

VINOS TINTOS : LAS BUENAS PRÁCTICAS DE VINIFICACIÓN CLÁSICA DE LAS UVAS ALTERADAS

Dominique DELTEIL

Directos científico ICV Montpellier*

Evaluación del daño a la vid, calendario de la vendimia adaptado a los objetivos de producto, a la madurez y a los daños, separación de los lotes en función del nivel de podredumbre, vinificación en tinto o rosado, vinificaciones separadas de los lotes son las bases universales del tratamiento de las uvas cuando existe un fuerte ataque de *Botrytis*.

En este caso, afrontaremos sólo el tema de la vinificación en tinto de los lotes con uvas afectadas, partiendo de la base que las etapas arriba mencionadas hayan sido bien manejadas. Desde hace aproximadamente quince años, el ICV ha estado experimentando y validando en bodega diversas técnicas con uvas alteradas de zonas del mediterráneo y del ródano. A continuación hablaremos de estas técnicas.

Principales fenómenos en las uvas alteradas por *Botrytis cinerea*

En esta zona del grano de uva se concentran los metabolitos que resultan de la acción de la podredumbre : células rotas o debilitadas, polifenoles oxidados por la acción directa local del micelio, glucanos (polisacáridos muy colmatantes producidos por *Botrytis*), ácido glucónico, compuestos que combinan el SO₂, compuestos con olor y sabor a tierra, a moho, etc. La mayor parte de los elementos de la zona directamente atacada son relativamente menos solubles y tienen menos capacidad de difusión que la lacasa.

Consecuencias prácticas. Las extracciones mecánicas aplicadas en esta zona extraen compuestos producidos por *Botrytis* : glucanos, compuestos ya muy oxidados, olores y gustos a tierra, a moho. Estos elementos contaminan el mosto y el vino proporcionalmente a la cantidad de uvas contaminadas y a la trituración mecánica.

Esta enzima es muy versátil: en presencia de oxígeno, la lacasa oxida muy rápidamente la mayor parte de los polifenoles, de las antocianinas y de las catequinas de las uvas y de los vinos. Esta enzima es muy soluble en toda la masa de la vendimia y del mosto, incluso cuando las zonas atacadas están poco trituradas.

Consecuencias prácticas. La lacasa contamina casi inmediatamente toda la vendimia y todo el mosto, incluso cuando no hay una excesiva trituración mecánica. Su actividad se manifiesta en toda la masa del mosto comprendidos los elementos que provienen de uvas sanas. En el momento en el que la lacasa activa se encuentra presente en la masa del mosto, el riesgo de oxidación es muy elevado, incluso cuando existen pocas bayas atacadas por *Botrytis*. Repaso de las reacciones enzimáticas oxidásicas: las oxidaciones funcionan tan pronto como haya algo que oxidar porque la enzima no se consume ni se altera durante la reacción. No hace nada más que catalizar la oxidación.

Las 6 líneas de acción principales con uvas alteradas durante la vinificación clásica en tinto

1. **Bloquear de forma continua la lacasa** presente y evitar las oxidaciones. Continuar con el bloqueo hasta la inactivación completa en el vino.
2. **Evaluar depósito por depósito los riesgos** debidos a la lacasa y definir las elaboraciones en función de ellos.
3. **Difundir y estabilizar el color** presente todavía en los hollejos y ciertos elementos de la parte carnosa (polisacáridos de la uva) de la pulpa. Estos elementos son bastante solubles en solución acuosa o en solución poco alcohólica.
4. **Evitar extracciones, en las zonas atacadas por *Botrytis***, de los polifenoles oxidados y de los aromas negativos de *Botrytis*.

*actualmente asesor enológico independiente

5. **Asegurar una normal y completa fermentación**, evitando los olores a sulfhídrico y terrosos, las características vegetales.
6. **Dejar el vino limpio** y realizar un seguimiento de la crianza

Los 7 puntos clave del seguimiento práctico de las uvas alteradas

En este caso, nos limitaremos a enumerar y comentar los puntos clave en el orden cronológico de su puesta en práctica. El procedimiento completo descrito en el anexo es un ejemplo de la puesta en práctica coherente de los diferentes puntos clave.

Punto clave nº1. Proteger las uvas contra las oxidaciones

El SO₂ es eficaz porque es capaz de bloquear la lacasa, sin embargo no la destruye rápidamente. Bloquea también desde el inicio las reacciones en cadena que producen los compuestos pardos y que destruyen la mayor parte de los aromas varietales y los pigmentos rojos de la uva. En el caso de la vendimia mecánica, la protección debe comenzar ya desde la tolva de la cosechadora.

Una vez que el micelio del hongo haya degradado la zona de debajo de los hollejos, es necesario evitar adiciones unitarias elevadas de SO₂ (si no hay podredumbre ácida, se recomienda no superar los 10g/hl).

El procedimiento descrito en el anexo presenta ejemplos de momentos en los que añadir sulfuroso y de dosis de referencia.

Por ello se recomienda utilizar una levadura adecuada a las especificidades de estas uvas: sulfitados fuertes y ausencia de aireación.

Punto clave nº2. Limitar las trituraciones y las extracciones mecánicas

Despalillar y estrujar. Como en el caso de las uvas sanas: indispensable y bien realizado con material bien regulado.

Si tratamos la baya sin triturarla, trabajamos mejor y en un modo más inmediato según la línea de acción nº3 (difundir y estabilizar el color) y según la nº4 (evitar extracciones de las zonas atacadas por *Botrytis*).

Enzimar las uvas ya desde la recepción. A causa de la pruina, la enzima seleccionada no puede atacar directamente la zona de debajo de los hollejos alterada por *Botrytis*. En la uva despalillada y estrujada en el depósito de maceración, la enzima seleccionada se encuentra inicialmente en contacto con la pulpa que es fácilmente atacable por las diferentes actividades pectolíticas.

Actúa prácticamente sólo sobre la pulpa durante una maceración de 2 a 4 días. La fragilidad de la pulpa permite liberar rápidamente los pigmentos.

No hay ningún problema en utilizar enzimas seleccionadas con uvas tintas alteradas.

Por el contrario, las actividades de la enzima seleccionada facilitan la liberación precoz de los elementos interesantes de la pulpa (polisacáridos de la uva, aromas y precursores del aroma). Facilitan por otro lado la difusión de los pigmentos y de los taninos de la zona de debajo del hollejo, sin trituración mecánica. Participa así pues directamente en el seguimiento de las líneas nº3 y nº4 definidas en lo alto de la página 2.

Elección de una formulación enzimática seleccionada que respete los aromas afrutados varietales. En los mostos de vendimias atacadas por *Botrytis*, existe un riesgo elevado de olores farmacéuticos. Se aconseja por tanto evitar preparaciones que desarrollen las características aromáticas especiadas ya que podrían amplificar estas sensaciones.

Punto clave nº3. Seguimiento de las extracciones durante la maceración

Con uvas alteradas tenemos los mismos objetivos que con uvas sanas: difundir y estabilizar el color, el carácter graso y el afrutado, con una gestión adecuada de los taninos (disminución del tiempo de maceración).

La gestión adecuada de los taninos en las uvas alteradas quiere decir interrumpir antes de llegar a los taninos duros.

Todos los factores que extraen los elementos negativos son los que, en las uvas sanas, aceleran la extracción de los taninos duros : trituración, tiempos de maceración, temperatura elevada, alcohol, etc. Estos factores de extracción se pueden limitar con una maceración corta a temperatura moderada.

El departamento I&D ICV ha estado comparando experimentalmente, a lo largo de más de 10 años y cada año con la podredumbre gris, diferentes vinificaciones con uvas alteradas (100% de racimos afectados). En síntesis, los mejores resultados en aroma (los menos terrosos, los menos enmohecidos), estructura (graso y taninos) y color (intensidad, tonalidad, estabilidad) se obtuvieron con la siguiente vinificación :

- Fase prefermentativa que respeta los puntos claves enumerados más arriba : despalillado, estrujado, enzimado durante el encubado, adición directa de la levadura,
- Maceración: Encubado de 3–4 días con delestages clásicos. En presencia de orujos, al inicio de la maceración y de la fermentación, el delestage se realiza con aireación. Cuando se bombea el mosto hacia el tino de maceración, es necesario dejar todo lo que flota y todo lo que ha sedimentado en el depósito, en particular las pepitas y ciertos fangos blandos y marrones. Estos fangos provienen de las zonas de debajo de los hollejos alteradas por la podredumbre.
- Seguimiento térmico : una temperatura de la vendimia de 20-22°C durante el encubado y a continuación un aumento hasta 23-25°C debajo del sombrero. El mosto durante la fermentación se mantiene alrededor de los 21-23° en presencia de los orujos. El color extraíble sale rápidamente de las uvas alteradas. Evitar temperaturas elevadas que aceleren el ritmo de producción de alcohol: extracción precoz de taninos duros y secos, estrés de la levadura, etc.
- Trasegar para limpiar el mosto, con o sin aireación según la tendencia del vino a la quiebra oxidásica, después de una test preliminar de estabilidad al aire, y según la presencia o no de olores a sulfhídrico. Ver punto clave n°6.

Punto clave n°4. Elegir una levadura que limite riesgos sensoriales específicos

Una lista no exhaustiva de los riesgos que existen en estos vinos : Color anaranjado, olores a sulfhídrico y a tierra, olores farmacéuticos, etéreos, sensaciones de quemado, rasposas y cúpricas en boca, olores y gustos herbáceos, taninos secos y quemados, gusto amargo. La fermentación alcohólica (FA) es uno de los momentos clave para el seguimiento preventivo de estos riesgos y las levaduras son el elemento central de la fermentación.

Los compuestos que determinan los aromas amílicos amplifican todas las características mencionadas arriba y son muy inestables especialmente con las enzimas esterases cedidas por *Botrytis*. Cuando estos aromas amílicos desaparecen, queda sólo una solución hidroalcohólica quemada y amarga con taninos sensorialmente disociados de otras percepciones... si no han precipitado con el color.

Se recomienda utilizar levaduras que reúnan las siguientes características:

- Alta producción durante la FA de manoproteínas que dan sensación dulce en boca: para ayudar a estabilizar el color, para integrar los aspectos agresivos y metálicos (debidos a un exceso de residuos de cobre por ejemplo) de estos vinos y estabilizar en el tiempo los aromas dulces. Atención, no todas las manoproteínas de las levaduras participan de la misma manera a los equilibrios y a la estabilidad de los vinos. En el departamento I&D ICV, en las pruebas de comparación entre levaduras, las diferencias de color más evidentes se midieron en uvas alteradas.
- Baja producción de desagradables olores a sulfhídrico. Los mostos del mediterráneo y del ródano están, en general, muy estresados por las levaduras y especialmente por levaduras seleccionadas de mostos que provienen de otras regiones. Las levaduras tendrán por otra parte mucho azufre a disposición para producir compuestos malolientes: debido a sulfitados más elevados que en el caso de uvas sanas. Este es un factor todavía más grave en el caso de que se usen levaduras que no hayan sido seleccionadas según este criterio.
- Baja producción de SO₂ y de acetaldehído. Para la conservación de estos vinos es necesario mantener un cierto margen de maniobra de SO₂ total y tener una cantidad mínima de compuestos que lo combinen.
- Baja producción de aromas etéreos de fermentación. Por el contrario, producción de aromas dulces y estables en el tiempo para intentar cubrir sensorialmente y de forma duradera los efectos de *Botrytis*.

Las condiciones de crecimiento de la levadura son difíciles en los tintos alterados : presencia de SO₂, anaerobiosis, eventual presencia de células apiculadas y de bacterias acéticas.

La adición de levadura directamente en el fondo del depósito en razón de 20 g/hl, y el bombeo por encima de uvas sin escobajos sigue siendo la técnica estándar que mejor se adapta al uso de levaduras seleccionadas de forma que estas resistan a las condiciones de sulfitado. En el caso de uvas alteradas, hay que prestar todavía más atención al inóculo de levaduras para obtener un rápido inicio de fermentación, para saturar rápidamente con CO₂ la masa de la vendimia en el depósito y para realizar un encubado corto.

Punto clave nº5. Seguimiento de los principales puntos clave de la fermentación alcohólica (FA)

Estos puntos son recordados en el folleto « Los 13 puntos clave de la fermentación alcohólica », disponible a través de vuestro enólogo ICV.

Dos puntos clave que hay que respetar especialmente en estos mostos :

- Elección de los nutrientes para las levaduras: privilegiar los nutrientes a base de levaduras inactivas. Atención al uso no razonado de sales amoniacales puras o de sustancias nutritivas simples: no permiten una nutrición suficientemente equilibrada de las levaduras y amplifican las sensaciones de quemado y de amargo en boca, que contradice la prevención de los riesgos específicos en estos vinos.
- Aporte de oxígeno a 1070 de densidad. No existe peligro de oxidación de los aromas, del color y de los taninos: la levadura consume este oxígeno en pocos segundos. Este oxígeno ayuda por otra parte a prevenir desagradables olores a sulfhídrico, que es uno de los problemas principales durante la vinificación de estos mostos.

Punto clave nº6. limpiar el vino con el descube

La limpieza se realiza con o sin aireación según la tendencia del vino a la quiebra oxidásica, con un test preliminar de estabilidad al aire, y según la presencia o no de desagradables olores a sulfhídrico.

Al día siguiente del descube, un trasiego (con o sin aireación en función del riesgo de quiebra oxidásica) permite separar el mosto que todavía está fermentando de sus lías gruesas que pueden producir mal olor.

Este trasiego tiene un efecto muy positivo sobre el perfil del vino y sobre su futura estabilidad.

Fijar la temperatura alrededor de los 22°C permite preservar los aromas varietales que todavía estaban presentes en las uvas. En la fase final de la fermentación alcohólica del mosto liberado de sus lías gruesas, se recomienda remover regularmente el mosto para mantener las levaduras en suspensión y evitar la formación de desagradables olores a sulfhídrico.

Punto clave nº7. Seguimiento de la fermentación maloláctica (FML) y riesgos de desviaciones microbianas

Los vinos que resultan de uvas alteradas combinan más el SO₂. Los mostos se adhieren más a todos los materiales y son más difíciles de limpiar. En los vinos, tras el descube, existe mayor peligro de desarrollo de gérmenes que pueden producir alteraciones : levaduras *Brettanomyces* y *Pichia*, bacterias lácticas *Lactobacillus* y *Pediococcus*, sin olvidar las bacterias acéticas.

Dos factores clave del seguimiento de los contaminantes : el tiempo y la temperatura. El mejor modo para iniciar la prevención de las alteraciones consiste en mantener los vinos alrededor de los 20°C en el descube y sembrar rápidamente la fermentación maloláctica.

Puesta en práctica recomendada para la FML : Una vez agotados los azúcares , trasegar una segunda vez (con o sin aire en función de la estabilidad del vino al aire), poner el vino a 20°C, llenar el depósito e inocular inmediatamente con un fermento láctico especialmente adecuado para vinos tintos del mediterráneo y del ródano. Mantener la temperatura a 20°C. Degustar y remover regularmente el depósito hasta la desaparición del ácido málico. Una vez acabado el ácido málico, si el vino presenta una buena resistencia al aire, trasegar y sulfitar en el depósito de recepción a medida que se llena. Si la resistencia al aire no es buena: sulfitar y después trasegar. En este estadio, una primera determinación del índice de gérmenes capaces de alteraciones permite evaluar con precisión los riesgos microbianos y las eventuales acciones correctoras que habrá que poner en práctica ya desde las primeras fases de la crianza.

Campos de aplicación

Las Buenas Prácticas (BP) descritas se aplican especialmente cuando nuestro objetivo es el de asegurar la continuidad en un mercado de gama alta a pesar del estado sanitario de las uvas. Con estas BP aplicadas con rigor, podemos esperar obtener un producto que podrá ser mezclado con un vino elaborado con uvas sanas seleccionadas. Sin falsas promesas: ¡un vino elaborado de esta forma con uvas alteradas no alcanzará nunca la calidad de un vino elaborado con uvas sanas y maduras!

Hay unos costes más altos respecto a una vinificación estándar, pero no superiores a las vinificaciones de precisión que algunas bodegas de prestigio aplican de forma habitual a uvas sanas de Grenache tinta, Merlot o Cinsault. El único punto que realmente cambia es la duración de la maceración que es sensiblemente más corta en el caso de las uvas alteradas.

ANEXO. Ejemplo de procedimiento completo

Parcela con costes vitícolas elevados. Uvas atacadas por *Botrytis*

✓ Objetivo de producto : asegurar la continuidad en un mercado de gama alta, a pesar del estado sanitario de las uvas.

✓ Objetivos técnicos prioritarios:

- Bloquear de forma continua la lacasa presente y evitar oxidaciones,
- Difundir y estabilizar el color presente todavía en los hollejos y ciertos elementos de la parte carnosa (polisacáridos) de la pulpa madura. Estos elementos son bastante solubles en solución acuosa o poco alcohólica.
- Evitar extraer de las zonas atacadas por *Botrytis* los polifenoles ya oxidados y los aromas negativos de *Botrytis*.
- Evaluar depósito por depósito los riesgos debidos a la lacasa y adaptar las elaboraciones a ellos.
- Asegurar una fermentación normal y completa, evitando olores a sulfhídrico y terrosos, características vegetales.

Elementos complementarios para adaptar el procedimiento : evaluación del nivel de *Botrytis*, del pH natural del mosto, de la calidad de la distribución de SO₂, control de las temperaturas, calidad de los delestages.

☛ EN LA VIÑA

✓ **Sulfitar** de forma homogénea las uvas, ya desde las tolvas de la cosechadora, a razón de 40 a 60 gramos de metabisulfito de potasio por tonelada.

N.B. : En el caso de las vendimias manuales de bayas intactas: ninguna adición sistemática.

☛ DURANTE LA RECEPCIÓN

✓ **Sulfitado** entre 6 y 10 g/hl, en función del pH y del estado sanitario.

✓ **Tratar con enzimas** partiendo de 3 g/hl de uva (es decir 30 g/tonelada), Distribuir bien la solución enzimática en la masa de uvas. *Una dosis suficiente de enzimas es fundamental para limitar extracciones mecánicas triturantes.*

Recordar : las enzimas enológicas no tocan directamente la zona donde hay desarrollo de *Botrytis*. Por lo tanto se recomienda adicionar las enzimas durante el llenado del depósito de maceración

Por el contrario, la adición de enzimas después de unos veinte puntos de densidad amplifica los efectos extractivos violentos : actúan sobre una pulpa ya debilitada por el inicio de la fermentación. Además los compuestos extraídos se encuentran en un mosto donde la estructura polisacáridica no ha sido optimizada en la fase de maceración acuosa o con poco alcohol. El color y los taninos extraídos serán menos estables.

✓ **Despalillado** : indispensable.

✓ **Estrujado** : indispensable.

Evitar toda maceración prefermentativa en frío.

☛ EN EL DEPÓSITO DE MACERACIÓN

✓ **Levaduras** : dosis de 20 g/hl (hasta 13%vol.potencial) o de 30 g/hl (superiores a 13%vol.).

Es fundamental utilizar la dosis necesaria para asegurar un inicio rápido de la fermentación, una auto-saturación rápida y precoz del mosto con CO₂, una competición rápida con la microflora indígena.

Preferir las levaduras que respetan el potencial varietal original presente todavía en la zona de las bayas que no ha sido atacada por *Botrytis* y que limiten la manifestación del carácter terroso y fenólico de las

zonas de las bayas donde el hongo se ha desarrollado. Estas levaduras consumen una parte importante del SO₂ aportado a las uvas (contrariamente a otras levaduras) y producen proporcionalmente poco acetaldehído, lo que permite un mejor seguimiento del sulfitado post-fermentativo.

✓ **Mantener la temperatura entre 20 y 25°C** para retrasar todo lo que se pueda las extracciones debidas al alcohol mientras que permite una rápida activación de la fermentación: saturación con CO₂ y lucha contra la microflora indígena.

✓ Añadir BoosterRouge, 30 g/hl, a las uvas que presentan características de diluición. Objetivo: establecer así de forma rápida un sistema coloidal que dé una buena intensidad en boca para limitar los riesgos de diluición y de sensación de quemado.

En el caso se haya programado la adición de taninos exógenos durante el encubado, BoosterRouge permite un mejor equilibrio total al evitar en particular sensaciones dominantes de sequedad tánica.

✓ **Un delestaje clásico con aire una vez formado el sombrero.**

En comparación con los remontados, los delestajes precoces permiten una mejor salida de lo « bueno » de la pulpa (los polisacáridos), al tocar menos lo “malo” de las uvas alteradas. No hay que girar los depósitos rotatorios horizontales. Acontentarse de los beneficios de su gran superficie de intercambio para realizar delestajes de buena calidad.

✓ **Eliminar todas las partículas del mosto** antes de bombear hacia el depósito de maceración : las que se hunden y sobre todo las que flotan.

Cuando el mosto presente una gran tendencia a la oxidación, el delestaje se puede realizar evitando una aireación fuerte. Se puede aportar entonces « media dosis » de oxígeno con un inyector en el depósito con la fase líquida (aportar 5 ml/l para obtener entre 2 y 3 ml/ de disuelto, es decir 1,5 minutos cada 30 hl). Es necesario tener una altura importante en el depósito de descube antes de empezar la inyección para que el oxígeno se disuelva bien en el mosto y no se pierda en la atmósfera

✓ **Otro delestaje clásico al día siguiente.** Con aire o con las precauciones descritas anteriormente. Degustación del mosto.

Si la temperatura supera los 26°C, prever un descube al día siguiente. Si no prever un día más de maceración y un tercer delestaje.

✓ **El día del descube : test de estabilidad al aire.** El descube se realizará el 3^{er} día después de la formación del sombrero y de 2 delestajes, o el 4^o día después de la formación del sombrero y de 3 delestajes: según la temperatura, la calidad de los delestajes, la velocidad de salida del color y el nivel de color esperado y el perfil sensorial de los vinos.

- Si el test es negativo: realizar el descube con aire. Llevar a 22°C.

- Si hay quiebra oxidásica durante la prueba: realizar el descube al abrigo del aire. Llevar a 22°C.

✓ **Continuar con el control de las temperaturas de las fases líquidas.** Atención, las temperaturas tienden a aumentar rápidamente después del descube.

✓ **24 horas después del descube: test de estabilidad al aire.**

- Si el test es negativo : trasegar al aire.

- Si hay quiebra oxidásica : trasegar al abrigo del aire.

✓ **Eliminar cuanto antes todas las lias gruesas del mosto después del descube:** antes de que tenga lugar una maceración de estas lias en un medio alcohólico. La « maceración » de estas partículas en el vino después del descube puede ser comparada con una prolongación de la maceración con los orujos. Fenómeno que hay que evitar en el caso de estas uvas

Si el vino tiene que ser enriquecido, hay que hacerlo en esta fase. Los análisis son más precisos, los volúmenes son exactos y los riesgos fermentativos pueden ser controlados: 3 o 4 días después de la formación del sombrero, a 25°C, la fermentación está todavía activa.

✓ **Realizar de forma regular aportaciones moderadas de oxígeno y practicar regularmente la puesta en suspensión de las levaduras durante la fermentación alcohólica en fase líquida:** si el test de estabilidad al aire es bueno y si el vino presenta caracteres herbáceos y olores a sulfhídrico. Se pueden aplicar dos inyecciones al día con alrededor 3 ml/l (30 segundos cada 30 hl) en el caso de Syrah o Mourvèdre. Con Grenache, es más aconsejable usar la mitad. En caso de duda, disminuir las dosis unitarias y aumentar la frecuencia de las adiciones.

✓ **Una vez agotados los azúcares : test de estabilidad al aire.**

- Si el test es negativo : trasegar al aire, o mejor todavía centrifugar.

- Si hay quiebra oxidásica durante el test : trasegar al abrigo del aire o mejor : centrifugar.

- Si centrifugación: inoculación inmediata de la fermentación maloláctica

- Si trasiego : dos días después, repetir el test de estabilidad al aire y el trasiego.

✓ **Inocular la fermentación maloláctica.**

✓ **Fin de FML : test de estabilidad al aire.**

- Si el test es negativo : trasegar al aire y sulfitar, o sulfitar y centrifugar.
- Si hay quiebra oxidásica durante el test: sulfitar y trasegar al abrigo del aire o sulfitar y centrifugar.

✓ **Controlar y ajustar el SO₂ hasta que el test de estabilidad al aire sea negativo.** *En ciertos vinos, la lacasa puede permanecer activa varias semanas.*

✓ Si a la sensación en boca le falta intensidad y carácter graso, realizar inmediatamente pruebas con BoosterRouge (20 a 50 g/hl) con o sin taninos exógenos según la expresión tánica y el final. Después de una semana de contacto en botella, degustar y tratar el depósito con la dosis más adecuada al objetivo de producto. Este trabajo realizado de forma precoz permite ayudar a estabilizar lo antes posible el vino y su sistema coloidal.

Artículo extraído de Flash Vendimia ICV n.14 – agosto 2004