



## Elaboración de vinos: defectos en el proceso que originan costos de no calidad

Wine making: defects in the process that originate costs of nonquality

Laura V. Alturria  
Ester R. Antonioli  
Alejandro M. Ceresa

Juan E. Solsona  
Patricia Winter

**Originales**  
Recepción: 29/06/2007  
Aceptación: 28/02/2008

### RESUMEN

Los costos de calidad se asocian a su planificación, control, evaluación de la conformidad y a los costos ocasionados por no cumplir con los requisitos de satisfacción de la fábrica o del cliente (productos o servicios con defectos). Los objetivos del trabajo son identificar las causas que provocan la ausencia o pérdida de calidad (no calidad), proponer acciones correctivas en el proceso de elaboración de vinos, midiendo la frecuencia de aparición y clasificando los costos de no calidad. Conocer la frecuencia de aparición de las causas de no calidad en las etapas del proceso de elaboración de vinos permitirá optimizar la gestión y reducir los costos al disminuir sus correcciones. El estudio identifica los factores que alteran la calidad de los vinos. La mayor frecuencia de defectos es de origen prefermentativo, que junto con los de crianza, conservación y originados en el viñedo explican el 79% de los mismos. Los defectos encontrados constituyen costos de prevención y evaluación pero serán falla interna si la bodega está integrada y se atribuirán a falla externa en el caso de productor no integrado. Los establecimientos en los que se pudo identificar y establecer frecuencia de aparición de los defectos que influyen en la calidad del vino son aquellos que tienen algún sistema de gestión de la calidad, ya que han normalizado los registros que actuarán como herramienta de gestión. Los encarga-

### SUMMARY

The costs associated with quality planning, monitoring, evaluation of conformity and the costs incurred by failing to meet the requirements of satisfaction of the factory or customer (products or services with defects). Objectives of the study are to identify the causes the absence or loss of quality (not quality), propose corrective actions in the process of developing wines, by measuring the frequency and classifying the costs of not quality. Knowing the frequency of the causes of non-quality stages of Wine making process will optimize the management and cut costs by reducing its correction. The study identifies the factors that alter the quality of wines. The higher frequency of defects has origin in fermentation or in stages prior to this, along with the breeding, conservation and originated in the vineyard explaining 79% of them. Defects identified are costs of prevention and internal evaluation, but will fail if the cellar is integrated and will be allocated to external fault in the case of non-integrated producer. Wineries in which was able to identify and establish frequency of the defects that affect wine quality are those who have some system of quality management which is a cost of prevention and assessment, as they have standardized records that serve as a management tool. Those responsible for managing the wineries should be aware of the critical points

dos de gerenciar las bodegas deberían conocer los puntos críticos del proceso para realizar la gestión preventiva de los posibles defectos. Los costos que inciden en la calidad del producto a comercializar se deben registrar y controlar, y trazarlos hacia adelante para conocer la incidencia de los mismos en los precios finales, y hacia atrás para que en la planificación de la próxima elaboración se contemple la prevención correspondiente.

of the process for conducting the preventive management of potential defects. The costs that have to do with the quality of the product to market, must be registered, controlled and monitored forward to know the impact of the same in the final prices and backward so that in planning the next development is contemplated prevention.

#### Palabras clave

calidad • vinos • Pareto • costos

#### Keywords

quality • wines • Pareto • costs

## INTRODUCCIÓN

En el sector vitivinícola, la mayoría de los estudios existentes son de tipo descriptivo. Los documentos que desde el 2000 se elaboraron para dicho sector tuvieron como objetivo apoyar el proceso de construcción del Plan Estratégico Vitivinícola Argentina 2020, y en ellos se dio preferencia a aspectos de mercado, estructura productiva en Argentina y características del consumo. En menor cantidad se encuentran estudios que profundizan en tecnología de elaboración de vinos, costos de elaboración y problemas más frecuentes en el proceso. Teniendo en cuenta el enfoque de la calidad de vinos, no hay trabajos que relacionen las características del proceso de elaboración con la calidad del producto final; esto puede deberse a que la aplicación de normas de calidad en la industria vínica es reciente y su utilización aún no se ha extendido a todos los establecimientos elaboradores. Tampoco se han hallado trabajos sobre los costos que origina la falta de calidad (no calidad) y su forma de evitarlos.

La necesidad de la aplicación de sistemas de calidad verificables es reconocida en las empresas alimentarias, ya que la exigencia de los consumidores es cada vez mayor. En la actualidad, el concepto de calidad se amplía y profundiza, definiéndola como la capacidad de las empresas de responder a las demandas explícitas e implícitas del consumidor. Así entendida, la gestión de la calidad en la industria vínica se transforma en una herramienta estratégica para mejorar los procesos en el campo y en la bodega.

La ausencia de calidad (no calidad) en vinos preocupa cada vez más a todos los actores involucrados en el negocio vitivinícola ya que afecta los costos de operaciones, los márgenes de venta que en definitiva influyen en la competitividad del sector vitivinícola.

En Mendoza, las bodegas exportadoras tienen mayor trayectoria en la aplicación de sistemas de gestión de la calidad, y constituyen un pequeño porcentaje respecto del total de elaboradores. La implementación de dichos sistemas ha requerido de importantes inversiones y produce modificaciones en la estructura y gestión de costos de las empresas, pero hasta el momento el impacto que provoca la adopción de estos sistemas no ha sido cuantificado.

El conocimiento de los defectos y las causas asociados a la no calidad y su cuantificación, en términos de frecuencias de aparición, permitirían planificar procedimientos para prevenir su aparición.

### **Antecedentes**

La expresión "costos de la calidad" se utilizaba en Europa a principios de la década del 60 y es posible que tuviera su origen en la clasificación de costos: de prevención, valoración y por defecto. Las primeras referencias sobre el estudio de los costos de calidad hacen alusión sólo a la importancia que tendrían las actividades de inspección, reproceso, reparación y garantías de productos.

Los costos de calidad se pueden clasificar en dos grandes categorías:

**Costos de la calidad:** se definen como aquellos asociados con la planificación del sistema de gestión y control de calidad de productos y procesos, así como la evaluación de la conformidad con la calidad.

**Costos de la no calidad:** se identifican aquellos costos emergentes por las consecuencias de no cumplir con los requisitos o exigencias de calidad, tanto dentro de la fábrica (internos) como en mano de los clientes (externos) (4).

Feigenbaum (3), en la mitad de la década de los 50's, asoció el concepto de calidad a una estructura de trabajo operativa y documentada en procedimientos técnicos y gerenciales, y a información que guía el accionar del trabajo de personas y equipamiento para asegurar la satisfacción del cliente. Estableció que los costos de calidad pueden dividirse en:

#### *Costos de la calidad:*

- Costos de prevención o preventivos (P): aquellos que evitan que ocurran defectos e inconformidades. Incluyen el planeamiento de la calidad.
- Costos de evaluación o valorativos (E): comprende los costos de mantener los niveles de calidad mediante evaluaciones formales. Incluyen la inspección, prueba, investigaciones y auditorías.

#### *Costos de la no calidad:*

- Costos por fallas de control: causados por materiales o productos que no satisfacen los requisitos de calidad. Se miden en dos segmentos:
  - Por deficiencias o fallas internas (Fi): incluyen los costos de calidad insatisfactoria dentro de la empresa: desechos, deterioro y la repetición o reproceso del trabajo.
  - Por deficiencias o fallas externas (Fe): incluye los costos de no calidad fuera de la empresa, tales como el desempeño del producto y quejas del cliente, reflejados usualmente en costos de garantías, anulación y reposición de productos.

La clasificación de Feigenbaum (3) indica que las dos primeras categorías (preventivos y de evaluación) son consecuencia de la gestión para elaborar o producir con calidad y los restantes son la consecuencia de un funcionamiento deficiente. La identificación de estas actividades demostrará que el producto no tendrá la calidad esperada por el cliente y pondrá en evidencia el mal desempeño del proceso productivo, que resultará en la ausencia de calidad, o sea la no calidad en el producto.

A nivel de gestión, los dos primeros surgen de una decisión de la empresa para realizarlos o no y en tal caso su objetivo puede ser prevenir o evaluar. Los últimos surgen dentro de las áreas operativas.

Para dimensionar de alguna forma la incidencia de la no calidad en los costos se ha difundido una regla empírica, conocida como 1-10-100 en la cual se considera que \$ 100 de errores se habrían evitado gastando \$ 10 en inspección o gastando \$ 1 en prevención (6). Dicha regla sirve para demostrar el sentido de evolución de los costos de la no calidad y de los costos para controlar la calidad, y muestra cuáles son las oportunidades para reducir costos. La evolución de las curvas de costos es inversa: si se aumentan las actividades y costos de prevención y evaluación se reducen los costos de los errores, con lo que será posible determinar el punto óptimo del control de los costos de calidad.

Crosby (2) amplía el concepto entendiendo que la calidad debe estar dirigida a dos clientes: el consumidor final del producto y el cliente interno, quien dentro de la misma empresa recibe un producto que proviene de un proceso anterior. Por ejemplo: recibir, en sector fraccionamiento, el vino elaborado en la misma bodega.

Toda mejora en la calidad tiende a reducir la incidencia de las no conformidades: esto implica que el trabajo debe realizarse bien desde la primera vez. El producto debe elaborarse tal como lo especifica su diseño y debe ajustarse a los requerimientos del cliente. La gestión de la calidad afecta a los dos lados de la ecuación económica, es decir tanto a la disminución de los costos como al aumento de los ingresos.

En cada concepto, objetivo o técnico de calidad, se incluye implícitamente la necesidad de generar información de costos, primordial para realizar la evaluación y planeamiento de la misma.

Los primeros pasos para medir los costos de calidad son:

Identificar los costos de no calidad.  
Determinar el costo de la calidad.

### **Objetivos**

- Identificar las causas de no calidad, defectos y probables prácticas de corrección en el proceso de elaboración de vinos.
- Medir frecuencia de aparición de las causas de no calidad en el proceso de elaboración de vinos y clasificar su influencia en los costos de calidad.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El trabajo comenzó con la identificación de las causas que provocan ausencia o pérdida de calidad en el proceso de elaboración de vinos. Se entrevistó a enólogos de bodegas de Mendoza, considerados informantes calificados, quienes señalaron las causas más frecuentes y las probables prácticas de corrección de las mismas.

A partir de la información obtenida se diseñó la encuesta definitiva que permitió relevar la frecuencia de aparición de los defectos en bodegas, abarcando todo el proceso de elaboración, desde la materia prima uva hasta la salida del producto vino.

La población analizada estuvo constituida por todas las bodegas de Mendoza que implementan algún sistema de calidad, exceptuando el oasis Sur.

A fin de calcular el tamaño de la muestra y conociendo que la proporción de defectos factibles de encontrar en el proceso de elaboración del vino en la bodega es aproximadamente del 82%, se aplicó la fórmula de Cochram y Cox (1) para determinar tamaño muestral con un nivel de confianza del 95%.

$$n = \frac{(1/V * p * q)}{1 + (1/N * ((1/V * p * q) - 1))} \quad \boxed{11} \text{ tamaño muestral}$$

donde:

- p = 0,82 proporción estimada de la variable
- q = 0,18 (1-p)
- V = 0,01 varianza deseada de la proporción muestral
- N = 40 tamaño del lote

De acuerdo con las posibilidades y disponibilidad de atención, fue posible tomar una muestra constituida por 10 bodegas de la provincia de Mendoza que representan el 25% de las que implementan algún sistema de calidad, que se clasificaron en fun-

**Tabla 1.** Clasificación por tipo de bodega.

<b>Estratos (Volumen en hl)</b>	<b>Cantidad de bodegas no cooperativizadas</b>	<b>Cooperativas*</b>
< de 25.000	4	
25.001 - 50.000		1
50.001 - 100.000	2	
100.001 - 150.000	2	
150.001 - 200.000		
> de 200.001	1	
<b>Total</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

\* Bodega cooperativa con dato de capacidad estimado.

ción de su capacidad (volumen en hectolitros), tal como se consigna en la tabla 1.

Para el análisis de los resultados, dado que cada vez está más difundida la idea de que los problemas de calidad deben ser enfocados mediante la aplicación de métodos científicos de recolección y análisis de datos, se usó el diagrama de Pareto, que corresponde a una de las siete herramientas básicas propuestas por Ishikawa (5), especialista japonés que más ha recomendado su uso.

Los pasos para su construcción se detallan a continuación:

- Plantear exactamente cuál es el problema, qué datos serán necesarios, cómo recogerlos y durante qué período.
- Tabular los datos recogidos.
- Ordenar causas de mayor a menor importancia.

El diagrama consta de un eje horizontal donde se colocan las causas del problema y un eje vertical en donde se tabula el número de ocurrencias y los porcentajes de las mismas. Luego se construye el diagrama de barras cuya altura corresponde al número de observaciones de cada causa junto con el polígono de frecuencias acumuladas a partir de la información relativa de ocurrencia.

## **RESULTADOS**

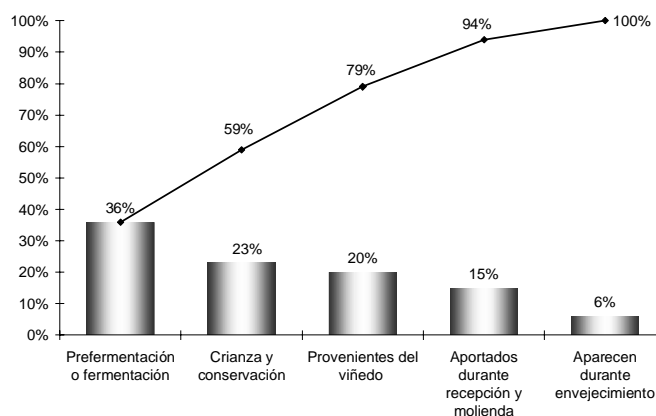
Los gráficos denominados "diagramas de Pareto" ponen de manifiesto que, cuando se analizan las causas de un problema, en general son pocas las responsables de la mayor parte del mismo. A estas pocas se las llama causas fundamentales; al resto, que pueden ser muchas pero ocasionan una pequeña parte del problema, se las denomina causas triviales. Los diagramas de Pareto pueden aplicarse a situaciones muy distintas con el fin de establecer las prioridades de mejora y siempre reflejan el mismo principio de pocas causas fundamentales y muchas triviales.

### **Factores que afectan la calidad del vino**

Del total de bodegas encuestadas, la mayor frecuencia de defectos declarados encuentra su origen en la etapa prefermentativa (36%) y junto con los que provienen de la crianza y conservación, y los provenientes del viñedo, explican el 79% de los mismos (gráfico 1).

**Gráfico 1.**  
Diagrama de Pareto para identificar el origen de los defectos en elaboración de vinos.

Elaboración propia con datos relevados en encuesta a bodegas.



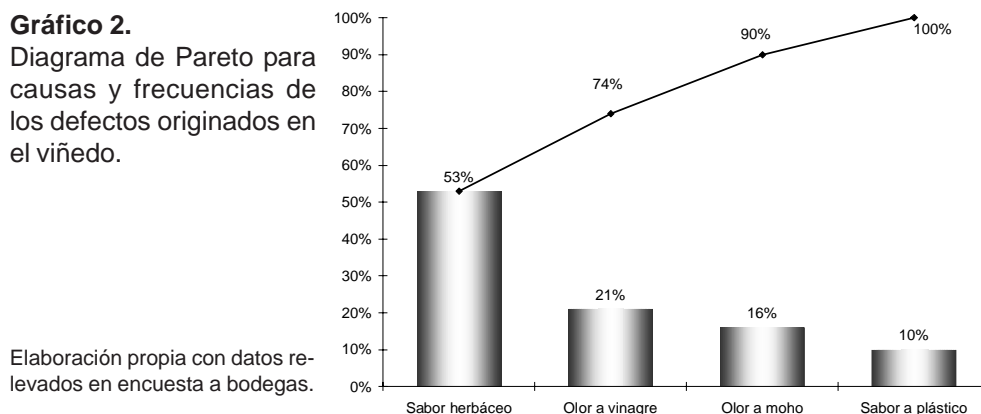
### Defectos provenientes del viñedo

La calidad de la uva es determinante para la futura calidad de vino. Este estudio revela que muchos defectos pueden tener su origen en el viñedo (tabla 2). Los encuestados identificaron que el 53% de esos defectos son consecuencia de las prácticas culturales y se corresponden con la expresión sensorial denominada sabor herbáceo. El 21% se origina en la presencia de enfermedades como la podredumbre de los racimos, ocasionada por *Botrytis cinerea*, junto con un complejo de microorganismos asociados a ella y también se deben a prácticas inadecuadas atribuibles al déficit de colocación de anhídrido sulfuroso durante la cosecha (gráfico 2).

**Tabla 2.** Defectos provenientes del viñedo.

Defecto	
Expresión sensorial	Causa
Sabor herbáceo	Mala maduración.
Olor a vinagre	Elevada carga bacterias acéticas.
Olor a moho o trapo sucio	Recipientes de cosecha sucios.
Sabor a plástico	Exceso de permanencia en recipientes de cosecha y/o en los camiones.

**Gráfico 2.** Diagrama de Pareto para causas y frecuencias de los defectos originados en el viñedo.



Elaboración propia con datos relevados en encuesta a bodegas.

### Defectos aportados durante la recepción y molienda de la uva

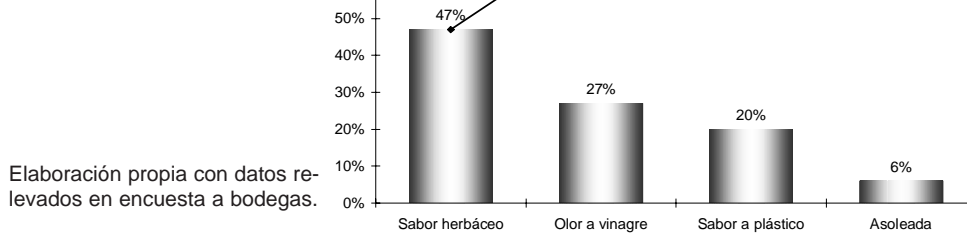
La mayor frecuencia de defectos que aparecen en esta etapa (tabla 3) se atribuye a la presencia de sabor herbáceo (47%) debido a problemas durante la molienda, tales como la mala separación del raquis o la rotura excesiva de los granos (gráfico 3, pág. 8).

**Tabla 3.** Defectos aportados durante la recepción y molienda de la uva.

Defecto	
Expresión sensorial	Causa
Sabor herbáceo	Mala separación del raquis. Exceso de rotura de granos.
Olor a vinagre	Elevada carga bacterias acéticas.
Sabor a plástico	Demoras en la descarga de la uva.
Asoleada	Exposición de la uva a pleno sol en playas de recepción y demora en la descarga.

**Gráfico 3.**

Diagrama de Pareto para causas y frecuencias de los defectos originados durante la recepción y molienda de la uva.



#### **Defectos originados en la etapa prefermentativa o fermentativa**

El olor a huevo podrido (31%) y la aparición de sabor ajerezado y aspecto oxidado (23%) ocupan los dos primeros lugares en la aparición de defectos en la etapa fermentativa (gráfico 4, pág. 9). Ambos tipos de defectos se atribuyen a prácticas deficientes en la bodega, como la falta de nutrientes y de control de la temperatura para desarrollar correctamente el proceso de fermentación, sumado a excesivos movimientos del líquido por operaciones de remontaje o aireación (tabla 4).

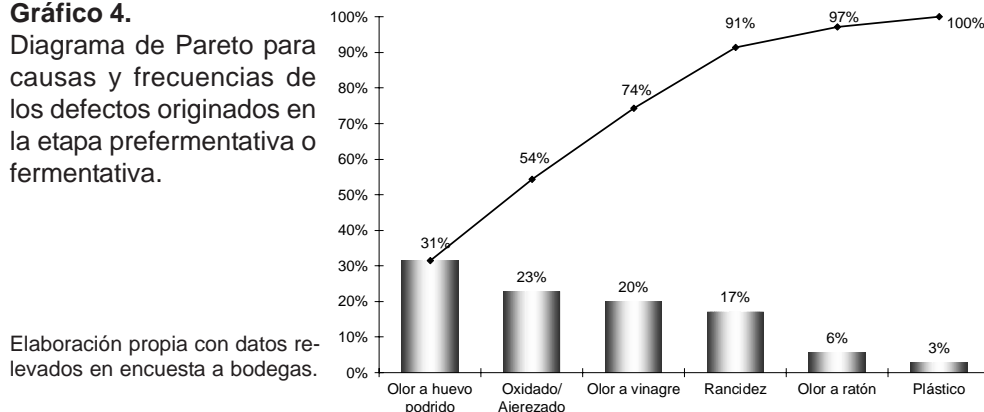
También aparece el olor a vinagre (20%), atribuible a la deficiente dosificación de anhídrido sulfuroso, contaminación de la vasija con microorganismos acéticos que pueden paralizar la fermentación alcohólica o desviar hacia otro tipo de proceso fermentativo que origina otro defecto: el olor a manteca rancia (17%). Puesto que más del 80% de los defectos son atribuibles a estas fallas, cabe señalar que las operaciones de preparación de vasijas, insumos y elementos para desarrollar una correcta fermentación son claves para la calidad final del vino. La presencia de bacterias del género *Brettanomyces* provoca olor a ratón, indeseable porque ocasionará la pérdida del vino por fermentación láctica. Otro defecto encontrado es el sabor a plástico.

**Tabla 4.** Defectos originados en la etapa prefermentativa o fermentativa.

Defecto	
Expresión sensorial	Causa
Olor a huevo podrido (reducido)	Deficiencia de nutrientes provocan el consumo de los aminoácidos azufrados de la uva.
Ajerezado u oxidado	Exceso de aireación: debido a remontajes, bombas con componentes defectuosos. Deficiente dosis de anhídrido sulfuroso.
Olor a vinagre	Deficiente dosis de anhídrido sulfuroso. Contaminación de vasijas. Detenimiento y/o desviación de la fermentación.
Rancidez o manteca rancia	Desviación de la fermentación maloláctica que produce excesiva concentración.
Olor a ratón	Acción de <i>Brettanomyces</i> y marchas metabólicas de las bacterias lácticas.
Sabor a plástico	Contaminación de contenedores.



**Gráfico 4.**  
Diagrama de Pareto para causas y frecuencias de los defectos originados en la etapa prefermentativa o fermentativa.



Elaboración propia con datos relevados en encuesta a bodegas.

#### **Defectos que aparecen en la crianza y conservación**

La aparición de sabor ajerezado y aspecto oxidado es el defecto más frecuente (32%), atribuible al deficiente mantenimiento de la cantidad de anhídrido sulfuroso y al exceso de movimientos del vino (gráfico 5, pág. 10). La falta de limpieza de las piletas favorece la aparición de olor a vinagre (18%) que derivará en picadura acética. Piletas mermas también contribuyen a la aparición de este defecto. El excesivo contacto de las borras con el vino es fuente de olores a reducido y a huevo podrido (18%).

Otro defecto, asociado a la falta de limpieza de las vasijas, es la presencia de bacterias del género *Brettanomyces* que desarrollan olor a cuero. La falta de mantenimiento en las piletas puede ocasionar la degradación de componentes tartáricos y provocar olor a transpiración (9%). La alta concentración de bacterias lácticas provoca la enfermedad del amargo (9%) que termina en la degradación de la glicerina del vino.

Las prácticas recomendadas ante la aparición de defectos en esta etapa se centran en operaciones de limpieza y mantenimiento de vasijas, bombas y cañerías por donde circule el vino, el correcto mantenimiento del nivel de llenado de piletas, eliminación oportuna de las borras y el monitoreo permanente, mediante análisis de la concentración de anhídrido sulfuroso y acidez (tabla 5).

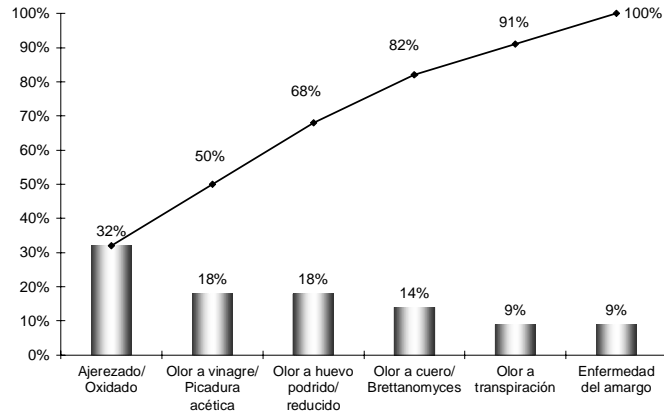
**Tabla 5.** Defectos que aparecen en la etapa de crianza y conservación.

Defecto	
Expresión sensorial	Causa
Ajerezado, oxidado	Deficiente mantenimiento de la dosis de anhídrido sulfuroso. Excesiva aireación.
Olor a vinagre o picadura acética	Falta de limpieza. Deficiente dosis de anhídrido sulfuroso. Alta temperatura de conservación. Contacto vino con aire.
Olor a huevo podrido, ajo, reducido	Contacto prolongado con las borras.
Olor a cuero, a remedio o a sudor de caballo	Presencia de <i>Brettanomyces</i> por mala limpieza.
Olor a transpiración	Degradación del tartárico.
Enfermedad del amargo	Las bacterias lácticas en condiciones de alta temperatura y baja concentración de alcohol y acidez consumen la glicerina.

**Gráfico 5.**

Diagrama de Pareto para causas y frecuencias de los defectos originados en la etapa de crianza y conservación.

Elaboración propia con datos relevados en encuesta a bodegas.



#### **Defectos que aparecen durante el envejecimiento, en cualquier tipo de vasija**

En esta etapa predomina el olor a moho como defecto declarado por el 100% de los encuestados. Su presencia se atribuye a compuestos del tipo tricloroanisoles, tetracloroanisoles y tribromoanisoles. La contaminación de la madera usada en el envejecimiento, junto a defectos en corchos naturales, son las causas atribuibles al origen de este defecto en esta etapa.

Para evitar su aparición se sugiere realizar la limpieza y desinfección de las barricas y efectuar el control de los corchos naturales, cuidando especialmente la selección de los proveedores de la bodega.

#### **Defectos originados en los insumos secos**

Botellas, corchos, etiquetas, cápsulas y cajas de cartón se consideran como insumos secos. Los mayores porcentajes promedio de defectos se encuentran en botellas, etiquetas y corchos, aunque el valor modal es 5% en general y sólo las etiquetas alcanzan el valor modal de 10% (tabla 6).

**Tabla 6.** Defectos originados en insumos secos.

Defectos en los insumos secos (%)											
Total		Botellas		Cápsulas		Caja de embalaje		Corchos		Etiquetas	
Promedio	Modal	Promedio	Modal	Promedio	Modal	Promedio	Modal	Promedio	Modal	Promedio	Modal
5,91	5	8,17	5	3,27	5	3,50	5	6,19	5	6,50	10

Elaboración propia con datos relevados en encuesta a bodegas.

#### **Asociación entre defectos y costos de calidad**

Una vez identificados los defectos se procede a su clasificación de acuerdo con la influencia que ejercen en los costos de calidad: aquellos que ocasionan costos para producir y mantener la calidad se agrupan como costos de prevención y/o evaluación; aquellos que provocan ausencia de calidad se encuadran dentro de los costos de no calidad asignándose a fallas internas y fallas externas.

**Defectos provenientes del viñedo**

Todos los defectos identificados en esta etapa pueden prevenirse porque existen las prácticas adecuadas para lograr uva sana y madura. Estos parámetros pueden medirse para verificar su comportamiento. Cuando las acciones de prevención o evaluación no se han cumplido se transforman en fallas, de tipo interno cuando la uva se elabora en bodega propia, o externo cuando se vende o elabora bajo el régimen de terceros (maquila). En la tabla 7 se observa la asociación de cada defecto identificado al tipo de costo de calidad que origina.

**Tabla 7.** Asociación de defectos, provenientes del viñedo, a costos de no calidad y costos de calidad.

Defecto			
Expresión sensorial	Costo de NO calidad originado por	Práctica enológica para evitar su aparición	Costo de calidad
Sabor herbáceo	Fi Fe	Planificar el balance entre carga y expresión vegetativa. Cosecha en punto óptimo.	P E
Olor a vinagre	Fi Fe	Mayor dosificación de anhídrido sulfuroso.	P E
Olor a moho	Fi Fe	Limpieza de los recipientes y carpas destinados a cosecha.	P E
Sabor a plástico	Fi Fe	Planificar la cosecha para evitar demoras.	P E

**Defectos aportados durante la recepción y molienda de la uva**

Los defectos identificados se asocian primariamente a la prevención, lograda a través de la preparación anticipada de maquinarias y la evaluación de su funcionamiento (tabla 8). Es fundamental contar en esta etapa con un programa de mantenimiento concreto.

**Tabla 8.** Asociación de defectos, aportados durante la recepción y molienda, a costos de no calidad y costos de calidad.

Defecto			
Expresión sensorial	Costo de NO calidad originado por	Práctica enológica para evitar su aparición	Costo de calidad
Sabor herbáceo	Fi Fe	Regulación de la despalilladora o molidora.	P E
Olor a vinagre	Fi Fe	Mayor dosificación de anhídrido sulfuroso.	P E
Sabor a plástico	Fi Fe	Planificar operaciones de molienda para disminuir el tiempo de espera en playa.	P E
Asoleada	Fi Fe	Colocar media sombra. Planificar operaciones de molienda para disminuir el tiempo de espera en playa.	P E

**Defectos originados en la etapa prefermentativa o fermentativa**

El principal defecto, olor a huevo podrido, es evitable a través de la prevención lograda mediante la capacitación a operarios y la definición de procedimientos de trabajo. Son controlables absolutamente y constituyen una falla interna ya que en la próxima etapa se recibe un producto defectuoso. Por último, se transforma en una falla externa relevante cuando se comercializa el vino a granel (tabla 9).

**Tabla 9.** Asociación de defectos, originados en la etapa prefermentativa o fermentativa, a costos de no calidad y costos de calidad.

Defecto			
Expresión sensorial	Costo de NO calidad originado por	Práctica enológica para evitar su aparición	Costo de calidad
Olor a huevo podrido, reducido	Fi Fe	Corrección con agregado de nutrientes. Control de temperatura. Monitoreo continuo de la fase.	P E
Ajerezado u oxidado	Fi Fe	Control de temperatura. Evitar prácticas que provoquen excesiva oxigenación. Mantenimiento y reparación de bombas. Monitorear la dosis de anhídrido sulfuroso. Aplicación de POES*.	P E
Olor a vinagre	Fi Fe	Control de la marcha de fermentación: temperatura, nutrientes. Control de dosis de anhídrido sulfuroso. Limpieza de vasijas. Aplicación de POES.	P E
Rancidez o manteca rancia	Fi Fe	Vinos sin azúcares reductores. Control de la acidez volátil vía sensorial. Aplicación de POES.	P E
Olor a ratón	Fi Fe	Vinos sin azúcares reductores. Control de la acidez volátil vía sensorial. Aplicación de POES.	P E
Sabor a plástico	Fi Fe	Limpieza de vasijas. Control de la fase. Aplicación de POES.	P E

\*POES: Procedimiento operativo estandarizado específico para cada práctica.

**Defectos que aparecen en la crianza y conservación**

En esta etapa todos los defectos originan costos de prevención y de evaluación (tabla 10, pág. 13), aunque al estar más cercanos a la fase comercial, la frontera entre costo de calidad y de no calidad es muy delgada.

Estos vinos salen directamente a la venta por lo que pueden transformarse en costos de no calidad por falla externa.

**Defectos que aparecen durante el envejecimiento, en cualquier tipo de vasija**

La aparición de olor a moho constituye un costo de no calidad. Se evita con acciones de prevención y de evaluación periódicas.

**Tabla 10.** Asociación de defectos, que aparecen en la crianza y conservación, a costos de no calidad y costos de calidad.

Defecto			
Expresión sensorial	Costo de NO calidad originado por	Práctica enológica para evitar su aparición	Costo de calidad
Ajerezado, oxidado	Fi Fe	Monitoreo de la dosis de anhídrido sulfuroso. Evitar oxigenación excesiva durante movimientos. Mantenimiento de bombas.	P E
Olor a vinagre o picadura acética	Fi Fe	Monitoreo sistemático de la concentración de anhídrido sulfuroso. Mantenimiento de piletas llenas. Inertización de las piletas. Aplicación de POES.	P E
Olor a huevo podrido, ajo, reducido	Fi Fe	Monitoreo sensorial de los vinos. Microoxigenación controlada. Ejecución oportuna de separación de borras y trasiegos.	P E
Olor a cuero, a remedio o a sudor de caballo	Fi Fe	Desechar barricas en mal estado. Vapor en las maderas. Mechas de azufre en las barricas. Aplicación de POES.	P E
Olor a transpiración	Fi Fe	Correcto mantenimiento de las piletas.	P E
Enfermedad del amargo	Fi Fe	Corrección de acidez cuando supera el valor 5 y el pH 3,5. Control de temperatura de conservación. Limpieza. Filtración.	P E

## DISCUSIÓN

Los encuestados, en su mayoría, tenían conocimiento de aquellas prácticas que deberían implementar para mejorar la calidad del vino en todas las etapas de la elaboración, vinculadas principalmente con los costos preventivos. Sin embargo, no se observó una gestión eficaz de las mismas. La ausencia de procedimientos operativos de trabajo junto a la falta de registración de las actividades dentro de las bodegas dificultó la correcta identificación y la valoración de los costos de calidad y de no calidad.

Si bien los defectos a lo largo de todo el proceso estudiado se conocían, como así también sus causas y las prácticas de corrección, no fue posible precisar en todos los establecimientos cuáles eran los que aparecían con mayor frecuencia, ya que solamente los registraron aquellos que tenían implementado algún sistema de gestión de la calidad debido a que en estos últimos los registros son obligatorios.

Por esta razón, no se pudo determinar si los que habían implementado sistemas para asegurar la calidad tenían mayor o menor frecuencia de aparición de defectos con respecto a quienes no lo habían implementado. Esta situación llevó a que en las encuestas realizadas a las empresas que no implementaron calidad éstas declararon no poseer ningún tipo de defecto a lo largo de todo el proceso productivo (registros no obligatorios).

Teniendo en cuenta estas consideraciones, se puede afirmar que la mayor frecuencia de aparición de defectos se produce en las etapas iniciales: producción de la uva, recepción y molienda y prefermentación. Los defectos en estas etapas pueden condicionar su aparición en las etapas siguientes del proceso.

Los principales defectos identificados en la primera etapa, en el viñedo, se evitan realizando las prácticas culturales adecuadas, hecho que se asocia a los costos de prevención porque existen herramientas para evaluar su nivel de aparición y en tal caso tomar las medidas correctivas. Se transforman en una falla interna en el caso de bodegas integradas con producción primaria, debido a que las fincas suministrarían uva con defectos al proceso de elaboración. Una falla externa será aquella en que el productor no integrado entregara al cliente "bodega" un producto defectuoso. En cualquier caso disminuye el rendimiento industrial.

La importancia de esta etapa justifica la conveniencia de establecer un programa de abastecimiento de uvas mediante el desarrollo de proveedores, aplicando protocolos que prioricen la calidad del producto.

Más del 50% de los defectos identificados correspondieron al proceso de molienda, asociado a problemas de operación y mantenimiento de la maquinaria. En segundo orden aparecieron problemas en la recepción de la uva asociados al excesivo tiempo de demora para molienda, lo que incrementó la infección microbiana.

Los defectos originados en la etapa prefermentativa se atribuyeron al uso incorrecto de insumos necesarios para desarrollar la fermentación, los cuales pueden condicionar la calidad final del vino.

Los problemas detectados en las siguientes etapas son producto de la falta de higiene y de la manipulación inapropiada de los insumos. Todo esto puede evitarse mejorando la gestión en general y el control en particular.

En cuanto a los insumos secos, fue el rubro con menor cantidad de datos relevados debido a la inexistencia de registros, por lo tanto los resultados fueron sólo orientativos.

Con respecto a la asociación de estos defectos con los costos de calidad, la gran mayoría serían evitables ya que son de tipo preventivo y muchos de ellos son repetitivos a lo largo del proceso.

## **CONCLUSIONES**

- ❖ El bajo grado de registración no permitió, en todos los casos, identificar y dar trazabilidad a los defectos. Esto impide el cálculo del daño económico que provocan en el producto final. Sólo se puede cuantificar el costo de la práctica correctiva.
- ❖ Los defectos que originan los costos de no calidad se deberán cuantificar de manera específica y trazarlos para conocer, hacia adelante, su incidencia en los precios finales y, hacia atrás, para que sean contemplados en la planificación de la próxima elaboración.
- ❖ De acuerdo con la frecuencia de aparición de los defectos declarados se estima prioritario recomendar acciones de tipo preventivas, principalmente en la etapa de producción de uvas, tanto en el aspecto de labores culturales, uso de adecuados agroquímicos y tareas inherentes a la cosecha.
- ❖ En la etapa de elaboración, los defectos encontrados implican decisiones a nivel de inversiones en calidad al momento de mejorar el equipamiento y la infraestructura pero también se recomienda iniciar acciones de prevención mediante la capacitación y la normalización de procedimientos y registros. En este último aspecto, las bodegas que tienen implementado algún sistema de gestión de la calidad son las que están ordenando y sistematizando sus registros.
- ❖ La registración obligatoria contribuiría al cálculo de los costos relacionados con la calidad del producto que se va a comercializar.
- ❖ Cada costo de la calidad está asociado al proceso y a la organización de la empresa que lo ejecute, por lo que será necesario considerar estas particularidades a la hora de diseñar el sistema de registración y procesamiento de los datos.
- ❖ Para cuantificar costos de calidad es imprescindible definir el tipo de unidad (física y monetaria), los períodos que comprende la información (días, semanas, meses) y su proyección futura, estableciendo además el origen de los datos, para lo que es necesario realizar una rigurosa planificación y registración.
- ❖ Los establecimientos en los que se pudo identificar y establecer la frecuencia de aparición de defectos son aquellos que cuentan con algún sistema de gestión de calidad ya que esto los llevó a normalizar sus registros. Esta herramienta ayuda a los encargados de gerenciar las bodegas a conocer los puntos críticos propios del proceso de elaboración para poder realizar una buena gestión preventiva de los posibles defectos.
- ❖ Si bien en las bodegas que implementan normas de calidad existe mayor cantidad de datos registrados, éstos no se aprovechan para generar reportes que brinden información que ayude a mejorar la gestión general con un mayor retorno económico debido a una mejor calidad del producto a comercializar y a una posible reducción de costos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Cochram, W.; Cox, M. 1980. Diseño de experimentos. Ed. Trilla. México D. F. 253 p.
2. Crosby, Philip B. 1987. La calidad no cuesta. Compañía Editorial Continental S. A. México D. F. 238 p.
3. Feigenbaum, Armand. 1986. Control total de la calidad. Compañía Editorial Continental S. A. México D. F. 871 p.
4. Helouani, Rubén. 1999. Manual de los costos de la calidad. Ed. Macchi. Buenos Aires. 195 p.
5. Ishikawa, Kaoru. 1994. Introducción al control de calidad. Ediciones Díaz de Santos. Madrid. 473 p.
6. Larrea, Pedro. 1992. El coste de la no calidad. En: Revista Costos y Gestión. Instituto Argentino de Profesores Universitarios de Costos. 1(3): 21-25.



Copyright of *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias* is the property of Universidad Nacional de Cuyo and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.