



CONTRIBUCIÓN A LA TIPIFICACIÓN FÍSICO-QUÍMICA DE LOS VINOS TINTOS DE LA COMARCA TACORONTE-ACENTEJO

*Martín Darias J.; Díaz Díaz M.E. *; Pérez D. **; Pérez Almenara G. ****

Dpto. Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica. Universidad de La Laguna

* Instituto Canario de Investigaciones Agrarias. Sección de Productos Agroalimentarios.

** Dpto. de Estadística, Investigación Operativa y Computación de la Universidad de La Laguna.

*** Ingeniero Técnico Agrícola

RESUMEN

El análisis químico efectuado a lo largo de tres añadas a un amplio número de muestras de vinos tintos de la zona de Tacoronte - Acentejo en la isla de Tenerife, han servido, para intentar en una primera aproximación, contribuir a la caracterización de estos vinos. Se han obtenido los estadísticos muestrales más representativos en cada añada y mediante el análisis discriminante se logra diferenciar entre vinos con ácido málico o sin él.

INTRODUCCIÓN

El conocimiento de la composición del vino es importante para poder comprender y actuar en múltiples facetas de su elaboración. La ley establece unos límites de la concentración en que ciertas sustancias deben encontrarse en él para poder ser comercializados, siendo el análisis una herramienta eficaz para el control de la calidad desde este punto de vista, así como desde el punto de vista de posibles fraudes.

En general el análisis químico y físico - químico del vino, complementa eficazmente su valoración sensorial, contribuyendo, por tanto, a la tipificación y control de la calidad de este producto.

Todo esto hace que los datos analíticos sean importantes para obtener y mantener la máxima calidad en cualquier caldo, así como para tipificar parámetros y observar la evolución de los mismos a lo largo de los años.

En este sentido, la estadística es una herramienta imprescindible que hace posible organizar, resumir y analizar, un elevado número de datos, para poder sacar conclusiones válidas basadas en tal análisis.

El presente trabajo surge como colaboración entre la Sección de Productos Agroalimentarios del Instituto Canario de Investigaciones Agrarias (I.C.I.A.), el Departamento de Ingeniería Química y Tecnología Farmacéutica en su área de Tecnología de los Alimentos, y el Departamento de Estadística, Investigación Operativa y Computación, ambos de la Universidad de La Laguna.

En el se ha pretendido contribuir a la tipificación de los vinos tintos de Tacoronte - Acentejo. Para ello, y en una primera etapa, se han estudiado los resultados analíticos de unos 1250 vinos correspondientes a las añadas 89-90, 90-91 y 91-92.

Se han obtenido así, diversos resultados que nos hablan de las características físico-químicas fundamentales de estos vinos, y de la evolución que el sector ha sufrido en esos años.

Se ha pretendido por tanto, poner un primer y necesario escalón en algo tan importante para este sector como es la caracterización físico - química de sus vinos.

METODOLOGÍA

El número de parámetros analíticos que el Laboratorio de la Sección de Productos Agroalimentarios realizó a estos vinos, osciló entre 4 y 13, según vinos, y son los siguientes:

Densidad 20/20, Grado Alcohólico a 20°C, Extracto Seco Total (gr./l), Azúcares Reductores (gr./l), Hierro (p.p.m.), Acidez Total (gr./l ac. tartárico) y PH, Acidez Volátil (gr./l ac. acético), Sulfuroso Total y libre (mg/l), Ácido Málico, Taninos (gr./l), Índice de Polifenoles Totales.

Esto supuso un volumen de aproximadamente 12.500 datos, que fueron procesados previamente, distribuyendo los vinos por añadas.

Después de considerar y probar varias posibilidades, los datos analíticos fueron introducidos en el paquete estadístico STATGRAPHICS versión 5.0.

A partir de éste programa se obtuvieron los siguientes estadísticos muestrales:

Media; Máximo; Mínimo; Desviación Estándar y Longitud de muestra.

También se realizaron:

- **Histogramas**: de frecuencia, de frecuencia acumulada, de frecuencia relativa y de frecuencia relativa acumulada.
- **Análisis Discriminante**

RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

DENSIDAD

Los valores medios de la densidad indican, en la mayoría de los casos, que hablamos de vinos en los que la fermentación ha llegado a su final, ya que los datos oscilan entorno a 0,9940. Se observó, así mismo, una variación entre los valores de la primera añada con respecto a las demás. En general, los vinos de la añada 89-90, presentan unos valores de densidad inferiores al resto. Esto se corresponde, igualmente, con un menor contenido en azúcares reductores y extracto seco total en esa añada.

GRADO ALCOHÓLICO

En cuanto al grado alcohólico se comprobó una progresiva disminución del mismo a lo largo de los años. Así, se pasa de un valor medio inicial de 13,20° en la añada 89-90, a 12,15° en la 91-92, lo cual, con bastante probabilidad, pudiera estar relacionado con un cambio en la mentalidad de elaboración de estos vinos. De forma mucho más gráfica, expresado en porcentajes, se comprobó como en la añada 89-90, aproximadamente sólo el 42% de los vinos tintos de Tacoronte tienen un grado alcohólico inferior a 13°, mientras que en la añada 91-92, más del 90% de los vinos analizados tienen un grado alcohólico inferior a 13°.



EXTRACTO SECO TOTAL

Agrupando los vinos en tres categorías según su extracto seco, desde vinos con cuerpo (más de 28 gr./l), vinos normales (entre 24-28 gr./l) y vinos con poco cuerpo (menos de 24 gr./l), surge la Tabla(I), en la que se presentan los valores de extracto seco total expresados en porcentajes. El valor medio de las añadas 89-90 y 91-92, entorno a 25 gr./l. se corresponde gustativamente con el de vinos tintos jóvenes con un extracto normal. La añada 90-91, con un valor medio de 29 gr./l dio en general vinos con más cuerpo.

EXTRACTO SECO TOTAL	A Ñ A D A		
	89-90	90-91	91-92
TACORONTE			
MÁS de 28 gr./l	15%	74%	9%
ENTRE 24 y 28 gr./l	52%	24%	64%
MENOS de 24 gr./l	33%	2%	27%

TABLA(I)

Podemos observar como en la añada 90-91, los vinos con cuerpo son la mayoría (74%). Posiblemente debido a razones climatológicas de régimen de lluvias. En el resto de añadas, la mayor parte de los vinos se encuadran dentro de la categoría de vinos normales por su contenido en extracto.

Habiendo solicitado al Instituto Nacional de Meteorología los datos de la zona de Tacoronte correspondientes a todas las añadas estudiadas, se comprueba como la añada 90-91, que presenta en general valores superiores de extracto seco, azúcares reductores y densidad, tiene un índice pluviométrico anual inferior al de las otras añadas, siendo el más cercano al umbral mínimo considerado para la viña.

CONTENIDO EN HIERRO La Tabla(II) muestra los valores de contenido en hierro a lo largo de las añadas. Se observa una tendencia a la disminución en los valores medios obtenidos, desde 8 a 5 p.p.m., probablemente por la mejora en la calidad de los materiales metálicos usados en las bodegas.

ACIDEZ TOTAL Y VOLÁTIL Los valores medios de la acidez total han oscilado entre 5,15 y 5,5 gr./l. En cuanto a la acidez volátil, ésta disminuyó progresivamente desde 0,68 a 0,50 gr./l, encontrándose actualmente en valores inferiores.

CONTENIDO EN HIERRO	A Ñ A D A		
	89-90	90-91	91-92
MENOS DE 10 p.p.m.	73%	94%	98%
MENOS DE 8 p.p.m.	48%	90%	96%
MENOS DE 5 p.p.m.	22%	50%	63%
* % de vinos con valores inferiores a los citados de la zona de Tacoronte			

TABLA(II)



SULFUROSO TOTAL Y LIBRE

El contenido de Sulfuroso total y libre encontrado fue irregular, así frente a vinos con una dosificación adecuada de estos componentes, otros mostraban dosis insuficientes o excesivas. En las Tablas (III) y (IV) podemos observar que sólo el 1% de los vinos supera el límite legal establecido en 160 mg/l para vinos tintos, así como, una clara disminución en los contenidos de sulfuroso a lo largo de las tres añadas estudiadas.

SULFUROSO TOTAL	A Ñ A D A		
	89-90	90-91	91-92
MENOS DE 160 mg/l	99%	99%	99%
MENOS DE 120 mg/l	92%	97%	98%
MENOS DE 70 mg/l	62%	77%	78%

TABLA (III)

SULFUROSO LIBRE	A Ñ A D A		
	89-90	90-91	91-92
MÁS DE 30 mg/l	10%	9%	12%
ENTRE 10 y 20 mg/l	48%	33%	36%
MENOS DE 10 mg/l	25%	32%	36%

TABLA (IV)

FERMENTACIÓN MALOLÁCTICA

Con la intención de clarificar la interpretación de los datos, el resultado del análisis de ácido málico se expresó con un 0 ó con un 1, indicando respectivamente ausencia o no del mismo. En la Tabla(V) se muestra el porcentaje de vinos que no hicieron la fermentación maloláctica, separados por añada.

AÑADA	TINTOS
89-90	40%
90-91	18%
91-92	24%

TABLA(V)

En esta tabla podemos ver como la tecnología de vinificación con respecto al ácido málico ha mejorado en general desde la añada 89-90 en adelante.

Estudio de las variaciones de algunos parámetros analíticos como consecuencia de la realización de la fermentación maloláctica.

Para llevar a cabo este estudio se separo cada añadas en dos archivos, según tuvieran o no, hecha la fermentación maloláctica (valor 0 ó 1 de ácido málico).



En cada uno de estos archivos, se obtuvieron los valores medios de acidez total, acidez volátil y pH. Se eligieron estos parámetros ya que son los que se ven más afectados al producirse la fermentación maloláctica. Los resultados obtenidos se recogen en las Tablas (VI), (VII), y (VIII).

VINOS TINTOS CON FERMENTACIÓN MALOLACTICA HECHA			
AÑADA	ACIDEZ TOTAL	AC. VOLÁTIL	pH
89-90	4,95	0,68	3,50
90-91	4,91	0,65	3,53
91-92	5,00	0,52	3,66

TABLA(VI)

VINOS TINTOS CON FERMENTACIÓN MALOLACTICA NO HECHA			
AÑADA	ACIDEZ TOTAL	AC. VOLÁTIL	pH
89-90	5,9	0,56	3,36
90-91	5,78	0,47	3,39
91-92	5,69	0,42	3,51

TABLA(VII)

VARIACIONES DE LOS PARÁMETROS ANALÍTICOS			
AÑADA	ACIDEZ TOTAL	AC. VOLÁTIL	pH
89-90	-0,95	+0,12	+0,14
90-91	-0,87	+0,18	+0,14
91-92	-0,69	+0,10	+0,15
VALOR MEDIO	-0,84	+0,13	+0,14

TABLA (VIII)

Está admitido, que por lo general, la realización de la fermentación maloláctica supone un descenso de la acidez total un aumento del pH y un ligero aumento de la acidez volátil. En nuestros vinos, esto ha supuesto una disminución de la acidez total entre 0,7 y 1 gr./l como promedio, una subida de 0,14 unidades de pH y un aumento medio de la acidez volátil de entre 0,1 y 0,18 gr./l.



Análisis discriminante aplicado a la fermentación maloláctica.

Se ha utilizado este procedimiento para discriminar aquellos vinos que han realizado la fermentación maloláctica de los que no la han realizado. Para ello se han considerado las variables discriminantes: Acidez Total (AT), Acidez Volátil (AV), pH (PH), Índice de Polifenoles Totales (PT), Taninos (TA), y Extracto Seco Total (ET). El ácido Málico (MA) se representa con una variable dicotómica con valor cero cuando el vino ha realizado la fermentación maloláctica, y con valor uno cuando no la ha realizado.

Efectuado el Análisis Discriminante a una muestra de 417 vinos tintos de Tacoronte de las añadas 89-90, 90-91 y 91-92, y después de ir eliminando las variables que menos aportaron en la función discriminante, se obtuvo:

$$MA = 1.59797 AT - 3.38672 AV - 6.50304$$

Aplicando esta función a la muestra mencionada tendremos la Tabla(IX):

	0		1		
Grupo	Grupo Predicho	Porcentaje	Grupo Predicho	Porcentaje	Total
0	323	85.22 %	56	14.78 %	379
1	39	17.49 %	184	82.51 %	223

TABLA (IX)

Por tanto las variables que más discriminan son la Acidez Total, y la Acidez Volátil, con un porcentaje de clasificación correcta para la ecuación anterior del 85.22 %, para vinos que han realizado la fermentación maloláctica.

CONCLUSIONES GENERALES

A) La caracterización y tipificación de vinos, tiene que ser establecida a lo largo de un número considerable de añadas. Como se ha visto, una añada atípica climatológicamente o un cambio en la tecnología o mentalidad de elaboración de vinos, pueden hacer variar considerablemente los valores medios de determinados parámetros en una zona.

B) La evolución de algunos parámetros a lo largo de las tres añadas, demuestran una mejora en algunos aspectos de la tecnología de vinificación. Estas mejoras son las siguientes:

- Evolución del grado alcohólico hacia valores más adecuados, de 13,20° a 12,15° de valor medio.
- Disminución del contenido de hierro hasta valores medios que no implican riesgo de quiebra férrica (menos de 10 p.p.m.)
- Disminución de los valores de acidez volátil.
- Considerable mejora con respecto a la fermentación maloláctica.

C) Las diferencias analíticas en la acidez total, acidez volátil y pH entre los vinos tintos que han hecho fermentación maloláctica y los vinos tintos que no la han hecho, dieron lugar al establecimiento por análisis discriminante de la siguiente ecuación:

$$MA = 1,59797 AT - 3,38672 AV - 6.50304$$

Ecuación que nos permite determinar, conocidos los valores de acidez total y volátil, la realización o no de la fermentación maloláctica de un vino tinto con un porcentaje de fiabilidad de entre el 82% y el 85%.