

# EFECTO DEL TIEMPO Y CONCENTRACIÓN DE PERÓXIDO DE HIDROGENO ALCALINO ( $H_2O_2$ ) EN LAS PROPIEDADES FUNCIONALES DE LA CÁSCARA DE UVA ITALIA (*Vitis vinífera* L.) PROVENIENTE DE LA ELABORACIÓN DE VINO BLANCO

EFFECT OF TIME AND CONCENTRATION OF ALKALINE HYDROGEN PEROXIDE ( $H_2O_2$ ) FUNCTIONAL PROPERTIES IN SHELL ITALIA GRAPE (*Vitis vinifera* L.) FROM THE PRODUCTION OF WHITE WINE

Miguel Angel Larrea Céspedes<sup>1</sup>

## RESUMEN

Se trata de las cáscaras de uva Italia (*Vitis vinifera* L.), provenientes del proceso de elaboración de vino blanco, proporcionados por INPREX - Tacna. Estas fueron sometidas a un proceso de pré-tratamiento a nivel de laboratorio para estudiar los cambios físico-químicos y funcionales. Se empleó la metodología de Superficie de Respuesta (MSR) de acuerdo con el delineamiento central rotacional compuesto para optimizar el proceso de pré-tratamiento. Los factores estudiados durante la presente etapa, fueron: el tiempo de pré-tratamiento (3,2; 4,0; 6,0; 8,0; y 8,2 horas) y concentración de  $H_2O_2$  (0,6; 1,0; 2,0; 3,0; y 3,4 %), siendo evaluadas a través del índice de absorción de agua ( $gH_2O/gms$ ), índice de solubilidad en agua (%) y densidad aparente ( $g/cm^3$ ) como variables dependientes. El Objetivo era maximizar los valores de índices de absorción de agua (IAA), de solubilidad en agua (ISA) y minimizar la densidad aparente (DAP). Las mejores condiciones operacionales quedaron establecidas en 3,2–4,5 horas y 0,6–0,75 % de  $H_2O_2$  alcalino pH = 11,5. Estas condiciones de proceso permitieron aumentar el índice de absorción de agua en 23,97 %; el índice de solubilidad en agua en 44,86 %; y disminuir la densidad aparente en 17,41 %.

**Palabras clave:** Fibra dietética, extrucción

## ABSTRACT

The study focuses on the peels of Italia variety grapes obtained from white table wine processing given, by the INPREX Tacna, They were put into a pre-treatment process in a laboratory to physical, chemical and functional changes. The Surface Response methodology (MSR) was used according to a central rotational composite design in order to optimize the pre-treatment process. The factors studied on this stage were: pre-treatment time (3,2; 4,0; 6,0; 8,0 and 8,2 hrs) and  $H_2O_2$  concentration (0,6; 1,0; 2,0; 3,0; and 3,4 %), which were evaluated using the water absorption index ( $gH_2O/gms$ ); Solubility in water index and apparent Density ( $g/cm^3$ ) as dependent variables. The aim was maximize the water absorption and solubility in water index as well as to minimize the apparent density. The best operational values were 3,2–4,5 hrs and 0,6–0,7 % of  $H_2O_2$  alkaline, pH = 11,5. These processing conditions let increase the water absorption index in 23,97 %, solubility the apparent density in 17,41 %.

**Keywords:** Dietary fiber, extruction

## I.- INTRODUCCIÓN

Entre los sub productos agrícolas que presentan interés para aprovechamiento en el mundo entero, se encuentra las cáscaras de la uva Italia (*Vitis vinífera* L.) proveniente del procesamiento Industrial del vino. No se ha estimado su costo puesto que estos productos son considerados como material de descarte. Al momento, tampoco se ha verificado la forma de uso para su aprovechamiento Industrial en la alimentación humana.

La Industria vitivinícola enfrenta un gran problema relacionado con el destino y uso de este residuo, debido a la alta tasa de producción, aliada a su alta densidad. Cuando estos productos no son quemados visando su aprovechamiento energético, son usualmente descartados sin criterio en el medio ambiente, creando inicialmente un problema de carácter estético, posteriormente son sopladadas por el viento alcanzando otras áreas y, consecuentemente, aumentando el problema.

Una vez lanzadas en el medio ambiente, debido a su lenta biodegradación, permanecen inalteradas por largos períodos de tiempo (Martinelli y Jung, 1986).

Este hecho justifica un estudio relacionado con el aprovechamiento de tal recurso como fuente de fibra dietética.

El objetivo del presente trabajo fue estudiar los efectos de las variables independientes: tiempo y concentración de per-óxido de hidrógeno alcalino ( $H_2O_2$ ) pH = 11,5 en las propiedades funcionales: índice de absorción de agua, índice de solubilidad en agua y densidad aparente de las cáscaras de uva Italia (*Vitis vinifera L.*) proveniente de la elaboración de vino blanco.

## II.- MATERIAL Y MÉTODOS

Las cáscaras de la uva Italia (*Vitis vinifera L.*) proveniente del procesamiento industrial del vino blanco fueron pre-tratadas con peróxido de hidrógeno alcalino (pH = 11,5); posteriormente fueron secadas y luego molidas.

Finalmente, tamizadas hasta un tamaño de partícula comprendida entre 0,59 y 1,0 mm.

Antes de la operación de secado, las cáscaras fueron sometidas a un pre-tratamiento con una solución de per-óxido de hidrógeno alcalino en diferentes concentraciones (0,6; 1,0; 2,0; 3,0 y 3,2 %) por tiempos de: (3,2; 4,0; 6,0; 8,0 y 8,8 hora) en frascos erlenmeyer de 1,0 litro de capacidad, conteniendo 500 ml. de solución de peróxido de hidrógeno en las concentraciones indicadas anteriormente (Agnemo, et al. 1979; Gould, 1984). Seguidamente fueron adicionadas las cáscaras de uva Italia (*Vitis vinifera L.*) y los frascos fueron tapados y colocados en un SHAKER para su agitación constante.

Después del tiempo requerido de reacción el residuo insoluble fue recuperado por filtración, lavado repetidamente cuantas veces fue necesario hasta alcanzar un pH = 8,0 y posteriormente secado a la temperatura de 55 °C en estufa a presión atmosférica.

Las variables independientes y los niveles de variación durante el pre-tratamiento fueron: Tiempo de pré-tratamiento y concentración de  $H_2O_2$ (%).

Todos los reactivos utilizados fueron de pureza analítica. En el presente caso se utilizó un delineamiento central rotacional compuesto y los

datos fueron tratados por análisis de regresión para desarrollar un modelo matemático de segundo orden, utilizando el programa gráfico Statistica.

## III.-RESULTADOS

### Composición química de cáscaras de uva Italia

La Tabla N° 01 presenta la composición química de las cáscaras de uva Italia (*Vitis vinifera L.*).

**Tabla N° 01.** Composición química de las cáscaras de una Italia (*Vitis vinifera L.*).

COMPONENTES	%
Humedad <sup>(1)</sup>	7,55
Proteínas <sup>(2)</sup>	16,01
Lípidos	7,43
Cenizas	4,07
Fibra cruda	16,19
Carbohidratos totales <sup>(3)</sup>	48,75

<sup>(1)</sup> Determinada en estufa (105 °C)

<sup>(2)</sup> N x 6,25.

<sup>(3)</sup> Por diferencia

Las mayores ventajas de utilización de las cáscaras de uva Italia (*Vitis vinifera L.*) como materia prima para uso industrial están relacionadas básicamente con sus contenidos de proteínas, carbohidratos, y fibra; además de sus propiedades funcionales.

Estudios realizados por otros investigadores (Rodríguez, et al. 1998) reportaron datos de humedad de 10 % y contenido de proteínas 14,0 %. Este último valor, muy similar al observado en el presente estudio, fue de 16,01 % para una humedad de 7,55 %. La materia grasa también mostró concordancia, pues Rodríguez, et al. (1998) mostraron un valor de 4,0%, cuando la humedad del producto fue 10 %; entre tanto el valor obtenido en el presente caso fue de 7,43 % para 7,55 % de humedad.

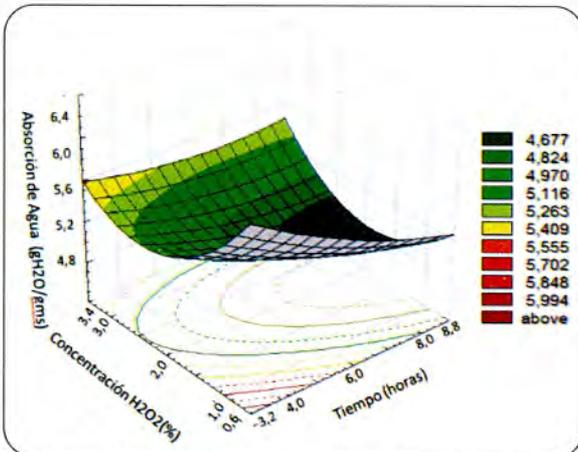
En lo referente al contenido de fibra; en el presente estudio se observa un valor relativamente bajo (16,19), frente al 40 % indicado por Rodríguez, et al (1998). Esto se debe fundamentalmente a la naturaleza del método empleado, pues dichos investigadores utilizaron técnicas enzimáticas, mientras que en nuestro caso los valores fueron determinados utilizando el método de tratamiento ácido - alcalino, es decir, como Fibra bruta. El contenido de cenizas también fue ligeramente menor para nuestro caso (4,07 %)

frente al 7,0 % reportado por Rodríguez, et al (1998).

Las diferencias observadas por diferentes autores pone en evidencia que no siempre puede haber concordancia entre los investigadores con relación a la composición química de los productos alimenticios.

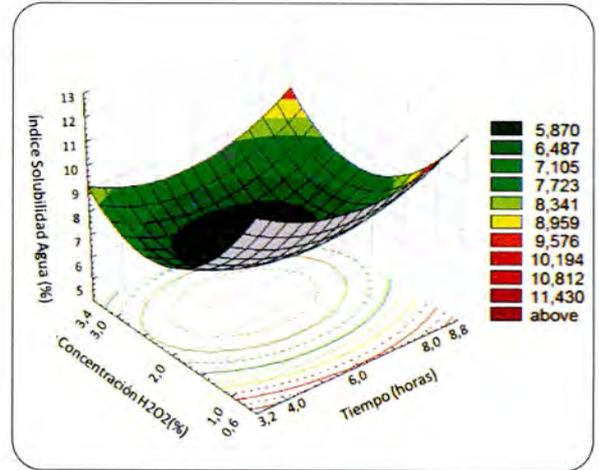
Las posibles fuentes de tales variaciones fueron: el método de análisis escogido, la variedad del producto, el grado de madurez y parte del producto escogido para realizar el análisis.

El Gráfico N° 01 presenta el diagrama de superficie de respuesta, en función de las variables tiempo de pré-tratamiento ( $X_1$ ) y concentración de  $H_2O_2$  ( $X_2$ ). En ella se puede observar que es posible alcanzar un valor de IAA correspondiente a 5,994 g agua/ g materia seca, con tiempos de pré-tratamiento comprendidas entre 3,2 – 4,2 horas y concentraciones de  $H_2O_2$  de 0,6 – 0,8 %. Este hecho puede ser atribuido a una mayor liberación de grupos (OH) que estarían disponibles para ligarse con moléculas de agua (FAUBION *et al.*, 1982).



**Gráfico N° 01.** Diagrama de superficie de respuesta mostrando el efecto de las variables independientes sobre el Índice de Absorción de agua de la cáscara de uva Italia (*vitis vinifera L.*).

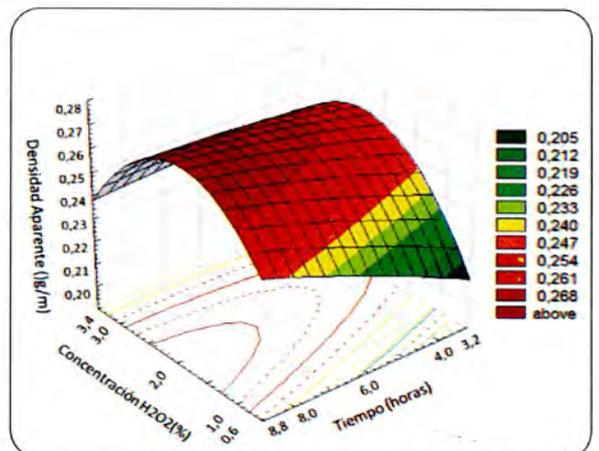
Algunos investigadores (LOPEZ et al., 1997) han manifestado que el valor del índice de absorción de agua (IAA) tiende a incrementarse probablemente debido a una reducción en el tamaño de las partículas. Los autores indican además que es muy difícil comparar valores de índice de absorción de agua en los diferentes productos, pues ellos dependen de las condiciones experimentales, como temperatura, tiempo, y muy especialmente a la manera de preparación de las muestras, principalmente del secado.



**Gráfico N° 02.** Diagrama de superficie de respuesta mostrando el efecto de las variables independientes sobre el Índice de Solubilidad en agua de la cáscara de uva Italia (*vitis vinifera L.*).

El Gráfico N° 02 presenta el diagrama de superficie de respuesta en función de las variables tiempo de pré-tratamiento ( $X_1$ ) y concentración de  $H_2O_2$  ( $X_2$ ). En ella se puede observar que es posible alcanzar un valor de hasta 11,43 % de índice de solubilidad, con concentraciones de comprendidas entre 0,6 – 0,8 % y tiempos de 3,2 – 4,2 y 7,8 – 8,8 horas. Este hecho puede ser atribuido a la formación de compuestos de bajo peso molecular (COLONA *et al.*, 1984).

Generalmente el índice de solubilidad en agua (ISA) depende de la cantidad de moléculas solubles y está relacionado con el grado de modificación de la materia.

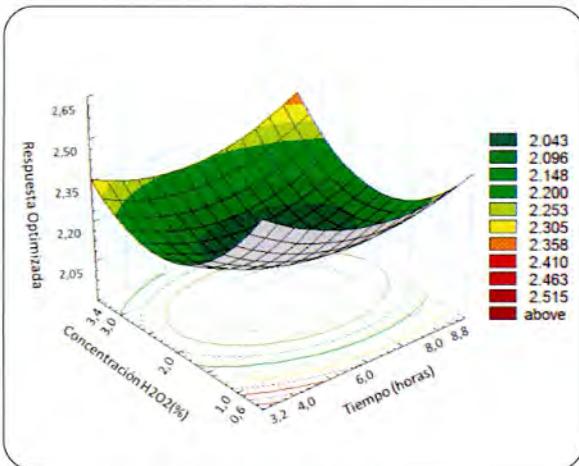


**Gráfico N° 03.** Diagrama de superficie de respuesta mostrando el efecto de las variables independientes sobre la Densidad Aparente de la cáscara de uva Italia (*vitis vinifera L.*).

El Gráfico N° 03 muestra el diagrama de superficie de respuesta correspondiente al modelo

completo que establece la variación de la densidad aparente ( $D_{Ap}$ ) en función del tiempo de pretratamiento ( $X_1$ ) y la concentración de  $H_2O_2$  ( $X_2$ ). En ella se puede observar que el mayor valor de densidad aparente (0,268 g/ml) fue obtenido en el rango de tiempo comprendido entre 0,75 – 2,5 horas y concentración correspondientes a intervalos de 6,6 - 8,8 %. Probablemente a esas condiciones ocurre una mayor compactación y una reducción más pronunciada del tamaño de partículas, ocasionando reducción en el volumen de las mismas y consecuentemente aumentos en los valores de la densidad aparente.

WANG et al. (1993) evidenciaron aumentos en la densidad aparente del afrecho de trigo sometido a alta presión por comparación con el afrecho de trigo normal o sin ningún tratamiento. La explicación de este hecho fue atribuido a la reducción del tamaño de partículas.



**Diagrama N° 04.** Diagrama de superficie de respuesta mostrando el efecto de las variables independientes sobre la Respuesta Optimizada de la cáscara de uva Italia (*Vitis vinifera L.*)

En el Gráfico N° 04 se puede observar el diagrama de superficie de respuesta correspondiente a la Respuesta Global Optimizada RGO). Con la finalidad de identificar el área experimental que permitiera maximizar el Índice de Absorción de agua (IAA), el Índice de Solubilidad en agua (ISA) y de minimizar la Densidad Aparente (DAP) de las cáscaras de uva Italia (*Vitis vinifera L.*), estableciéndose así una nueva variable dependiente, basada en los modelos desarrollados por Silva & Borsato (1985). La expresión matemática de esa función respuesta global fue:

$$Z_t = \frac{(R_1) \cdot (R_2)}{(R_3)}$$

Para que todas las respuestas se situasen en la misma orden de grandeza fue necesario sacar el logaritmo de cada uno de los valores obtenidos mediante la ecuación indicada.

#### IV.- CONCLUSIONES

Las mejores condiciones operacionales quedaron establecidas en el tiempo comprendido entre 3,2 – 4,5 horas y concentración de 0,6 – 0,75 % de  $H_2O_2$  alcalino (pH = 11,5). Estas condiciones de proceso permitieron aumentar el índice de absorción de agua en 23,97 %; el índice de solubilidad en agua, en 44,86 % y disminuir la densidad aparente en 17,41 %.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AACC. AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS. Approved methods. 9 ed. Saint Paul: AACC, 1990
- AGNEMO, R.; GELLERSTEDT, G. The Reactions of Lignin whit Alkaline hydrogen Peroxide. Part II. Factors influencing the decomposition of phenolic structures. Acta Chemica Scandinava, Stockholm, v.33, n.5, p.337-342, 1979.
- BOX, G.E.P.; WETZ, J. Criteria for judging adequacy of estimation by an approximate response function, University of Wisconsin. Technical Report. 9, 1973.
- BURKITT, D.P. and TROWELL, H.C. Refined carbohydrate foods and disease. Some implications of dietary fibre. Monograph, Academic Press, London, England, 1975.
- COLONNA, P.; DOUBLER, J.L.; MELCION, J.P.; MONREDON, F.; MERCIER, C. Extrusion cooking and drum drying of wheat starch. I. Physical and macromolecule modifications. Cereal Chemistry, Saint Paul, v.61, n.6, p.538-543, 1984.
- FAUBION, J.M.; HOSENEY, R.C.; SEIB, P.A. Functionality of grain components in Extrusion **Cereal Food World**. v.27, n.5, p.212, 1982.
- GOULD, M. Alkaline Peroxide Delignification of Agricultural Residues to Enhance Enzymatic Saccharification. Biotechnol & Bioeng., New York, v.25, p.157-172, 1984.

- LOPEZ, G.; RINCON, F.; PERIAGO, M.J.; MARTINEZ., M.C.; ORTUÑO, J. Propiedades funcionales de la fibra dietética, mecanismos de acción en el tracto gastrointestinal. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. V.47, n.3, p.203-207, 1997.
- RODRIGUEZ, F.; PANDO RAMOS, E. Aprovechamiento de sub-productos Agrícolas, Universidad de Chile, 1998.
- SILVA, R.S.; BORSATO, D. Análise de biosistemas a través de delineamiento factorial: Optimización pelo método Super Simplex modificado. Arq. Biol. Tecnol. SP. v.28, n.4, p.521-533, 1985.
- WANG, W. M.; KLOPFENSTEIN, F. and PONTE, J.R. Effect of twin-screw extrusion on the physical properties of dietary fiber and other components of whole wheat and wheat bran and on the baking quality of the wheat bran. Cereal Chemistry, v.70, n.6, p.709-711, 1993.

**Correspondencia:**

Miguel Ángel Larrea Céspedes  
mlarrea@hotmail.com  
Ciudad Universitaria fundo "Los Granados"  
Av. Miraflores s/n Tacna - Perú

