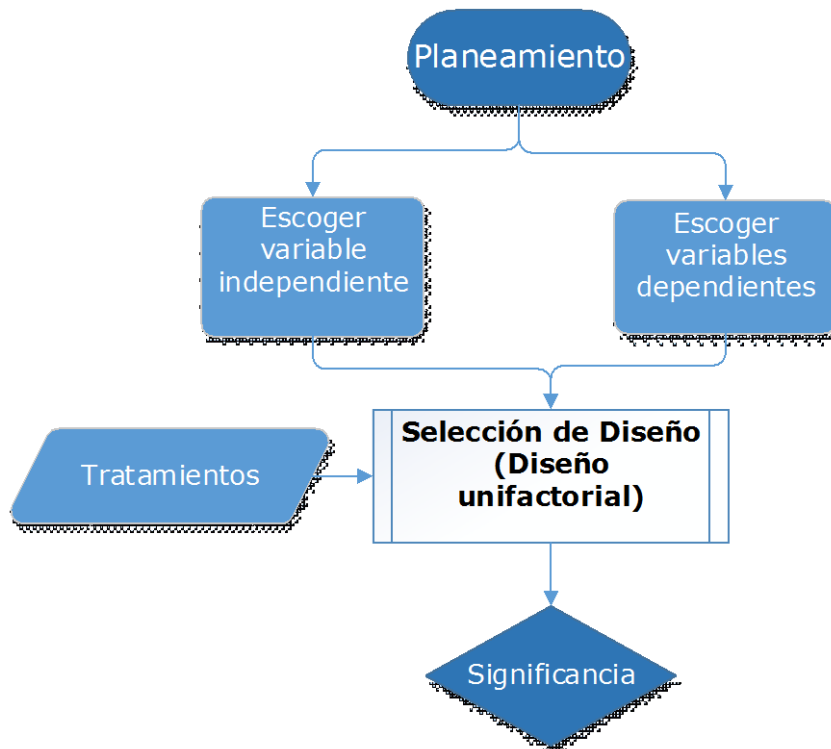


Figura 1. Diagrama de variables para el vino tinto
Fuente: elaboración propia (2013)

2.3.2 Indicadores de las variables

a) Variable independiente:

- Técnicas enológicas

Técnica (To): sin aditivos enológicos

Técnica (F1): 10 g/hl levadura; 2 g/hl enzima pectolítica y 40 g/hl de bio-regulador

Técnica (F2): 20 g/hl levadura; 4 g/hl enzima pectolítica y 50 g/hl de bio-regulador

Técnica (F3): 30 g/hl levadura; 5 g/hl enzima pectolítica y 60 g/hl de bio-regulador

b) Variables dependientes

- Características fisicoquímicas del vino tinto: grado alcohólico, pH, acidez total y fija, extracto seco, anhídrido sulfuroso total y libre
- Características sensoriales del vino tinto: atributos en vista, olfato y gusto.

2.3.3 Operacionalización de las variables

La operacionalización de las variables del presente trabajo lo vemos según Cuadro 1.

Cuadro 1.Operacionalización de las variables

Tipo de variable	Variable	Concepto	Indicador
Variable independiente	Técnicas enológicas F1, F2 Y F3	Enzimas pectolíticas (Endozym rouge), es un preparado enzimático completo (Pectinliasas, Poligalacturonasas, Pectínesterasas, CMC Celulasas y Betaglucosidasas) que permite obtener la máxima concentración de sustancias colorantes, taninos nobles del hollejo y aromas varietales, así como la limpidez de los mostos y su fácil clarificación.	Las dosis utilizadas fueron: F1 = 2 g/Hl, F2 = 4 g/Hl y F3 = 5 g/Hl Su aplicación es inmediatamente después del estrujado, previa disolución en el mosto o en agua desmineralizada.
		Levadura enológica (Fermol rouge), cuya cepa es <i>Saccharomyces cerevisiae r.f. Cerevisiae</i> , encargada de la fermentación del mosto en vino, está particularmente adaptada para la producción de vinos jóvenes y de medio envejecimiento con intensos aromas de frutos rojos y buena estructura.	Técnica F1 = 10 g/Hl, Técnica F2 = 20 g/Hl, Técnica F3 = 30 g/Hl. Su aplicación es a 30 min después de haber aplicado la enzima, previa dilución en agua tibia con trazas de azúcar.
		Bio-regulador (Celloferm),es un bio-regulador en polvo a base de celulosa purísima de cadena larga polisacárida. Adsorben las sustancias que inhiben o disminuyen la actividad de las levaduras seleccionadas y activa de manera rápida las fermentaciones o reactiva la actividad de la microflora levuriforme después de una parada de fermentación.	Las dosis usadas: F1 = 40 g/Hl, F2 = 50 g/Hl y F3 = 60 g/Hl. La aplicación es a una hora después de haber aplicado las levaduras, previa dilución en el mosto o en agua desmineralizada.
Variable dependiente	Características fisicoquímicas	La composición fisicoquímica del vino tinto se determina con el fin de caracterizar esta variedad de uva negra criolla como herramienta muy útil para determinar los efectos en el vino.	Grado alcohólico, pH, Ac. total y fija, extracto seco, anhídrido sulfuroso total y libre.
	Características sensoriales	Sensorialmente se determinó según ficha de cata de vinos tranquilos de la OIV (Anexo 5)	Evaluando los siguientes descriptores: limpieza, aspecto, franqueza olfativa, intensidad olfativa, calidad olfativa, franqueza gustativa, intensidad gustativa, persistencia armoniosa, calidad gustativa y armonía.

Fuente: Elaboración propia (2013)

CAPÍTULO III. MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

3.1 Conceptos generales y definiciones

3.1.1 La uva

La vid pertenece a la familia de las vitáceas e incluye dos subgéneros: *Euvitis* y *Muscadinia*. (Duque, y Pérez, 1992). Según Hatta (2003) su clasificación es como sigue:

- Tipo Fanerógamas
- Sub-tipo Angiospermas
- Clase Dicotiledóneas
- Sub-clase Dialipétalas
- Grupo Dialapétala
- Orden Ramnales
- Familia Vitaceae
- Género Vitis
- Sub-género Euvitis
- Especies:
 - Americanas *Vitis rupestris*; *Vitis riparia*; *Vitis berlandieri*

- Asiáticas Varias
- Europeas *Vitis vinífera* (todas las variedades destinadas a vinificación, mesa y pasa)
- Sub-género Muscadina
- Especies: *Vitis rotundifolia*; *Vitis munsodiana*

a. Descripción fisicoquímica de la uva

El racimo de uva comprende dos partes bien diferenciadas: la parte leñosa o raspón y los granos, llamado también bayas. Los granos (Figura 2) están formados por la película o piel, las pepitas o semillas, y la pulpa, tejido frágil cuya ruptura proporciona el zumo o mosto. El mosto, obtenido mecánicamente por estrujado o por presión de las uvas, es turbio porque contiene partículas en suspensión formadas por la celulosa y las materias pécticas de las paredes celulares, la coagulación del protoplasma, las precipitaciones en copos proteicos y también por los residuos del hollejo. Los restos obtenidos después del estrujado representan la parte sólida de las uvas, del hollejo y de las pepitas y en los casos en que no se practica el despalillado, los escobajos (Peynaud, 1999).

b. Ácidos de la uva

Los ácidos presentes en la uva disminuyen durante su maduración.

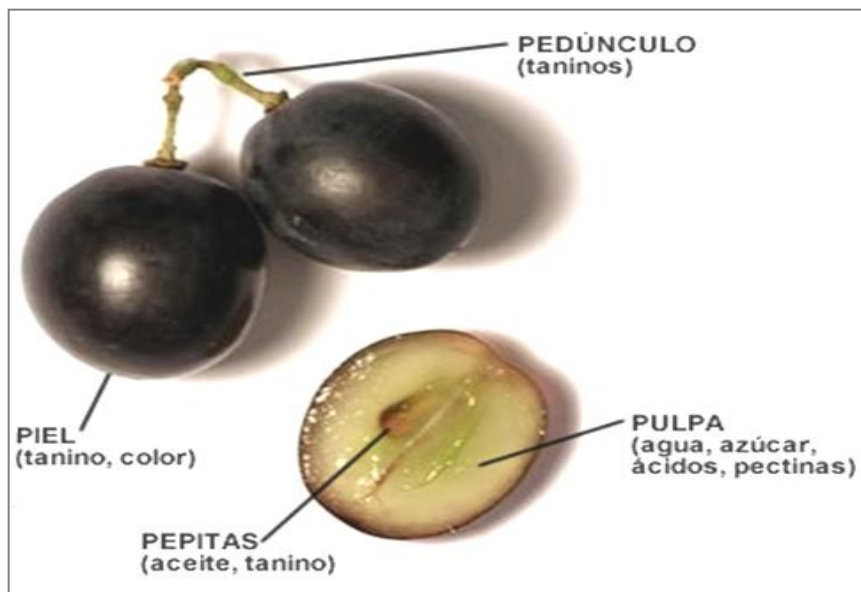


Figura 2. Partes del fruto de la vid (uva)

Fuente: <http://www.vinetur.com/20100429814/el-grano-de-uva.html>

El zumo de la uva verde contiene una veintena de gramos de acidez, expresado en ácido sulfúrico por litro. Pasadas algunas semanas la acidez del zumo de la uva madura baja a 8,6 a 4,0 g esta disminución progresiva de la acidez se explica por el comportamiento de los ácidos orgánicos procedentes de la uva: ácido tartárico, ácido málico y ácido cítrico. La cantidad de acidez de una uva que madura, considerando en un momento dado, depende a la vez de fenómenos de respiración que los destruyen

con desprendimiento de gas carbónico y también de otros fenómenos de transformación (Peynaud, 1999).

c. Azúcares de la uva

La uva contiene de un 15 a 25 % de azúcares compuestos de glucosa y fructuosa. La glucosa es una aldosa con función aldehído. La fructuosa es una cetosa con función cetona. La distribución del azúcar en un racimo de uva no es regular. Por otra parte, la constitución interna del grano de la uva no es homogénea. En las regiones donde los veranos son más cálidos, las uvas son más ricas en azúcares, y por lo tanto los vinos más alcoholizados (Peynaud, 1999).

d. Enzimas y vitaminas de la uva

Son varias las enzimas encontradas en la uva, La más importante es la invertasa, que provoca la hidrólisis de la sacarosa desdoblándola en una molécula de glucosa y otra de fructuosa. Otras enzimas presentes en el fruto son: las oxidorreductasas, las oxidasas, las enzimas pectolíticas, etc. (Usseglio, 1998).

e. Compuestos fenólicos

- Los taninos: Están localizados en las pepitas y en el hollejo de las uvas, abundantes en el raspón, están constituidos a partir de las leucoantocianas. La astringencia de estos compuestos está ligada a su grado de polimerización (Peynaud, 1999).
- Las flavonas: Son de color amarillo, solo existen cantidades muy pequeñas, tienen estructura similar a las de las antocianinas. Se los atribuye al color de los vinos blancos (Peynaud, 1999).

f. Etapa de madurez de la uva

El estado de maduración de la uva condiciona la calidad e incluso el tipo de vino. Es por lo tanto uno de los principales factores de la vinificación. Presentan una gran importancia conocer el momento conveniente para iniciar la recolección, la observación externa del grado de madurez de las uvas (aspecto de los racimos, color y sabor de los granos) debe ser completada con la determinación de la riqueza en azúcar y la acidez del mosto que permite definir la madurez fisiológica de la vendimia (Peynaud, 1999).

g. Épocas de vendimia

La vendimia conservará siempre un carácter empírico a causa de la imposibilidad práctica de escoger la madurez de los racimos mezclados. El ideal sería reagruparlos a medida que se van alcanzando el grado de madurez deseado.

Por esto se establece mediante la determinación de los azúcares y la acidez titulable, hasta llegar al período brevemente estacionario en que estos compuestos se mantienen sensiblemente estables en el grano de uva, o en el momento en la práctica, razones de orden tecnológico o climatológico pueden aconsejar la anticipación o la postergación de la vendimia (Peynaud, 1999).

3.1.2 El vino

Definición legal del vino. Según la Norma Técnica Peruana N° 212.014.2011 define el vino como “Bebida que se obtiene por la fermentación completa o parcial de la uva fresca o de su mosto. No podrá designarse con el nombre de vino precedido o seguido de cualquier calificativo de ningún otro líquido”.

a. Composición fisicoquímica del vino

La composición promedio según variedades de uva se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Composición del fruto de la vid

Componentes	Calorías (mg)	Agua (mg)	Proteínas (mg)	CHO (mg)	Fibra (mg)	Ceniza (mg)
Italia	66	81,1	0,4	17,7	0,4	0,7
Albilla	43	87,8	0,3	11,3	0,4	0,4
Quebranta	66	81,4	0,5	17,7	0,5	0,3
Negra Criolla	67	81,2	0,2	18,1	0,3	0,4

Fuente: Rodríguez (1992)

b. Azúcares

La uva contiene de 15 a 25 % de azúcares compuestos de glucosa y fructosa. Durante la fermentación esta relación disminuye porque la mayor parte de las levaduras hacen fermentar especialmente la glucosa, mientras que la mayor parte de azúcar que aún permanece hacia el final de la fermentación es la fructosa. En los vinos completamente fermentados, entonces, siempre queda una fracción de fructosa; mayor que la glucosa (Peynaud, 1999).

c. Agua

Es el componente mayoritario del vino, representa alrededor del 85 % en volumen. Se trata de agua biológicamente pura. Esta pureza ha de tenerse en cuenta tanto desde el punto de vista de potabilidad, como desde el punto de vista bacteriológico, pues su pH (3,0 – 3,5 tamponado), es en sí mismo un factor limitante para el desarrollo de microorganismos. Además, en esta agua, se encuentran disueltas todas las sales (fosfatos, etc.), microelementos y oligoelementos que la vid tomó del suelo durante su ciclo vegetativo (Ariansen 2010).

d. Alcoholes

Después del agua, el alcohol etílico o etanol es el más importante. Admitido que el grado alcohólico de los vinos varía de 9 a 15°, el alcohol representa de 72 a 120 g/l. Además de su peculiar y complejo sabor el alcohol posee un olor que es el soporte, el excipiente del aroma y del bouquet de los vinos. En la base del olor del vino se distingue claramente un olor alcoholizado. El glicerol es un producto de fermentación alcohólica. Normalmente representa la décima o quinceava parte del peso del alcohol. Se forma sobre todo al principio de la fermentación, a partir de los primeros 50 g de

azúcares fermentados. Otros alcoholes se encuentran en el vino en concentraciones inferiores a 1g/l, que dan lugar a la formación de ésteres que participan en el aroma de los vinos (Peynaud, 1999).

e. Ácidos

Debemos distinguir entre los ácidos que ya se encontraban en la uva, y los originados en la fermentación:

- **Ácido tartárico:** Es el ácido específico de la uva y del vino y por tanto el mayoritario. Es un ácido fuerte por lo que influye mucho en el pH. Su concentración disminuye en el vino por precipitación en forma salificada, provocada por el enriquecimiento en alcohol y descenso de la temperatura (Peynaud, 1999).

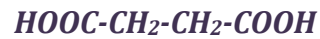
- **Ácido málico:** Es el ácido más extendido del reino vegetal. Se encuentra en hojas y frutos. Al contrario que el ácido tartárico, este es un ácido fácilmente metabolizable es decir degradado por las células. (Peynaud 1999). Este ácido se encuentra en gran cantidad en la uva verde, pero desaparece poco a poco en el transcurso de la maduración de la uva. El contenido en una uva madura oscila entre 1 y 8 g/l durante la fermentación

las levaduras metabolizan el 20 – 30 % del ácido málico. Posteriormente vendrá la transformación más importante (no ocurre en todos los vinos): el ácido málico es completamente fermentado por bacterias que lo transforman en ácido láctico y anhídrido carbónico. Este fenómeno se llama fermentación maloláctica y supone, normalmente, una mejora del vino, pues éste adquiere suavidad y pierde la acidez de los vinos recientes (Peynaud, 1999).

- Ácido cítrico: Se encuentra en el vino entre 150 y 300 mg/l al igual que el málico, es fermentado por las bacterias lácticas y desaparece (Peynaud, 1999).

- Ácido succínico: Es un ácido formado por las levaduras que acompaña siempre a la fermentación del azúcar. Se encuentra en cantidades entre 0,1 y 1 g/l es estable frente a las fermentaciones lácticas, por lo que su contenido no evoluciona en la vida de un vino. Su sabor es una mezcla de gustos ácidos, salados y amargos; proporciona a las bebidas fermentadas ese gusto específico que es común (sabor vinoso) (Peynaud, 1999).

Su fórmula es:



- Ácido láctico: Tiene su origen en las fermentaciones. Los contenidos oscilan entre los 0,2 y 0,4 g/l según los vinos hayan hecho o no la fermentación maloláctica (Peynaud, 1999).

Su fórmula es:



- Ácido acético: Es un producto secundario normal de la fermentación alcohólica. La cantidad formada así, varía de 0,15 a 0,30 g/l, dependiendo de la composición del mosto: pH, azúcares, etc. Y de las condiciones de la fermentación (Peynaud, 1999).

Su fórmula es:



f. Sales

El vino contiene de 2 a 4 g/l de estas sustancias, obviamente tienen sabor salado (Peynaud, 1999). Los principales componentes de las sales del vino se observan en la siguiente tabla 2.

Tabla 2.Principales sales del vino

Aniones	Cationes
Fosfatos	Potasio
Sulfatos	Sodio
Cloruros	Magnesio
Sulfitos	Calcio
Tartratos	Hierro
Malatos	Cobre
Lactatos	Etc.

Fuente: Peynaud (1999)

g. Sustancias volátiles y aromáticas

Son los componentes del aroma y bouquet de los vinos, se supone que el olor del vino se debe a un gran número de sustancias presentes en estado de trazas, las sustancias volátiles del vino, de las que muchas son aromáticas, pertenecen a cuatro familias de cuerpos: ácidos, alcoholes, aldehídos y ésteres (Peynaud, 1999).

h. Otras sustancias

Se puede citar las siguientes:

- Los compuestos fenólicos; que proporcionan a los vinos su color y una gran parte de su sabor. Concretamente estos compuestos tienen sabor amargo y astringente.

- Las sustancias nitrogenadas que son indispensables para el desarrollo de las levaduras y bacterias. El vino contiene de 1 a 3 g/l de sustancias nitrogenadas. Estas sustancias apenas si tienen influencia sobre el sabor, pero son importantes, sobre todo como sustancias nutritivas indispensables de las levaduras y de las bacterias.
- Las pectinas y mucílagos son sustancias que forman parte de la pared celular vegetal. Su contenido en vinos oscila entre 0,1 y 3 g/l (Peynaud, 1999).

3.1.3 Clasificación de los vinos

El INDECOPI clasifica los vinos de la siguiente manera:

- a) Por su Calidad:**
- Vinos Finos.- Provenientes de las variedades especiales adaptadas al tipo y la zona de producción, los cuales luego de un proceso adecuado han adquirido un conjunto complejo y armónico de cualidades sensoriales propias.
 - Vinos Corrientes.- Vinos lanzados al consumo poco después de terminada su elaboración.
 - Vinos Ordinarios.- Proceden del prensado del orujo fermentado, o del prensado, filtrado y centrifugado de borras.

b) Por su Color:

- Vinos Tintos: Obtenidos por la fermentación del mosto de uva tintas en contacto con los orujos (Malbeck, Barbera, Cabernet Sauvignon, etc.). Son productos dotados de un bouquet propios de las uvas que le han dado origen; son vino de cuerpo, seco, fresco o ligeramente abocado, con una graduación alcohólica que varía entre 11 a 12,5 °GL.
- Vinos Blancos: De color pajizo verdoso o amarillento, más o menos dorado, obtenidos por la fermentación del mosto de uvas blancas (Italia blanca, Albilla, Málaga Blanca). Estos vinos pueden ser secos o abocados (dulces), de riqueza alcohólica 11 - 13,5 °G.L.

c) Por su contenido en azúcares reductores:

- Vino Seco: Azúcares reductores no es mayor a 5 g/l
- Vino Abocado: Azúcares reductores entre 5 g/l y 60 g/l

d) Por su origen

- De acuerdo a la variedad de uva de la que proceden: Cabernet, Quebranta, Italia, Albilla, etc.
- De acuerdo a la zona de origen: Ica, Chincha, Lunahuaná, Tacna, Locumba, etc.

3.2 Enfoques teórico-técnico

3.2.1 Fermentación alcohólica

Proceso microbiológico que en ausencia de oxígeno involucra la transformación enzimática de azúcares fermentables (del mosto de uva en vino) por acción de levaduras (*Saccharomyces cerevisiae* u otras), mediante una serie de reacciones químicas que terminan con la formación de anhídrido carbónico, alcohol etílico y congéneres (aldehídos, esterés, alcoholes superiores, ácidos orgánicos y otros de menor importancia como el furfural) (Norma Técnica Peruana 211.020)

Es la transformación del mosto de uva en vino, debido a unos hongos microscópicos monocelulares denominados Levaduras, tienen reproducción normal o por brotamiento y reproducción por esporas. Estas levaduras transforman los azúcares de la uva (glucosa y fructosa) en alcohol etílico, anhídrido carbónico y diversos productos secundarios. Esta transformación es promovida por acción de las enzimas diastasas. Son suficientes 17 o 18 g de azúcar por litro para producir un grado de alcohol (Peynaud, 1999).

3.2.2 Levadura del vino

Las levaduras que actúan en el vino son las del género *Saccharomyces cerevisiae* (Figura 3), estas se clasifican en:

- Levaduras apiculadas: *Saccharomyces cerevisiae apiculatus*, tienen acción incompleta.
- Levaduras de Pasteur: *Saccharomyces cerevisiae pastorianus*.
- Levaduras elípticas: *Saccharomyces cerevisiae ellipsoideus*.

La levadura necesita para poder vivir de minerales (fosfato que se encuentra en el mosto, azufre), hidrocarbonados (azúcares) y nitrogenados (nitratos). Su alimentación es variable según se considera ésta como vegetal (estado aerobio) o como fermento (estado anaerobio). (Félix y Villettaz, 1983).

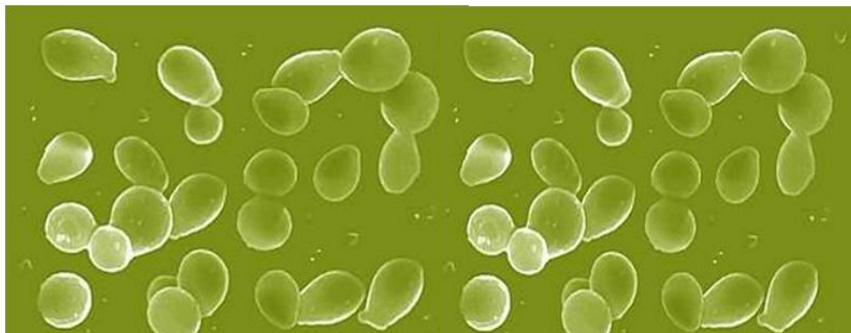


Figura 3. Levadura *Saccharomyces cerevisiae*
Fuente: <http://www.uhu.es/prochem/wiki/index.php/Archivo:Levadura.jpg>

3.2.3 Factores físicos y químicos en la fermentación

- **Factores físicos**

- Temperatura: Las levaduras son microorganismos mesófilos, la fermentación puede tener un rango de temperaturas desde 13 °C - 35 °C. El frío, provoca un ligero atraso en la fermentación. La acción del calor puede hacerlas cesar e incluso morir. Para vinos tintos la temperatura entre: 23 – 28 °C; vinos blancos: 18 °C – 25 °C.
- La luz: La luz solar ejerce una acción retardadora sobre la actividad del fermento, la acción combinada del calor y la luz pueden ocasionar la muerte de la levadura en horas (Peynaud, 1999).

- **Factores químicos**

- a) El oxígeno: La levadura es un vegetal esencialmente aerobio. En el caso de la vida aerobia las levaduras actúan sobre los azúcares del medio fermentesible para transformarla directamente en gas carbónico y agua; en el caso de la vida anaerobia las levaduras emplean un tiempo más largo para

transformar los azúcares, dando lugar a la transformación del alcohol.

- b)** Los ácidos: Una acidez alta en contra de los que se cree, no es favorable que las levaduras se desarrollen y trabajen mejor con un pH 4,0 que con un pH 3,0. Cuando la fermentación se detiene no se debe a una falta de acidez sino a un exceso de temperatura que asfixia a las levaduras. Sin embargo una acidez débil implica que las bacterias de enfermedades se desarrollen más fácilmente.

- c)** Los azúcares: El azúcar puede convertirse en un antifermanto, a concentraciones elevadas se produce la plasmólisis de la célula, las levaduras estallarían al salir bruscamente el agua de su interior para equilibrar las concentraciones de solutos en el exterior e interior de la célula y se vuelven incapaces de proliferar.

- d)** El alcohol: El alcohol en exceso puede convertirse en un veneno para la levadura. El encabezado es la adición de alcohol puro de vino al mosto para detener su fermentación,

preservando así una dosis de azúcar residual, característica de los vinos licorosos naturales (Peynaud, 1999).

3.2.4 Técnicas enológicas

a. Levaduras seleccionadas en la elaboración de vinos

En España, el vino se ha venido elaborando durante siglos mediante fermentación espontánea de los mostos. En los últimos años se observa una mayor tendencia a realizar las fermentaciones con inóculos de levaduras seleccionadas, generalmente del género *Saccharomyces*, con el fin de obtener resultados satisfactorios y reproducibles en la calidad de los vinos. Cuando se añade al mosto un cultivo de levadura local seleccionada, cuya concentración se encuentra en exceso frente a las levaduras silvestres, la cepa añadida se convierte en el agente dominante durante la fermentación. Aunque no cabe descartar la contribución de las levaduras silvestres al sabor y aroma de los vinos, la levadura dominante es la que más aporta a la mayoría de los aromas secundarios, es decir, los producidos durante la fermentación. Según la levadura empleada en la fermentación del mosto, se producirán unos u otros compuestos que contribuirán a la calidad

final del vino; y por tanto, a los resultados de las evaluaciones sensoriales (Pueyo y Álvarez, 1999).

Las levaduras seleccionadas a usar en una determinada zona deben estar preparadas para fermentar en las condiciones ambientales que se van a encontrar (tipo de mosto, prácticas enológicas, climatología, etc.). Esto es particularmente importante cuando una cepa de levadura se ha seleccionado de lugares en los que los mostos son ricos en nutrientes y se pretenden utilizar en mostos habitualmente pobres, como por ejemplo toda la zona mediterránea (Pueyo y Álvarez, 1999).

b. Ventajas de la utilización de levaduras seleccionadas

La utilización de levaduras seleccionadas en procesos de vinificación según Pueyo y Álvarez, (1999) presenta básicamente cinco ventajas frente a la fermentación espontánea tradicional:

- Mayor velocidad de fermentación: En muchas ocasiones la flora silvestre presente en los mostos no es adecuada para iniciar la fermentación con rapidez. Esto es particularmente frecuente en la elaboración de vinos blancos, donde el mosto es clarificado previamente, eliminando gran parte de la

población microbiana. Por otra parte, el uso de ciertos productos fitosanitarios reduce considerablemente la población de levaduras presente en la uva, especialmente las levaduras fermentativas. Utilizando un inóculo de levaduras seleccionadas se asegura la presencia de levaduras fermentativas adecuadas que realicen la fermentación del mosto a una velocidad aceptable.

- Máximo consumo de los azúcares reductores: Cuando los mostos presentan una elevada cantidad de azúcar (mayor de 200 g/l) o cuando se impone una cepa de levadura con insuficiente resistencia al etanol puede quedar en el vino una excesiva cantidad de azúcares reductores. Este problema se corrige fácilmente utilizando levaduras seleccionadas resistentes a altas concentraciones de etanol.
- Mayor reproducibilidad en la calidad de los vinos: Se puede, mantener y asegurar una cierta calidad del vino de una campaña a otra con respecto al estado fitosanitario de la uva, lo que es prácticamente imposible utilizando métodos tradicionales de vinificación.

- Reducción de los problemas causados por levaduras extrañas silvestres: La flora presente en los mostos puede ser muy diferente dentro de la misma zona vitivinícola e incluso dentro de la misma bodega, debido a factores como técnicas de vendimia, vinificación, temperatura y pluviosidad. Como consecuencia, en cualquier momento pueden surgir levaduras extrañas silvestres que deterioren la calidad de los vinos. Con el empleo de inóculos de levaduras seleccionadas se minimiza o desaparece este riesgo.
- Mayor flexibilidad en el control de la calidad sensorial del vino: Mediante la selección de cepas que produzcan menor cantidad de los compuestos desagradables y mayor cantidad de los compuestos más deseados, se puede determinar la calidad y las características específicas de un determinado vino.

c. Enzimas enológicas

Las enzimas pectolíticas utilizadas durante la maceración en vinificación en tinto facilitan la liberación del contenido celular de la baya de uva. El objetivo de este tratamiento es la obtención de

vinos con más color, más rico en compuestos fenólicos e igualmente más fáciles de clarificar y filtrar (Félix y Villettaz, 1983).

Aunque las enzimas son producidas por el mismo microorganismo (*Aspergillus niger*), las preparaciones de pectinasas disponibles en el mercado enológico son distintas. La concentración en pectinasas como la naturaleza de su actividad, dependen de la cepa de *Aspergillus*, condiciones de fermentación (medio sólido o líquido) y la naturaleza del sustrato fermentado. Entre las pectinasas, se distinguen las actividades: poligalacturonasa (PG), pectin-esterasa (PE) y actividad pectin-liasa (PL).

d. Actividad pectolítica

La actividad pectinasa degrada exclusivamente la pectina. Es necesaria para la clarificación del mosto, ya que las pectinas mantienen en suspensión partículas que se desea eliminar del mosto para la obtención de vinos blancos y rosados de calidad. Esta acción es importante durante la maceración de tintos, porque participa en la ruptura de la pared de las células vegetales y

permiten una mayor salida de color y aromas. Existen tres actividades diferentes:

- Poligalacturonasa PG: rompe la pectina de bajo grado de metilación. Se distinguen: Endo-PG y Exo-PG según la zona de ataque en la cadena pectídica.
- Pectin-esterasa PE: rompe los enlaces del grupo metilo de los ácidos glucurónicos esterificados.
- Pectín-liasa PL: rompe las cadenas de pectina de elevado grado de metilación.

Estas actividades son complementarias: un elevado nivel de PG es muy eficaz en clarificación, pero precisa la acción previa de la PL. Por este motivo, las enzimas con alto contenido en PL son deseables cuando se requieren desfangados muy rápidos, para evitar problemas de oxidación del mosto, desarrollo de la microflora salvaje y desnutrición del mosto (Canal-Llaubéres, 1989).

e. Bio-reguladores para levaduras seleccionadas

La investigación se ha concentrado, en estos últimos años, sobre cepas de levaduras de mayores prestaciones y siempre de manera específica, teniendo en cuenta que mientras más especializados son los microorganismos, mas aumentan sus

exigencias nutricionales. Las levaduras, como cualquier otro ser vivo, se comportan de modo diverso según el mosto y las condiciones de utilización: cada levadura puede expresar mejor su potencial sólo si se desarrolla en un sustrato ideal. Es tarea del técnico, crear las condiciones óptimas a fin de que las levaduras se multipliquen y lleven a término, en la mejor de las maneras, la fermentación alcohólica, aportando al mosto bio-estimuladores de diversos tipos, para así lograr una buena vinificación (Zamora, 2003).

3.2.5 Operaciones básicas en la elaboración del vino tinto

a. Recepción de la materia prima

Se recepciona la uva en la planta, luego se procede inmediatamente a registrar el peso, la calidad de la materia prima, el estado sanitario, el grado de azúcar y la acidez, si es necesario se enjuaga con agua a presión, también se separan la hojas de la vendimia para evitar sabores herbáceos del producto final.

b. Estrujado-despalillado

Se realiza en una máquina estrujadora-despalilladora, donde el estrujado es la primera operación del ciclo de transformación de

la uva en vino, consiste en la ruptura de los granos y así extraer el mosto. El modo de estrujado trasciende mucho en toda la vinificación, la conclusión de la fermentación, la maceración y por último, sobre la calidad del vino obtenido.

c. Encubado

La uva molida y despalillada es conducida a la cuba de fermentación. En esta operación se adiciona un antiséptico (metabisulfito de potasio) al mosto, con el objeto de evitar la proliferación de otros organismos indeseables, la dosis empleada es de 10 – 40 g/Hl. También facilita la disolución de materias colorantes y minerales contenidas en la piel de los granos.

d. Maceración y fermentación

La maceración tiene por finalidad extraer todos los componentes útiles de la uva, es decir aquellos que están dotados de buen aroma y sabor. Durante el periodo que dura la fermentación se realiza los llamados bazuqueos, con el propósito de oxigenar las levaduras, controlar la temperatura y evitar que se produzcan oxidaciones y acidificaciones. Las levaduras que participan en dicha fermentación pertenecen a numerosos géneros

y especies como: *Saccharomyces cerevisiae* var. *Ellipsoideus*, *Saccharomyces pasteurianus*, etc. El comportamiento del fenómeno fermentativo se observa exteriormente por una ebullición que se manifiesta transcurrida las 4 a 5 horas, formación de sombrero flotante constituidas por las partes sólidas de la vendimia esto se presenta a las 12 o 16 horas del encubado; la elevación de temperatura se presenta a las 20 a 24 horas comenzadas la fermentación y por último el descenso de la T° , transcurrida 7 a 8 días alcanza la temperatura ambiente. La temperatura de fermentación para vino tinto debe llevarse entre 20 °C– 28 °C (a partir de 25 °C la levadura se reproduce con mayor rapidez). En la vinificación en tinto generalmente los hollejos y el mosto de uva, permanecen juntos hasta el descube, lo que no sucede con la vinificación en blanco. (Peynaud, 1999).

e. Descube

Terminada la fermentación tumultuosa, lo cual se reconoce al cesar el ruido característico que produce el mosto cuando esta fermentado, o bien cuando medimos la densidad del mosto éste deberá marcar entre 996 – 997 dependiendo del tipo de vino, a continuación se realizará el descube, lo cual consiste en separar el

mosto de los orujos o partes sólidas de la uva, este vino obtenido se denomina “vino de yema”. Se coloca el vino obtenido en tanques de acero inoxidable, de madera, fibras de vidrio o bidones de plástico, permitiendo aun la salida del CO₂ y su reposo. Los orujos resultantes se llevan a la prensa, este vino se llama “vino de prensa”, que a veces es mezclado con el vino de yema o separado como un vino de menor calidad. (Peynaud, 1999).

f. Fermentación maloláctica

En esta etapa, se realiza una ligera adición de estabilizantes antioxidásicos (6-10 g/Hl), esto debido a que ocurre una segunda fermentación llamada “fermentación maloláctica”, en la cual existe la transformación del ácido L-málico en ácido L-láctico, con la cual el vino joven “suavice” su carácter herbáceo natural debido a la presencia de ácido L-málico.

El proceso maloláctico es muy irregular y hasta la fecha no ha sido controlado convenientemente a escala industrial. Depende, en gran medida, de la temperatura del ambiente (Peynaud, 1999).

g. Trasiegos

Los trasiegos generalmente se realizan tres veces durante toda la etapa de reposo del vino, antes de la etapa del filtrado, esto con un tiempo de aproximadamente un mes entre el primer y segundo trasiego, y dos meses entre el segundo y tercer trasiego. Lo que se realiza es separar los líquidos de los sedimentos que se forman en el vino, simultáneamente se adiciona antioxidantes (10-25 g/Hl) y estabilizantes antimicrobianos (20–50 g/Hl). Bajando las dosis en cada trasiego.

h. Filtrado / embotellado

El objetivo es pasar vino turbio a través de un cuerpo poroso, que retiene los cuerpos sólidos que llevan materias en suspensión consiguiéndose la limpidez del vino. El filtrado se realiza al término del tercer trasiego con la finalidad de estabilizar microbiológica y fisicoquímicamente el producto, seguidamente el vino es embotellado y/o almacenado para reposo/añejamiento.

i. Reposo / añejado

Durante el reposo u añejamiento, ocurren cambios en los procesos fisicoquímicos y biológicos, en particular la oxidación, el

añejamiento es más rápido cuanto más elevado es el contenido de tanino siendo favorecida por la madera que interviene como catalizador. Por ende se hacen estabilizaciones, luego el vino se almacena para venta directa y/o se conservará en toneles cerrados herméticamente para su posterior añejamiento el cual debe ser como mínimo 06 meses.

3.2.6 Evaluación sensorial del vino

El análisis sensorial abarca a un conjunto de técnicas que, aplicadas de una manera científica, permiten obtener unos resultados fiables sobre las respuestas que nos dan nuestros sentidos a los alimentos. Para ello, se acude a la experiencia de catadores o panelistas entrenados, quienes trabajan como si se tratara de instrumentos, al ser capaces de establecer diferencias objetivamente. Para dicha evaluación el vino deberá estar filtrado y embotellado con una temperatura entre 15 a 18 °C, por espacio de seis meses como mínimo con el propósito de mejorar sus características organolépticas. Para evaluar el grado de diferencia entre los tratamientos se someten a pruebas de evaluación sensorial, en la cual se considera una puntuación de 1 a 9 en escala hedónica para evaluar las características organolépticas

como ser: Aspecto, color, olor y sabor. Se emplean copas de vidrio transparente. Los datos son sometidos a análisis de varianza un nivel de confianza del 95 % son complementados con cualquiera de las pruebas de significancia.

3.2.7 Vinos boutique

A ciertas bodegas por nuestras latitudes (América) cuya producción de vino es muy escasa se las llama bodegas boutique, cuyo sinónimo para otras latitudes es "vin de garage", este concepto nació hace veinte años en Bordeaux (Francia). Las bodegas boutique se caracterizan por que el vino proviene de una parcela de viñedos muy pequeña que se vinificó en un "garage", es decir, no en una bodega prevista a este fin. Las bodegas boutique buscan una producción muy tradicional, con un rendimiento en los viñedos muy bajo (20 hectolitros/hectárea aprox.)y un cuidado personalizado de los racimos de uva hasta su cosecha. Podemos decir que una bodega es boutique cuando tiene una capacidad de 100 000 litros. En los Estados Unidos, este mismo criterio es comúnmente aceptado y se habla de un volumen de venta anual de 10 000 cajas de doce botellas. El término también se refiere a vinos de alta gama o calidad pero no

necesariamente se cumple, ya que la calidad no responde a cuestiones de tamaño ni tiene por qué ser exclusiva o artesanal. La bodega boutique marca un esfuerzo muy personal de su hacedor, pudiendo no tener viñedos propios, sino que puede ser un buen selector de viñas y producciones reservando y adquiriendo los frutos más convenientes. Las bodegas boutique, cuando son exitosas comercialmente, por lo general evolucionan hasta convertirse en establecimientos más grandes, con mayor tecnificación y equipamiento, sin perder la calidad y distinción que tuvieron en sus orígenes. En la Argentina también se pueden encontrar vinos de excelentísima calidad y cuidado denominados "vinos de autor", que en general son de pequeña producción (Zubiri, 2010).

3.3 Marco referencial

En la ciudad de Tacna existe aproximadamente más de 800 hectáreas de uva variedad negra criolla (*Vitis vinífera L*), destinadas a la producción de vino tinto y pisco, el primero de forma artesanal, obteniendo así productos de diferente calidad con relación a sus características organolépticas, siendo la misma

materia prima y zona de producción, ocasionado por el inadecuado control de las variables en el proceso de obtención. En la actualidad hay pocos estudios de investigación en la cual se aplica el uso de técnicas enológicas, como son las levaduras seleccionadas, los bio-reguladores (nutrientes) y las enzimas, para un buen proceso de vinificación.

Con respecto a lo señalado se puede citar al tema de investigación:

- “Evaluación de la calidad de vinos tintos secos elaborados y embotellados en la ciudad de Tacna”, (Lema Zárate, 2002).

CAPÍTULO IV. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Tipo de investigación

El tipo de investigación es tecnológica de nivel relacional.

4.2 Población y muestra

La muestra es de tipo no probabilístico y definida por el tipo de diseño escogido. El diseño unifactorial con cuatro niveles corresponde a las cuatro técnicas establecidas, fue escogido como el más adecuado para investigar el efecto de las técnicas enológicas sobre las variables dependientes.

4.3 Técnicas aplicadas en la recolección de la información

La Figura 4 muestra las etapas en estudio del vino tinto seco variedad negra criolla donde se destacan los tratamientos según las técnicas enológicas en su elaboración:

- Técnica artesanal: To
- Técnica tecno-artesanal: F1, F2 y F3

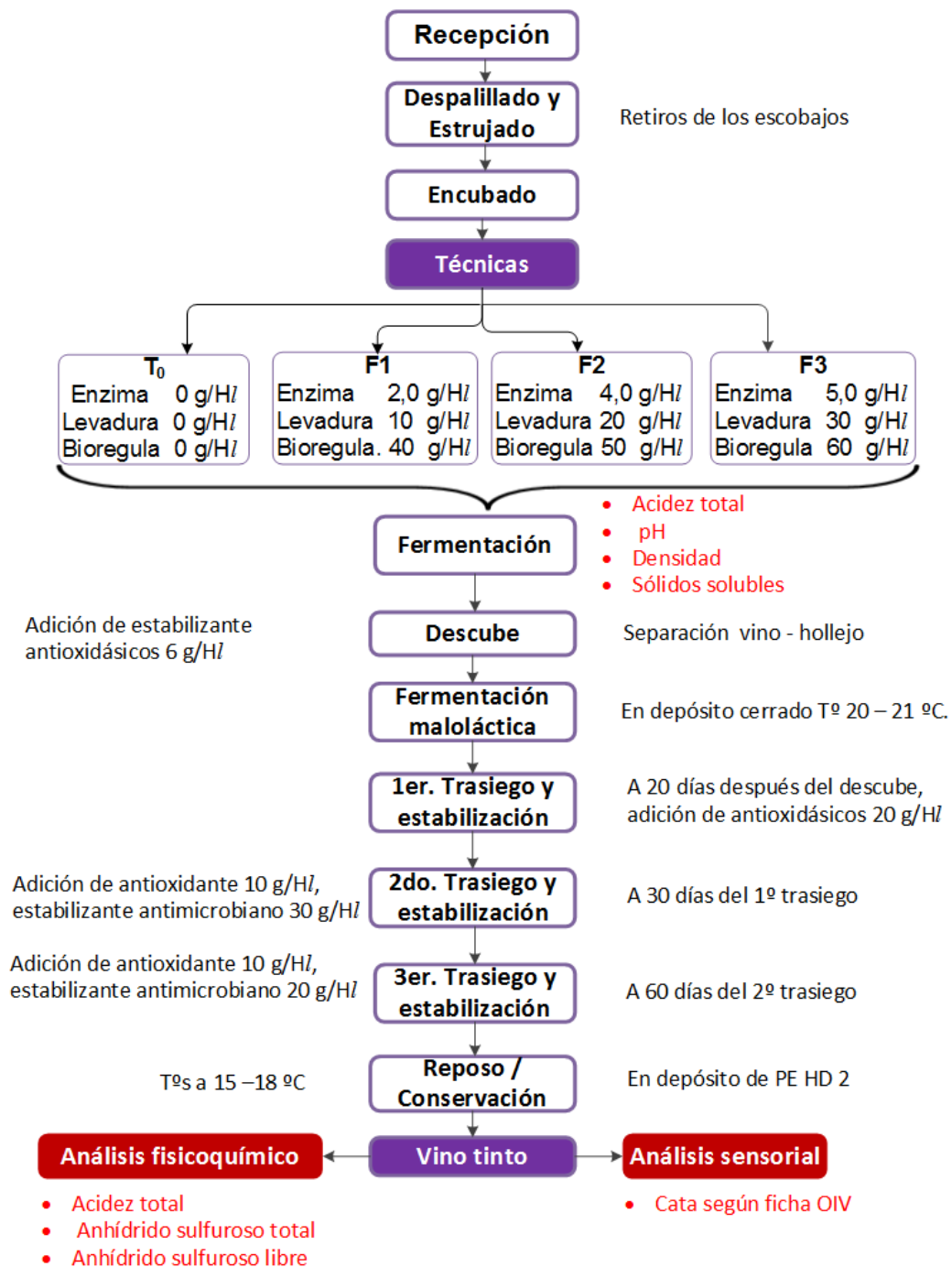


Figura 4. Diseño experimental en la elaboración de vino tinto
Fuente: elaboración propia (2013)

- a) Recepción: Se utilizaron los frutos de la vid de la variedad negra criolla (Figura 5) proveniente de la zona del Valle Viejo de Tacna, verificando la sanidad y aspecto del fruto así como el grado glucométrico (13,5°Be).



Figura 5. Racimos de uva negra criolla (*Vitis vinifera* L.)
Fuente: Elaboración propia (2013)

- b) Estrujado-despalillado: Se optó por el método de pisa de la uva, el pisado se realizó en un solo depósito para luego ser separado en cuatro partes iguales previo despalillado manual.
- c) Encubado: En esta etapa se realizó el vaciado del mosto hacia los cuatro depósitos de fermentación (T₀, F₁, F₂ y F₃), y es aquí

donde se hace la “adición de compuestos enológicos a las muestras F₁, F₂ y F₃ en las dosis establecidas en el diseño y en tiempos de una hora por cada aditivo en el orden de primero enzimas, luego levadura y finalmente el bio-regulador.

- d) Fermentación: La temperatura de fermentación para los tratamientos T₀, F₁, F₂ y F₃ estuvo entre 21-22 °C, durante toda la etapa de fermentación. Se realizaron mediciones diarias de temperatura, densidad y °Brix. Así también los remontados (Figura 6) para cada tratamiento.



Figura 6. Fermentación y remontajes
Fuente: Elaboración propia (2013)

- e) Descube: Etapa en la cual se separó la parte líquida (mosto) de la sólida (orujo), cuando el densímetro marcó 997 g/l y/o el mostímetro llegó a 0 °Be. Con una temperatura de 21 °C, el descube para cada tratamiento fue a distintas horas y días.

- f) Fermentación maloláctica: El vino es almacenado en botellas de vidrio de 5 l de capacidad; previo a esto se le adicionó estabilizantes antioxidásicos riduxhigh (metabisulfito 6 g/Hl) para la acción antiséptica. Este vino es conservado por espacio de 20 días, para su fermentación maloláctica, luego se procedió a la etapa de trasiego (Anexo 18).
- g) Trasiegos: Se realizaron tres trasiegos, el primer trasiego se realizó después de 20 días del descube, aquí se adicionó los antioxidásicos riduxhigh (metabisulfito 20 g/Hl), el segundo trasiego se hizo después de 30 días, con adición de antioxidásicos riduxhigh (metabisulfito 10 g/Hl) y el estabilizante antimicrobiano microcid (sorbato de K 30 g/Hl), el tercer trasiego se realizó a los 60 días del segundo trasiego, con adición de riduxhigh (metabisulfito 10 g/Hl) y microcid (sorbato de K 20 g/Hl) (Anexo 18).
- h) Reposo-conservación: Aquí el vino es reposado en depósitos de PEHD-2 sellado herméticamente pasando por un tiempo de conservación de 4 meses aproximadamente.

- i) Envasado: En esta etapa se realizaron las determinaciones fisicoquímicas para cada tratamiento, los vinos restantes fueron decantados, envasados y encorchados en botellas de 750 ml y codificado según cada tratamiento (T₀, F₁, F₂ Y F₃) para su posterior análisis sensorial.

- j) Almacenamiento: Los vinos fueron almacenados en una habitación oscura y con temperaturas entre 15 – 18 °C.

4.4 Instrumentos de medición

4.4.1 Materia prima e insumos

- La materia prima utilizada fue la uva de variedad Negra Criolla.
- Levadura enológica (Fermol Rouge - AEB)
- Enzima pectolítica(Endozym Rouge – AEB)
- Bio-regulador(Celloferm– AEB)

4.4.2 Materiales, reactivos y equipos

a. Materiales

- Alcoholímetro, de intervalo 0 a 100 °GL graduados a 20 °C
- Balón graduado de 500 ml

- Botella de vidrio de 5 litros de capacidad
- Bureta de vidrio de 10 ml 1/20.
- Copas de cata AFNOR 20 ml vol.
- Cápsulas de porcelana 50 ml vol.
- Depósitos para fermentación 20 litros de capacidad
- Desecador de vidrio
- Densímetro Beaumé de intervalo 0 – 30°
- Matraces erlenmeyer de 50, 100 y 200 ml
- Embudo de vidrio
- Mostímetro a intervalos 0,970 a 1,000 (g/cm³), 1,030 a 1,060 (g/cm³), 1,060 a 1,090 (g/cm³) y 1,090 a 1,120 (g/cm³)
- Potenciómetro de mesa
- Pipetas graduadas de 5 y 10 ml
- Probetas graduadas de 25, 50, 100 y 250 ml
- “Peras” o elemento equivalente para pipetear reactivos
- Refractómetro, de 0-30 °Bx
- Termómetro varilla graduación de 0-100 °C
- Vasos de precipitado de vidrio de 50, 100, 500 y 1.000 ml

b. Reactivos

- Disoluciones de hidróxido de sodio (NaOH) de concentraciones 0,1 y 1N.
- Ácido sulfúrico (SO₄H₂) puro (98% p/v).
- Bicarbonato sódico.
- Disolución de yodo (I₂) de concentración 0,02 N
- Almidón sólido.
- Disolución de azul de bromotimol

c. Equipos

- Balanza analítica Metler 150 +/- 0,1 g de sensibilidad
- Estufa MEMMRT, rango de temperatura 30-220 °C
- Cocina eléctrica doméstica de 220 voltios
- Equipo de baño maría
- Equipo de destilación

4.5 Métodos estadísticos utilizados

El diseño experimental fue un diseño de tipo factorial de una sola variable o factor con una distribución de unidades experimentales aleatoria, a un nivel de significancia $P < 0,05$. Toda

variación que pudiera existir entre las unidades experimentales pasará a formar parte del error experimental. Para comprobar la influencia significativa de las técnicas enológicas sobre las características del vino tinto, se realizó una comparación entre los niveles establecidos para cada técnica. Para evaluar esta influencia se aplicó el diseño experimental completamente aleatorizado, se trabajó con cuatro tratamientos. Los datos experimentales logrados se ordenan en el cuadro 2.

Cuadro 2. Diseño unifactorial con 4 niveles

	To
Técnicas enológicas	F1
	F2
	F3

Fuente: Elaboración propia (2013)

Para lo cual se formuló el modelo de trabajo:

$$X_{ij} = u + T_i + e_{ij}$$

Para responder a la pregunta planteada: ¿las técnicas enológicas tendrán influencia significativa sobre las variables respuesta: características sensoriales y fisicoquímicas?

Se formularon las siguientes hipótesis estadísticas ($\alpha=0,05$):

- Las Técnicas enológicas no tienen influencia sobre la variable respuesta:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

- Las Técnicas enológicas sí tienen influencia sobre la variable respuesta:

$$H_0 : \mu_1 \neq \mu_2 \neq \mu_3 \neq \mu_4$$

A fin de determinar y validar la influencia se aplicó el análisis de variancia mediante la prueba F a un nivel de significancia de 5%. Para aquellas relaciones significativas (P-valor < 0,05) se complementó el análisis con la prueba de diferencia mínima significativa (DMS) y para ello se aplicó la prueba de Tukey. Para los cálculos respectivos se utilizó el software Statgraphics C. XVI.

4.5.1 Métodos de análisis

- Análisis físicos

Se realizaron los siguientes:

- a) Grado alcohólico: Según la Norma Técnica Peruana NTP 212.030 INDECOPI (2009), bebidas alcohólicas vinos.

b) Extracto seco: De acuerdo al Método oficial de la AOAC(Amerine y Ough, 1976)

c) pH: Mediante el uso de potenciómetro, con lectura directa “Método oficial de la AOAC”(Amerine y Ough, 1976).

- **Análisis químicos**

a) Acidez total: “Método Oficial de la OIV” (Amerine y Ough, 1976).

b) Anhídrido sulfuroso total y libre: Método de Ripper según NTP.212.014:2002

- **Análisis sensorial**

Para evaluar las características organolépticas de las muestras en estudio, se realizó un análisis sensorial mediante un panel de catadores conformado por cinco personas bien informadas acerca del modo operativo del análisis. Se emplearon copas de cata AFNOR.

Como ficha de cata se utilizó la propuesta por la OIV para la valoración características del vino en base a 100 puntos (Anexo 2).

Los aspectos que se evaluaron fueron:

- i. Vista
- ii. Olfato
- iii. Gusto

CAPÍTULO V. TRATAMIENTO DE LOS RESULTADOS

5.1 Resultados y discusión

5.1.1 Características de la materia prima

La materia prima utilizada es de la variedad negra criolla, que se cultiva en el distrito de Calana, se hizo tres evaluaciones a la materia prima las cuales son:

- Análisis visual, donde verificamos el color propio de la variedad, y tiene una consistencia blanda y elástica, vemos que el raspón se está lignificando y los granos de uva se desprenden fácilmente del pedicelo.
- Análisis sensorial del fruto, el sabor del grano es suave, azucarado y agradable, el mosto es viscoso a la vista y pegajoso al tacto, las semillas se separan fácilmente de la pulpa, apretando suavemente las bayas entre los dedos, se rompe el hollejo y la pulpa sale limpiamente, la uva a veces presenta aromas varietales propios.

- Análisis química del mosto, determinamos la evolución del contenido de azúcar por refractometría en grados Brix y la acidez tartárica mediante titulación, medimos el pH del mosto y por último la densidad ρ vemos el cuadro 3, partimos con un mosto en iguales condiciones fisicoquímicas para iniciar los tratamientos T_0 (técnica artesanal) y F_1 , F_2 y F_3 (técnicas enológicas).

Cuadro 3. Determinación química del mosto

TÉCNICAS	T_0	F_1	F_2	F_3
° Brix	24	24	24	24
Ác. Tartárica(g/l)	4,7	4,7	4,7	4,7
pH	3,7	3,7	3,7	3,7
Densidad	1,095	1,095	1,095	1,095

Fuente: Elaboración propia (2013)

5.1.2 Influencia en la elaboración de vino tinto de uva negra criolla

El proceso de vinificación de las muestras en estudio se ejecutó a nivel de laboratorio siguiendo los pasos del diseño establecido. Las muestras destacaron principalmente diferencias en la coloración de los mostos ya que aquella muestra T_0 (vino artesanal) no presentó tanta intensidad de color extraído como aquellas con adición de aditivos enológicos (F_1 , F_2 y F_3) en la

figura 7, dejando evidente la acción de la enzima sobre la extracción del color.



Figura 7. Mosto de uva negra sin adición de aditivos tecnológicos (izquierda) y con aditivos (derecha)
Fuente: Elaboración propia (2013)

a. La acidez

El cuadro 4 muestra la evolución comparativa de la producción de los ácidos producto de la fermentación expresada como ácido tartárico (g/l). El comportamiento mostrado registra un aumento brusco de la acidez a partir del 5to día de control fermentativo donde la muestra con vinificación artesanal (To) es la que mayores valores de acidez registra a lo largo del tiempo de fermentación, es decir, que el crecimiento de las levaduras nativas son las generadoras de una acidez mucho mayor que aquellas muestras en las que se aplica técnicas que dosifica mayor cantidad de levadura seleccionada (F1, F2 y F3). (CFAM, 2007)

Según el análisis de varianza del anexo 1, esta resultado significativa para las técnicas (P -valor $< 0,05$), siendo la mayor acidez la que corresponde al proceso de vinificación según técnica artesanal.

Cuadro 4. Evolución de la acidez tartárica de las muestras en estudio

Días	Tratamiento			
	To	F1	F2	F3
1	5,7	4,7	4,7	5,3
2	5,71	4,7	4,7	5,3
3	5,71	4,65	4,8	5,3
4	5,71	4,65	4,8	5,3
5	5,74	4,68	5	5,3
6	6,31	4,8	5,2	5,35
7	6,36	5,46	5,45	5,54
8	6,69	5,71	5,7	5,54
9	6,69	5,71	5,6	5,54

Fuente: Elaboración propia (2013)

La prueba de Tukey corrobora a la técnica artesanal con 6,69 % de acidez como la de mayor diferencia con respecto a las demás técnicas en estudio. Siendo la de menor acidez la técnica F3 con 5,54 % de acidez tartárica.

b. El pH

El cuadro 5 muestra la evolución del pH de las muestras en estudio describe cómo es que en los primeros días la muestra To presenta un descenso en contraposición a las demás; ello se debe

a la solubilidad de la acidez propia de la fruta, contrariamente a lo ocurrido por la muestras F1, F2 y F3 que elevaron ligeramente el valor del pH por la actividad básica de los aditivos en solución. Sin embargo, al 4to día todas las muestras elevan el pH y lo mantienen hasta el día 8vo, donde solo la muestra To desciende bruscamente y desacelera su caída al final del proceso fermentativo.

Este comportamiento es atribuido al carácter alcalino de los bio-reguladores que en su composición contiene nutrientes como fuentes de nitrógeno y minerales que son por naturaleza básicos, capaces de combinarse con los ácidos orgánicos, generando un sistema de tamponamiento del pH (buffer) (Peynaud, 1999).

Cuadro 5.Evolución del pH de las muestras en estudio

Días	Tratamiento			
	To	F1	F2	F3
1	3,7	3,7	3,7	3,7
2	3,65	3,8	3,8	3,7
3	3,7	3,75	3,7	3,7
4	3,7	3,8	3,8	3,8
5	3,8	3,8	3,8	3,8
6	3,8	3,8	3,8	3,8
7	3,7	3,8	3,8	3,8
8	3,6	3,8	3,8	3,8
9	3,7	3,85	3,8	3,8

Fuente: elaboración propia (2013)

El análisis de varianza del anexo 2 resultó significativa para las técnicas (P-valor < 0,05), siendo el de menor valor en pH el correspondiente al proceso de vinificación según técnica artesanal (3,7). La prueba de Tukey corrobora a la técnica artesanal como la de mayor diferencia con respecto a las demás técnicas en estudio. Siendo la de mayor valor de pH a la técnica F1 con 3,85 de pH.

c. La densidad

La densidad del mosto en proceso de fermentación alcanzó el nivel deseado de ser menor a la unidad (1 g/ml) a excepción del tratamiento sin adición de aditivos (To) el cual aún mantiene una densidad superior, lo que indica que aun potencialmente ésta muestra va a tener re-fermentaciones indeseables por la elevada densidad. Es indicativo de que aún contiene azúcares fermentables. Estos resultados (cuadro 6) apoyan la utilidad de los aditivos de asegurar un vino estable en el tiempo. (Peynaud, 1999). El análisis de varianza del anexo 3 resultó significativa para las técnicas (P-valor < 0,05), siendo la técnica artesanal la que mayor valor en densidad reporto (1,004 g/ml). La prueba de Tukey corrobora a la técnica artesanal con mayor diferencia con respecto

a las demás técnicas en estudio. Siendo la de menor valor de densidad a la técnica F3 con un valor de densidad de 0,997 g/ml.

Cuadro 6. Evaluación de la densidad en las muestras de estudio

Días	Tratamiento			
	To	F1	F2	F3
1	1,095	1,095	1,095	1,095
2	1,09	1,095	1,085	1,085
3	1,075	1,075	1,075	1,06
4	1,058	1,05	1,05	1,04
5	1,042	1,035	1,037	1,032
6	1,033	1,023	1,025	1,02
7	1,022	1,01	1,012	1,005
8	1,01	1	1	0,997
9	1,004	1	0,998	0,997

Fuente: Elaboración propia (2013)

d. Los sólidos solubles (°Brix)

El cuadro 7 muestra la variación de los sólidos solubles presentes a lo largo del proceso fermentativo y se verifica la influencia de las levaduras seleccionadas y también las enzimas en el mosto en comparación con el accionar de las levaduras nativas presentes en la muestra To. Destacando que al final del proceso, la muestra con mayor concentración de levadura seleccionada es la que menor concentración de sólidos solubles presenta, entendiéndose que ha realizado una mayor transformación de azúcares que las demás muestras. (CFAM, 2007)

Por lo tanto, se comprueba que el vino elaborado con técnicas enológicas asegura la calidad del vino en el tiempo, por el menor contenido de sólidos solubles.

Cuadro 7. Evolución de los sólidos solubles (°Brix) de las muestras en estudio

Días	Tratamiento			
	To	F1	F2	F3
1	24	24	24	24
2	23,5	24	24	22,7
3	21,5	21,6	20,5	20,2
4	18,5	18	18	16,5
5	15,5	15	15	13,5
6	13,2	13	13	10,5
7	11,5	11	11	8,5
8	11	10	10	8
9	10,5	9,5	8	8

Fuente: elaboración propia (2013)

En cuanto al vino elaborado con la técnica artesanal producirá un vino con mayor concentración de sólidos, que son azúcares fermentecibles, taninos, pigmentos, etc. (Peynaud, 1999).

El análisis de varianza del anexo 4 resultó significativa para las técnicas (P-valor < 0,05), siendo el de mayor valor en sólidos solubles (°Brix) el correspondiente al proceso de vinificación según técnica artesanal (10,5). La prueba de Tukey corrobora a la técnica artesanal como la de mayor diferencia con respecto a las demás

técnicas en estudio. Siendo la de menor valor de sólidos solubles (°Brix) a la técnica F2 y F3 con 8 °Brix.

5.2 Resultados fisicoquímicos y sensoriales del vino tinto

Con los resultados obtenidos de los diversos análisis efectuados en el presente trabajo se han podido determinar las características físicas, químicas y sensoriales del vino tinto de la variedad negra criolla.

5.2.1 Análisis de las características fisicoquímicas del vino tinto

Con respecto a la realización de los análisis, se emplearon los diversos métodos y determinaciones propuestos en la NTP 212.014.2011 para tal fin vemos el cuadro 8 de resultados de los análisis fisicoquímicos del vino tinto.

Cuadro 8. Resultados fisicoquímicos del vino tinto

ANÁLISIS	To	F1	F2	F3
grado alcohólico (g/l)	12,5	12,63	12,89	12,89
extracto seco (g/l)	28,8	25	24,9	25,3
pH	3,7	3,85	3,8	3,8
acidez total (g/l)	6,69	5,71	5,6	5,54
anhídrido sulfuroso total (mg/l)	278,4	208	233,6	153,6
anhídrido sulfuroso libre (mg/l)	32	25,6	21,76	21,76

Fuente: Elaboración propia (2013)

a. Grado alcohólico

El grado alcohólico indica el porcentaje de alcohol etílico en volumen, lo que significa la cantidad en mililitros de alcohol etílico contenidos en 100 mililitros de bebida alcohólica. La NTP 212.014 (2011), indica que los vinos comunes deberán tener como mínimo 10 °GL a 20 °C.

Los resultados obtenidos se muestran en la figura 8 muestra que las técnicas F₂ y F₃ obtuvieron mayor volumen en grado alcohólico con 12,89 % debido a una mejor acción de las levaduras seleccionadas (*Saccharomyces cerevisiae* *rf. cerevisiae*), lo que hacen estas levaduras es consumir el mayor porcentaje de azúcares y transformarlos principalmente en alcohol etílico. (Peynaud, 1999).

Estas levaduras pueden sobrevivir a mayores concentraciones de grado alcohólico (Anexo14) y con una temperatura constante de 20 °C en su etapa de fermentación.

b. Extracto seco

El extracto seco total es el conjunto de todas las sustancias que en condiciones físicas determinadas no se volatilizan. Este compuesto por lo general es de minerales tales como el hierro y el cobre, ácidos fijos, azúcares, polialcoholes, polifenoles, compuestos nitrogenados, etc. (Peynaud, 1999).

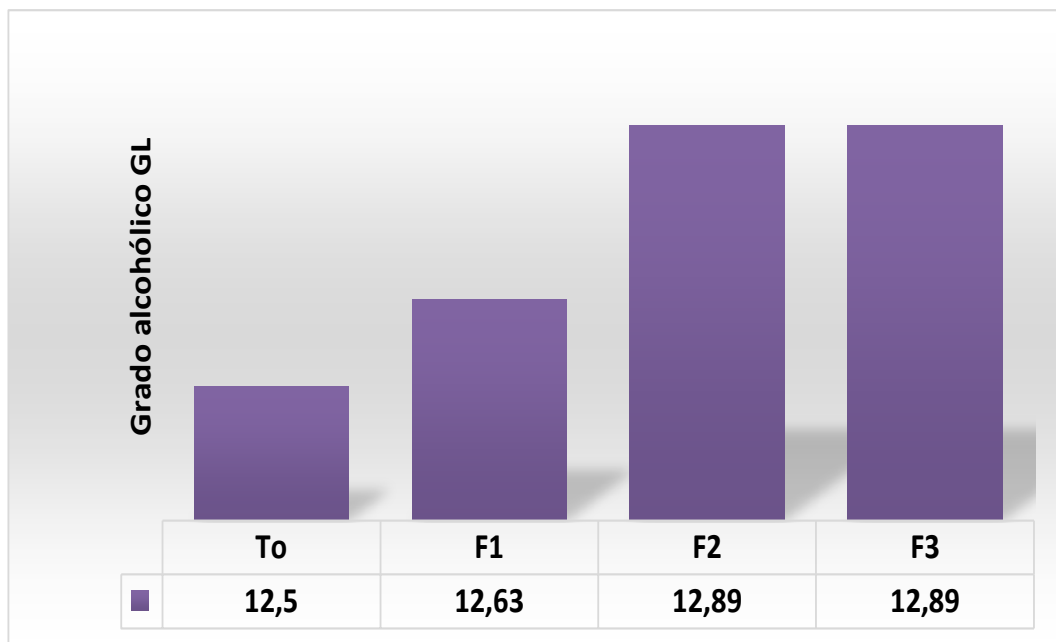


Figura 8. Resultados del análisis de grado alcohólico
Fuente: Cuadro 8 (2013)

Según NTP 212.014 2011 la cantidad mínima es de 21 g/l a 100 °C. Los resultados obtenidos se presentan en la siguiente figura 9.

La figura 9 nos muestra que el T₀ se aleja más del valor promedio establecido, siendo este ensayo la muestra sin ningún aditivo enológico presentando una fermentación incompleta relacionado con la inacción de las levaduras nativas y su bajo rendimiento en medios alcoholizados resultando un vino con más sustancias físicas debido al porcentaje de sustancias extractivas (Peynaud, 1999). Caso contrario con las muestras F1, F2 y F3 que sí se obtuvieron buenos resultados.

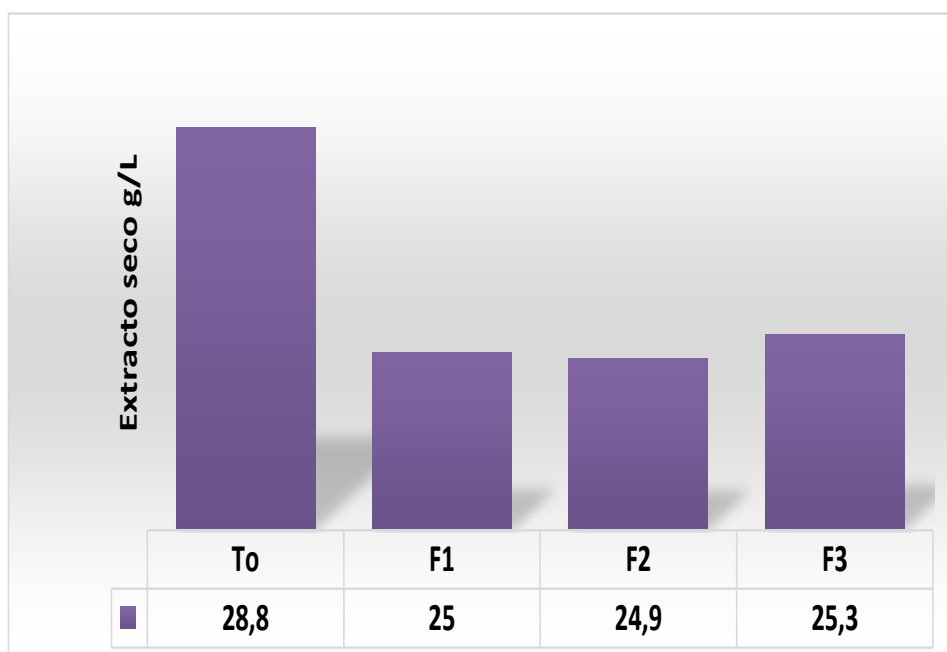


Figura 9. Resultados de extracto seco
Fuente: Cuadro 8(2013)

c. El pH

El valor del pH indica la expresión del grado de acidez en el vino. Según Amerine y Ough indica valores entre 3,6 a 3,8. Los resultados obtenidos se encuentran en el figura 10.

Se determinó que los 4 tratamientos están dentro del rango establecido, T_0 con pH menor que las demás muestras y F1 con pH mayor que las demás muestras las cuales no influyen por estar dentro de los Límites permitidos lo que demuestra un buen desarrollo del vino en la etapa de fermentación.

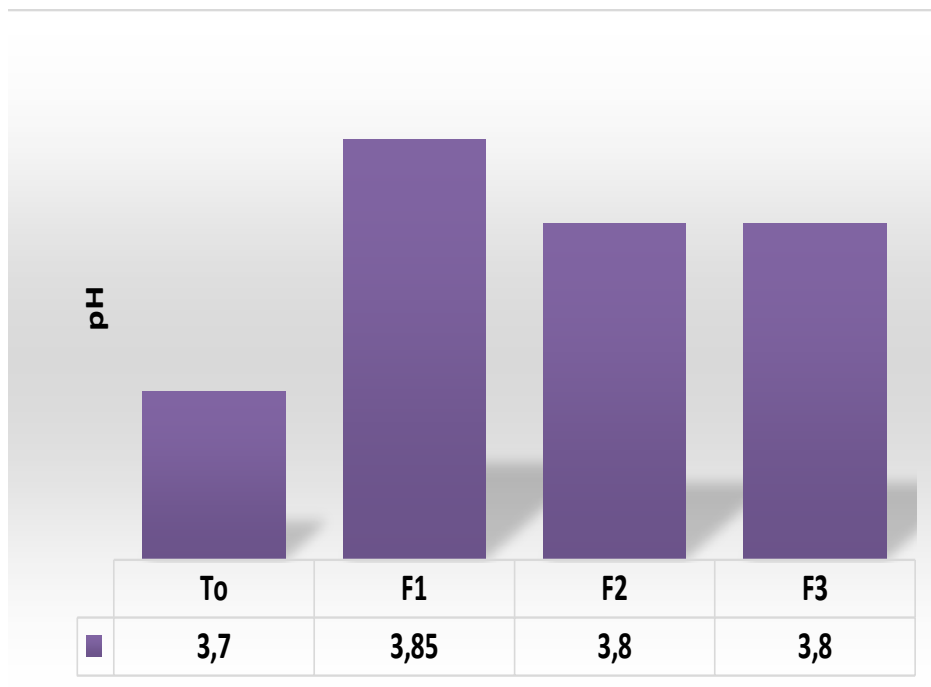


Figura 10. Valores de pH
Fuente: Cuadro 8 (2013)

5.2.2 Influencia en las características fisicoquímicas del vino tinto

a. Acidez total

La acidez total es la valoración acidimétrica de la concentración de hidrógenos ácidos totales en los distintos componentes de una muestra. Según requisitos físico-químicos de la NTP 212.047:2009 la acidez total del vino, presenta un valor mínimo de 3 y un máximo de 7 de acidez total expresada en g/l de ácido tartárico.

Los resultados obtenidos se muestran en la figura 11. Los análisis nos demuestran que todos los tratamientos se encuentran dentro de los parámetros establecidos. La acidez total constituye un importante elemento en sus características gustativas teniendo que ver en el mantenimiento de los vinos, sobre todo por su resistencia a las alteraciones bacterianas. (Peynaud, 1999).

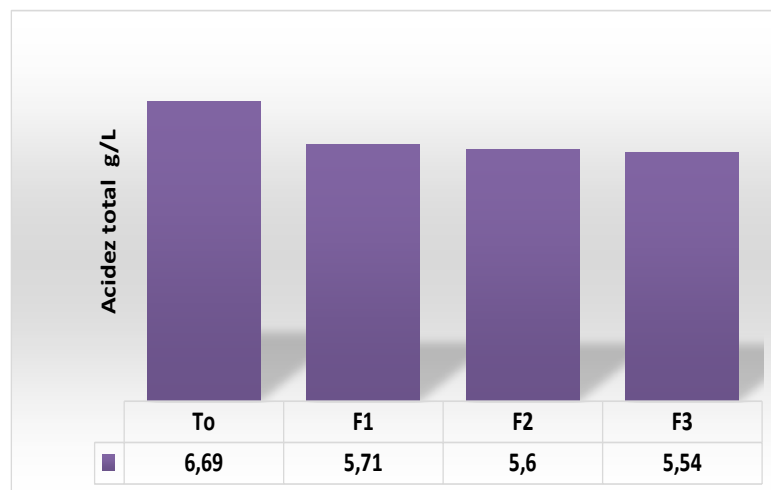


Figura 11. .Valores de acidez total
Fuente: Cuadro 8 (2013)

b. Anhídrido sulfuroso total

El anhídrido sulfuroso es un estabilizante generalizado en enología en todo el mundo. Está reglamentado por la OMS y establece límites que se aplican (150 mg/l). El valor estabilizante depende de la fracción conocida como sulfuroso libre y existe otra fracción más alta que es el sulfuroso combinado. Ambas fracciones, libre y combinado, suman y dan el concepto sulfuroso total. (Pérez y Morales, 1998)

La NTP 212.014:2002 indica valores mínimos de 150 mg/l y un máximo de 225 mg/l de anhídrido sulfuroso. Los resultados obtenidos se muestran en la figura 12 a continuación.

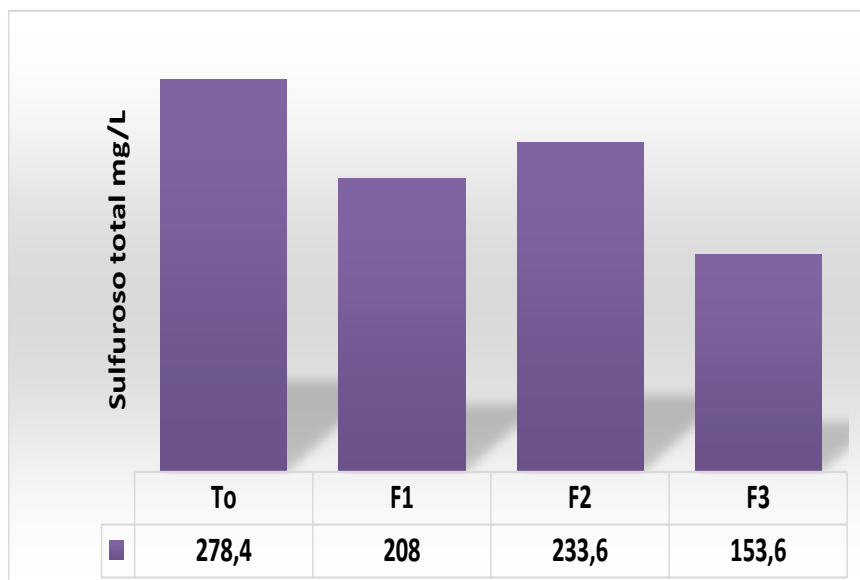


Figura 12. Valores de anhídrido sulfuroso total
Fuente: Cuadro 8 (2013)

Como vemos T₀ presenta un valor superior al parámetro establecido debido a que pequeñas cantidades de esta sustancia es formada por la levadura en la fermentación además de presentar un menor pH que los demás tratamientos, resultando así la diferencia entre el uso de levaduras nativas y levaduras seleccionadas que controlan la producción de anhídrido sulfuroso (Anexo 14), F₂ pasando ligeramente el máximo permitido y F₁ - F₃ con índices óptimos de sulfuroso total.

c. Anhídrido sulfuroso libre

El sulfuroso libre comprende la forma no combinada de dicho gas en el mosto o en el vino, mientras que el sulfuroso

combinado es aquella fracción del sulfuroso total que se halla ligada a otros compuestos presentes en la muestra, especialmente acetaldehído y azúcares. (Pérez y Morales, 1998). La NTP 212.014:2002 indica valores mínimos de 25 mg/l y un máximo de 35 mg/l de anhídrido sulfuroso libre. Los resultados obtenidos se muestran en la Figura 13 a continuación. Los tratamientos F₂ y F₃ resultan por debajo de los parámetros establecidos pero esto no implican mayores problemas por ser mínima la diferencia, por ende presenta una mayor intensidad en el color del vino.

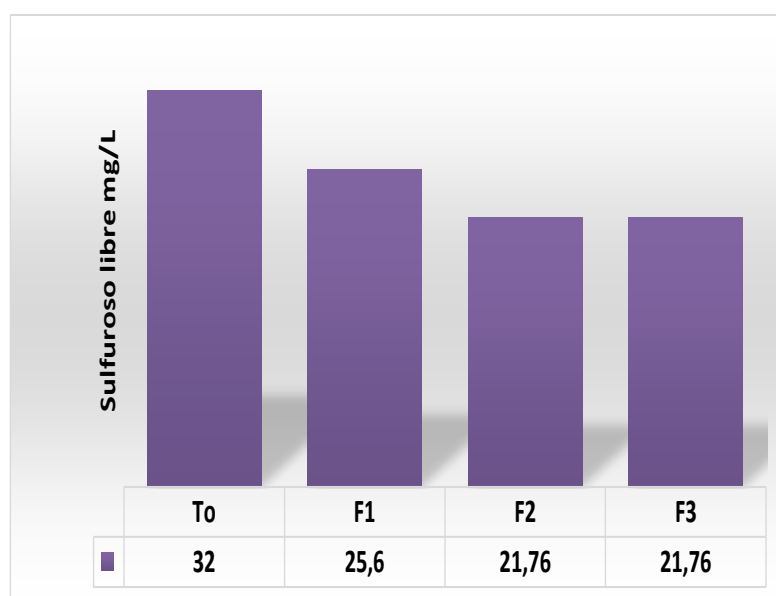


Figura 13. Valores de anhídrido sulfuroso libre
Fuente: Cuadro 8 (2013)

5.2.3 Influencia en las características sensoriales del vino tinto

El análisis sensorial se desarrolló según la Norma de la OIV en el cual se utilizaron los descriptores en la ficha con el fin de aplicar a los catadores los criterios normalizados (figura 14). Esta nueva norma distingue los concursos de tipo general, es decir abiertos a todo tipo de vinos y bebidas espirituosas de origen vitivinícola, de los concursos que se limitan a una sola categoría de bebidas o a una sola variedad.



Figura 14. Análisis sensorial de los vinos en estudio
Fuente: Elaboración propia (2013)

a. Vista

- Limpidez

El análisis de vista con respecto a la limpidez de los vinos que se visualiza en la figura 15, muestra el efecto importante que ha tenido los aditivos sobre la turbidez de los vinos que en contraste con el tratamiento elaborado de manera convencional (To) calificado como vino de “turbidez moderada”, las demás formulaciones F1, F2 y F3 se categorizan en escalas de valoración que según la norma de la OIV se los puede calificar como “límpidos” (Anexo 2).

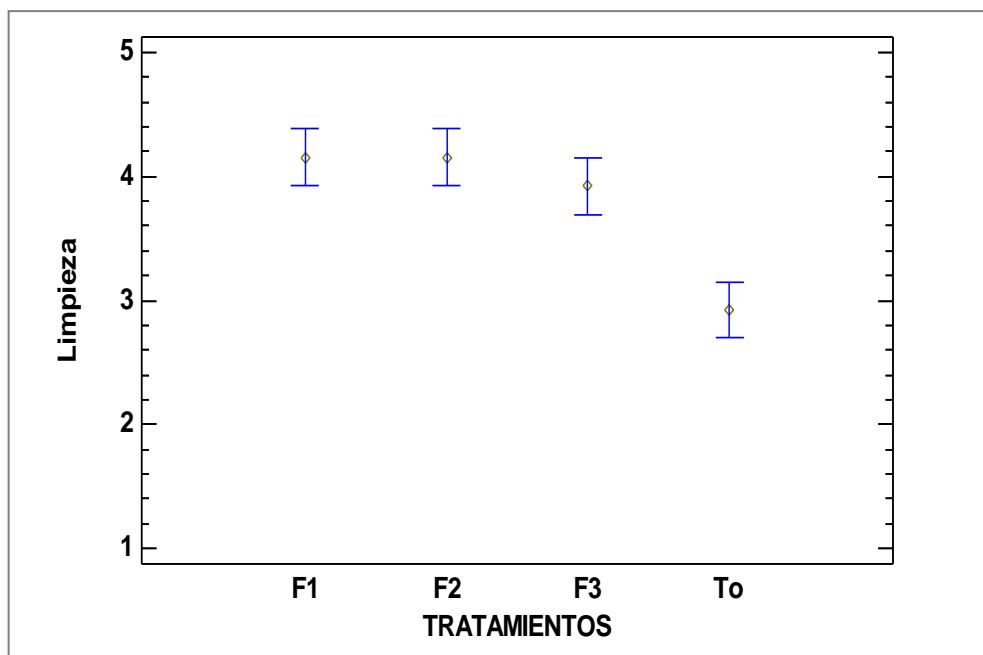


Figura 15. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en limpidez
Fuente: Anexo 6 (2013)

- Aspecto

El análisis de vista referido al aspecto de los vinos tanto en su color, sus matices y viscosidad; se visualiza en la figura 16. Se observa el efecto importante que han tenido los aditivos sobre la turbidez de los vinos que en contraste con el tratamiento elaborado de manera convencional (To) calificado como vino de “bastante buena impresión” y las demás formulaciones F1, F2 y F3 se categorizan en escalas de valoración que según la norma de la OIV se los puede calificar como vinos de “muy buena impresión” (Anexo 2).

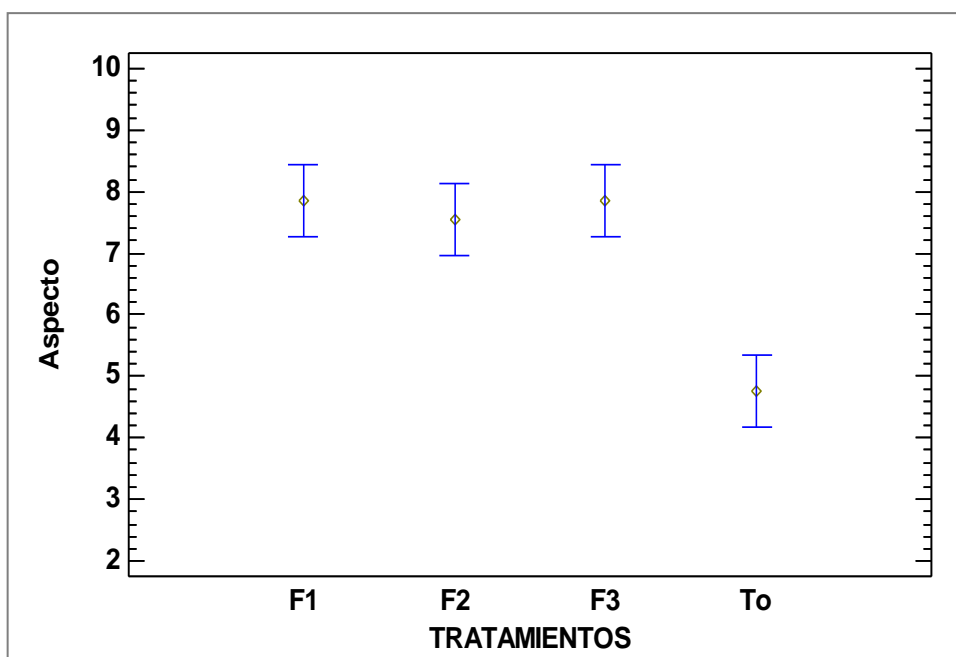


Figura 16. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en aspecto
Fuente: Anexo 7 (2013)

b. Olfato

– Calidad olfativa

El análisis en olfato referido a la calidad olfativa, es decir a la complejidad de aromas percibido por los catadores; se visualiza en la figura 17 y se observa el efecto importante que han tenido los aditivos sobre los aromas en los vinos que en contraste con el tratamiento elaborado de manera convencional (To) calificado como vino de “bastante buena impresión” y las demás formulaciones (F1, F2 y F3) se categorizan en escalas de valoración que según la norma de la OIV se los puede calificar como vinos de “muy buena impresión” (Anexo 2).

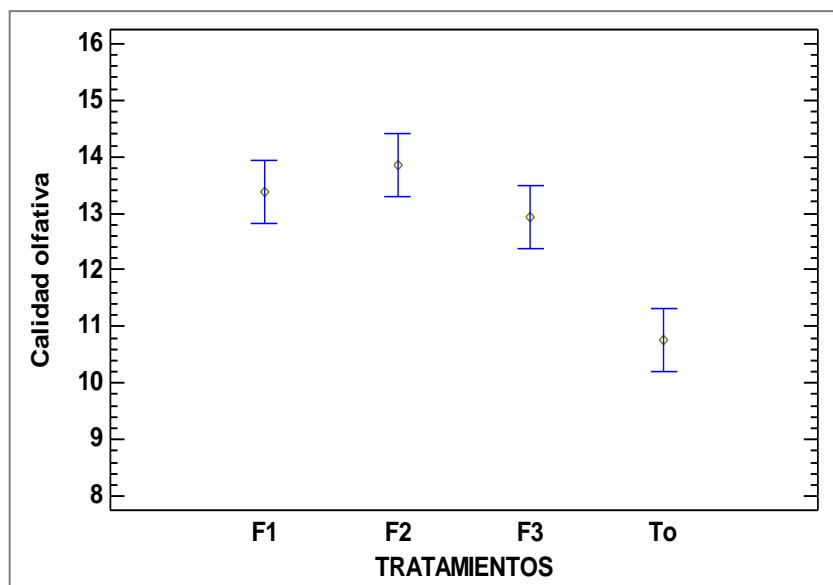


Figura 17. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en calidad olfativa

Fuente: Anexo 10 (2013)

- Intensidad olfativa

El análisis en olfato referido a la intensidad olfativa, es decir a la magnitud de los aromas percibido por los catadores; se visualiza en la figura 18. Se observa el efecto importante que han tenido los aditivos sobre la intensidad en los vinos que en contraste con el tratamiento elaborado de manera convencional (To) calificado como vino de “escasa intensidad” y las demás formulaciones (F1, F2 y F3) se categorizan en escalas de valoración que según la norma de la OIV se los puede calificar entre vinos con “media intensidad” a “fuerte intensidad” (Anexo 2).

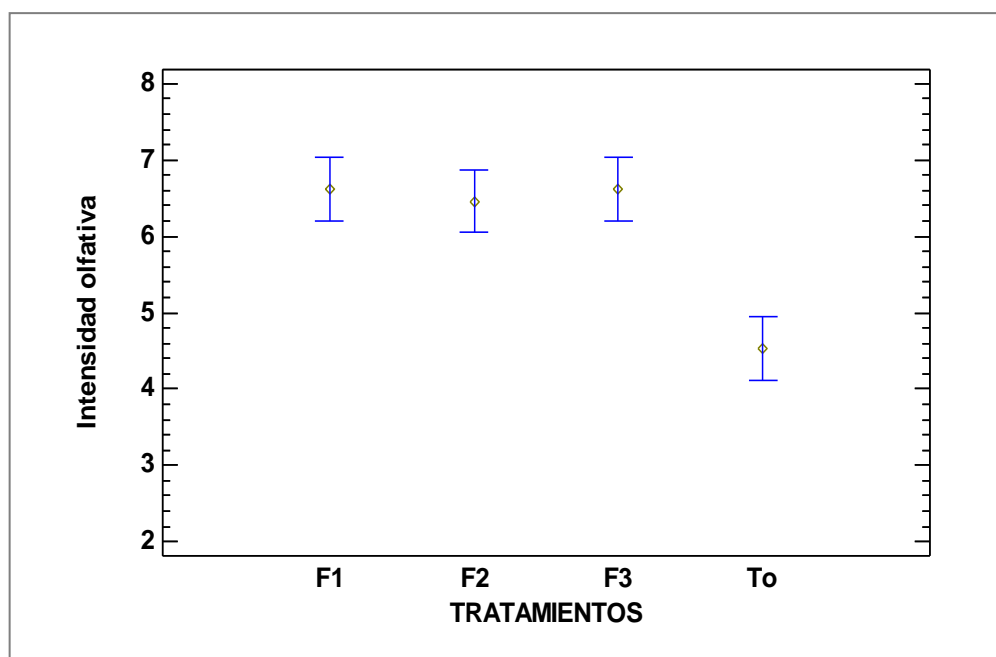


Figura 18. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en Intensidad olfativa
Fuente: Anexo 9 (2013)

- Franqueza olfativa

El análisis en olfato referido a la franqueza olfativa, es decir a la percepción de defectos por los catadores; se visualiza en la figura 19. Se observa el efecto importante que han tenido los insumos sobre la franqueza en los vinos que en contraste con el tratamiento elaborado de manera convencional (To) en el cual se ha percibido una “mediana intensidad de defectos” mientras que las demás formulaciones (F1, F2 y F3) en general recibieron una valoración según la norma de la OIV de “escasa intensidad de defectos” (Anexo 2).

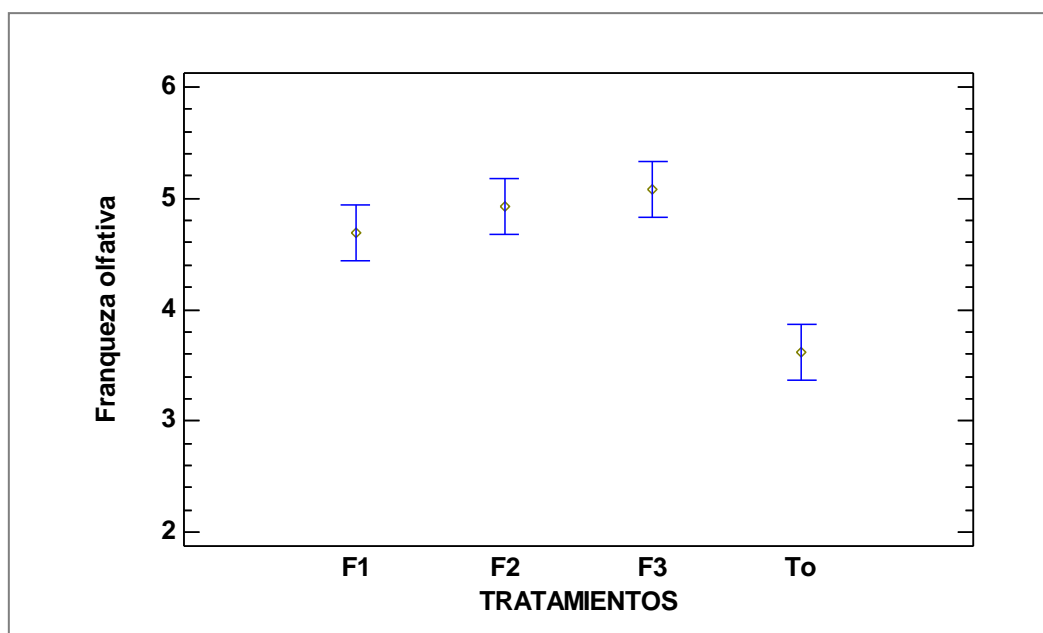


Figura 19. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en franqueza olfativa
Fuente: Anexo 8 (2013)

c. Gusto

– Franqueza gustativa

El análisis en el sentido del gusto referido a la franqueza gustativa, es decir es la percepción de defectos en boca por los catadores; se visualiza en la figura 20.

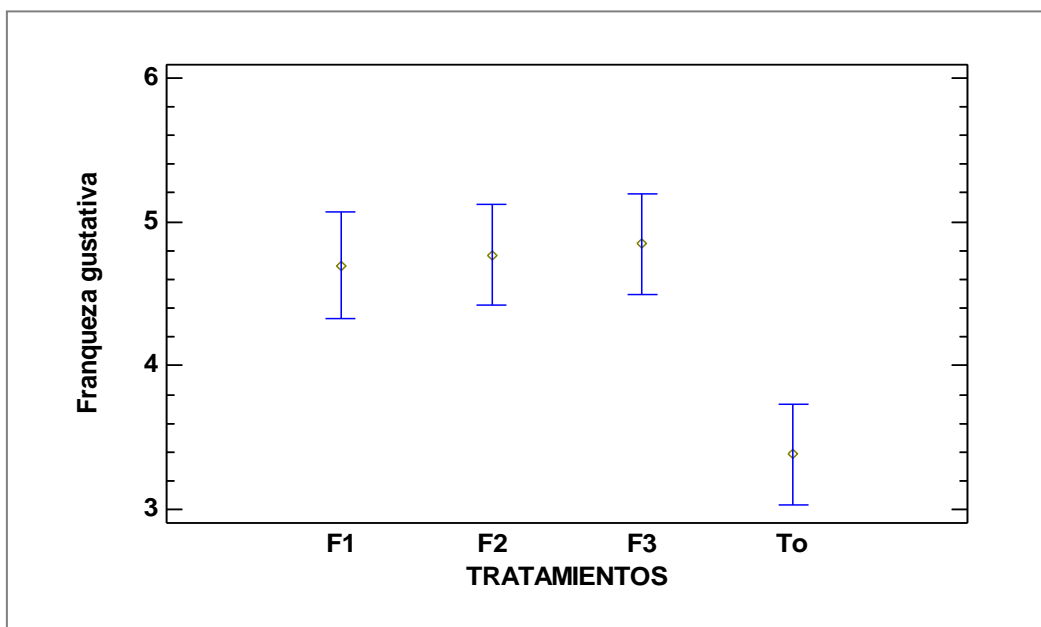


Figura 20. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en franqueza gustativa

Fuente: Anexo 11 (2013)

Se observa el efecto importante que han tenido los insumos sobre la franqueza en los vinos que en contraste con el tratamiento convencional (To) en el cual se ha percibido una “mediana intensidad de defectos” mientras que las demás formulaciones (F1,

F2 y F3) en general recibieron una valoración según la norma de la OIV de “escasa intensidad de defectos” (Anexo 2).

- Intensidad gustativa

El análisis en boca referido a la intensidad gustativa, es decir a la magnitud de los aromas percibido por los catadores; se visualiza en la figura 21.

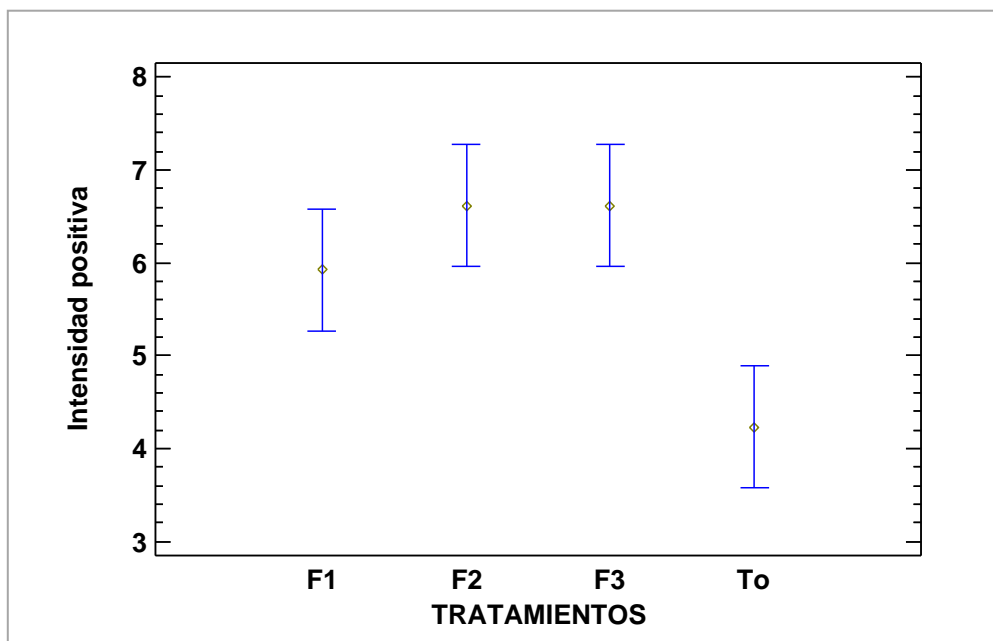


Figura 21. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en intensidad positiva

Fuente: Anexo 12 (2013)

Se observa el efecto importante que han tenido los aditivos sobre la intensidad en los vinos que en contraste con el tratamiento elaborado de manera convencional (To) calificado como vino de “escasa intensidad” y las demás formulaciones (F1, F2 y F3) se

categorizan en escalas de valoración que según la norma de la OIV se los puede calificar entre vinos con “media intensidad” a “fuerte intensidad”.

- Persistencia armoniosa

El análisis en boca referido a la intensidad retronasal, es decir a la duración de la sensación remanente olfato-gustativa, correspondiente a aquella percibida cuando el vino estaba en la boca y cuya duración puede medirse en el tiempo.

La intensidad de los aromas percibido por los catadores se visualiza en la figura 22. Se observa el efecto importante que han tenido los aditivos sobre el remanente olfato-gustativa en los vinos que en contraste con el tratamiento elaborado de manera convencional (To) calificado como vino de “escasa intensidad” y las demás formulaciones (F1, F2 y F3) se categorizan en escalas de valoración que según la norma de la OIV se los puede calificar entre vinos con “media intensidad” a “fuerte intensidad” (Anexo 2).

- Calidad gustativa

Es el análisis en boca referido a la calidad, es decir al conjunto de propiedades y características de un vino, lo que hace que sea apto a satisfacer al olfato y al gusto, necesidades

expresadas o implícitas de la sensación remanente olfato-gustativa (retronasal) correspondiente

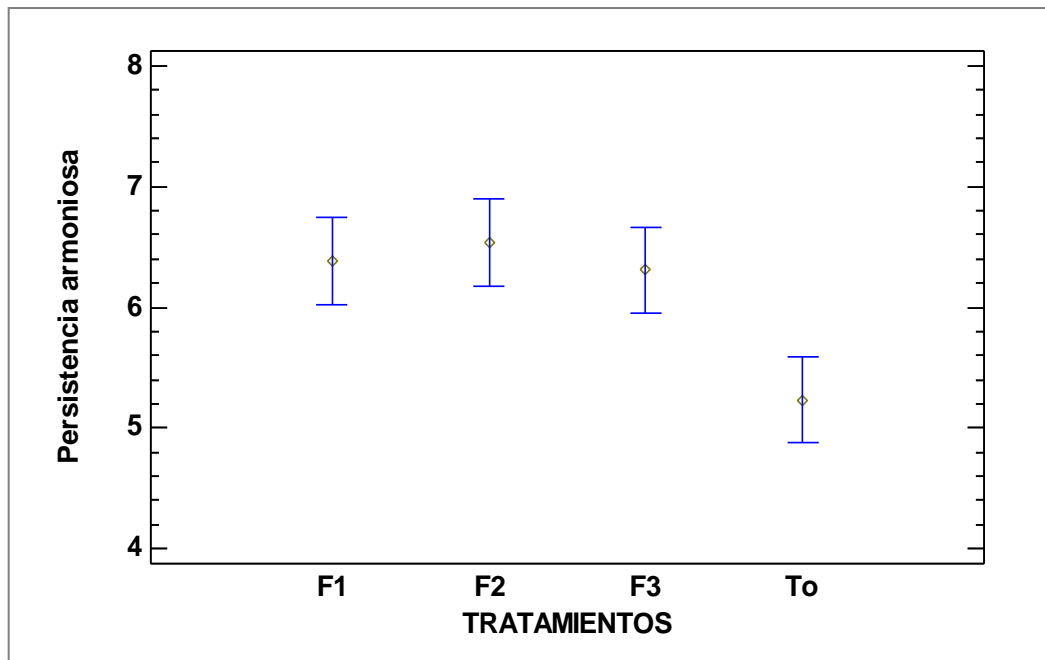


Figura 22. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en persistencia armoniosa
Fuente: Anexo 13 (2013)

a aquella percibida cuando el vino estaba en la boca y cuya duración puede medirse en el tiempo se visualiza en la figura 23.

Se observa el efecto importante que han tenido los aditivos sobre el remanente olfato-gustativa en los vinos que en contraste con el tratamiento elaborado de manera convencional (To) calificado como vino de “escasa intensidad” y las demás formulaciones (F1, F2 y F3) se categorizan en escalas de

valoración que según la norma de la OIV se los puede calificar entre vinos con “media intensidad” a “fuerte intensidad” (Anexo 2).

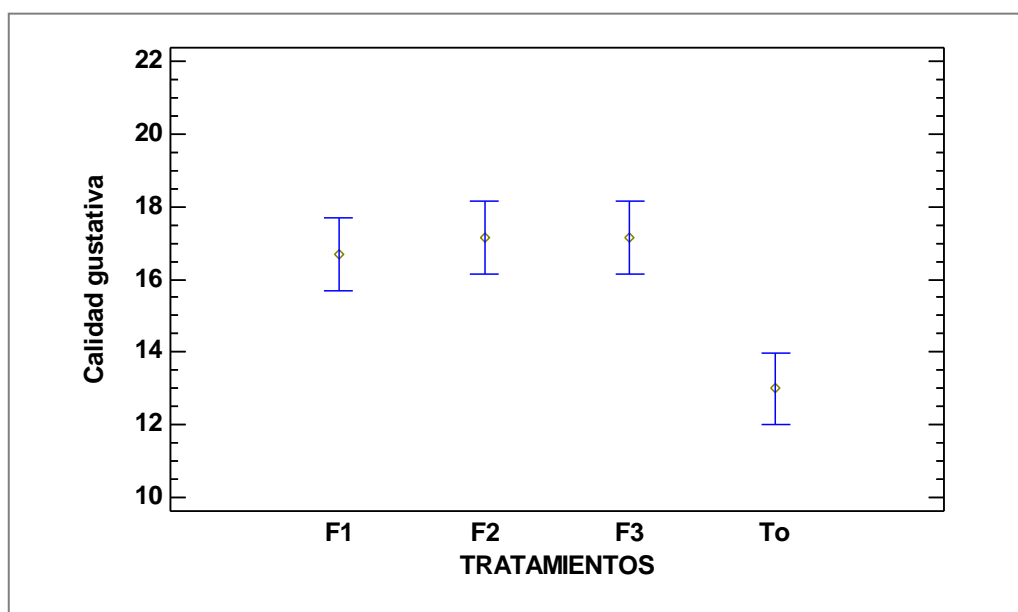


Figura 23. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en calidad gustativa Fuente: Anexo 14 (2013)

d. Armonía-juicio global

El análisis global, es decir corresponde a la apreciación global del producto. Este descriptor permite al degustador expresar la impresión que el vino le deja en su conjunto permitiendo al degustador la posibilidad de redondear su nota en más alta o más baja se visualiza en la figura 24.

El efecto importante que han tenido los aditivos sobre el remanente olfato-gustativa en los vinos es significativo, pues en contraste con el tratamiento elaborado de manera convencional (To) calificado por la OIV como vino de “Impresión general suficiente” y las demás formulaciones (F1, F2 y F3) se categorizan en escalas de valoración que según la norma de la OIV se los puede calificar entre vinos como de “Buena impresión general” esto al puntaje obtenido (Anexo 2).

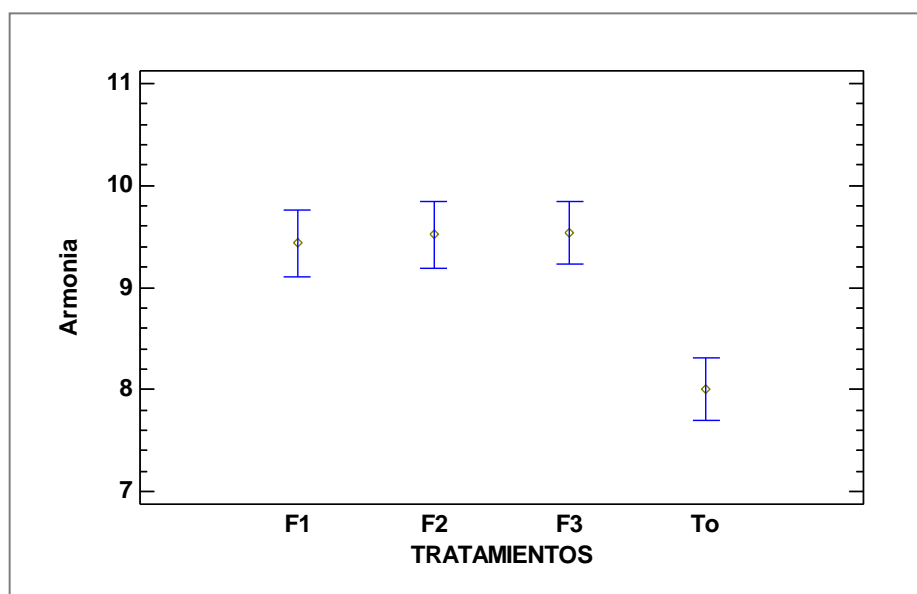


Figura 24. Promedios y amplitud al 95 % de los vinos analizados en Armonía-juicio global
Fuente: Anexo 15 (2013)

5.3 Discusión de resultados

La calificación de las muestras obtenidas en la degustación con una puntuación determinada, se clasificaron según los niveles de recompensas propuestos por la OIV:

- gran oro al menos 92 puntos
- oro al menos 85 puntos
- plata al menos 82 puntos
- bronce al menos 80 puntos.

Se debe destacar que estos resultados fueron obtenidos por catadores semi-entrenados que conocen los parámetros que exige la OIV. La muestra To de técnica artesanal (TA) es la que se conoce como “el vino de chacra de Tacna” que evidentemente no ha calificado dentro de los parámetros que exige la norma internacional, es decir que un producto con dicha calificación difícilmente puede aspirar a competir con vinos de otras variedad viníferas elaboradas y comercializadas en el mercado nacional e internacional. La figura 25 hace evidencia de la marcada diferencia entre la muestra To procesada con la técnica convencional en comparación con aquellas elaboradas con uso de aditivos enológicos.

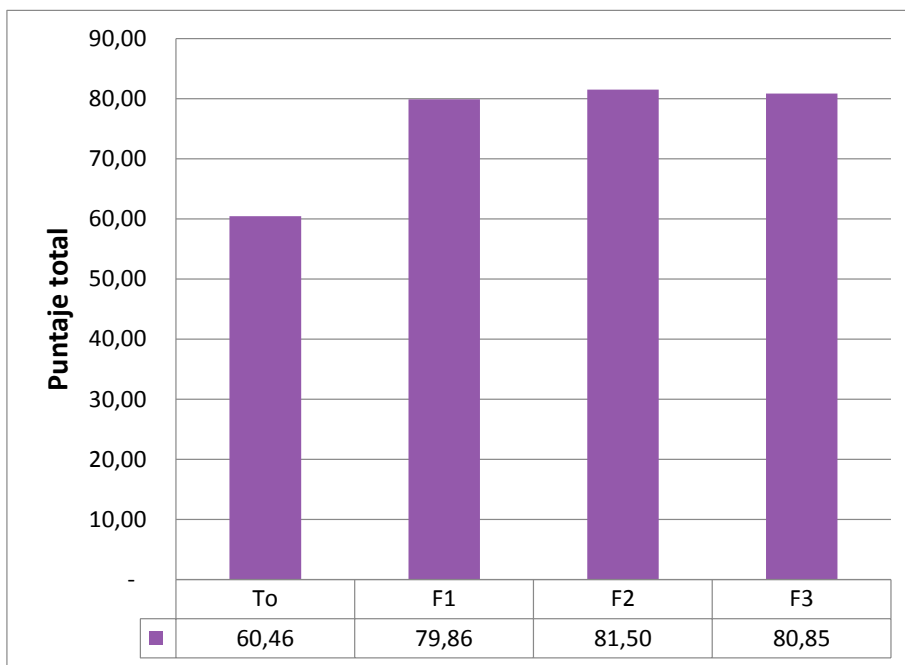


Figura 25. Puntaje comparativo final según escala de la OIV
Fuente: Anexo 16 (2013)

Demostrando que es importante aprovechar estas técnicas de aplicación de aditivos enológicos para así poder maximizar la calidad sensorial del producto final, considerando que esta calidad busca equipararse a los parámetros establecidos por la Organización Internacional de la Viña y el Vino (OIV). La figura 26 describe el perfil sensorial entre las muestras (To) elaborada con tecnología artesanal (TA) y aquellas muestras (F1, F2 y F3) elaboradas con tecnología tecno-artesanal (TTA). La comparación hace evidente las diferencias del uso de aditivos enológicos con respecto a la calificación en las características evaluadas tales así

que las muestra F2 y F3 son las que mejores niveles de aceptación han obtenido.

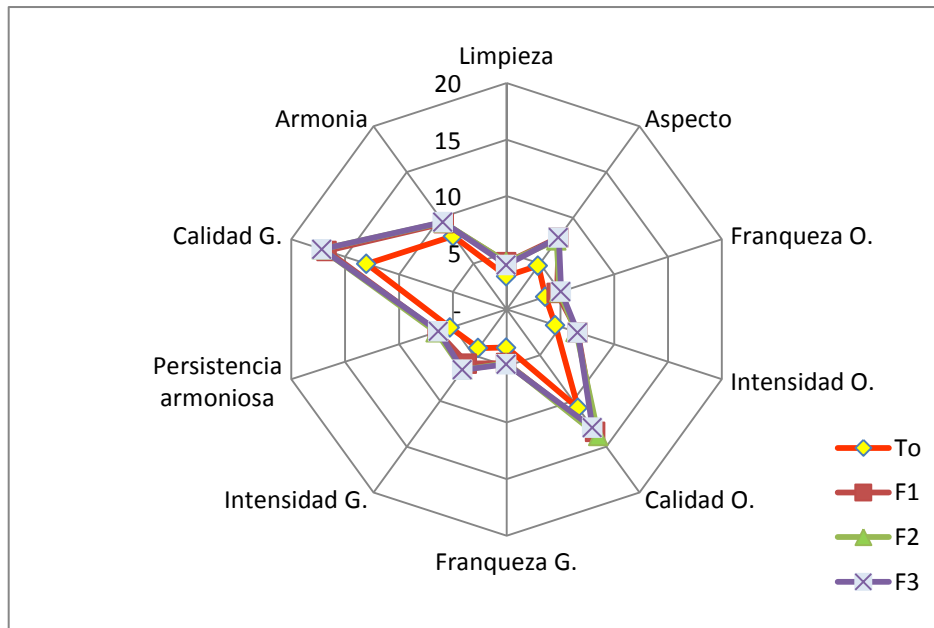


Figura 26. Perfil sensorial de las muestras en estudio
Fuente: Elaboración propia (2013)

En consecuencia un vino elaborado aplicando tecnología enológica es decir tecno-artesanal se describe como limpio, de muy buena impresión en vista, con muy escasa intensidad de defectos, con muy buena impresión de calidad olfativa, y muy buena persistencia e impresión en boca. Los resultados muestran tal como lo afirma González-San José (2009) que el uso adecuado de enzimas extractoras puede ayudar a intensificar y estabilizar el color de vinos tintos, lo que es primordial para variedades con poco

color (uva negra criolla). Por otra parte, un adecuado uso de las enzimas permite intensificar las notas aromáticas de los vinos. En general supera en cualidades sensoriales al vino elaborado con tecnología artesanal.

CONCLUSIONES

1. Se ha verificado la influencia del uso de aditivos enológicos a través del proceso fermentativo donde la técnica de vinificación artesanal produce un vino joven con más concentración de sólidos solubles (10,5 °Brix), mayor densidad (1,004 g/ml), acidez (6.69 % acidez tartárica) lo que conlleva a defectos en el vino principalmente en el análisis sensorial. El efecto de las técnicas enológicas en el vino es evidente tanto fisicoquímica como sensorialmente.
2. Desde el punto de vista de las características fisicoquímicas, el vino elaborado con tecnología artesanal (To) presenta graduación alcohólica 12,5 % vol. y pH 3,7 inferior a los vinos elaborados con técnicas enológicas (F1, F2 y F3). Asimismo, el vino artesanal presenta valores superiores en acidez total (6,69 g/l), extracto seco (28,8 g/l), anhídrido sulfuroso total (278,4 mg/l) y libre (32 mg/l) que los reportados por los vinos elaborados con técnicas enológicas.
3. Sensorialmente la calificación del vino artesanal (To) está por debajo de la calificación obtenida por los vinos con tecnología tecno-

artesanal (F1, F2 y F3) donde la técnica F2 (enzima 4 g/Hl, levadura 20 g/Hl y bio-regulador 50 g/Hl) obtuvo mayor puntaje en el análisis sensorial, los cuales en general reciben según norma OIV un puntaje correspondiente a la medalla de bronce. Mientras que el vino artesanal no califica por no alcanzar el puntaje de la escala establecida (Anexo 2).

RECOMENDACIONES

- 1.** A los productores de vino, estudiar el efecto combinado de los aditivos enológicos en la optimización de las dosis a través de los atributos sensoriales correspondientes a los descriptores del vino tinto.
- 2.** A los estudiantes, evaluar la influencia de los aditivos enológicos en la extracción del color y aromas del vino.
- 3.** A los productores y estudiantes, evaluar el efecto de los aditivos enológicos en las características sensoriales y fisicoquímicas del vino durante el tiempo de guarda en diferentes depósitos como ser botella de vidrio, barrica de madera, envase plástico, etc.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AMERINE M. y DUGH G.(1976).*Análisis de vinos y mostos*. Acribia. España. 94 - 131, 143.
2. ARIANSEN CÉSPEDES J.(2010). *Composición del Vino* -Instituto de los Andes – Programa de Enología. - Instituto de los Andes. Lima-Perú. 5-24.
3. CALLEC, CHRISTIAN.(2004).*Enciclopedia del vino*. Edimat. España. 181-193, 205.
4. CANAL-LLAUBÉRES RM. (1989). *Les enzymes industrielles dans la biotechnologie du vin*. Revue des Oenologues. 53, 17-22.
5. CFAM(2007).*Manual de elaboración de vinos y piscos*. GRM. Moquegua. 33-69.
6. CORDETACNA, (1989).*Manual de enología*. PNUD. 27-36, 58-62.
7. FELIX, R. y VILLETZAZ, J. (1983). *The Application of Enzymes in Industry*, Godfrey, T. y Reichelt, J. Eds.España. 7-15, 39-43, 189-192.
8. GONZÁLEZ-SANJOSÉ. *Efectos de ciertas Aplicaciones Enzimáticas Sobre Parámetros de Calidad de Vinos Tintos y Blancos*. Universidad de Burgos. Burgos. España. 83-95.

9. HATTA SAKODA, B. (2003). *Curso teórico práctico. "Factores de elaboración que influyen en la calidad del pisco"*. Lima.
10. INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN TECNOLÓGICA INDUSTRIAL Y NORMAS TÉCNICAS (ITINTEC). 1978.
11. LEMA ZÁRATE, P.(2002). *Evaluación de la calidad de vinos tintos secos elaborados y embotellados en la ciudad de Tacna*. Tacna. 53-74.
12. NOGUERA PUJOL, J.(1973). *Enotecnia Industrial*. Milagro. Lérida. España. 35-47.
13. NORMA TÉCNICA PERUANA NTP 212.014-2011. *Bebidas alcohólicas vitivinícolas*. Tercera edición. 2-18
14. DUQUE, M. y F. PÉREZ. (1992). *Estudios de caracteres y su aplicación a la caracterización de los cultivares de vid de la Denominación de Origen Montilla - Moriles*. INIA. 39-48.
15. PÉREZ, P. y MORALES, J. (1998). *Manual básico de laboratorio de bodega*. Artes gráficas Novograf. Sevilla. 12-14, 19-42.
16. PEYNAUD, EMILE. (1999). *Enología Práctica*. Mundi-Prensa. España. 141-145, 205-214
17. PUEYO, E. y ÁLVAREZ, P.(1999). *Análisis de compuestos volátiles en vinos obtenidos con distintas cepas de Saccharomyces*

cerevisiae. V jornadas científicas grupos de investigación enológica.
Zaragoza - España. 4-12.

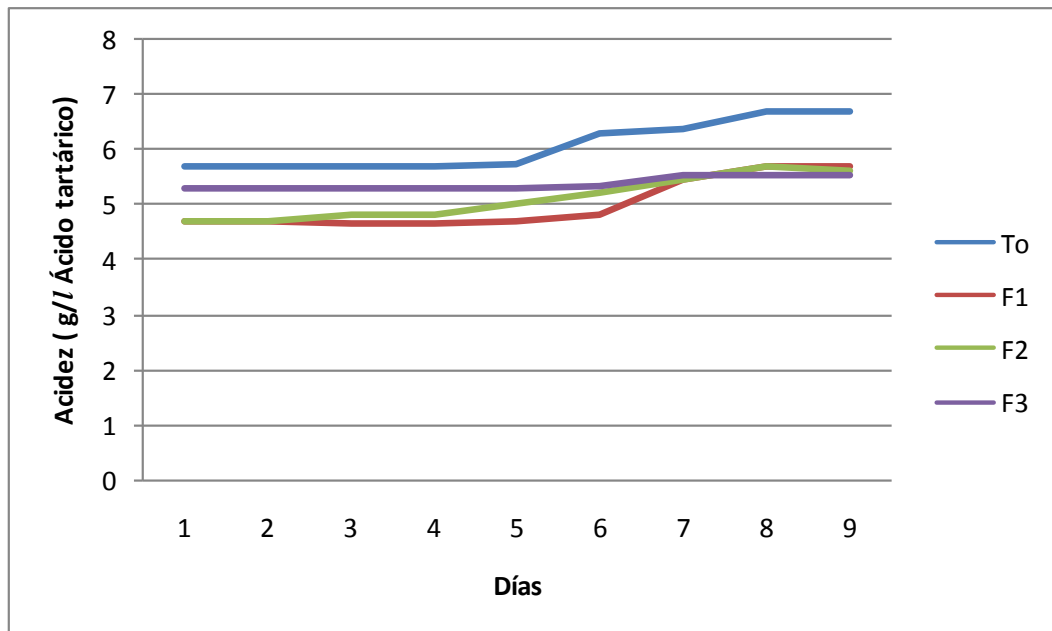
18. RODRIGUEZ, R.(1992).*Cultivo de la vid en el Perú*. Editor Roque Otárola. Lima. 45-53.
19. USSEGLIO-TOMASSET, L. (1998).*Química enológica*. Mundi-Prensa. Madrid.14-21, 57-60.
20. ZAMORA F.(2003).*Elaboración y crianza del vino tinto*. AMV ediciones y Mundi-prensa. Madrid. 65-78.
21. ZUBIRI, F. (2010). *Vinos Boutique*. En:<http://www.deliciasdebaco.com/vinos-boutique.html>

Páginas web:

- i. <http://www.vinetur.com/20100429814/el-grano-de-uva.html>
- ii. <http://www.uhu.es/prochem/wiki/index.php/Archivo:Levadura.jpg>

ANEXOS

Anexo 1. Controles y análisis de varianza de la acidez (% Ac. Tartárico)
durante la vinificación



Análisis de Varianza para Acidez (% A. tartárico) - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
COVARIABLES					
Tiempo (días)	3,30176	1	3,30176	73,54	0,00
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Técnicas	6,19877	3	2,06626	46,02	0,00
RESIDUOS	1,39177	31	0,0448959		
TOTAL (CORREGIDO)	10,8923	35			

Pruebas de Múltiple Rangos para Acidez (% A. tartárico) por Técnicas

Método: 95.0 porcentaje

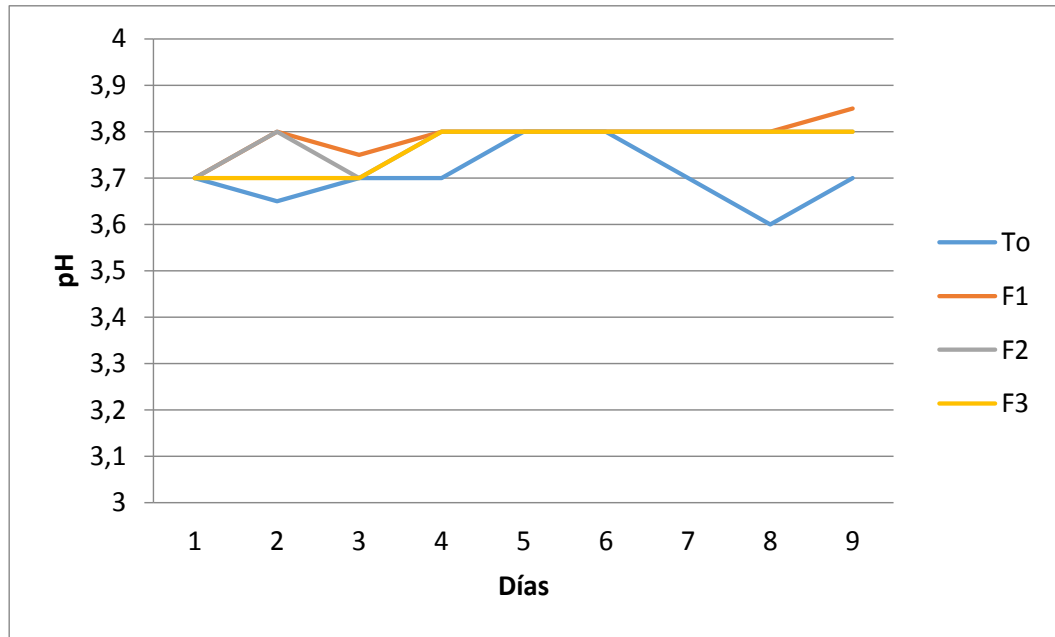
Tukey HSD

Técnicas	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
F1	9	5,00667	0,0706288	X
F2	9	5,10556	0,0706288	X
F3	9	5,38556	0,0706288	X
To	9	6,06889	0,0706288	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
F1 - F2		-0,0988889	0,271139
F1 - F3	*	-0,378889	0,271139
F1 - To	*	-1,06222	0,271139
F2 - F3	*	-0,28	0,271139
F2 - To	*	-0,963333	0,271139
F3 - To	*	-0,683333	0,271139

* indica una diferencia significativa.

Anexo 2. Controles y análisis de varianza del pH durante la vinificación



Análisis de Varianza para pH - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
COVARIABLES					
Tiempo (días)	0,0192604	1	0,0192604	9,57	0,0042
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Técnicas	0,0374306	3	0,0124769	6,2	0,002
RESIDUOS	0,0624062	31	0,0020131		
TOTAL (CORREGIDO)	0,119097	35			

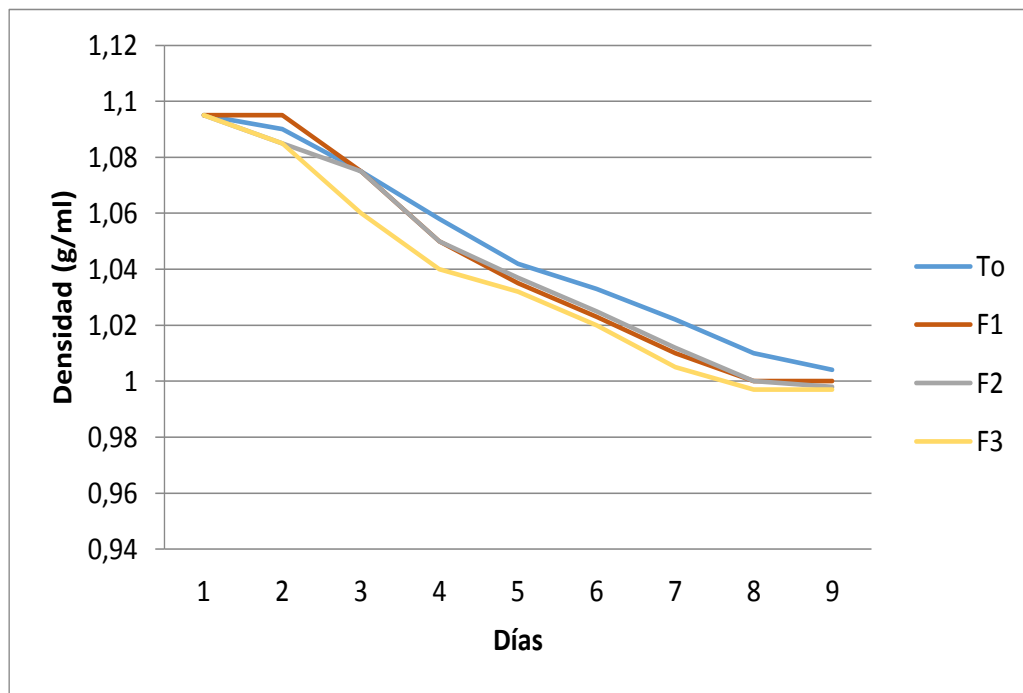
Pruebas de Múltiple Rangos para pH por Técnicas

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

Técnicas	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
To	9	3,70556	0,0149559	X
F3	9	3,76667	0,0149559	X
F2	9	3,77778	0,0149559	X
F1	9	3,78889	0,0149559	X
Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites	
F1 - F2		0,0111111	0,0574145	
F1 - F3		0,0222222	0,0574145	
F1 - To	*	0,0833333	0,0574145	
F2 - F3		0,0111111	0,0574145	
F2 - To	*	0,0722222	0,0574145	
F3 - To	*	0,0611111	0,0574145	

* indica una diferencia significativa.

Anexo 3. Controles y análisis de varianza de la densidad durante la vinificación



Análisis de Varianza para Densidad (g/ml) - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
COVARIABLES					
Tiempo (días)	0,0410032	1	0,0410032	967,75	0,00
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Técnicas	0,000535556	3	0,00017852	4,21	0,0131
RESIDUOS	0,00131346	31	4,237E-05		
TOTAL (CORREGIDO)	0,0428522	35			

Pruebas de Múltiple Rangos para Densidad (g/ml) por Técnicas

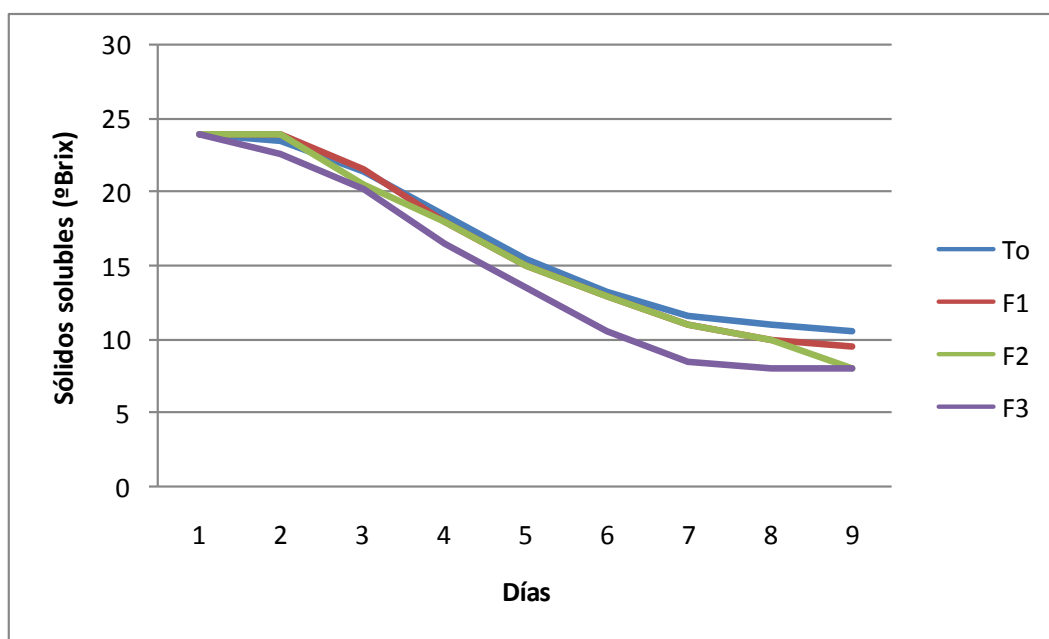
Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

Técnicas	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
F3	9	1,03678	0,00216974	X
F2	9	1,04189	0,00216974	XX
F1	9	1,04256	0,00216974	XX
To	9	1,04767	0,00216974	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
F1 - F2		0,00066667	0,00832946
F1 - F3		0,00577778	0,00832946
F1 - To		-0,00511111	0,00832946
F2 - F3		0,00511111	0,00832946
F2 - To		-0,00577778	0,00832946
F3 - To	*	-0,0108889	0,00832946

* indica una diferencia significativa.

Anexo 4. Controles y análisis de varianza de los sólidos solubles (°Brix) durante la vinificación



Análisis de Varianza para °Brix - Suma de Cuadrados Tipo III

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
COVARIABLES					
Tiempo (días)	1085,88	1	1085,88	730,77	0,00
EFFECTOS PRINCIPALES					
A:Técnicas	19,0097	3	6,33657	4,26	0,0124
RESIDUOS	46,064	31	1,48593		
TOTAL (CORREGIDO)	1150,95	35			

Pruebas de Múltiple Rangos para °Brix por Técnicas

Método: 95.0 porcentaje Tukey HSD

Técnicas	Casos	Media LS	Sigma LS	Grupos Homogéneos
F3	9	14,6556	0,40633	X
F2	9	15,9444	0,40633	XX
F1	9	16,2333	0,40633	X
To	9	16,5778	0,40633	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
F1 - F2		0,288889	1,55987
F1 - F3	*	1,57778	1,55987
F1 - To		-0,344444	1,55987
F2 - F3		1,28889	1,55987
F2 - To		-0,633333	1,55987
F3 - To	*	-1,92222	1,55987

* indica una diferencia significativa.

Anexo 5. Escala y ficha de evaluación según norma de la OIV para vinos tranquilos (VT)

LIMPIDEZ	NOTA FICHA		
	VT*	VE*	BE*
Excelente limpidez	5	5	5
Límpido	4	4	4
Duda sobre la limpidez	3	3	3
Turbidez moderada	2	2	2
Fuerte turbidez	1	1	1

ASPECTO APARTE DE LA LIMPIDEZ	NOTA FICHA		
	VT	VE	BE
Excelente impresión	10	10	5
Muy buena impresión	8	8	4
Buena impresión	6	6	3
Bastante buena impresión	4	4	2
Mala impresión	2	2	1

INTENSIDAD POSITIVA	NOTA FICHA		
	VT	VE	BE
Muy fuerte intensidad cualitativa	8	7	9
Fuerte intensidad	7	6	7
Mediana intensidad	6	5	5
Escasa intensidad	4	4	3
Muy escasa intensidad	2	3	1

FRANQUEZA	NOTA FICHA		
	VT	VE	
Ausencia total de defectos	6	7	
Muy escasa intensidad de defectos	5	6	
Escasa intensidad de defectos	4	5	
Mediana intensidad de defectos	3	4	
Fuerte intensidad de defectos	2	3	

- * VT = vinos tranquilos
- VE = Vinos espumosos de aguja
- BE = Bebidas espirituosas de origen vitivinícola

CALIDAD OLFATO	NOTA FICHA		
	VT	VE	BE
Excelente impresión de calidad	16	14	15
Muy buena impresión de calidad	14	12	13
Buena impresión de calidad	12	10	11
Bastante buena impresión de calidad	10	8	9
Mala impresión de calidad	8	6	7

PERSISTENCIA ARMONIOSA	NOTA FICHA		
	VT	VE	BE
Excelente persistencia : > 6"	8	7	12
Muy buena persistencia : 5" à 6"	7	6	10
Buena persistencia : 3" à 4"	6	5	8
Bastante buena persistencia : 2"	5	4	6
Mala persistencia: 1"	4	3	4

CALIDAD GUSTO	NOTA FICHA		
	VT	VE	BE
Excelente impresión de calidad	22	14	20
Muy buena impresión de calidad	19	12	18
Buena impresión de calidad	16	10	14
Bastante buena impresión de calidad	13	9	10
Mala impresión de calidad	10	8	6

IMPRESIÓN GENERAL	NOTA FICHA		
	VT	VE	BE
Excelente impresión general	11	12	20
Muy buena impresión general	10	11	18
Buena impresión general	9	10	14
Impresión general suficiente	8	9	10
Impresión general insuficiente	7	8	6

Anexo 6. Análisis estadístico de la Limpidez (Vinos tranquilos)

	Tratamiento			
	To	F1	F2	F3
Jueces	1,0	4,0	4,0	4,0
J1	1,0	4,0	4,0	4,0
J2	2,0	4,0	4,0	4,0
J3	2,0	4,0	4,0	3,0
J4	3,0	4,0	4,0	3,0
J5	3,0	4,0	4,0	3,0
J6	4,0	5,0	5,0	5,0
J7	4,0	4,0	5,0	5,0
J8	4,0	5,0	5,0	5,0
J9	3,0	4,0	4,0	4,0
J10	3,0	4,0	3,0	3,0
J11	4,0	4,0	4,0	4,0
J12	4,0	4,0	4,0	4,0
J13	2,9	4,2	4,2	3,9
	2,9	4,2	4,2	3,9

Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P valor</i>
A: Tratamiento	13,4423	3	4,48077	13,66	0
B: Juez	15,4231	12	1,28526	3,92	0,0007
RESIDUO	11,8077	36	0,327991		
TOTAL	40,6731	51			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
To	13	2,92308	X
F3	13	3,92308	X
F2	13	4,15385	X
F1	13	4,15385	X

Contraste	Diferencia	+/- Limites
F1 - F2	0	0,605067
F1 - F3	0,230769	0,605067
F1 - To	*1,23077	0,605067
F2 - F3	0,230769	0,605067
F2 - To	*1,23077	0,605067
F3 - To	*1	0,605067

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 7. Análisis estadístico de la Aspecto (Vinos tranquilos)

Jueces	Tratamientos			
	To	F1	F2	F3
J1	4	8	8	8
J2	2	6	8	8
J3	2	8	8	8
J4	4	8	6	6
J5	6	8	6	6
J6	6	8	8	6
J7	8	6	10	10
J8	4	10	10	10
J9	6	10	6	10
J10	4	8	6	6
J11	4	6	6	6
J12	4	6	6	10
J13	8	10	10	8
	4,77	7,85	7,54	7,85

Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P valor</i>
A: Tratamiento	87,0769	3	29,0256	13,24	0
B: Juez	62	12	5,16667	2,36	0,0234
RESIDUO	78,9231	36	2,19231		
TOTAL	228	51			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
To	13	4,76923	X
F2	13	7,53846	X
F3	13	7,84615	X
F1	13	7,84615	X

Contraste	DS	+/- Limites
F1 - F2	0,307692	1,56431
F1 - F3	0	1,56431
F1 - To	*3,07692	1,56431
F2 - F3	-0,307692	1,56431
F2 - To	*2,76923	1,56431
F3 - To	*3,07692	1,56431

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 8. Análisis estadístico de la Franqueza (Vinos tranquilos)

	Tratamientos			
	To	F1	F2	F3
Jueces				
J1	3	5	6	5
J2	3	4	5	5
J3	3	4	5	5
J4	4	5	5	5
J5	4	5	5	5
J6	4	5	5	5
J7	4	4	6	4
J8	3	5	6	6
J9	3	4	4	5
J10	4	6	4	5
J11	4	5	4	5
J12	4	4	5	6
J13	4	5	4	5
	3,615	4,692	4,923	5,077

Análisis de varianza

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	P valor
A: Tratamiento	17	3	5,66667	14,57	0
B: Juez	3,69231	12	0,307692	0,79	0,6562
RESIDUO	14	36	0,388889		
TOTAL	34,6923	51			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
To	13	3,61538	X
F1	13	4,69231	X
F2	13	4,92308	X
F3	13	5,07692	X

Contraste	DS	+/- Limites
F1 - F2	-0,230769	0,658848
F1 - F3	-0,384615	0,658848
F1 - To	*1,07692	0,658848
F2 - F3	-0,153846	0,658848
F2 - To	*1,30769	0,658848
F3 - To	*1,46154	0,658848

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 9. Análisis estadísticos de la Intensidad olfativa (Vinos tranquilos)

	Tratamiento			
	To	F1	F2	F3
Jueces				
J1	2	6	7	6
J2	2	7	6	7
J3	2	4	6	7
J4	4	7	7	7
J5	6	7	7	7
J6	6	7	7	7
J7	6	6	7	6
J8	4	7	7	7
J9	4	6	6	6
J10	4	7	6	6
J11	6	8	4	6
J12	6	6	7	7
J13	7	8	7	7
	4,538	6,615	6,462	6,615

Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P valor</i>
A: Tratamiento	40,2115	3	13,4038	12,2	0
B: Juez	23,0769	12	1,92308	1,75	0,0961
RESIDUO	39,5385	36	1,09829		
TOTAL	102,827	51			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
To	13	4,53846	X
F2	13	6,46154	X
F3	13	6,61538	X
F1	13	6,61538	X

Contraste	DS	+/- Limites
F1 - F2	0,153846	1,10721
F1 - F3	0	1,10721
F1 - To	*2,07692	1,10721
F2 - F3	-0,153846	1,10721
F2 - To	*1,92308	1,10721
F3 - To	*2,07692	1,10721

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 10. Análisis estadístico de la Calidad olfativa (Vinos tranquilos)

	Tratamientos			
	To	F1	F2	F3
Jueces				
J1	10	14	14	12
J2	10	12	14	14
J3	8	12	12	14
J4	10	14	14	12
J5	12	14	14	12
J6	10	14	14	12
J7	12	12	16	12
J8	10	14	16	14
J9	12	14	14	14
J10	10	16	14	12
J11	10	14	12	12
J12	12	10	14	14
J13	14	14	12	14
	10,77	13,38	13,85	12,92

Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P valor</i>
A: Tratamiento	72,2308	3	24,0769	12,25	0
B: Juez	17,2308	12	1,4359	0,73	0,7128
RESIDUO	70,7692	36	1,96581		
TOTAL	160,231	51			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
To	13	10,7692	X
F3	13	12,9231	X
F1	13	13,3846	X
F2	13	13,8462	X

Contraste	DS	+/- Limites
F1 - F2	-0,461538	1,4813
F1 - F3	0,461538	1,4813
F1 - To	*2,61538	1,4813
F2 - F3	0,923077	1,4813
F2 - To	*3,07692	1,4813
F3 - To	*2,15385	1,4813

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 11. Análisis estadístico de la Franqueza gustativa (Vinos tranquilos)

	Tratamientos			
	To	F1	F2	F3
Jueces				
J1	2	5	5	4
J2	2	4	5	5
J3	3	3	5	5
J4	4	5	5	5
J5	4	5	4	5
J6	4	5	5	5
J7	5	4	6	5
J8	4	6	6	6
J9	3	5	6	6
J10	3	6	5	4
J11	5		3	3
J12	3	4	3	5
J13	2	5	4	5
	3,385	4,75	4,769	4,846

Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P valor</i>
A: Tratamiento	18,7634	3	6,25445	8,06	0,0003
B: Juez	14,1736	12	1,18113	1,52	0,1626
RESIDUO	27,1533	35	0,775809		
TOTAL	60,5098	50			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
To	13	3,38462	X
F1	12	4,69444	X
F2	13	4,76923	X
F3	13	4,84615	X

Contraste	DS	+/- Limites
F1 - F2	-0,0747863	0,957383
F1 - F3	-0,151709	0,957383
F1 - To	*1,30983	0,957383
F2 - F3	-0,0769231	0,931848
F2 - To	*1,38462	0,931848
F3 - To	*1,46154	0,931848

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 12. Análisis estadístico de la intensidad positiva (Vinos tranquilos)

	Tratamientos			
	To	F1	F2	F3
Jueces				
J1	4	7	7	6
J2	2	6	6	7
J3	2	4	7	6
J4	4	7	7	7
J5	6	6	6	6
J6	4	6	7	6
J7	7	4	8	7
J8	4	7	8	7
J9	6	6	7	8
J10	2	7	6	7
J11	6	6	6	6
J12	2	4	4	7
J13	6	7	7	6
	4,231	5,923	6,615	6,615

Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P valor</i>
A: Tratamiento	49,3846	3	16,4615	12,07	0,0
B: Juez	26,2692	12	2,1891	1,60	0,1342
RESIDUO	49,1154	36	1,36432		
TOTAL	124,769	51			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
To	13	4,23077	X
F1	13	5,92308	X
F3	13	6,61538	X
F2	13	6,61538	X

Contraste	DS	+/- Limites
F1 - F2	-0,692308	1,23404
F1 - F3	-0,692308	1,23404
F1 - To	*1,69231	1,23404
F2 - F3	0	1,23404
F2 - To	*2,38462	1,23404
F3 - To	*2,38462	1,23404

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 13. Análisis estadístico de la persistencia armoniosa
(Vinos tranquilos)

	Tratamientos			
	To	F1	F2	F3
Jueces				
J1	4	6	7	5
J2	5	7	6	6
J3	4	5	7	7
J4	5	7	6	7
J5	6	6	6	6
J6	5	6	7	6
J7	7	5	7	5
J8	6	8	8	7
J9	6	7	8	8
J10	4	8	5	6
J11	6	6	6	5
J12	4	5	5	7
J13	6	7	7	7
	5,231	6,385	6,538	6,308

Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P valor</i>
A: Tratamiento	13,9231	3	4,64103	5,75	0,0026
B: Juez	18,3077	12	1,52564	1,89	0,0699
RESIDUO	29,0769	36	0,807692		
TOTAL	61,3077	51			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
To	13	5,23077	X
F3	13	6,30769	X
F1	13	6,38462	X
F2	13	6,53846	X

Contraste	DS	+/- Limites
F1 - F2	-0,153846	0,949501
F1 - F3	0,0769231	0,949501
F1 - To	*1,15385	0,949501
F2 - F3	0,230769	0,949501
F2 - To	*1,30769	0,949501
F3 - To	*1,07692	0,949501

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 14. Análisis estadístico de la calidad gustativa (Vinos tranquilos)

	Tratamientos			
	To	F1	F2	F3
Jueces				
J1	10	16	19	16
J2	10	16	16	16
J3	13	13	16	16
J4	13	19	16	19
J5	13	16	16	13
J6	16	22	16	13
J7	19	16	22	19
J8	13	19	22	19
J9	13	16	19	22
J10	10	19	16	16
J11	16	16	16	16
J12	10	13	10	19
J13	13	16	19	19
	13	16,69	17,15	17,15

Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P valor</i>
A: Tratamiento	157,846	3	52,6154	8,43	0,0002
B: Juez	139,5	12	11,625	1,86	0,0743
RESIDUO	224,654	36	6,24038		
TOTAL	522	51			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos
To	13	13	X
F1	13	16,6923	X
F3	13	17,1538	X
F2	13	17,1538	X

Contraste	DS	+/- Limites
F1 - F2	-0,461538	2,63924
F1 - F3	-0,461538	2,63924
F1 - To	*3,69231	2,63924
F2 - F3	0	2,63924
F2 - To	*4,15385	2,63924
F3 - To	*4,15385	2,63924

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 15. Análisis estadístico de la armonía (Vinos tranquilos)

	Tratamientos			
	To	F1	F2	F3
Jueces				
J1	8	10	10	9
J2	8	9	9	10
J3	7	8	10	10
J4	8	10	9	10
J5	8	9	9	9
J6	8	10	9	8
J7	9	9	11	10
J8	8	10	11	10
J9	8	9	10	10
J10	7	11	9	9
J11	9	10	9	9
J12	8	8	8	10
J13	8			10
	8	9,417	9,5	9,538

Análisis de varianza

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>P valor</i>
A: Tratamiento	21,4471	3	7,14904	11,97	0
B: Juez	6,84455	12	0,570379	0,96	0,5075
RESIDUO	20,3029	34	0,597144		
TOTAL	48,5	49			

Prueba de Tukey al 95 % en los Tratamientos

TRATAMIENTO	Cuenta	Media	Grupos homogéneos	
To	13	8	0,214322	X
F1	12	9,4359	0,227323	X
F2	12	9,51923	0,227323	X
F3	13	9,53846	0,214322	X

Contraste	DS	+/- Limites
		-
F1 - F2	0,0833333	0,852156
F1 - F3	-0,102564	0,843922
F1 - To	*1,4359	0,843922
		-
F2 - F3	0,0192308	0,843922
F2 - To	*1,51923	0,843922
F3 - To	*1,53846	0,818725

* denota diferencia estadística significativa

Anexo 16. Resumen y calificación final

		To	F1	F2	F3
Vista	Limpieza	2,92	4,15	4,15	3,92
	Aspecto	4,77	7,85	7,54	7,85
Olfato	Franqueza	3,62	4,69	4,92	5,08
	Intensidad	4,54	6,62	6,46	6,62
	Calidad	10,77	13,38	13,85	12,92
Gusto	Franqueza	3,38	4,75	4,77	4,85
	Intensidad	4,23	5,92	6,62	6,62
	Persistencia armoniosa	5,23	6,38	6,54	6,31
	Calidad	13,00	16,69	17,15	17,15
	Armonía	8	9,417	9,5	9,538
Puntaje	Total	60,46	79,86	81,50	80,85

Fuente: elaboración propia (2013)

Anexo 17.Ficha técnica de la levadura seleccionada

Fermol[®] Rouge

Controlada por el Laboratorio de Microbiología General de la Universidad de Reims, Champagne-Ardenne (Francia), Facultad de Ciencias.

Número de colección: PB 2027 N. reg. INRA CLIB 2033



Descripción sintética

Gracias a su vigor y a su resistencia prevalece de forma rápida sobre la flora indígena que está presente en grandes cantidades en la vinificación en tinto. Está particularmente adaptada para la producción de vinos jóvenes y de medio envejecimiento con intensos aromas de frutos rojos y buena estructura. Además *Fermol[®] Rouge*, frente a las otras levaduras seleccionadas, permite obtener vinos con una intensidad colorante más elevada, ya que tiene una limitada capacidad de adsorción de materia colorante durante la maceración.

Condiciones ideales de empleo: contaminación microbiológica del mosto

Moderado	Medio	Elevado
Inferior a 300.000 ufc/mL	Inferior a 600.000 ufc/mL	Superior a 600.000 ufc/mL
IDEAL	IDEAL	APTO

Temperatura de fermentación

Inicial	Temperatura máxima		Sistema control
Inferior a 12°C	Inferior a 20°C	Superior a 28°C	Poco eficaz
-	APTO	IDEAL	IDEAL

Estrategia nutricional

NFA limitada	Nutrición única inicial	Nutrición 3 STEP
Inferior a 200 mg/L	-	-
APTO	-	IDEAL

Grado alcohólico potencial del mosto

Bajo	Moderado	Elevado	MUy elevado
Inferior a 12,5% vol	Inferior a 13,5% vol	Inferior a 14% vol	Superior a 14% vol
IDEAL	IDEAL	IDEAL	APTO

Efectos sobre los principales compuestos químicos

Rendimiento azúcares/etanol	16,7	medio
Conversión etanol de 100 g/L azúcares	6	media
Producción de glicerina respecto a la media	% -2	media
Producción ácido acético	g/L 0,28	baja
Consumo ácido málico	% 28	medio
Producción de SO ₂	mg/L 4	baja
Flavonoides	mg/L 821	moderado
Antocianos	mg/L 370	en la media
Catequinas nucleofílicas	mg/L 281	en la media
Antocianos/No antocianos	% 82	en la media
Catequinas/No catequinas	% 52	elevada



Comportamiento en mosto sintético a 20° C

NFA del mosto	Tiempo de latencia	Grado desarrollado en 48 h	Grado desarrollado en 7 días	Azúcares residuales al 10° día	Regularidad de la fermentación
Moderado 160 ppm	15,5 h (menos rápido que la media)	3,3% vol (menos rápido que la media)	11,4% vol (próximo a la media)	1,5 g/L	29% (recupera al final)
Moderado 3 Step			12,7% vol (próximo a la media)	0 g/L	28% (regular)
Elevada 320 ppm	10,5 h (menos rápido que la media)	3,7% vol (menos rápido que la media)	11,9% vol (menos rápido que la media)	1 g/L	31% (regular)

Comportamiento en mosto blanco con 360 mg/L NFA (58% NOFA)

Temperatura	Tiempo de latencia	Grado desarrollado en 5 días	Grado desarrollado en 8 días	Azúcares residuales al 21° día	Regularidad de la fermentación
12°C	38 h (próximo a la media)	6,4% vol (próximo a la media)	11,3% vol (próximo a la media)	0 g/L	57% (regular)
20°C	6,5 h (próximo a la media)	6,5% vol (próximo a la media)	13,8% vol (próximo a la media)	0 g/L	47% (recupera al final)
28°C	2,5 h (próximo a la media)	4,8% vol (más rápido que la media)	10,8% vol (próximo a la media)	0 g/L	45% (regular)

Comportamiento en mosto tinto con 130 mg/L NFA (15% NOFA)

Temperatura	Tiempo de latencia	Grado desarrollado en 5 días	Grado desarrollado en 13 días	Azúcares residuales al 26° día	Regularidad de la fermentación
12°C	101,5 h (menos rápido que la media)	2,5% vol (próximo a la media)	11,1% vol (próximo a la media)	0,5 g/L	22% (regular)
20°C	28 h (próximo a la media)	2,6% vol (próximo a la media)	12% vol (próximo a la media)	0 g/L	22% (regular)
28°C	7 h (próximo a la media)	1,8% vol (próximo a la media)	11,7% vol (próximo a la media)	0 g/L	16% (regular)

Cepa que da óptimos resultados en cualquier condición de empleo, sobretodo con la nutrición 3 step. Valores elevados de nitrógeno asimilable en mostos no motivan una excesiva aceleración en la fermentación, previniendo aumentos de temperatura no deseados.

Descriptorios organolépticos de **Fermol Rouge**



61743



Anexo 18. Ficha técnica de la enzima pectolítica

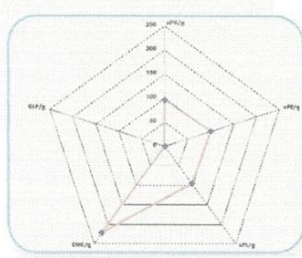
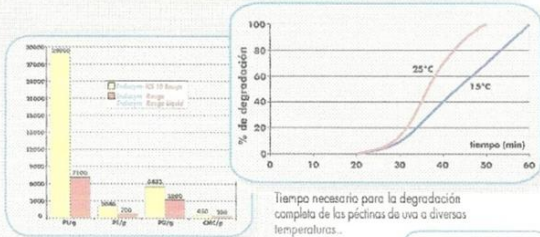
Endozym® Rouge

Enzima pectolítica indicado para la extracción del color y de los aromas en uvas tintas.

Endozym® Rouge es un preparado enzimático completo que complementa con la actividad pectolítica una elevada acción celulósica y hemicelulósica. El empleo de **Endozym® Rouge** permite obtener la máxima concentración de sustancia colorante, taninos nobles del hollejo y aromas varietales, permitiendo al mismo tiempo reducir la intensidad de prensado o los tiempos de maceración, una de las causas principales de la extracción de taninos amargos. El uso de **Endozym® Rouge** determina un aumento de hasta 4% del rendimiento en vino flor.

Endozym® Rouge esta disponible:

- en forma microgranulada que lo hace perfectamente soluble, exento de polvo y por ello no irritante.
- en forma líquida, **Endozym® Rouge Liquid**, de más fácil empleo, dosificable de forma automática.
- En forma líquida súper-concentrada, **Endozym® ICS 10 Rouge**, de más fácil empleo, dosificable de forma automática.



Endozym® ICS 10 Rouge	
PL/g	29.000
PE/g	2.040
PG/g	5.433
CMC/g	450
UP/g	36.473
FDU/g 20°C	30.500

Endozym® Rouge/Rouge Liquid	
PL/g	7.100
PE/g	700
PG/g	3.200
CMC/g	280
UP/g	11.000
FDU/g 20°C	9.000

LOS ENZIMAS ENDOZYM Y LOS SUBSTRATOS UTILIZADOS EN FASE DE PRODUCCIÓN NO PROCEDEN DE OGM

ACTIVIDADES ENZIMÁTICAS ÚTILES

- **PL Pectinilasas:** degrada tanto las pectinas esterificadas que las no esterificadas. Es una actividad importante de las enzimas Pascal Biotech, ya que permite poseer una actividad de clarificación muy elevada.
- **PG Paligalacturonasas:** degrada solo las pectinas no esterificadas. Representa una actividad enzimática que conjuntamente con la actividad PL es determinante para el grado de limpieza de los mostos y la filtrabilidad del vino. La combinación de la actividad PL y PG permite obtener elevados rendimientos en mosto flor en tiempos extremadamente rápidos.
- **PE Pectinesterasas:** coadyuva la PG en la degradación de la pectina.
- **CMC Celulasas:** es un conjunto con mayor actividad enzimática que conjuntamente con las pectinas permite liberar del hollejo la materia colorante, los taninos y los precursores aromáticos.
- **BG Btaglucosidasas:** es la asociación de 4 actividades que conducen a la liberación de los aromas de los grupos azucarados con quien normalmente se encuentran ligados en un alto porcentaje.

La medida total de la actividad enzimática, indicada en cada preparado, se puede expresar como:

- **UP/g,** es la medida de la unidad enzimática derivada de la suma de la actividad PL, PG, PE, medidas de forma individual.
- **FD,** es una medida práctica basada en la determinación de los tiempos de degradación de un estándar de pectina, obtenida de la manzana, a temperatura de 20 o 35°C.

- **Endozym® Rouge** esta purificado de las siguientes actividades:
 - **PE Pectinesterasas:** es responsable de la separación del grupo metílico de las pectinas. En los enzimas Pascal Biotech, que se basan sobre todo en su actividad pectinilítica, la actividad PE esta extremadamente limitada y no comporta aumentos del contenido en alcohol metílico.
 - **CE Cinamil Esterasas:** es una actividad presente en los enzimas no purificados, que causan la formación de fenoles volátiles, compuestos que dan al vino notas aromáticas desagradables, que a veces están presentes en elevadas concentraciones, recordando el sudor de caballo.
 - **Antocianinas:** es una actividad enzimática secundaria que causa una parcial degradación de las antocianinas y el consecuente incremento de notas anaranjadas en los vinos. Los enzimas Pascal Biotech se obtienen de cepas de *Aspergillus niger* que no producen antocianinas.

DOSIS
La dosis indicada, varía en función de la temperatura del mosto o del estrujado. Utilizando dosis más elevadas es posible corregir la influencia desfavorable de las bajas temperaturas.

INFLUENCIA DEL USOSO.
El SO₂, en las normales dosis de empleo, no tiene ninguna influencia sobre la actividad del enzima.

FORMA DE EMPLEO
Diluir directamente en 20-30 partes de mosto no sulfatado o agua desmineralizada o bien adicionar directamente a la uva, al estrujado o al mosto. Utilizar al inicio durante el relleñado de los depósitos.

CONSERVACION Y ALMACENAJE
Endozym® Rouge es estable a temperatura ambiente como mínimo durante 2 años, con pérdidas inferiores al 5% anual a partir del tercer año. Las formas líquidas se deben conservar a temperaturas inferiores a 10°C por un periodo no superior a 24 meses.

CONTROL DE LA ACTIVIDAD
Existen métodos diversos para la valoración de la actividad enzimática. El sistema utilizado por Pascal Biotech es el método de medida directa ligado a la concentración del PL, PG y PE; la suma de las tres actividades da origen a la unidad UP por gramo. Pascal Biotech pone a disposición de los técnicos los métodos de determinación de la unidad pectolítica y los correspondientes diagramas de actividad.

Endozym® Rouge	
CONFECCION	Botes de 500 g en cajas de 4 kg
DOSIS MINIMA	Por hl o quinto de producto a tratar 2 g.

Endozym® Rouge Liquid	
CONFECCION	Bermasas de 1 kg en cajas de 4 kg
DOSIS MINIMA	Por hl o quinto de producto a tratar 2 ml.

Endozym® ICS 10 Rouge	
CONFECCION	Cajas con 10 sistras de 100 g.
DOSIS MINIMA	Por hl o quinto de producto a tratar 0,4 ml.



Anexo 19.Ficha técnica del Bio-regulador

<h1>Fermocel[®]</h1>	
<h2>Regulador biológico y físico de la fermentación</h2>	
Empresa Productora	Pascal Biotech* – Paris (Francia)
Empresa Distribuidora	AEB IBERICA, S.A. – Av. Can Companyà, 13 – 08755-Castellbisbal (Barcelona) Tel. 93 772 02 51 - Fax 93 772 08 66 e-mail: aebiberica@aebiberica.es www.aeb-group.com
Dosis de empleo	60 g/hL o por quintal de producto
Confección	Sacos de 25 Kg. netos. Cód. Prod.: 001295 Sacos de 10 Kg. netos Cód. Prod.: 001290
FICHA TÉCNICA Y DE SEGURIDAD	
2	COMPOSICIÓN E INFORMACIÓN SOBRE LOS INGREDIENTES Sulfato de amonio CAS 7783-20-2 Fosfato de amonio CAS 7783-28-0 Clorhidrato de tiamina (Vitamina B ₁) CAS 67-03-8 Celulosa CAS 9004-34-6 Coadyuvante de filtración químicamente inerte
3	IDENTIFICACIÓN DEL PELIGRO Evitar respirar el polvo. El contacto prolongado con la piel puede provocar pequeñas irritaciones.
4	MEDIDAS DE PRIMEROS AUXILIOS Contacto con la piel: lavar con abundante agua. En caso de irritaciones consultar a un médico. Contacto con los ojos: lavar con abundante agua como mínimo durante 15 minutos. En caso de irritación consultar a un médico. Ingestión: enjuagarse la boca y la garganta con agua. Si se produce una irritación consultar a un médico. Inhalación: alejar al afectado de lugar de exposición.
5	MEDIDAS ANTINCENDIO Medios de extinción adecuados: agua y espuma. Medios de extinción prohibidos: ninguno. Peligros especiales: ninguno. Protección contra el fuego y explosiones: no precisa de protecciones especiales.
6	MEDIDAS EN CASO DE PÉRDIDA ACCIDENTAL Recoger eventuales pérdidas mediante medios mecánicos y eliminarlo según las normativas vigentes.
7	MANIPULACIÓN Y ALMACENAJE Manipulación: evitar la formación de polvo. Almacenaje: conservar en lugar fresco y seco Asegurarse de que los locales estén bien aireados.

Anexo 20. Balance de masa de la técnica enológica F2 (Enzima 4 g/Hl,
levadura 20 g/Hl y bio-regulador 50 g/Hl)

Variedad de uva	Negra criolla	Total
Cantidad de uva (kg)	45	100,0%
Raspón (kg)	4,2	9,3%
Mosto (l)	40,8	90,7%
Vino yema (l)	26	57,8%
CO2	2,35	5,2%
Vino de prensa (kg)	7,3	16,2%
Orujo prensa (kg)	6,2	13,8%
Perdida en 1er trasiego (l)	1,5	3,3%
Perdida en 2do trasiego (l)	0,75	1,7%
Perdida en 3er trasiego (l)	0,3	0,7%
Perdida en 4to trasiego	0,2	0,4%
Vino (l)	23	51,1%

Fuente: Elaboración propia (2013)

Anexo 21. Estabilizante antioxidásico y estabilizante antimicrobiano

Estabilizante antioxidásico

Ridux high®

Empresa Productora	AEB Spa - 25134 Brescia
Empresa Distribuidora	AEB IBERICA, S.A. - Av. Can Campanyà, 13 - 08755-Castellbisbal (Barcelona) Tel. 93 772 02 51 - Fax 93 772 08 66 e-mail: aebiberica@aebiberica.es - www.aeb-group.com
Empleo	Previene las oxidaciones en los vinos terminados. Desarrolla acción reductora y estabilizante. Evita la quiebra férrica manteniendo el hierro de forma estable y soluble.
Dosis de Empleo	10-25 g/hL. Diluir la dosis en 10 partes de vino (10 g/hL aumentan el SO ₂ a 17 mg/L).
Confeción	Paquetes al vacío de 1 Kg en cajas de 2 Kg. Cód. Prod.: 010094 Paquetes al vacío de 1 Kg en cajas de 20 Kg. Cód. Prod.: 000930

Estabilizante microbiano y antioxidásico

Microcid®



Empresa Productora	AEB Spa - 25134 Brescia (Italia)
Empresa Distribuidora	AEB IBERICA, S.A. - Av. Can Campanyà, 13 08755 Castellbisbal (Barcelona) Tel. 93 7720251 - Fax 93 772 08 66 e-mail: aebiberica@aebiberica.es - www.aeb-group.com
Empleo	Estabilizante microbiano y antioxidásico
Dosis de empleo	50 g/hL = 270 mg/L de sorbato potásico
Confeción	Paquete de 1 Kg. en cajas 20 Kg. - Cód. Prod.: 001871B