

# INFLUENCIA DE LA CAPACIDAD DE LA VASIJA SOBRE LA FERMENTACION <sup>(1)</sup>

por

AQUILES MAVEROFF <sup>(2)</sup> Y PEDRO DEIS <sup>(3)</sup>

## INTRODUCCIÓN

La bodega Cuyana por sus características se destaca sobre las europeas o similares americanas, por el gran volumen de producción que elabora en el período de la Vendimia.

Nuestros establecimientos más importantes, que son numerosos, elaboran o reciben en sus lagares hasta 20.000 quintales métricos de uva por día.

El movimiento de ese volumen, implica un gasto en mano de obra apreciable, cuando las vasijas de recepción del mosto tienen una capacidad relativamente reducida, con el consiguiente aumento de labores y número de maquinarias (bombas, etc.), por unidad de mosto en fermentación.

Por estas razones, el industrial ha ido aumentando paulatinamente la capacidad de la vasija para fermentación, no atreviéndose a llegar a las de gran capacidad directamente, sin previa experiencia. CAZENAVE, director técnico de uno de los establecimientos mayores del mundo: Bodegas "GIOL", fué el primero que ideó y realizó la fermentación en grandes recipientes mayores a los 100.000 lts., llegando a efectuar con todo éxito fermentaciones en vasijas de 1.100.000 lts.

Indudablemente que el uso de este tipo de vasija, redujo considerablemente la mano de obra y el número de maquinarias por litro, de manera que prácticamente se necesita un obrero y una bomba para atender el gobierno de la fermentación en dichos envases, aparte de los elementos comunes, (refrigeradores, etc.).

Como toda innovación, la implantación de estas vasijas, suscitó controversias de carácter técnico, sobresaliendo entre

- 
- (1) Publicación N° 9 del "Instituto del Vino". Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza. realizado en las bodegas: S. A. Angel Furlotti, S. A. "La Superiora" y Laboratorio del Instituto del Vino.
  - (2) Ingeniero Agrónomo, Director del Instituto del Vino - Profesor de las Cátedras de Enología, 1º y 2º Cursos.
  - (3) Ingeniero Agrónomo, Encargado de Producción del Instituto y Jefe de Trabajos Prácticos de Enología 1º y 2º Cursos.

otras, la presumible pérdida de alcohol que ocasionaría el continuo movimiento del mosto-vino que obliga a realizar el manejo de este volumen durante la fermentación para lograr una homogeneidad del proceso en toda la masa y fiscalizar fácilmente el desarrollo térmico generado.

Con el transcurso de los años, se han ido demostrando prácticamente las ventajas, y la experiencia obtenida ha permitido mejorar detalles técnicos, logrando imponerse su uso (gran capacidad) en las bodegas de importancia.

Si la capacidad superior a los 100.000 lts., tiene inconvenientes o desventajas para la elaboración del vino, no se ha demostrado experimentalmente, y en la práctica no se manifiestan, según la opinión de los técnicos que la usan.

La posibilidad de un rendimiento menor en alcohol, es una opinión muy generalizada, aunque no demostrada, entre las personas que trabajan con piletas grandes. Probablemente se crea esto, porque el ambiente del local de fermentación presenta un fuerte olor a alcohol, durante el remontaje del mosto-vino. Indudablemente que el volumen que se mueve en la unidad de tiempo es muy grande, y en muchos casos coincide esta operación en dos o tres piletas simultáneamente, siendo por esta causa, el esparcimiento del CO<sub>2</sub> saturado de alcohol mayor, que si se trabajara con piletas chicas y como bien dice VENTRE <sup>(17)</sup>, el gas provoca una sensación notable en los órganos olfativos por la gran tensión de los vapores hidroalcohólicos arrastrados por él.

A pesar del tiempo transcurrido, pocos trabajos experimentales se han realizado sobre las ventajas e inconvenientes de la fermentación en grandes volúmenes, y especialmente la desventaja que presentaría si hubiera pérdida de varias décimas de alcohol, factor económico muy importante.

Uno de los autores del presente trabajo, realizó aproximadamente hace 10 años una monografía sobre dicho tema, obteniendo como conclusión, una pérdida promedio de 0,50 de alcohol.

A fin de dilucidar en forma más precisa y tratar de demostrar con una técnica experimental más depurada, nacida a través de las lecturas realizadas de los trabajos existentes <sup>(4)</sup>, eliminando las causales de error cometidos, (extracción de muestras, dosaje del alcohol por una sola destilación, etc.), hemos ejecutado las presentes experiencias, que tienen por finalidad hacer conocer más ampliamente la aplicación de una innovación nacida en Cuyo, y contribuir a aclarar si hay o no pérdidas del grado alcohólico.

## CARACTERISTICAS DE LA VASIJA DE GRAN CAPACIDAD Y TRABAJOS NECESARIOS EN EL GOBIERNO DE LA FERMENTACION

Al considerar las vasijas de gran capacidad, hablamos de aquellas superiores a los 1.000 Hls.

En Mendoza, encontramos dos tipos de estos recipientes, según el sistema de vinificación que se siga. Esta clasificación es más de carácter intrínseco a la elaboración de vinos tintos, que con respecto a las formas y estructuras de las piletas. Tenemos la vasija para la fermentación en tinto, con sombrero flotante, ideada por CAZENAVE y la construída para realizar la maceración del orujo con el mosto mediante el sombrero sumergido. Estas últimas pueden estar constituídas por un falso fondo o varios, pero en los dos casos se sigue el principio de las vasijas para remontaje continuo <sup>(7)</sup>. Para la obtención de vinos blancos comunes en Mendoza, se utilizan también grandes recipientes, no presentando éstos otras modalidades que no sean semejantes a las vasijas de conservación.

Podemos decir, que prácticamente la fermentación de grandes volúmenes de mosto, (superior a los 100.000 lts.), se realiza en la República Argentina, provincia de Mendoza, en Sud América, y EE. UU., Estado de California <sup>(3)</sup> en América del Norte.

En Europa, según la descripción dada por diversos autores, no se utilizan grandes recipientes en los cuerpos de fermentación. Parece que existe un criterio adverso al uso de tales recipientes, considerando como máxima capacidad los 50.000 lts., y siempre con los reparos consiguientes. Citaremos la opinión, entre otros autores, de NEGRE y F RANCOT <sup>(12)</sup>, quienes consideran: "es así que se han visto construir cubas de fermentación de 500 Hl. y mayores, que se traduce por una fermentación irregular, sobre todo por una elevación excesiva de la temperatura de la masa, pasando a veces los 40°C" y cierran el tema diciendo: "es necesario establecer, en principio, que una cuba de fermentación no debería jamás exceder los 300 Hl.

FABRE <sup>(7)</sup>, también comparte el concepto anterior, manifestando que la cuba de 300 Hl. es una capacidad "que habrá poco interés de sobrepasar". Podríamos seguir enumerando las opiniones de la mayoría de los técnicos europeos, pero como todos coinciden en líneas generales con los citados anteriormente, lo consideramos innecesario <sup>(4)</sup>.

En Estados Unidos de Norteamérica, también se trabaja con grandes volúmenes de mosto, utilizando piletas mayores a los 60.000 galones (2.271 Hl.). Estas son de hormigón arma-

do, de forma rectangular, de poca profundidad y abiertas.

En cuanto, a la conducción de la fermentación y otros trabajos, como así las ventajas e inconvenientes que pudieran presentar, las desconocemos. <sup>(3)</sup>.

## LA PILETA DE GRAN CAPACIDAD PARA VINIFICACION CON SOMBRERO FLOTANTE

### Descripción:

Corresponde establecer, de acuerdo a las informaciones recogidas, que la vasija ideada por CAZENAVE en "GIOL" <sup>(10)</sup>, se usa únicamente en Mendoza, no ya por su tamaño en sí, sino por las formas y la distribución del trabajo que se realiza durante la vinificación.

Describiremos a ésta, por ser la que ha servido de modelo a las semejantes construidas en otros establecimientos vitivinícolas.

La vasija de gran capacidad "CAZENAVE", en sus formas presenta una ligera semejanza a los lagares "lagaretas" y "palmetos" sicilianos <sup>(4)</sup>. La capacidad oscila entre los 350.000 a 1.100.000 litros. Las dimensiones de las primeras son: largo 40 m., ancho 3 m., alto 3 m.; las segundas: largo 40 m., ancho 8 m., alto 4,50 m.

Sus formas corresponden a un paralelepípedo rectangular alargado, sus bases están establecidas sobre rodillos para anular, en lo posible, los efectos de los temblores <sup>(1)</sup> y también de la dilatación debido al aumento rápido de la temperatura (o descenso).

En el interior, sus caras se unen por una superficie curva amplia, con el propósito de facilitar el escurrimiento del vino, y evitar, cuando llenas, cámaras de aire.

En uno de los lados frontales se encuentra una puerta metálica, cuyas dimensiones permiten el pasaje de un hombre con un carro de descarga de orujo.

Las paredes laterales (generalmente se encuentra una sola cara en contacto con el ambiente, porque la distribución de las vasijas en el cuerpo de la fermentación, se hace en grupo de a dos piletas colindantes entre sí, estando separados estos grupos por pasillos), presentan en dos niveles distintos (0,20 y 0,60 m), las canillas de descarga que enfrentan una canaleta, que se extiende a lo largo de la piletta. La parte superior del recipiente está casi totalmente cubierto, encontrándose en el centro y longitudinalmente de extremo a extremo, una abertura de 40 cm. de ancho, con dos rebordes de una altura de 15 cm. Al

lado de la misma, se encuentra una canaleta formada por un borde común al de la abertura, y otro a 30 cm. de distancia del primero. Esta se comunica con el interior de la vasija, por un número reducido de pequeños orificios, distribuidos racionalmente.

El reborde de la abertura, constituye la "vía" por donde circula la bomba "regadora" o molinete, y la canaleta, por donde corre el mosto-vino de donde lo toma la "regadora". En cada extremo la abertura termina en un círculo; en este lugar se encuentra la bomba centrífuga que bombea el vino o mosto del interior de la pileta a la canaleta indicada. Por último, indicaremos que las paredes laterales de la vasija se encuentran recubiertas con azulejos.

### MANEJO DEL MOSTO-VINO DURANTE LA FERMENTACION EN LA PILETA

*Bazuqueos:* Se realizan mediante compresores de aire aéreo-bazuqueador, en forma similar a las vasijas de menor capacidad, por la abertura del plano superior.

*Remontajes:* Esta operación tiene una variante con respecto al realizado en otros tipos de vasijas.

Se bombea el vino-mosto directamente del interior de la pileta, mediante una bomba rotativa que tiene su cuerpo de aspiración introducido dentro del líquido y abajo del sombrero. Para evitar el pasaje de orujo, se encuentra una rejilla rodeándolo. La bomba vierte el líquido dentro de la canaleta, por donde corre, cayendo una pequeña parte al interior nuevamente por los orificios que tiene el fondo de la canaleta. El resto lo toma una bomba centrífuga móvil a motor que lentamente a lo largo de la abertura y mediante un molinete, dispersa el caldo sobre la superficie del sombrero. En esta forma el sombrero en toda su longitud se encuentra casi permanentemente en contacto con el líquido de la parte inferior.

*Refrigeraciones:* Se desvina la pileta por intermedio de las canillas ubicadas lateralmente. El vino-mosto pasa al refrigerante por bombeos, del que sale para llegar a la canaleta del plano superior, y va al interior de la vasija por acción de la "regadora".

*Descube:* Para extraer el orujo, después del desvinado del vino fermentado con su contacto, por intermedio de la puerta frontal, se introducen vagonetas remolcadas por hombres, que cargan el orujo en las mismas.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

Como en este trabajo nos hemos dedicado exclusivamente a establecer comparaciones analíticas y no organolépticas, la principal dificultad consistía en obtener muestras iguales de las distintas vasijas para poder establecer comparaciones.

Podía pensarse en hacer un estudio estadístico y en base a él, sacar las conclusiones. Tal procedimiento lo descartamos, pues además del grado de madurez, la dosis de  $SO_2$  empleada, la duración de la maceración, etc., hay otro factor que invalida todas las conclusiones que pudieran sacarse. Nos referimos al "estiramiento" a que pueden ser sometidos los vinos cuando el tenor en alcohol tiende a pasar los 13°. Así, por ejemplo, si hiciéramos un estudio estadístico al respecto, podríamos llegar a la conclusión de que los vinos de "traslado", son de mayor graduación que los de "exportación". Evidentemente tal sería la conclusión si los primeros no se "estiraran" y los segundos sí.

En consecuencia, realizamos nuestro estudio sobre un reducido número de envases, en los cuales los resultados obtenidos nos permitieron sacar resultados satisfactorios.

METODOS DE TRABAJO Y EXTRACCION  
DE MUESTRA

Dado que la finalidad de este trabajo era establecer si hay diferencias en el rendimiento de la fermentación alcohólica, al variar la capacidad de la vasija de fermentación, la principal dificultad estriba en la extracción de la muestra y la determinación de las diversas causas que pudieran afectar el rendimiento. Para obviar este último inconveniente, resolvimos dosar el alcohol producido en las muestras y en las vasijas, así las diferencias que pudieran presentarse serían atribuibles únicamente a la capacidad de los envases.

En efecto, de dosar el azúcar del mosto originario deberíamos haber procedido después a establecer las diversas causas que contribuían a disminuir el rendimiento teórico. Además, la determinación del alcohol puede hacerse más fácilmente con más precisión que la del azúcar. Procediendo en esta forma, sólo se presenta el error debido a la dificultad de poder extraer una muestra homogénea, como lo hace notar muy bien RIBERAU GAYON <sup>(13)</sup>. Aún en este caso, es ventajoso el dosaje del alcohol de la muestra, pues no hay inconveniente en realizar un remontaje prolongado antes de la extracción de la misma, ya que la pequeña cantidad de alcohol que pudiera producirse no representa ningún inconveniente, mientras que de dosarse el

azúcar habría que dosar al mismo tiempo la pequeña cantidad de alcohol que pudiera haberse producido antes de conseguir la completa homogeneización de la muestra. Las experiencias se realizaron con fermentación en "blanco", en "clarete" y en "tinto". En los dos primeros casos, en realidad la extracción de una muestra no era rigurosamente necesaria, pues una homogeneización de la misma es relativamente fácil, por medio de un prolongado remontaje procediéndose luego a sacar una parte de mosto y enviarla a una vasija pequeña, permaneciendo el resto en el envase grande. Sin embargo, los resultados obtenidos con las muestras fermentadas en laboratorio que fueron, como veremos más adelante, prácticamente iguales, nos autorizan a considerar el método empleado como satisfactorio para el caso de la vinificación en tinto; en la cual, debido a la presencia del hollejo no se puede pensar en homogeneizar una muestra grande y luego sacar en un envase de menor capacidad una parte.

Para la vinificación en blanco y en clarete se procedió a llenar piletas de 1.700 y 2.500 Hls. Luego de sulfitados se realizó un intenso remontaje durante 12-24 horas, al cabo de las cuales se trasegó una parte del mosto a piletas de 90 Hls., sacándose al mismo tiempo en la mayoría de los casos una muestra de cada vasija que se hizo fermentar en el laboratorio, la cual sirvió de testigo.

En la vinificación en tinto, al mismo tiempo que se llenaba una piletas grande se llenaban varias cubas de 90 Hls. Las piletas grandes eran de las siguientes capacidades, 2.307 Hls., 1.426 Hls. y 1.216 Hls. Una vez sulfitado el mosto se efectuó un enérgico remontaje y luego se extrajo de cada envase una muestra que se hizo fermentar en el laboratorio, cuya temperatura era de unos 25-27° C.

La extracción de muestras, se hizo de mosto solamente por la dificultad de extraer al mismo tiempo una parte alícuota de orujo. En consecuencia, el rendimiento en alcohol en laboratorio fué un poco mayor que en bodega. Como veremos más adelante las diferencias fueron prácticamente iguales en las vasijas grandes y chicas, pudiendo en consecuencia, atribuirse el menor rendimiento a la dilución ocasionada por el orujo, la cual según VENTRE <sup>(17)</sup> puede llegar hasta 0,5 GL. (fermentación con escobajo también). La única diferencia entre la fermentación en vasijas grandes y pequeñas, se debió a que estas últimas se encontraban fermentando aisladamente. En consecuencia, la misma se desarrolló más lentamente debido a la menor temperatura inicial del local y a las mayores pérdidas de calor por irradiación. Esta única diferencia fué prácticamente imposi-

ble de eliminar, pues no hay ninguna bodega que trabaje al mismo tiempo con vasijas grandes y chicas.

### CONDUCCION DE LA FERMENTACION

Para la vinificación en blanco, una vez molida la uva se pasó por un escurridor a fin de separar el orujo y obtener el mosto para la fermentación en virgen, procediéndose de inmediato a la sulfitación del mosto a razón de 50 gr. por Hl. Hecho esto, previo un remontaje para homogeneizar el mosto se sacó de cada pileta grande una chica. Una vez comenzada la fermentación y no bien la temperatura llegó a 28° C, se comenzó la refrigeración que se prolongó constantemente durante todo el proceso fermentativo, empleándose para ello una y hasta dos bombas de 100 Hl. por hora.

En las piletas chicas la refrigeración sólo se hizo ocasionalmente al llegar la fermentación a 32-33° C. La vinificación en clarete se efectuó en forma similar a la vinificación en blanco, con la sola excepción de la obtención del mosto que se hizo por escurrimiento de las piletas que habían recibido la uva tinta para vinificar.

La fermentación en tinto se efectuó en tres piletas grandes, una de ellas con sombrero sumergido, pero que igualmente se remontó. Las otras dos eran de remontaje mecánico.

Una vez llenas las piletas se sulfitaron a razón de 50 gr. por Hl. y luego de un prolongado remontaje se extrajeron las muestras que se hicieron fermentar en el laboratorio. No bien la temperatura de la vasija subió a 25-26° C, se procedió a colocar en cada pileta una bomba de 120 Hl. por hora para la refrigeración, la cual funcionó casi constantemente durante el proceso fermentativo. Además durante 8-10 horas diarias se hacían los remontajes mecánicos automáticos en la forma vista anteriormente.

Las cubas se llenaron con uva de las mismas características de las empleadas en las piletas grandes, se sulfitaron a razón de 50 gr. por Hl. y luego de un prolongado remontaje se sacaron las muestras que como en los casos anteriores se hicieron fermentar en el laboratorio. Diariamente se hicieron dos bazuqueos y al principio también remontajes para favorecer el comienzo de la fermentación. La refrigeración, como en el caso de la vinificación en blanco en vasijas chicas, sólo se hizo ocasionalmente cuando se elevó demasiado la temperatura. La marcha de la fermentación en los distintos casos puede observarse en los cuadros correspondientes.

CUADRO N° 1: Desarrollo de la fermentación en la cuba N° 438 y tareas realizadas: Be: Baumé. — Temp.: temperatura. — M.: mañana. — T.: tarde. — Ant.: temperatura anterior. — Desp.: temperatura después.

Días	Be.	Temp.	Be.	Temp.	Bazuqueos en minutos		Remontajes en minutos		Refrigeraciones	
	M.	M.	T.	T.	M.	T.	M.	T.	M	T
14	13,1	23°	13	23°	—	25'				
15	13,0	23°	12,4	24°	20'	—	—	35'		
16	12,4	24°	11,8	25°			35'	40'		
17	11,8	25°	11,6	25°			40'	30'		
18	8	28°	7,2	29°						Ant.: 29° Desp.: 27°
19	4,4	28°	3,4	27°						Ant.: 28° Desp.: 27°
20	2,2	30°	1,4	30°						Ant.: 30° Desp.: 28°
21	0,3	31°	0	31°						

CUADRO N° 2: *Desarrollo de la fermentación en la cuba N° 439 y tareas realizadas.*  
*Abreviaturas explicadas en cuadro N° 1.*

Días	Be.	Temp.	Be.	Temp.	Bazuqueos en minutos		Remontajes en minutos		Refrigeraciones	
	M.	M.	T.	T.	M.	T.	M.	T.	M	T
14	13,1	21°	13,1	22°	—	25'				
15	13	22°	13	22°	20'	—		30'		
16	13	22°	12,6	23°			35'	40'		
17	11,2	24°	9,4	27°			45'	40'		
18	6	30°	5,4	31°						Ant.: 30° Desp.: 28°
19	3,4	30°	3	27°						Ant.: 30° D sp.: 27°
20	1,4	31°	1,2	29°						Ant.: 31° Desp.: 29°
21	0,4	30°	0	31°						

CUADRO N° 3: *Desarrollo de la fermentación en la cuba N° 440 y tareas realizadas.*  
*Abreviaturas explicadas en cuadro N° 1.*

Días	Be.	Temp.	Be.	Temp.	Bazuqueos en minutos		Remontajes en minutos		Refrigeraciones	
	M.	M.	T.	T.	M.	T.	M.	T.	M	T
14	13,4	16°	13,4	16°	—	20'				
15	13,4	16°	13,0	19°	—	20'	30'	—		
16	13,0	19°	12,7	20°			35'	40'		
17	12,7	20°	11	22°			40'	—		
18	9	25°	8,6	26°			50'	—		
19	5,2	27°	4,6	28°			40'	—		
20	3,4	29°	3	28°						Ant.: 29° Desp.: 28°
21	1,8	29°	1,2	31°						
22	0	31°	—	—						

CUADRO N° 4: Desarrollo de la fermentación en la cuba N° 437 y tareas realizadas.

El día 29 se bazuqueó con "aereo-fulador" durante 40'.

El día 31 se cruzó y se le practicó un remontaje, extrayendo una nueva muestra.  
No se realizaron refrigeraciones.

Abreviaturas explicadas en cuadro N° 1.

Días	Be.	Temp.	Be.	Temp.	Bazuqueos en minutos		Remontajes en minutos		Refrigeraciones	
	M.	M.	T.	T.	M.	T.	M.	T.	M	T
28	13,2	15°	13,2	15°	—	20'				
29	13,2	15°	12,8	17°			—	40'		
30	12,8	17°	12,8	17°	15'	—	30'	—		
31	12,4	18°	12,4	18°	—	15'	45'	—		
1	10	23°	9,4	24°	—	20'	45'	—		
2	8,2	25°	7,4	26°	—	10'	45'	30'		
3	4	29°	3,6	30°						
4	2	31°	1,8	31°						
5	0,8	31°								

CUADRO N° 5: Desarrollo de la fermentación en la cuba N° 438 bis y tareas realizadas.  
 El día 27 por la tarde se realizó un bazuqueo de 20'.  
 Abreviaturas explicadas en cuadro N° 1.

Días	Be.	Temp.	Be.	Temp.	Bazuqueos en		Remontajes en		Refrigeraciones	
	M.	M.	T.	T.	M.	T.	M.	T.	M	T
28	13,3	15°	13,3	15°	"Pisado"					
29	13,3	15°	13,3	15°	15'	—				
30	13,3	14°	13,2	16°	—	20'	—	40'		
31	13,2	16°	13	17°	—	15'	50'	—		
1	10,2	21°	9,4	23°	"Pisado"		—	60'		
2	7,8	25°	5,6	28°			40'	—		
3	3,4	30°	2,6	31°			60'	—		
4	1	32°	0,6	30°					Ant.: 33°	—
5	0,2	31°							Desp.: 30°	

CUADRO N° 6: Desarrollo de la fermentación en la pileta N° 408 y tareas realizadas.

Abreviaturas explicadas en cuadro N° 1.

Nota: Los datos que faltan en ésta y otras piletas corresponden a tareas realizadas fuera del horario corriente.

Días	Be.	Temp.	Be.	Temp.	Bazugeos en minutos		Remontajes en minutos		Refrigeraciones	
	M.	M.	T.	T.	M.	T.	M.	T.	M	T
14	13,3	25°	13	25°			—	140'		
15	13	25°	11,6	28°			—	370'	—	Ant.: 27° Desp.: 27°
16	11	29°	9,4	31°			100'	—	Ant.: 29° Desp.: —	Ant.: — Desp.: 31°
17	6	33°	4,6	34°					Ant.: 33° Desp.: —	Ant.: — Desp.: 34°
18	2,6	33°	2	32°					Ant.: 34° Desp.: 32°	
19	0,6	33°	0	33°					Ant.: — Desp.: 33°	— —

CUADRO N° 7: Desarrollo de la fermentación en la pileta N° 395 y tareas realizadas.

El día 19 se realizó en la tarde un remontaje de tres horas.

Abreviaturas explicadas en cuadro N° 1.

Días	Be.	Temp.	Be.	Temp.	Bazugeos en minutos		Remontajes en minutos		Refrigeraciones	
	M.	M.	T.	T.	M.		M.	T	M	T
20	12,7	25°	12,7	26°				110'		
21	11,6	28°	11	28°				210'		
22	10,4	29°	9,6	32°						Ant.: 32° Desp.: 28°
23	8,4	30°	7	29°						Ant.: 31° Desp.: 29°
24	6,2	33°	5,2	31°						Ant.: 33° Desp.: 30°
25	3,2	31°	2,7	32°						Ant.: 31° Desp.: 28°
26	0,1	32°	0	32°						

CUADRO N.º 8: Desarrollo de la fermentación en la pileta N.º 407 y tareas realizadas.  
 Se practicó un bazuqueo diario de 15 minutos de duración.  
 Abreviaturas explicadas en cuadro N.º 1.

Días	Be. M.	Temp. M.	Be. T.	Temp. T.	Bazuqueos en minutos		Remontajes minutos		Refrigeraciones	
					M.	T	M.	T	M	T
28			13	23°			360'	—		
29	12,6	23°	12,6	23°				270'		
30	9,2	27°	7,2	31°			220'			
31	3,6	33°	3,3	30°					Ant.: 33° Desp.: 30°	
1	2,4	32°	2	33°					Ant.: 32° Desp.: 30°	
2	1,2	32°	0,8	31°						Ant.: 33° Desp.: 31°

CUADRO N<sup>o</sup> 9: Datos analíticos de los vinos blancos y clarete, obtenidos en la fermentación realizada en las piletas grandes y chicas y muestras testigos.

Pileta	Vino	Alcohol muestra testigo	Alcohol Piletas	diferencias alcohol test-pileta pileta	Ac. total grs. 0/00 S04 H2	Ac. Volátil grs. 0/00 S04 H2	Acido Succínico grs. 0/00	glicerina grs. 0/00	Azúcar grs. 0/00
grande	Semillon I	.....	12.10	.....	4.26	0.42	0.979	9.752	R
chica	Semillon I	.....	12.05	.....	4.50	0.45	1.097	10.672	R
grande	Semillon II	12.50	12.47	-  0,03	4.60	0.45	0.944	9.706	R
chica	Semil'on II	12.50	12.50	0,00	4.65	0.41	1.085	10.028	R
grande	Clarete	13.22	13.15	-  0,07	4.00	0.60	0.968	11.822	R
chica	Clarete	13.27	12.70(13.10)*	-  0,17	4.10	0,58	1.300	11.730	8 gr.

(\*) Se toma como alcohol final el producido teórico del azúcar remanente que contenía el vino al extraerse la muestra.

CUADRO N° 10: *Datos analíticos de los vinos obtenidos con las muestras testigos, en las cubas y piletas.*

Vasija No. . (cuba)	Alcohol muestra testigo	Alcohol vino (cuba)	Diferencias alcohol. Test-cuba	Azúcar grs. 0 00 final (cuba)	ac. total grs. 0 00 S04H2 (cuba)	ac. volát. grs. 0 00 S04H2 (cuba)	Glicerina grs. 0 00 (cuba)
Nº 438 (90 Hl.)	13.60	13.23	-  0,37	2.14	4.30	0.46	11.040
Nº 439 (90 Hl.)	13.55	13.11	-  0,44	R	4.25	0.484	10.304
Nº 440 (90 Hl.)	13.56	13.02	-  0,54	R	4.30	0.479	10.028
Nº 437 (90 Hl.)	13.70	13.40	-  0,30	R	3.90	0.39	11.040
Nº 438 bis (90 Hl.)	13.80	13.60	-  0,20	R	3.80	0.38	11.316
(Piletas)		Pileta	test-pileta	Pileta	Pileta	Pileta	Pileta
Nº 395 (sombrero sumergido) 2.307 Hl.	13.53	13.15	-  0,38	2.85	4.10	0.467	10.028
Nº 407 1426 Hl.	13.90	13.40	-  0,50	2.86	4.00	0.47	10.856
Nº 408 1216 Hl.	13.87	13.32	-  0,55	R	4.00	0.484	—

*CUBA N° 438*

Capacidad 90 Hl.; 6.470 Kg. de uva; Encubado 13-III-50; Descube 21-III-50; Be. inicial: 13°; SO<sub>2</sub> agregado total: 3 Kg.; Be. final 0°.

El desarrollo de la fermentación y demás características, figuran en el Cuadro N° 1.

*CUBA N° 439*

Capacidad 90 Hl.; 6.450 Kg. de uva; Encubado 13-III-50; Descube 21-III-50. Be. inicial 13,10; Be. final 0°; SO<sub>2</sub> agregado total 3,5 Kg.

El desarrollo de la fermentación y demás características, figuran en el Cuadro N° 2.

*CUBA N° 440*

Capacidad 90 Hl.; 7.730 Kg. de uva; Encubado 14-III-50; Descube 22-III-50. Be. inicial 13°,40; Be. final 0°; SO<sub>2</sub> agregado total 3,5 Kg.

El día 19 se cruzó con la cuba N° 438 y se remontó 40° (Cuadro N° 3).

*CUBA N° 437*

Capacidad 90 Hl. Fecha de encubado 27-III-50. Fecha descube 5-IV-50. Be. inicial 13,20; Be. final 0,8; SO<sub>2</sub> agregado total 3,5 Kg.

(Ver Cuadro N° 4).

*CUBA N° 438*

Capacidad 90 Hl.; Fecha encubado 27-III-50; Fecha descube 5-IV-50; Be. inicial 13,30; Be. final 0,2; SO<sub>2</sub> agregado total 3.5 Kg.

(Ver Cuadro N° 5).

*PILETA N° 408*

Capacidad 1.216 Hl.; 116.500 Kg. de uva; Encubado 13-III-50; Descube 19-IV-50. Be. inicial 13,10; Be. final 0; SO<sub>2</sub> empleado 40 Kg.

(Ver Cuadro N° 6).

*PILETA N° 395*

Capacidad 2.307 Hl. (Sombrero sumergido); Encubado 18-III-50; Descube 26-III-50; Be. inicial 12,70; Be. final 0°; SO<sub>2</sub> empleado 52 Kg.

(Ver Cuadro N° 7).

## PILETA N° 407

Capacidad 1.426 Hl.; Fecha encubado 27-III-50; Fecha descube 3-IV-50; Be. inicial 13; Be. final 0,8; SO<sub>2</sub> agregado 50 Kg.

(Ver Cuadro N° 8.

## COMPOSICION DE LOS VINOS OBTENIDOS

De acuerdo al plan propuesto se determinó el alcohol y la acidez volátil, además se dosó la acidez total y en algunos casos la glicerina y el ácido succínico. Estos últimos dos con el objeto de observar si habían diferencias significativas entre los dos tipos de vasijas. Como la fermentación en envases pequeños fué más prolongada no debe dársele gran valor a los resultados obtenidos en este sentido y se requieren ulteriores estudios al respecto.

El dosaje del alcohol se hizo por doble destilación y empleo ulterior del alcohómetro; en tal forma se anularon los errores debidos a las cantidades de CH<sub>3</sub>COOH y SO<sub>2</sub> que pasan en el destilado, obteniéndose así una precisión de  $\pm 0,1$

La acidez volátil se dosó por el método DUCLAUX, descontándose no solo el SO<sub>2</sub> libre que pasa en el destilado sino también el combinado, a fin de evitar posibles errores debido al ácido acetaldehidosulfuroso.

La acidez total se dosó por el método oficial.

La determinación de la glicerina se hizo por el método del ácido peryódico, según la modificación de RIBÉREAU GAYON y PEYNAUD <sup>(15)</sup> no dosando aparte el 2-3 butilenglicol. En consecuencia, lo dosado como glicerina corresponde a ésta, más el citado glicol.

El método empleado para el ácido succínico fué el KÜNZ. modificado por VON DER HEIDE <sup>(18)</sup>.

## ALCOHOL

Tanto en la vinificación en blanco como en clarete no hay diferencias significativas entre ambas clases de vasijas, es decir, las que se presentan se encuentran dentro del error del método, además no tendrían ninguna importancia práctica. Aún en comparación a los testigos fermentados en el laboratorio las diferencias no son elevadas en los dos casos que se extrajeron muestras, pues la máxima diferencia acusada, solo alcanzó a 0,14° G.L. de alcohol. Estos resultados ampliamente satisfactorios, nos permiten utilizar para la vinificación en tinto los testigos fermentados, sin serias objeciones. En la vinificación en tinto se nota siempre un menor rendimiento en alcohol, tanto en la

vasija grande como en la chica. Como hemos dicho anteriormente, el mismo se debe a la dilución ocasionada por el orujo. En efecto, si hacemos un estudio estadístico de las diferencias de los citados valores, encontramos que aplicando la fórmula (t) de STUDENT para muestras desiguales o sea:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s} \cdot \sqrt{\frac{n_1 \cdot n_2}{n_1 + n_2}}$$

y reemplazando valores tenemos:

$$t = \frac{0,476 - 0,37}{0,117} \cdot \sqrt{1,875} = 1,31$$

Este valor con:  $(5 + 3 - 2) = 6$  grados de libertad no resulta significativo, por cuanto para el nivel del 5% nos dá un valor de  $t = 2,447$  (8). La única posibilidad de error, que consideramos poco probable, sería la de que en la vasija chica se hubiera producido una mayor dilución por acción del orujo.

Para poder hacer una comprobación de tal naturaleza se hubieran requerido medir exactamente en cada caso el volumen de vino, pesar el orujo y finalmente dosar el alcohol de éste. Tal operación está sujeta en bodega, a errores mayores a las pocas décimas que pudiera haber de diferencia. Además, de tener influencia sensible la capacidad de la vasija en la vinificación en blanco y en clarete, deberían haberse presentado diferencias. En consecuencia, podemos concluir que en lo referente al alcohol no hay variaciones sensibles.

### ACIDEZ TOTAL Y VOLATIL

Tampoco en estos dos componentes se notan diferencias significativas, sea en la vinificación en blanco, clarete, o tinto. En efecto, en las primeras en las cuales partimos de un mismo mosto las diferencias máximas observadas son 0,10 gr. en la acidez total y 0,04 en la acidez volátil. En la vinificación en tinto se presenta diferencia promedio de 0,08 gr. por litro en la acidez total y 0,03 en la volátil y si para las mismas aplicamos el valor de t, como para el alcohol tenemos:

a) Para la acidez total:

$$t = \frac{4,11 - 4,03}{0,628} \cdot \sqrt{1,875} = 0,1644$$

b) Para la acidez volátil:

$$t = \frac{0,47 - 0,44}{0,041} \cdot \sqrt{1,875} = 1,03$$

Valores estos de  $t$ , que como vimos anteriormente son inferiores al correspondiente al nivel del 5%.

### GLICERINA Y ACIDO SUCCINICO

De los resultados aquí obtenidos, sobre todo de los de vinificación en blanco y en clarete, se podría sacar la conclusión de que la vasija chica produce un mayor rendimiento de los mismos. Sin embargo, como lo hemos hecho notar más arriba, no se puede sacar tal conclusión, pues la fermentación fué en todos los casos más lenta en la vasija chica. En efecto, la mayor parte de los autores consideran en lo referente a la glicerina que cuanto más lenta sea la fermentación, mayor es el porcentaje de ella.

Para el ácido succínico no sabemos que hayan trabajos en este sentido, pero bien podría ocurrir algo similar. Nuestro objeto en este aspecto fué sólo de orientación y podemos decir que si hay diferencias no son muy grandes. Por otra parte habría que estudiar la influencia de las pequeñas variaciones como las aquí encontradas sobre la calidad del vino, para en caso de comprobarse que tales diferencias se deban a la distinta capacidad del envase establecer su importancia. Por el motivo de ser estas unas determinaciones de orientación, sólo se dosó el ácido succínico en los vinos provenientes de los mismos mostos, esto es, en los vinificados en virgen.

Desde el punto de vista químico y de la conservación del vino, sería interesante estudiar la influencia de la vasija de fermentación sobre la conservación del vino y la fermentación maloláctica, la producción de ácido láctico, etc.

Como nuestro principal objetivo fué tratar de comprobar si había o no pérdida de alcohol, como es la creencia común entre los técnicos que se oponen a la vasija grande y aún entre algunos de sus partidarios en nuestro medio, no nos proveimos de los medios necesarios para hacer tales determinaciones.

### CONSIDERACIONES TEORICAS

De acuerdo a los resultados obtenidos se saca la conclusión de que no hay diferencia en el rendimiento de la fermentación alcohólica al variar el tamaño de la vasija. Es evidente, que esto no quiere significar que no hayan pérdidas, debidas al alcohol arrastrado por el  $CO_2$  y al consumo de azúcar por otros microorganismos. Las primeras son inevitables, pudiéndose en todo caso proceder a su recuperación. Teóricamente se pueden calcular teniendo en cuenta la cantidad de  $CO_2$  producido y la composición media del mosto en fermentación, como así mismo la temperatura media. Para ello basta considerar que el  $CO_2$  sale satu-

rado de vapores hidroalcohólicos. De ello resulta evidente que al aumentar la temperatura, mayores son las pérdidas.

El consumo de azúcar por parte de otros microorganismos se ha reducido al mínimo debido al empleo de dosis elevadas de SO<sub>2</sub>. En consecuencia, los resultados aquí obtenidos son válidos para tales condiciones y bien pudiera ser que en su ausencia o con dosis reducidas los mismos fueran distintos.

Hechas estas consideraciones previas pasamos a considerar las causas que pudieran haber influido para obtener resultados diferentes, las cuales podemos clasificarlas en dos categorías: físicas y biológicas.

Sin considerar las pérdidas producidas por el arrastre del CO<sub>2</sub>, por las razones más arriba citadas, la causa física que pudiera ocasionar pérdidas sería por evaporación en la superficie libre del líquido.

En las grandes vasijas el vino se somete a un constante remontaje con el objeto de uniformar lo más posible la masa en fermentación. Podría ser ésta la causa. En la vinificación en blanco y en clarete el contacto con el aire no se produce prácticamente, pues el remontaje se hace fuera del ambiente del mismo. En la vinificación en tinto, no sólo se hace el remontaje en contacto del aire sino que el mosto circula casi siempre por cañetas abiertas. En nuestro caso la longitud de las mismas es de 50 m., habiéndose hecho circular el mosto de una vasija de las en ensayo, por cañería, no observándose ninguna diferencia. Estos resultados, estarían en oposición al criterio sustentado por diversos autores que consideran pérdidas de alcohol por evaporación en la fermentación en vasijas abiertas y por remontajes. Sin embargo, las mismas no son concluyentes. Así, por ejemplo, VENTRE <sup>(17)</sup> dice: "La ventaja presentada por la vinificación en envases cerrados sobre los abiertos, reside en el hecho que las pérdidas en alcohol y de materias colorantes son mucho menores". En cambio, al hablar de los remontajes dice: "Se les atribuye a los remontajes durante la fermentación el inconveniente de ocasionar importantes pérdidas de alcohol". "Experiencias hechas en la práctica industrial, en recipientes remontados dos veces y en testigos no aireados, han demostrado que las diferencias en el grado alcohólico eran máximo de 0,2° G.L. de alcohol ¿Es posible atribuir únicamente esta pérdida a la evaporación?". Según DUGAST <sup>(5)</sup>, la aireación del mosto en fermentación puede ocasionar la pérdida de hasta 0,3° de alcohol, cuando ésa y la temperatura son excesivas. Para FABRE <sup>(7)</sup> el excesivo número de remontajes ocasiona pérdidas de alcohol, pero agrega que si el descube se hace cuando el mosto tiene una densidad de 1,040-1,050, las mismas no se producen. Por otra parte, las

atribuye a un consumo del oxígeno por parte de las levaduras, del cual nos ocuparemos al hablar de las causas biológicas.

Para CHARPENTIE<sup>(2)</sup>, la aireación disminuye el rendimiento en alcohol, pero como puede observarse de los datos de este autor, el ensayo realizado en pequeño sólo le da una diferencia de 0,10° de alcohol a favor del envase no aireado, lo cual está comprendido dentro de los errores analíticos del método. En la vinificación realizada en grande, este autor encuentra una diferencia sensible (0,5°) en menos en el envase aireado, que lo atribuye a la evaporación. No considera exento de error el determinar la composición del mosto antes de comenzar la fermentación y sólo lo hace durante el transcurso de la misma. Si calculamos de acuerdo a sus datos, el consumo de azúcar por grado de alcohol producido, encontramos que las variaciones dentro de cada envase son superiores a las diferencias entre vasija y vasija.

A nuestro criterio ésto se debe a que durante la fermentación la masa es heterogénea, razón por la cual nosotros no hicimos análisis durante la misma.

Hemos considerado oportuno hacer el cálculo teórico correspondiente a una pérdida sensible de alcohol por evaporación, o sean 0,5°, con el fin de demostrar que de producirse el mismo en las vasijas grandes debería traducirse en una disminución de la temperatura. Como es sabido, todo líquido al evaporarse requiere calor y el mismo lo extrae, si no lo recibe del exterior de su misma masa enfriándose.

El mosto en fermentación representa una mezcla hidroalcohólica, cuya evaporación al aire se produce de acuerdo a su composición. Según MARILLER<sup>(3)</sup>, es la misma que se produce por destilación a igual temperatura, enriqueciéndose el vapor en el componente más volátil o sea el alcohol, aunque esto no quiere decir que no se evapore también una parte de agua.

Para el cálculo se hace la integración gráfica de la fórmula:

$$\log_e \frac{V_2}{V_1} = \int_c^C \frac{dc}{C-c}$$

Siendo:  $V_1$  = volumen inicial;  $V_2$  = volumen final;  
 $C$  = grado alcohólico de los vapores;  $c$  = grado alcohólico del líquido.

Una vez determinados los valores de  $\frac{1}{C-c}$  se llevan éstos

sobre el eje de las ordenadas y sobre el eje de las abscisas el tenor alcohólico del líquido.

Los valores de  $C$  y  $c$  se obtienen de la tabla de SOREL. Para un agotamiento de 0,5° de alcohol de 10° a 9,5° y de 5,5° a

5° se obtienen respectivamente:

$$\text{Log}_e \frac{V_1}{V_2} = 0,011726 \quad \text{y}$$

$$\text{Log}_e \frac{V_1}{V_2} = 0,0152$$

Si hacemos en ambos casos  $V_1 = 1$  tenemos

$$\text{Log}_e V_2 = -0,011726 = -\text{Log } 0,0050926016$$

$$\text{Log}_e V_2 = -0,0152 = -\text{Log } 0,00660136$$

de donde  $V_2 = 0,9883$  y  $V_2 = 0,9849$

de donde resulta que hay que evaporar:

$$1 - 0,9883 = 0,0117$$

$$1 - 0,9849 = 0,0151$$

O sea que para disminuir medio grado de alcohol de un líquido comprendido entre 5 y 10° de alcohol, hay que evaporar una cantidad comprendida entre el 1,17 y el 1,51%.

Este cálculo es sin considerar la tensión de los vapores hidroalcohólicos existentes en el interior de la bodega. En cada caso deberían determinarse los mismos y restar las diferencias correspondientes a la saturación, las cuales nos daría la proporción que en realidad se evaporan. Tomando el primer valor que corresponde más o menos al tenor en alcohol de un vino descubierto a alrededor de 2 Baumé y teniendo en cuenta que el calor latente de vaporización para el mismo es de 510,14 Ca por Kg. de vapor resulta que la evaporación de 1,117 litros requieren:

$$1,17 \times 0,9867 \times 510,14 = 589,225 \text{ Ca.}$$

Si consideramos el calor específico del mosto en fermentación igual al del agua (lo que no es rigurosamente exacto, pero para nuestro cálculo aceptable), resulta que debe producirse un descenso de temperatura de:  $589,25 : 98,83 = 5,9$ .

Como las experiencias se realizaron a fines de Marzo, la temperatura de fermentación fué siempre superior a la del ambiente, en consecuencia, no se puede suponer una absorción lenta de calorías del medio ya que su temperatura era inferior a la del líquido.

La necesidad de efectuar una refrigeración continua nos indica que no hubo tal pérdida de calorías, pues consideramos una elevación de 1,4°C por grado Bmé., la temperatura inicial de 28°C y la máxima alcanzada de 33°C resulta que para una disminución de:

$1,4 \times 10 - (5 + 5,9) = 3,1$ °C se requeriría una intensa refrigeración. La práctica demuestra que si no se refrigera, la temperatura sobrepasa ampliamente los de  $33 + 3,1 = 36,5$ °C, que debería ser la máxima alcanzada, descubando el vino como

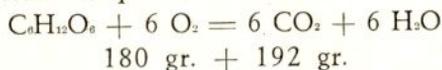
dijimos, a unos 2 Bmé., esto es, fermentando unos 10° Bmé.

Las causas biológicas que a nuestro juicio podrían influir, son las siguientes: Mayor actividad respiratoria por parte de las levaduras, aumento en el número de levaduras, diversos ecotipos de levaduras y variación en los productos de la fermentación.

La mayor actividad respiratoria de las levaduras es la causa citada por diversos autores, entre ellos por FABRE, mencionado anteriormente.

Desde las clásicas experiencias de PASTEUR, se sabe la influencia favorable que ejerce el oxígeno sobre la actividad de la levadura. Todo está en determinar la influencia sobre el consumo del azúcar de las pequeñas cantidades de oxígeno que se disuelven en el mosto por acción del remontaje.

Si consideramos la cantidad de oxígeno necesario para oxidar 1,7 gr. de azúcar correspondiente a 0,10° de alcohol, de acuerdo a la ecuación química tenemos:



O sean para 1,7 gr. de azúcar 1,84 gr. de oxígeno, los cuales a 30°C y 760 mm. de presión corresponden a 1395 cm<sup>3</sup>.

Si se tiene en cuenta que la solubilidad del oxígeno del aire en el vino es, según RIBÉREAU GAYON <sup>(13)</sup>, de 6 cm<sup>3</sup> por litro, y considerando para el mosto un valor más o menos similar, se puede sacar la conclusión que la cantidad de oxígeno que pueda disolverse en el mosto no puede producir una destrucción sensible del azúcar por respiración, aun suponiendo que más del 50% del azúcar sea transformado en nuevo protoplasma. En tal caso debería aumentar el número de células. Según los resultados obtenidos por nosotros <sup>(11)</sup>, no hay diferencias significativas en el número de células de acuerdo al tamaño de la vasija. Debería suponerse, como lo hacen algunos <sup>(16)</sup>, que en estas condiciones se produce un gran número de células hijas, que al separarse de la célula madre mueren por acción del alcohol.

De acuerdo a nuestros actuales conocimientos debería determinarse la influencia que ejercen los remontajes sobre el potencial redox del mosto en fermentación, como también la variación, si la hay, del rendimiento en alcohol al variar dicho potencial dentro de los límites que fluctúa durante la citada operación. Sólo así se podrían sacar conclusiones valederas.

De acuerdo a nuestros resultados, la disminución en el rendimiento debe ser prácticamente despreciable, pues en la vinificación en blanco y en clarete, donde se partió rigurosamente de un mismo mosto, y en la vasija grande se sometió a un remontaje continuo con bomba, que si bien se hizo fuera del contacto del aire, de acuerdo a RIBÉREAU GAYON <sup>(14)</sup>, igualmente

se satura del mismo. En la vinificación en tinto no dió diferencias significativas, considerando la dilución ocasionada por el orujo. Quizás las diferencias anotadas por los autores sean debidos a los remontajes que se hacen a elevada temperatura cuando ha terminado la fermentación tumultuosa, en este caso al no haber un abundante desprendimiento de  $\text{CO}_2$  que sale saturado de vapores hidroalcohólicos, verosímilmente se favorecería la evaporación, que se vería grandemente retardada cuando del mosto en fermentación ya salen los mismos arrastrados por el  $\text{CO}_2$ . A favor de esta tesis está, como ya lo hicimos notar, la observación por FABRE (7).

La presencia de diversos ecotipos de levaduras, también podría ser causa de variación en los rendimientos, pues según FABIAN y WICKERMAN, la forma R. produce un rendimiento inferior a la S.

Por nuestra parte, en cultivos hechos en cajas de Petri, sólo lo encontramos la segunda forma. Por último, podría pensarse que variarían los productos de la fermentación. Según WORTMANN (18), no hay al respecto variaciones sensibles, por nuestra parte las determinaciones que hemos hecho de glicerina y ácido succínico, aun suponiendo que las variaciones encontradas fueran significativas y debidas a la vasija, no permiten suponer un menor rendimiento en alcohol.

La única posibilidad sería la de que la pérdida de calor al efectuarse la evaporación, fuera compensada por el calor engendrado por la respiración. Para sacar tal conclusión deberíamos suponer que todas las muestras han sido mal sacadas, lo cual estadísticamente, de acuerdo al número de experiencias realizadas, es muy improbable.

## CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos en estas experiencias, se infiere que del punto de vista analítico, especialmente en lo referente al rendimiento en alcohol y tenor en acidez volátil, trabajando en las condiciones citadas, esto es, presencia de dosis elevadas de  $\text{SO}_2$  y descube anticipado, no hay diferencias significativas.

En lo concerniente a los caracteres organolépticos, si bien no hemos hecho los respectivos ensayos comparativos, estamos de acuerdo con la mayoría de los autores que consideran, con razón, como contrario a la buena calidad del producto la fermentación en envases grandes.

En efecto, como hemos visto en los mismos, la fermentación no es rigurosamente homogénea y el continuo movimiento a que se lo somete para uniformar la masa lo más posible, es

indiscutible que influye desfavorablemente sobre el "bouquet" del vino. En este sentido se debería contar con un jurado de catadores y realizar así un estudio organoléptico al respecto.

Sobre la mayor o menor facilidad de conservación y resistencia a las alteraciones microbianas no se han hecho ensayos, pues prácticamente si se rellenan y trasiegan oportunamente los vinos, no se presentan inconvenientes para los vinos fermentados en grandes envases.

Finalmente, si se desprecian las diferencias organolépticas, podría parecer sumamente ventajoso el empleo de los grandes envases, desde el punto de vista económico, esto es, de la mano de obra necesaria para la elaboración. Tal conclusión se puede sacar en nuestro medio si comparamos la mano de obra que utilizan para elaborar la misma cantidad de vino, bodegas que usan piletas grandes en relación a las que emplean vasijas chicas. Sin embargo, debemos tener presente que nuestros grandes establecimientos, casi sin excepción, han evolucionado hacia las grandes piletas y no hay en nuestro medio ninguna bodega que utilice instalaciones de cañerías fijas para el movimiento del mosto en fermentación y del vino, y tornillo sin fin para el transporte del orujo desde la boca de la piletta a la prensa. En este último sentido, sólo conocemos una bodega que saca el orujo con noria dentro de la piletta y lo transporta mecánicamente a la prensa. Es evidente que para el transporte mecánico del orujo, la vasija chica es ventajosa, ya que el obrero tiene que transportar el mismo a menos distancia, salvo que, como en el caso que citamos más arriba, se coloque la noria dentro de la piletta, pero ésto requiere siempre una pérdida de tiempo para ubicar la misma.

Con la mecanización de la extracción del orujo y movimiento del mosto o vino, de acuerdo a los modelos ideados por casas comerciales especializadas, se pueden elaborar hasta 24.000 Hl. con sólo cinco obreros trabajando 30 días aproximadamente y con gran simplificación de las tareas.

Sólo un estudio comparativo de una bodega de este tipo con las grandes vasijas, nos podrían dar la solución final, pues a igual costo se impone técnicamente la vasija chica.

## RESUMEN

De acuerdo a los resultados obtenidos, trabajando en la forma corriente en nuestras bodegas, analíticamente los vinos fermentados en grandes vasijas, no presentan diferencias significativas, comparados con los elaborados en envases pequeños. Tal conclusión se ve confirmada teóricamente en base al estudio de las posibles causas de una disminución del rendimiento en alcohol. Económicamente se debe estudiar comparativamente el costo de la elaboración en vasija grande y en vasija chica con movimiento del líquido y orujo mecanizado, a fin de determinar cual es más aconsejable, dado que técnicamente se debe preferir al envase pequeño.

## SUMMARY

The results obtained show that in the normal practice the fermented in great and small containers do not show significant differences in our wineries. This can be theoretically confirmed by the study of the possible causes of a reduction in alcohol yield.

There is need of an economic study to establish the advantages of wine making in big containers with mechanized movement of wine and pomace as compared with small ones because technically the small one should be used.

## ZUSAMMENFASSUNG

In Uebereinstimmung mit den erhaltenen Ergebnissen und der üblichen Art wie wir in unsern Weinkellern arbeiten, die gemachten Analysen ergeben keine bedeutenden Unterschiede, verglichen mit den zubereiteten Weinen in kleinen Fässern.

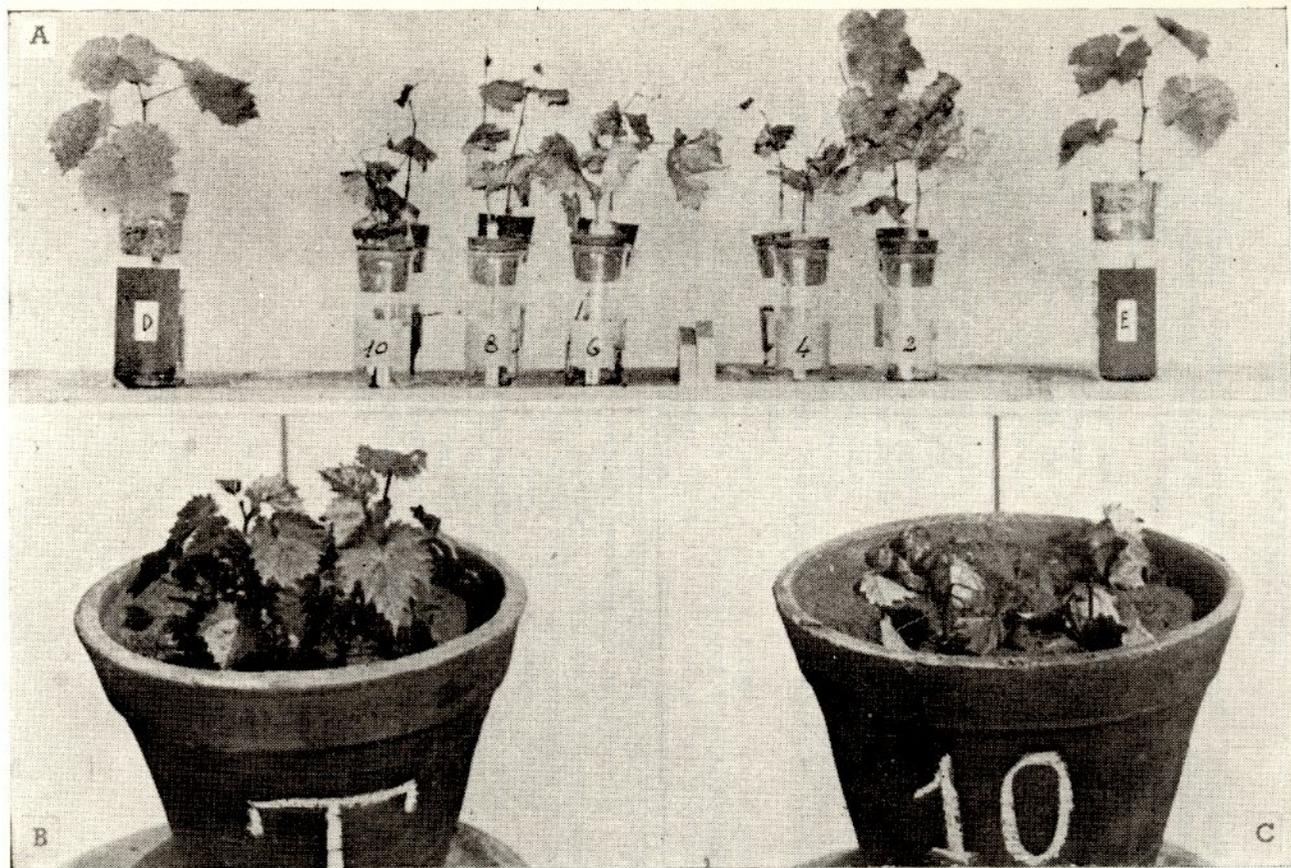
Dieses Ergebnis bestätigt sich theoretisch auf Grund der Untersuchung der möglichen Ursachen, die eine Verminderung des Alkohol-Gehaltes ergäben. Die wirtschaftlichen Vorteile würde die Untersuchung der Herstellungskosten in grossen und kleinen Fässern mit mechanischer Umrührung der Flüssigkeit und des Weinträsters ergeben, um festzustellen, welches gegebener ist was vorzugsweise in kleinen Gefässen zu erfolgen hätte.

## NOTA DE AGRADECIMIENTO

Agradecemos la colaboración prestada por los Establecimientos "La Superiora" y "Furlotti", y los técnicos de los mismos, señores ERNESTO WYNNE (Director técnico) y señor AMERICO DE CESARE (Ayudante), y señor LUIS JUAN ASSIS (Director Técnico) y señor JOSE ALONSO (ayudante), respectivamente.

## BIBLIOGRAFIA

1. CAZENAVE, P. *Comunicación personal* (1939).
2. CHARPENTIER. *Expériences sur la Vinification. Influence de l'aération en cours de fermentation. Bull. Of. Int. du Vin* 23-231 Mai 1950.
3. CRUES, W. V. y HAVIGHORST, C. R. *How california wines are made. Food industries* (abril 1948. Vol. 20 no 4).
4. DEIS, PEDRO. *Ventajas e inconvenientes de la fermentación en vasijas gigantes. Revista de M.E.O.R. (Mendoza). Enero 1946.*
5. DUGAST, J. *Vinification dans les pays chauds* (1910).
6. FABIAN Y WICKERMAN, *Citados por Garoglio (Trattato di Enologia T. II)*. Firenze 1941).
7. FABRE, H. *Procédés Modernes de Vinification T. I*, 5 edition. Alger 1946.
8. FISCHER, and YATES F. *Statistical Tables*.
9. MARILLER, C. *Destilación y rectificación de los líquidos industriales* (Traducción castellana, Bs. As. 1950).
10. MAGISTOCHI, G. *Tratado de Enología*. Mendoza.
11. MAVEROFF, A. DEIS, P. y PIEDRABUENA, A. *Influencia de la capacidad de la vasija sobre el número y distribución de las levaduras.*
12. NEGRE, et FRANCOIS, *Manuel Pratique de Vinification et de conservation des Vins*. Paris 1941.
13. RIBEREAU, GAYON J. *Traité d'Enologie*. Paris 1947.
14. RIBEREAU, GAYON J. *Oxidations et Reductions dans les Vins*. Paris 1931.
15. RIBEREAU, GAYON J. et PEYNAUD, E. *Analyses et controle des Vins*. Paris. 1947.
16. RICHARDS. Citado por Garoglio. (*Trattato di Enologia, Tomo II*).
17. VENTRE, J. *Traité de Vinification T. I*. Montpellier 1930.
18. VON DER HEIDE K., und SHWENK E. *Z. Anal Chem*, 1912-51-628; citado por Babo-Mach: *Hanbuch des Wein-baues und des Kellerwirtschaft*. Berlín 1922.
19. WORTMANN. *Weinbau und Wenhanäel*. 1895., citado por Babo-Mach. *Hanbuch des Weinbaues und des Kellerwirtschaft*. Berlín 1922.



LAMINA I. — Arriba izquierda (D), testigo en solución nutritiva sin impurezas de nitritos. Arriba centro (serie 2 a 10), p'antitas de vid en soluciones nutritivas a base de fertilizantes comerciales con impurezas de nitritos. Arriba derecha (E), testigo en agua destilada.

Abajo izquierda (B), testigo en arena y solución nutritiva sin nitritos. Abajo derecha (C), plantitas de vid en arena y regadas con solución nutritiva a base de abonos comerciales con impurezas de nitritos.