

# Formulación y caracterización de bebida a base de jugo de uva de la variedad Malvasía

## Formulation and characterization of a grape juice drink of the malvasia variety

M. Berradre\*, B. Sulbarán, G. Ojeda de Rodríguez,  
V. Fernández y J. Martínez

Laboratorio de Alimentos. Facultad de Ciencias. Universidad del Zulia.  
Venezuela.

### Resumen

En esta investigación se formuló y caracterizó una bebida a base de jugo de uva *Vitis vinifera* var. Malvasía. Se formularon dos bebidas denominadas como E1 y E2, partiendo de dos formulaciones comerciales, A y B y una propuesta por Gil y Lobos (2005), denominada C. Todas las bebidas: A, B, C, E1 y E2 fueron sometidas a un análisis sensorial, donde se evaluaron las propiedades sensoriales sabor, aroma y color, en tres escalas: agradable, moderadamente agradable y desagradable. La formulación seleccionada de acuerdo al panel de degustación, fue sometida a análisis fisicoquímicos como sólidos solubles, acidez titulable, pH, acidez volátil, etanol, metabisulfito libre y total y los minerales contaminantes hierro (Fe), zinc (Zn) y cobre (Cu). La calidad microbiológica de la bebida se determinó mediante recuento de microorganismos aerobios en placas petri, recuento de mohos y levaduras. De acuerdo a la evaluación sensorial, la formulación E2 obtuvo la mayor preferencia (superior al 80%) del panel para las características evaluadas. La formulación fue: 70% de agua, 30% de jugo de uva, ácido ascórbico (1,875 g), ácido cítrico (37,5 g), extracto de uva (0,147L), azúcar refinada (1,759 kg) y pectina (0,3 g). Los parámetros fisicoquímicos, microbiológicos y minerales contaminantes analizados en la bebida, cumplieron con lo establecido en las normas e investigaciones consultadas.

**Palabras clave:** bebida de jugo de uva, formulación, análisis fisicoquímicos, análisis microbiológicos

## Abstract

In this investigation, a juice drink made of grape *Vitis vinifera* var. Malvasía was formulated and characterized. Two drinks denominated like E1 and E2 were formulated, based on two commercial formulations, A and B, and another one proposed by Gil and Lobos (2005), denominated C. A sensorial analysis was conducted to all drinks: A, B, C, E1 and E2, the sensorial properties evaluated were: flavor, aroma and color, in three scales: pleasant, moderately pleasant and disagreeable. The selected formulation according to the tasting panel, physicochemical parameters like soluble solids, titreable acidity, pH, volatile acidity, ethanol, free and total metabisulphite and polluting minerals like Iron (Fe) and Zinc (Zn) and Copper (Cu). The microbiological quality of the drink was determined by means of plates count of aerobic microorganisms, and moulds and yeast. According to the sensorial evaluation, the E2 formulation obtained the greater preference (greater than 80%) of the panel on all of evaluated characteristics. The formulation was: 70% of water, 30% of grape juice, ascorbic acid (1.875 g), citric acid (37.5g), extract of grape (0.147L), refined sugar (1.759kg) and pectin (0.3g). The physicochemical, microbiological parameters and mineral polluting agents analyzed in the drink, fulfilled established in the norms and the consulted investigations.

**Key words:** grape juice drink, formulation, physicochemical analysis, microbiological analysis.

## Introducción

La producción de uvas en la región zuliana asciende a 14.000.000 kg.año<sup>-1</sup> y provienen principalmente del Municipio Mara, estado Zulia. Esta producción se ha ido incrementando progresivamente hasta alcanzar en la actualidad 90% del mercado nacional, debido a que la zona presenta las condiciones agroclimáticas requeridas por el cultivo y la aplicación de tecnología en base a sus condiciones reales, lo cual ha permitido la adaptación de diferentes variedades de uvas para mesa y vinificación así como su producción todo el año (Gil y Lobos, 2005; Molero *et al.*, 2007). El centro de Desarrollo Vitícola Tropical seleccionó la variedad de uva Malvasía, por ser ampliamente

## Introduction

The production of grapes in Zulia increases at 14.000.000 kg.year<sup>-1</sup> and come mainly from Mara parish, Zulia state. This production has been increasing progressively until currently obtaining 90% of the national market, since the area has agroclimatic conditions that are required for the crop and the application of technology based to their real conditions, which has allowed the adaptation of different varieties of grapes for daily consumption of for the wine industry, as well as its production throughout the year (Gil and Lobos, 2005; Molero *et al.*, 2007). The Centre of Tropical Winery development selected the variety of

te cultivada en la región, considerándose altamente rendidora para la producción de jugo, a pesar de ser una variedad de uva de vino, cumple con las características que debe presentar una uva para elaboración de jugos, como es que mantenga los aromas afrutados a pesar del proceso de pasteurización.

Para la población en general, el consumo de jugo de uva constituye una importante fuente de compuestos polifenólicos, entre los que destacan los flavonoides (catequinas, epicatequinas, quercetina, procianidinas y antocianinas) y el resveratrol, antioxidantes naturales de gran importancia relacionados a la prevención de ciertas enfermedades coronarias y arterioesclerosis en los humanos (Dani *et al.*, 2007). Adicionalmente, el consumo de jugo de uvas incrementa la capacidad antioxidante del suero, disminuye la susceptibilidad del LDL a procesos de oxidación, mejora la función endotelial, causa un decrecimiento de la oxidación de la proteína nativa del plasma y reduce la agregación de plaquetas (Ohno *et al.*, 2008; Dávalos *et al.*, 2005).

El objetivo de esta investigación fue formular y caracterizar una bebida a base de jugo de uva a partir de la variedad Malvasía.

## Materiales y métodos

*Muestras y muestreo de uvas:* Se seleccionaron uvas de vino (*Vitis vinifera*) variedad Malvasía del Centro Socialista de Investigación y Desarrollo Vitícola, ubicado en el municipio Mara, del estado Zulia de la cosecha correspondiente a diciembre 2005.

“Malvasía” grape by being widely cultivated in the region, and considering a good variety for the production of grape, though of being a variety for wine it fulfills the characteristics that a grape must present for the elaboration of juices, such as the aroma in spite of the pasteurization process.

For the general population, the consumption of grape juice constitutes an important source of polyphenolic compounds, as flavonoids (catechine, epi-catechines, quercetin, procyanidins and anthocyanins) and the resveratrol, natural antioxidants of great importance related to the prevention of certain heart and arteriosclerosis diseases in humans (Dani *et al.*, 2007). Additionally, the consumption of grape juice increases the antioxidant capacity of the serum, reduces the susceptibility of LDL to oxidative processes, improves the endothelial function, causes a reduction of the oxidation of the native protein of plasma, and reduces the aggregation of platelets (Ohno *et al.*, 2008; Dávalos *et al.*, 2005).

The aim of this research is to formulate and characterize a grape juice of the “Malvasía” variety.

## Materials and methods

*Samples and sampling of grapes:* Wine grapes were selected (*Vitis vinifera*) of the “Malvasía” variety taken from the Socialist Center of Winery Investigation and Research, located in Mara parish, Zulia state, from the crop of 2005. Sampling was done according to the recommended by Sabate *et al.*, (2002), taking a cluster

El muestreo se realizó de acuerdo a lo recomendado por Sabate *et al.*, (2002), tomando un racimo cada dos plantas en forma de zig-zag, perteneciente a la parcela de la variedad Malvasía que consta de 123 plantas aproximadamente. La muestra fue transportada al laboratorio para su posterior procesamiento y análisis.

**Muestras de bebidas:** Se evaluaron dos formulaciones comerciales, denominadas A y B y una propuesta por Gil y Lobos (2005), denominada C.

**Obtención del Jugo:** El jugo se obtuvo por estrujado de las bayas, luego del despallado y lavado con metabisulfito de sodio a una concentración de 6 mg.hL (figura 1).

**Formulación de la bebida:** Para la elaboración de la bebida se empleó: jugo de uva, agua desmineralizada, ácido ascórbico, ácido cítrico, sorbato de potasio, ácido tartárico, azúcar, enocianina, extracto de aroma de fresa, extracto de veluta, benzoato de potasio, metabisulfito de potasio, extracto de uva y pectina. Se prepararon dos formulaciones: E1 y E2 (cuadro 1). Para las formulaciones propuestas se tomaron como base la formulación de las bebidas A, B, y C. En el cuadro 2 se presenta la cantidad de materia prima y reactivos empleados en la formulación en cada etapa del proceso de elaboración de la bebida

**Evaluación sensorial:** Todas las bebidas: A, B, C, E1 y E2, fueron sometidas a un análisis sensorial con un panel de degustación no entrenado de 20 personas, con la finalidad de identificar las características que tuvieran mayor aceptación dentro del panel. Las pruebas sensoriales realizadas consistieron en tratar de conocer las prefe-

every two plants in zigzag shape, belonging the plot of the Malvasía variety, which has 123 plants approximately. The sample was taken to the laboratory for its posterior processing and analysis.

**Sample of beverages:** two commercial formulations were evaluated named A and B, and one proposed by Gil and Lobos (2005), called c

**Obtaining of the juice:** the juice was obtained crushing the fruits, after the total stalking the washing process with sodium metabisulphite at a concentration of 6 mg.hL (figure 1).

**Formulation of the beverage:** for elaborating the beverage were employed: grape juice, demineralised water, ascorbic acid, citric acid, potassium sorbate, strawberry aroma extract, veluta extract, potassium benzoate, potassium metabisulphite, grape and pectin extract. Two formulas were prepared: E1 and E2 (table 1). For the proposed formulas were taken as base formulas of beverages A, B and C. In table 2 is shown the quantity of raw matter and reactive employed in the formulation on each phase of the elaboration process of the beverage.

**Sensorial evaluation:** All beverages: A, B, C, E1 and E2 were submitted to a sensorial analysis with a non trained panel formed by 20 people, with the aim of identifying the characteristics with higher acceptance of the panel. The sensorial tests done consisted on trying to know the preferences of consumers in this type of beverage. The sensorial properties: taste, aroma and color, were evaluated in three scales: pleasant, moderately pleasant, disagreeable. Each panelist

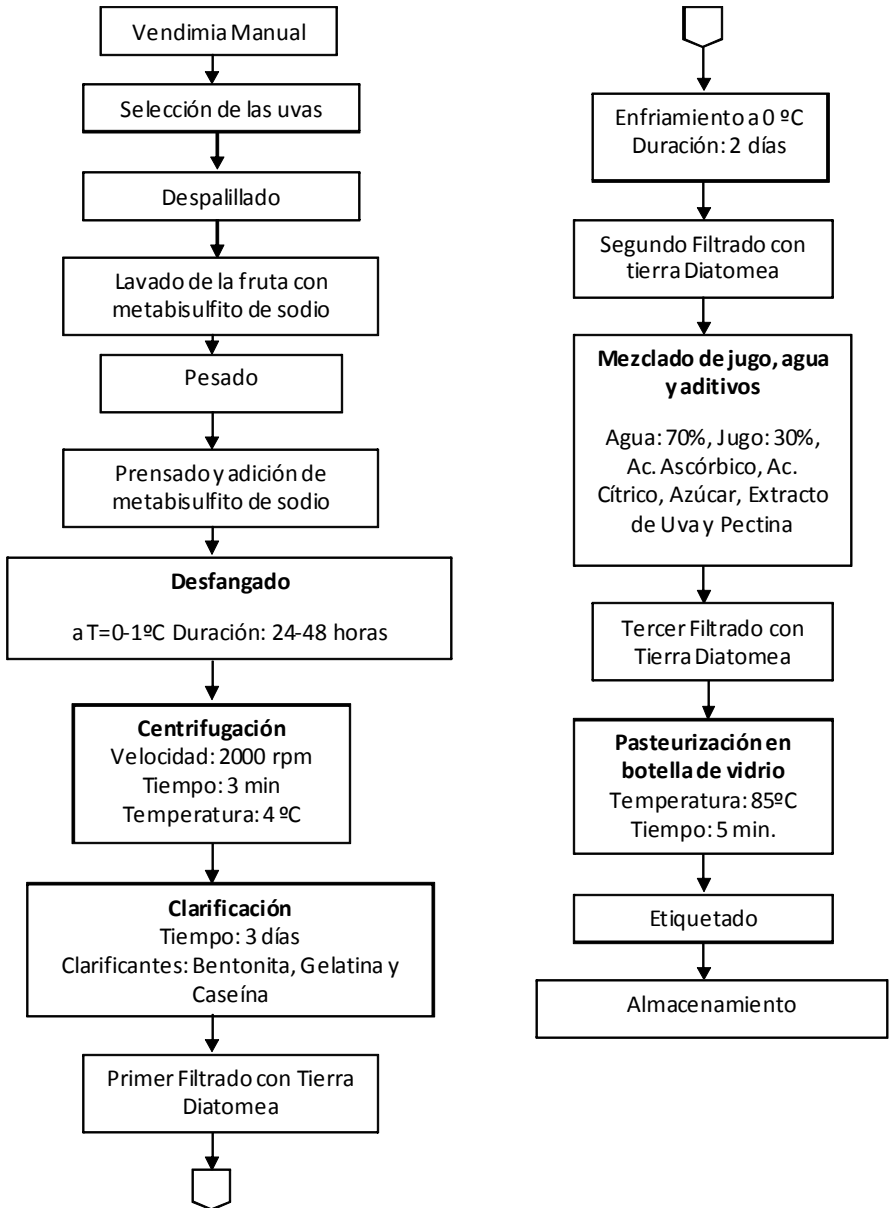


Figura 1. Esquema tecnológico de elaboración de bebida de uva a escala de laboratorio.

Figure 1. Technological scheme of the elaboration of the grape beverage at a laboratory scale.

**Cuadro 1. Composición de las bebidas.**

**Table 1. Composition of beverages.**

Formulaciones	JU (L)	AD (L)	AA (g)	AC (g)	SP (g)	AT (g)	A (kg)	E (g)	EAF (mL)	EV (mL)	BP (g)	MP (g)	EU (mL)	P (g)
A	0,005	0,0125	0,001	0,028	0,0046	—	0,0013	—	—	—	0,0073	—	—	—
B	0,005	0,0125	0,001	—	0,0046	0,016	0,0013	—	—	—	0,0073	0,0015	—	—
C	280	700	75	1500	250	2500	70	500	3	10	400	150	—	—
E1	0,05	0,125	0,0134	0,268	—	0,446	0,0125	—	—	—	—	—	0,2	—
E2	7,5	17,5	1,875	37,5	—	—	1,759	—	—	—	—	—	147	0,3

JU=Jugo de uva (L); AD=Agua desmineralizada (L); AA=Acido desmineralizado (g); AC=Acido Ascórbico (g); SP=Sorbato de Potasio (g); AT=Acido Tartárico (g); A=Azúcar (kg); E=Enocianina (g); EAF= Extracto de Aroma de fresa (mL); EV=Extracto de Veluta (mL); BP= Benzoato de Potasio (g); MP=Metabisulfito de Potasio (g); EU=Extracto de uva (mL); P=Pectina (g).

**Cuadro 2. Cantidad de materia prima y reactivos empleados en la formulación en cada etapa del proceso de elaboración de la bebida.**

**Table 2. Quantity of raw matter and reactive employed in the formulation on each phase of the elaboration process of the beverage.**

Materia prima (uvas)	
Cantidad de uvas (kg)	33,31
Prensado	
Volumen de jugo de uva (L)	17
Dosis de metabisulfito de sodio (mg.hL <sup>-1</sup> )	8
Cantidad de metabisulfito de sodio para 17 litros (g)	1,36
Desfangado	
Tiempo en descanso (h)	48
Temperatura (°C)	1
Centrifugación (Parámetros)	
Rpm	2.000
Tiempo (min)	3
Temperatura (°C)	4
Clarificación	
Bentonita (Cantidad de Clarificantes para 17 litros de jugo) (g)	34,0074
Caseína (Cantidad de Clarificantes para 17 litros de jugo) (g)	30,3657
Gelatina (Cantidad de Clarificantes para 17 litros de jugo) (g)	6,1478
Tiempo de reposo (h)	48
Temperatura (°C)	2-8
Filtración	
Volumen de jugo después de la filtración (L)	8,160

rencias de los consumidores en este tipo de bebida. Se evaluaron las propiedades sensoriales sabor, aroma y color, en tres escalas: agradable, moderadamente agradable y desagradable. A cada panelista le fue suministrando una por una todas las muestras de jugo y entre cada degustación, consumieron galleta y agua. Del resultado obtenido en la prueba sensorial, se seleccionó la mejor formulación para este estudio.

received one by one sample of juices, and in the middle of each degustation they eat cookies and water. From the result obtained in the sensorial, the best formula was selected for this research.

Technological scheme: once optimized the formula, it was preceded to its preparation, packing and labeling of the selected formula. 32 bottles of 0.70L of capacity were packed. Figure 1 shows the

**Esquema Tecnológico:** Una vez optimizada la formulación se procedió a la preparación, envasado y etiquetado de la formulación seleccionada. Se envasaron 32 botellas de 0,70 L de capacidad. La figura 1 muestra el esquema tecnológico desarrollado para la elaboración de la bebida a base de jugo de uvas a escala de laboratorio, el cual se basó en un esquema tecnológico tradicional para la obtención de jugo de uva.

**Análisis microbiológicos de la bebida:** A la formulación seleccionada se le realizaron los siguientes análisis microbiológicos: recuento de aerobios (COVENIN 902-78), recuento de mohos y levaduras (COVENIN 1337-90) y determinación del número más probable de *coliformes*, *coliformes fecales* y *E. coli* (COVENIN 1104-96) (todas las pruebas microbiológicas se le realizaron también a la bebida antes del proceso de pasteurización).

**Determinación de la vida útil en tiempo real del producto:** El producto terminado fue almacenado en cava refrigerada a temperatura de  $8 \pm 1^\circ\text{C}$ , en ausencia de luz. El tiempo de vida útil es el tiempo en el cual el crecimiento de microorganismos aerobios, mohos y levaduras alcanzan los límites establecidos en las normas venezolanas COVENIN 1702-81. Se analizó la bebida recién elaborada y luego se seleccionó una botella diferente de bebida de uva cada siete días y se prepararon y analizaron microbiológicamente de acuerdo al procedimiento indicado en la sección anterior.

**Análisis fisicoquímicos:** Se seleccionaron 10 botellas, cuyo contenido fue debidamente homogeneizado. A partir de esta muestra, se realizaron

technological scheme developed for the elaboration of the grape beverage at a laboratory scale, which was based in a technological traditional scheme for obtaining the grape juice.

**Microbiological analysis of the beverage:** to the selected formula different microbiologic analyses were performed: aerobic count (COVENIN 902-78), molds and yeast recount (COVENIN 1104-96) (all the microbiological tests were also done to the beverage prior to its pasteurization).

**Determination of the useful life in the real time of the product:** the inished product was stored refrigerated at a temperature of  $8 \pm 1^\circ\text{C}$ , in absence of light. The time of useful life is the time when the growth of aerobic microorganisms, molds and yeast reach the limits establish by Venezuelans norms COVENIN 1702-81. The just elaborated beverage was analyzed; then, a different bottle of grape beverage was selected every seven days, were prepared and analyzed microbiologically according to the procedure indicated in the latter section.

**Physicochemical analysis:** 10 bottles were selected, which content was homogenized. After this sample, the physicochemical analyses were done three times. The determination of the parameters: pH, total acidity, volatile acidity, total soluble solids ( $^\circ\text{Brix}$ ) and sulfur dioxide (total and free) were done following the posed by Amerine and Ought (1976), which are parameters recommended for the Codex Stan 82-1981 norm. The alcoholic grade was determined following the methodology mentioned



los análisis fisicoquímicos por triplicado. La determinación de los parámetros pH, acidez total, acidez volátil, sólidos solubles totales (°Brix) y dióxido de azufre (total y libre) se realizaron de acuerdo a lo señalado por Amerine y Ought (1976), los cuales son parámetros recomendados por la norma Codex Stan 82-1981. El grado alcohólico se determinó de acuerdo a la metodología señalada por Urribarri y Soto, (2003), mediante cromatografía de gases, empleando un cromatógrafo de gases (marca Perkin Elmer, modelo XL System (Norwalk, Connecticut, USA)), provisto de una columna capilar marca Quadrex (New Haven, CT, USA) de 15m de longitud, 530µm de diámetro interno, 1 µm de espesor de película y fase estacionaria OV-225 (007-225). Las condiciones de operación para la medición de etanol fueron: Presión del gas de arrastre, (He) = 7,5psi; Temperatura de inyección = 70°C; Temperatura de la columna = 110°C; Temperatura del detector = 250°C; tiempo de la corrida 3 min.

Contenido de Minerales. Al producto elaborado se le realizaron determinaciones de los minerales Cu, Fe y Zn, considerados contaminantes en este tipo de productos de acuerdo a la Norma COVENIN 1702-81. El contenido de Fe y Cu se realizó por espectrometría de absorción atómica electrotermica (FAES) en un equipo Perkin Elmer 3030-B y el contenido de Zn por espectrometría de absorción atómica FAAS (Espectrómetro de AA Perkin Elmer 3110), el tratamiento de la muestra se realizó mediante una modificación a la metodología empleada por Olalla *et al.*, (2004), una porción de 2 mL de la muestra de bebida

by Urribarri and Soto, (2003), using chromatography of gases and employing a gas chromatograph (Perkin Elmer, model XL System (Norwalk, Connecticut, USA)), with a capillary column Quadrex (New Haven, CT, USA) of 15m of longitude, 530µm internal diameter, 1µm of film thickness and stationary phase OV-225 (007-225). The operating conditions for measuring the ethanol were: pressures of dragging gas, (He) = 7,5 psi; injection temperature = 70°C; column temperature = 110°C; detector temperature = 250°C; running time 3min.

Minerals content: to the elaborated product determinations of minerals Cu, Fe and Zn were done, considered contaminant in this type of products according to COVENIM 1702-81 norm. The content of Fe and Cu was done through spectrometry of electrothermal atomic absorption (FAES) in a Perkin Elmer 3030-B equipment, and the Zn content by spectrometry of atomic absorption FAAS (Spectrometer of AA Perkin Elmer 3110), the treatment of the sample was done modifying the methodology employed by Olalla *et al.*, (2004), a portion of 2 mL of the grape beverage was treated with 5mL of concentrated HNO<sub>3</sub> and heated at 120°C for 90 min in parr bombs of 33mL. Then, mineralized samples were let dry at environmental temperature for 20 hours, subsequently; the residual obtained was dissolved until obtaining a final volume of 10 mL with demineralised water, which represented the main solution.

Validation of the determination method of minerals: it was done with

de uva se trató con 5 mL de HNO<sub>3</sub> concentrado y se calentó a 120°C por 90 min en bombas parr de 33 mL. Luego las muestras mineralizadas se dejaron en reposo a temperatura ambiente durante 20 horas y posteriormente, el residuo que se obtuvo se diluyó hasta un volumen final de 10 mL con agua desmineralizada, lo que representó la solución madre.

Validación del Método de Determinación de Minerales. Se realizó mediante un estudio de recuperación, para lo cual se adicionaron concentraciones conocidas de cada mineral y fueron tratadas bajo las mismas condiciones que las muestras analizadas.

## Resultados y discusión

*Prueba Sensorial:* De acuerdo a la evaluación sensorial, la formulación E2 obtuvo la mayor preferencia (superior al 80%) del panel para las tres características evaluadas.

*Formulación.* La composición de la bebida seleccionada E2 a base de uvas variedad Malvasía, preparada a escala de laboratorio para un volumen total de 25L, presentó la siguiente formulación (cuadro 1): 70% de agua, 30% de jugo de uva, ácido ascórbico (1,875 g), ácido cítrico (37,5 g), extracto de uva (0,147 L), azúcar refinada (1,759 kg) y pectina (0,3 g).

La Formulación E2 difiere de la A, B y C, en las cuales se usan aditivos alimentarios que no están permitidos por las normas CODEX STAN 82-1981 y la Norma CODEX STAN 247-2.005, tales como, sorbato de potasio y benzoato de sodio, que actúan como supresores del crecimiento de hongos y bacterias pero en dosis eleva-

da a recovery study, to which were added known concentrations of each mineral, and were treated under the same conditions of the analyzed samples.

## Results and discussion

*Sensorial test:* according to the sensorial test, the formulation of E2 obtained the highest preference (superior to 80%) of the panel for the three characteristics evaluated.

*Formulation:* the composition of the selected beverage E2 with grapes of the Malvasía variety, prepared at a laboratory scale for a total volume of 25L, presented the following formulation (table 1): 70% of water, 30% of grape juice, sacorbic acid (1.875 g), citric acid (37.5 g), grape extract (0.147L), refined sugar (1.759 kg) and pectin (0.3 g).

The formulation of E2 differs to A, B and C, where alimentary additive are used, which are not allowed by CODEX STAN 82-1981 norms and CODEX STAN 247-2.005 norms, such as: potassium sorbate and sodium benzoate, which act as growth suppressors of fungi ad bacteria, but in elevated doses are allergenic, the use of tartaric acid is recommended by these norms. Citric acids (recommended in formulas A, B and C) and ascorbic (recommended un formulas A and C) kept in the formulation proposed in this study since are alimentary additive recommended in the norm CODEX STAN 82-1981, ascorbic acid is employed as antioxidant, while citric acids strengths the antioxidant action of the ascorbic acid.

Sodium and potassium

das son alérgenos, el uso de ácido tartárico es recomendado por estas normas. Los ácidos cítrico (recomendados en las formulaciones A, B y C) y ascórbico (recomendado en las formulaciones A y C) se mantuvieron dentro de la formulación propuesta en este trabajo ya que son aditivos alimentarios recomendados en la norma CODEX STAN 82-1981, el ácido ascórbico es empleado como antioxidante, mientras que el ácido cítrico refuerza la acción antioxidante del ácido ascórbico.

El metabisulfito sódico y el potásico son utilizados sobre todo en bebidas y jugos de uvas por sus propiedades antioxidantes y antisépticas debido a que inhiben el crecimiento de levaduras y bacterias y están aprobados por las normas CODEX STAN 82-1981 y la Norma CODEX STAN 247-2005, siempre y cuando el producto no exceda de  $10 \text{ mg.L}^{-1}$  (como  $\text{SO}_2$  residual).

Los extractos de aroma de fresa, veluta y encianina usados en la formulación C, no fueron empleados en esta investigación, sin embargo, se utilizó el extracto de uva con el propósito de darle un color más atractivo a la formulación ya que el fin es dirigirla principalmente al público infantil, la adición de pectina se realizó para darle mayor viscosidad a la bebida. El uso de sacarosa, fructosa o glucosa está permitido siempre y cuando el contenido de sólidos solubles no sea menor de  $15^\circ\text{Brix}$  para jugo de uva, de acuerdo a la norma CODEX STAN 82-1981, sin embargo, como este producto es una bebida deberá contener no menos de  $2,8$  a  $3,2^\circ\text{Brix}$  de sólidos solubles (COVENIN 1702-81).

metabisulphite are used specially in beverages and grape juices by their antioxidant and antiseptic properties, since they inhibit the growth of yeasts and bacteria, and are approved by the CODEX STAN 82-1981 norms, and the CODEX STAN 247-2005 norms, only if they do not exceed  $10 \text{ mg.L}^{-1}$  (as residual  $\text{SO}_2$ ).

The extracts of strawberry aroma, veluta and oenocyanin used in the C formulation, were not employed in this investigation, however, grape extract was used with the purpose of giving it a more attractive color to the formula, since the objective is mainly to be a beverage for kids, the pectin addition was done to give the beverage more viscosity. The use of sucrose, fructose or glucose is allowed only if the content of solid soluble content is not lower than  $15^\circ\text{Brix}$  for grape juice, following the CODEX STAN 82-1981 norm, however, since the product is a beverage it must contain no less than  $2.8$  to  $3.2^\circ\text{Brix}$  of soluble solids (COVENIN 1702-81).

Physicochemical quality of the product: in table 3 are presented the physicochemical parameters of the beverage of grape juice. The content of soluble solids of the beverage was lower than the established by the CODEX STAN 82-1981 norm for grape juice, which establishes a minimal content of  $15^\circ\text{Brix}$ . However, this result is related to the highest volume of water employed for the elaboration of the beverage, which carries to a higher dilution of sugar present in grape and a lower content of soluble solids. The results are similar to the found by Rizzon *et al.*, (2006) with an average value of  $13.1^\circ\text{Brix}$ . The content of

Calidad fisicoquímica del producto. En el cuadro 3 se presentan los parámetros fisicoquímicos de la bebida a base de jugo de uva. El contenido de sólidos solubles de la bebida fue menor al establecido por la Norma CODEX STAN 82-1981 para jugo de uvas, que establece un contenido mínimo de 15°Brix. Sin embargo, este resultado se relaciona al mayor volumen de agua empleado para la elaboración de la bebida, lo que conduce a una mayor dilución de los azúcares presentes en la uva y un menor contenido de sólidos solubles. Los resultados son similares a los encontrados por Rizzon *et al.*, (2006) con un valor promedio de 13,1°Brix. El contenido de ácidos orgánicos (expresados como ácido tartárico) es similar al señalado por Soyer *et al.*, (2003) en jugos de uvas de la variedad *Seedless Sultana*, sin embargo, resultó ser menor al intervalo de 0,9 y 2,7 g.100 mL<sup>-1</sup> señalado por Cabanis *et al.*, (2003), de acuerdo a estos autores la variación en el contenido de ácidos orgánicos radica en el origen, tipo y añejamiento del jugo de uva. Soyer *et al.*, (2003) señalan que aunque las uvas usadas para la elabo-

organic acids (expressed as tartaric acid) is similar to the mentioned by Soyer *et al.*, (2003) in grape juices of the Seedless Sultana variety, however, it resulted to be lower at intervals of 0.9 and 2.7g.100 mL<sup>-1</sup> pointed by Cabanis *et al.*, (2003), according to these authors, the variation in the content of organic acids relays on the origin, type and aging of the grape juice. Soyer *et al.*, (2003) mention that even though the grapes used for elaborating the juices have the same genotype are recollected in different agro climatic conditions, the content of organic acids may vary significantly. The results of this research for the content of organic acids in the analyzed samples are inside the intervals of 0.40 to 0.96 g.100 mL<sup>-1</sup> reported by Dani *et al.*, (2007) in commercial grape juices from Brazil. The pH of the juices resulted similar to the values reported by Dani *et al.*, (2007) who mention values from 3.21 to 3.60.

The ethanol content is a quality actor very important for elaborating juices, since this evidences if the juice is being fermented or not. The main

### Cuadro 3. Parámetros fisicoquímicos de la bebida a base de jugo de uva.

Table 3. Physicochemical parameters of the grape beverage.

Parámetro	
°BRIX	13,37±0,15
pH	3,31±0,02
Acidez total (g.100 mL <sup>-1</sup> de ácido tartárico)	0,39±0,01
Etanol (mg.100 mL <sup>-1</sup> )	0,00±0,00
Acidez volatil (g.L <sup>-1</sup> de ácido acético)	0,04±0,02
Metabisufito de sodio libre (mg.L <sup>-1</sup> )	9,71±0,14
Metabisufito de sodio total (mg.L <sup>-1</sup> )	7,14±0,41

ración de los jugos tengan el mismo genotipo, si éstas son recolectadas en condiciones agroclimáticas diferentes, los contenidos de ácidos orgánicos pueden variar significativamente. Los resultados de esta investigación para el contenido de ácidos orgánicos en las muestras analizadas se encuentran dentro del intervalo de 0,40 y 0,96 g.100mL<sup>-1</sup> reportado por Dani *et al.*, (2007) en jugos de uvas comercial de origen brasileño. El pH de los jugos resultaron similares a los valores reportados por Dani *et al.*, (2007) quienes indican valores entre 3,21 y 3,60.

El contenido de etanol es un factor de calidad muy importante para la elaboración de jugos ya que evidencia si el mismo ha fermentado o no. El principal componente presente en jugos de uva son los carbohidratos, principalmente los monosacáridos fructosa y glucosa, los cuales son azúcares altamente fermentables, que en el caso de que exista fermentación, se corrobora por una disminución del contenido de sólidos solubles y un incremento del contenido de etanol (Cabanis *et al.*, 2003). En la bebida a base de jugo de uvas analizadas no existió la presencia de etanol, lo cual es indicativo de que la misma no sufrió proceso de fermentación posterior a su elaboración y pasteurización.

Los ácidos volátiles en jugos de uva representan el aroma característico del jugo y muchas veces es imposible detectarlos en vista de que están por debajo del umbral de detección, adicionalmente, sus contenidos pueden ser afectados por los tratamientos térmicos de pasteurización aplicados en el proceso de elaboración de jugo. Sin embargo, la determinación de los mis-

components presented in grape juice are carbohydrates, mainly the monosaccharide fructose and glucose, which highly fermented sugars, and if presented fermentation, it is corroborated by a reduction of the content of soluble solids and an increment of the ethanol content (Cabanis *et al.*, 2003). In the beverage of grape juice analyzed, there did not exist the presence of ethanol, which indicates that it did not suffer the fermentation process posterior to its elaboration and pasteurization.

The volatile acids in grape juices represent the characteristic aroma of the juice, and in many occasions it is impossible to detect them since are under the detection threshold, additionally, their contents may be affected by the thermal treatments of pasteurization applied in the elaboration process of the juice. However, the determination of these is of great importance in the detection of alterations with microbial origins in wine produces products, for example, the increment of the acetic and lactic acids levels (Mato *et al.*, 2005) indicate the presence of acetic and lactic bacteria in the sample. CODEX STAN 82-1981 norms of grape juice establish that the content of volatile acidity must not exceed 0.4 g.kg<sup>-1</sup> or 0,4160g.L<sup>-1</sup> of acetic acid. The grape beverage presented an acetic acid of 0.04 g.L<sup>-1</sup>, lower than the allowed.

The sulphur dioxide (SO<sub>2</sub>), is one of the most relevant contaminants that may be present the grape juices and wine, cataloged by the CODEX STAN 82-1981 norm. This compound (SO<sub>2</sub>) is frequently used in the elaboration of grape juices and wines, by their

mos es de gran importancia en la detección de alteraciones de origen microbiológico en los productos vinícolas, por ejemplo el aumento de los niveles de ácido acético y láctico (Mato *et al.*, 2005) son indicativos de la presencia de bacterias acéticas y lácticas en la muestra. La norma CODEX STAN 82-1981 de jugo de uva establece que el contenido de acidez volátil no debe exceder de 0,4 g.kg<sup>-1</sup> ó 0,4160 g.L<sup>-1</sup> de ácido acético. La bebida a base de uva presentó un contenido de ácido acético de 0,04 g.L<sup>-1</sup>, menor al máximo permitido.

El dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>) es uno de los contaminantes relevantes que pueden estar presentes en jugo de uva y vinos catalogado por la norma CODEX STAN 82-1981. Este compuesto (SO<sub>2</sub>) es utilizado con frecuencia en la elaboración de jugos de uva y vinos por sus propiedades antisépticas. El contenido de metabisulfito encontrado en la bebida 9,71 mg.L<sup>-1</sup>, fue inferior al valor máximo de 10 mg.kg<sup>-1</sup> establecidos por la norma CODEX STAN 82-1981 para jugos de uvas y a los reportados por Dani *et al.*, (2007) quienes señalan valores promedio de 28 mg.L<sup>-1</sup>.

Calidad Microbiológica del Producto. Se realizaron análisis microbiológicos de la bebida de uva antes del proceso de pasteurización a manera de comprobar la contaminación que pudo haberse generado durante el procesamiento. Los resultados encontrados están por debajo de los límites establecidos (cuadro 4), lo que verifica que la bebida de uva se realizó cuidadosamente y bajo estrictas condiciones de asepsia.

La vida útil (en tiempo real) del producto fue de 21 días. En el cuadro 5

antiseptic properties. The content of metabisulphite found in the beverage 9.71 mg.L<sup>-1</sup>, was inferior to the maximum value of 10 mg.kg<sup>-1</sup> established by the CODEX STAN 82-1981 norms for grape juices, and to the reported by Dani *et al.*, (2007) who mention average values of 28 mg.L<sup>-1</sup>.

Microbiological quality of the product: microbiological analyses were done to the grape beverage before its pasteurization with the aim of proving the contamination that could have generated during the procedure. The results found are under the limits established (table 4), which verifies that the grape beverage was done carefully and under strict aseptic conditions.

The useful life (real time) of the product was of 21 days. In table 5 are observed the microbial growths superior to the norm for aerobic mesophil, fungi and yeast, corresponding to 30 days of storage. That is the reason that 21 days are selected, where non growth was found as the useful life for this product.

Mineral content: In table 6 are presented the results of the mineral content. The recovery study of minerals oscillated from 97 - 103% with variation coefficients (CV) in all cases, lower than 5%.

The content of Zn in the beverage was of 0.0068 mg.100 mL<sup>-1</sup> under the established by the CODEX STAN 82-1981 norm, for ZN as a contaminant (0.54 mg.100 mL<sup>-1</sup>). Olalla *et al.*, (2007) report a content of 0.046 mg.100 mL<sup>-1</sup>. Rizzon *et al.*, (2006), report Zn contents of 0.035 mg.100 mL<sup>-1</sup> for grape juice of the *Cabernet sauvignon* variety. The differences among the values found on this investigation and

**Cuadro 4. Contaje de Microorganismos antes del proceso de pasteurización.****Table 4. Microorganisms count prior to the pasteurization process.**

Microorganismos aerobios (Por duplicado)	
Estimado de recuento estándar para psicrófilos	$< 1 \times 10^1$ UFC.mL <sup>-1</sup>
Estimado de recuento estándar para mesófilos	$3,0 \times 10^3$ UFC.mL <sup>-1</sup>
Estimado de recuento estándar para termófilos	$< 1 \times 10^1$ UFC.mL <sup>-1</sup>
Numero más probable de coliformes, coliformes fecales y escherichia coli	
Estimado de recuento estándar	$< 0,3$
Recuento de mohos y levaduras (Por duplicado)	
Estimado de recuento estándar para mohos	$< 1 \times 10^1$ UFC.mL <sup>-1</sup>
Estimado de recuento estándar para levaduras	$7,8 \times 10^6$ UFC.mL <sup>-1</sup>

se observan crecimientos microbianos superiores a la norma para aerobios mesófilos, hongos y levaduras, correspondientes a 30 días de almacenamiento. Por lo que se seleccionan 21 días, donde no hubo ningún crecimiento como el tiempo de vida útil para este producto.

those reported previously by other authors are related to elaboration conditions of the product and the variety of grapes employed in the formulation. The average content of copper (Cu) found in the grape beverage was of  $0.3576 \text{ mg} \cdot 100 \text{ mL}^{-1}$ , value under the established for Cu as

**Cuadro 5. Contaje de Microorganismos a los 30 días de elaboración de la bebida.****Table 5. Microorganisms count within 30 days of elaborating the beverage.**

Microorganismos aerobios (Por duplicado)	
Estimado de recuento estándar para psicrófilos	$< 1 \times 10^1$ UFC.mL <sup>-1</sup>
Estimado de recuento estándar para mesófilos	$4,3 \times 10^3$ UFC.mL <sup>-1</sup>
Estimado de recuento estándar para termófilos	$< 1 \times 10^1$ UFC.mL <sup>-1</sup>
Recuento de mohos y levaduras (Por duplicado)	
Estimado de recuento estándar para mohos	$< 1 \times 10^1$ UFC.mL <sup>-1</sup>
Estimado de recuento estándar para levaduras	$6,9 \times 10^2$ UFC.mL <sup>-1</sup>

Contenido de Minerales. En el cuadro 6 se presentan los resultados del contenido de minerales. El estudio de recuperación de minerales osciló entre 97-103% con coeficientes de variación (CV) en todos los casos menores al 5%.

El contenido de Zn en la bebida fue 0,0068 mg.100 mL<sup>-1</sup> muy por debajo del establecido por la Norma CODEX STAN 82-1981, para Zn como contaminante (0,54 mg.100 mL<sup>-1</sup>). Olalla *et al.*, (2004), reportan un contenido de 0,046mg·100 mL<sup>-1</sup>. Rizzon *et al.*, (2006), reportan contenidos de Zn de 0,035 mg.100 mL<sup>-1</sup> para jugo de uva de la variedad *Cabernet sauvignon*. Las diferencias entre los valores encontrados en esta investigación y los reportados previamente por otros autores se relacionan con las condiciones de elaboración del producto y variedad de uvas empleada en la formulación. El contenido promedio de cobre (Cu) encontrado en la bebida a base de uva fue de 0,3576 mg.100 mL<sup>-1</sup>, valor que está muy por debajo del establecido para Cu como contaminante (0,54 mg.100 mL<sup>-1</sup>) por la Norma CODEX STAN 82-1981.

Los valores encontrados en esta

contaminant (0.54 mg.100 mL<sup>-1</sup>) for CODEX STAN 82-1981 norm.

The values found on this investigation are higher than 0.00630 mg.100 mL<sup>-1</sup>, obtained by Olalla *et al.*, (2004) and to the reported by Schiavo *et al.*, (2008) for grape juices of different varieties (16.5 -171.8 µg.L<sup>-1</sup>). This difference may be related to the type of the soil and the different agriculture procedures employed in the cultivation of grape. The average content of Fe found in the grape beverage was of 0.0871 mg.100 mL<sup>-1</sup>, value which is under the established for Fe as contaminant (1.57 mg.100 mL<sup>-1</sup>) for CODEX STAN 82-1981 norm. Rizzon *et al.*, (2006) report values of 0.11 mg.100 mL<sup>-1</sup> in juices coming from the *Cabernet sauvignon* variety, the difference with the value found in this investigation may be due to the type of crushing applied for elaborating the grape beverage as well as the juice.

## Conclusions

The formulation of the selected beverage was E2, which composition is: 70% of water, 30% of grape juice,

### Cuadro 6. Contenido de Hierro, Zinc y Cobre en la bebida a base de jugo de uva.

Table 6. Content of Iron, Zinc and Copper in the grape beverage.

Muestra	Elemento	Contenido promedio (mg.100 mL <sup>-1</sup> )	% Recuperación
Bebida a base de uva	Zn	0,0068 ± 0,0006	99,31 ± 1,44
	Cu	0,3576 ± 0,0002	96,29 ± 2,85
	Fe	0,0871 ± 0,0006	98,34 ± 2,73

Todos los análisis se realizaron por triplicado



investigación son mayores a 0,00630 mg.100 mL<sup>-1</sup>, obtenido por Olalla *et al.*, (2004) y a los reportados por Schiavo *et al.*, (2008) para jugos de uvas de diferentes variedades (16,5 -171,8 µg.L<sup>-1</sup>). Esta diferencia podría estar relacionada al tipo de suelo y los diversos procedimientos agrícolas empleados en el cultivo de la vid. El contenido promedio Fe encontrado en la bebida a base de uva fue de 0,0871 mg.100 mL<sup>-1</sup>, valor que está muy por debajo del establecido para Fe como contaminante (1,57 mg.100 mL<sup>-1</sup>) por la Norma CODEX STAN 82-1981. Rizzon *et al.*, (2006) reportan valores de 0,11 mg.100 mL<sup>-1</sup> en jugos provenientes de la variedad *Cabernet sauvignon*, la diferencia con el valor encontrado en esta investigación se puede deber al tipo de prensado aplicado para la elaboración tanto de la bebida de uva como del jugo.

## Conclusiones

La formulación de la bebida seleccionada fue la E2 cuya composición es: 70% de agua, 30% de jugo de uva, 1,875 g de ácido ascórbico, 37,5 g de ácido cítrico, 0,147 L de extracto de uva, 1,759 kg azúcar refinada y 0,3 g de pectina.

Los parámetros fisicoquímicos determinados en la bebida estuvieron por debajo de lo establecido en las normas e investigaciones consultadas.

Los contaminantes Zn, Cu y Fe de la bebida a base de jugo de uva se encontraron por debajo de lo permitido por la norma CODEX STAN 82-1981, así como también con respecto a otras investigaciones realizadas.

El tiempo de vida útil de la bebida a base de jugo de uva fue de veintidós días.

1.875 g of ascorbic acid, 37.5 g of citric acid, 0.147L of grape extract, 1.759 kg of refined sugar and 0.3 g of pectin.

The physicochemical parameters determined in the beverage were under the established in the norms and consulted investigations.

Contaminants Zn, Cu and Fe of the grape beverage were under the allowed to the CODEX STAN 82-1981 norm, as well as in other investigations done.

The useful life time of the grape beverage was of 21 days.

*End of english version*

---



---

## Literatura citada

- Amerine, M. y C. Ough. 1976. Análisis de Vinos y Mostos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. 159 pp.
- Cabanis, J., M. Cabanis, V. Cheynier, y V. Teissedre, P. 2003. *Enología: Fundamentos Científicos y Tecnológicos*. Segunda Edición. Ediciones Mundi Prensa. España. 783pp.
- Dani, C., L. Oliboni, R. Vanderlinde., D. Bonatto., M. Salvador y J. Henriques. 2007. Phenolic content and antioxidant activities of white and purple juices manufactured with organically- or conventionally-produced grapes. *Food and Chem. Toxicology* 45:2574-2580.
- Dávalos, A., B. Bartolomé y C. Gómez-Cordivés. 2005. Antioxidant properties of commercial grape juices and vinegars. *Food Chem.* 93: 325-330.
- Gil, K. y M. Lobos. 2005. Trabajo Especial de Grado. Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Industrial. Estudio de Factibilidad Técnico-Económico de

- una planta para la producción de Jugo de Uva en el Centro Vitícola del Estado Zulia. 206 pp.
- Mato, I., S. Suárez y F. Huidobro. 2005. A review of the analytical methods to determine organic acids in grape juices and wines. *Food Research International*. 38 1175–1188.
- Molero, T., R. Guerrero, E. Martínez. 2007. Caracterización del sistema de producción de uva de vino en el municipio Mara, estado Zulia. Venezuela. *Rev. Fac. Agron. LUZ*. 24: 343-366.
- Norma Codex Stan 82-1981. Norma del Codex para el jugo de uva conservado por medios físicos exclusivamente. 4 pp.
- Norma venezolana COVENIN 902-78. Método para recuento de microorganismos aerobios en placas petri. 5 pp.
- Norma venezolana COVENIN 924-83. Frutas y productos derivados. Determinación de sólidos solubles por refractometría. 15 pp.
- Norma venezolana COVENIN 1104-1996. Determinación del Número más probable de Coliformes, Coliformes fecales y de Escherichia coli. 12pp.
- Norma venezolana COVENIN 1126-89. Identificación y preparación de muestras para el análisis microbiológico. 7 pp.
- Norma venezolana COVENIN 1315-79. Alimentos. Determinación del pH. 3 pp.
- Norma venezolana COVENIN 1337-90. Método para recuento de Mohos y Levaduras. 6 pp.
- Norma Venezolana COVENIN 1702-81. Bebida a base de Naranja Pasteurizada. Requisitos. 5 pp.
- Olalla, M., J. Fernández, C. Cabrera, M. Navarro, R. Jiménez. y C. López. 2004. Nutritional Study of Cooper and Zinc in grapes and Comercial Grape Juices from Spain. *J. Agric. Food Chem.* 52(9): 2715-2720.
- Ohno, M., T. Ka, T. Inokuchi, Y. Moriwaki, A. Yamamoto, S. Takahashi, Z. Tsutsumi, J. Tsuzita, Y. Yamamoto y S. Nishiguchi. 2008. Effects of exercise and grape juice ingestion in combination on plasma concentrations of purine bases and uridine. *Clinica Chimica Acta*. 388: 167–172.
- Rizzon, L. y M. Link. 2006. Composition of homemade grape juice from diferent varieties. *Ciencia Rural, Santa María*. 36(2):689-692.
- Sabate, J., J. Cano, Esteve-Zarzoso, B y J. Guillamón. 2002. Isolation and identification of yeasts associated with vineyard and winery by RFLP analysis of ribosomal genes and mitochondrial DNA. *Microbiological Research*. 154(4): 267-274.
- Schiavo, D., J. Neira y J. Nóbrega. 2008. Direct determination of Cd, Cu and Pb in wines and grape juices by thermospray flame furnace atomic absorption spectrometry. *Talanta* 76: 1113–1118.
- Soyer, Y., N. Koca y F. Karadeniz. 2003. Organic acid profile of Turkish white grapes and grape juices. *J. Food Comp. Analy.* 16: 629–636
- Urribarri, M. y N. Soto. 2003. Trabajo Especial de Grado. Universidad del Zulia. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Química. Efecto de la Concentración de la Lactosa sobre el Crecimiento de la Kluyveromyces marxianus y la Producción de Etanol en Lactosuero. 71 p.