

**ANEXO QUE SE CITA**

**RAMA AGRARIA**

**Especialidad: Viticultura y Enotecnia**

**PRIMER CURSO**

**Area tecnológica**

- A) Tecnología (nueve horas).
- B) Prácticas (cinco horas).
- C) Técnicas gráficas (dos horas).

**A) ASIGNATURAS DE TECNOLOGIA**

- 1. Viticultura I (tres horas).
- 2. Química enológica y Análisis I (dos horas).
- 3. Enotecnia I (dos horas).
- 4. Instalaciones y maquinarias (dos horas).

Nota.—Por ser fundamental para la impartición de las asignaturas tecnológicas se impartirá en primer curso la asignatura de «Química», según programa oficial de Física y Química para el Régimen de Enseñanzas Especializadas.

*Viticultura I*

**Primera parte: Climatología**

- 1. Factores climáticos; su influencia sobre los vegetales.
- 2. Medios de defensa contra los factores climáticos adversos.
- 3. Climatología de la viña.

**Segunda parte: Suelos: su fertilización**

- 4. Origen de los suelos, factores que intervienen en su formación.
- 5. Componentes fundamentales del suelo.
- 6. Propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; su flora y su fauna.
- 7. El suelo como sostén de la planta. Estudio de nutrición vegetal. Fertilidad de los suelos: Natural y adquirida.
- 8. El mantenimiento del suelo como medio de producción: Medios físicos, químicos y biológicos.
- 9. El suelo y la fertilización del viñedo. Influencia del suelo sobre la fisiología de la planta y la composición del mosto.

### Tercera parte: Ampelografía y biología de la Vid

10. Sistemática de las vitáceas. Anatomía y morfología de la vid. Raíz. Tallo. Yema. Hojas. Inflorescencia. Racimo y baya.
11. Fisiología de la vid. Descripción de su ciclo.
12. Historia de la reconstitución del viñedo.
13. Nociones de genética. Métodos y criterios de selección de la vid.
14. Portainjertos. Características de los principales portainjertos.
15. Viníferas. Características de las principales variedades de viníferas. (Estudio de las principales variedades de la zona).
16. Hibridación y mestizaje.
17. Criterios de elección de portainjertos y variedades viníferas, según los diversos tipos de producción y la legislación vigente.

#### *Química enológica y Análisis I*

##### Primera parte: Química enológica

1. Consideración general química de vino: Origen. Impresiones sensoriales. Composición. Elaboración.
2. Repaso con orientación enológica de Química-Física. Estructura de la materia. Estados de la materia. Mezclas.
3. Disoluciones: Tipos. Expresión de concentraciones. Solubilidad. Factores que influyen en la solubilidad. Leyes de Raoult.
4. Química orgánica básica: Tipos de compuestos orgánicos. Reacciones orgánicas. Bioquímica básica. Reacciones enzimáticas.
5. Estudio con orientación enológica de las leyes de las Combinaciones: Ecuaciones químicas. Relaciones ponderales.
6. Estudio con orientación enológica de cinética de las reacciones: Reacciones orgánicas, inorgánicas y bioquímicas. Velocidad de reacción. Factores de que depende. Rendimiento. Catalizadores y enzimas.
7. Estudio con orientación enológica de la ley de acción de masas: Disolución electrolítica. Electrolitos, iones. Complejos. Equilibrio químico. Disociaciones.
8. Estudio con orientación enológica de neutralización y salificación: El equilibrio ácido-base. pH. Hidrólisis. Tampones. Curvas de neutralización.
9. Alcoholes y aldehídos del vino.
10. Azúcares y polisacáridos de mostos y vinos.
11. El sulfuroso, producto de adición. Sustitutivos.
12. Ácidos orgánicos del mosto: Tartárico. Málico. Cítrico. Acidez del mosto.
13. Ácidos orgánicos de origen fermentativo: Láctico. Acético. Succínico. Acidez del vino.

##### Segunda parte: Análisis de mostos y vinos

14. Concepto de análisis y material de laboratorio. Definiciones de las técnicas analíticas. Toma de muestras.
15. Balanza: Sensibilidad. Exactitud. Precisión. Errores. Valor de los resultados numéricos.
16. Análisis volumétrico: Preparación de disoluciones. Reactivos y soluciones tipo primario. Factor. Acidimetría y alcalimetría. Indicadores. Cálculos en análisis volumétrico.
17. Acidez total en mostos y vinos.
18. Concepto y medida de densidad: Areometría. Picnometría y refractometría. Grado Baumé.
19. Grado alcohólico: Diversas técnicas de valoración.
20. Sulfuroso libre y total: Diversas técnicas de valoración.
21. Acidez volátil: Diversas técnicas de valoración. Interferencias de sulfuroso y carbónico.
22. Extracto seco total: Determinación por evaporación a 100° C y método indirecto.

### Tercera parte: Cata analítica

23. Introducción a la cata analítica. Vista, olfato y gusto como instrumento de análisis. Técnica de la cata analítica.
24. Ejercicios de cata para establecer umbrales de percepción de los cuatro sabores fundamentales.
25. Ejercicio de cata analítica en vinos: Alcohol, acidez total, acidez volátil y sulfuroso.

### *Enotecnia I*

1. Maduración.—Estudio químico de la uva. Fenómenos de maduración. Fotosíntesis y respiración. Evolución de los diferentes componentes de la uva durante la maduración. Índices de maduración. Influencia de las distintas afecciones y enfermedades del viñedo, sobre la composición del mosto. Determinación de la época de la vendimia.
2. Vendimia.—Recolección, transportes. Tratamientos mecánicos de la vendimia: Estrujado, despallado, prensado. Siembra de levaduras. Higiene de los locales y del material.
3. El sulfuroso en Enología.—El sulfuroso en los vinos. Su papel, sus estados, sus transformaciones. Gas disuelto y bisulfito. Acido sulfuroso libre y combinado. Oxidación. Formas de empleo. Regulación de su concentración en el vino.
4. Correcciones de los mostos.—Chaptalización. Adición de mostos concentrados. Alcoholicización. Desacidificación. Acidificación.
5. Fermentación alcohólica.—Descripción del fenómeno. Aerobiosis y anaerobiosis. Respiración y fermentación. Crecimiento y fermentación. Azúcares fermentescibles. Química de la fermentación. Balance de la fermentación. Productos intermedios y secundarios. Influencia de los agentes físicos y químicos sobre la marcha de la fermentación.
6. Operaciones de bodega.—Higiene del vino. Prevención de los accidentes microbianos. Manipulaciones de los vinos: Mezclas, trasiegos, remontados y rellenos. Conservación y almacenamiento de los vinos.
7. Clarificación espontánea.—Conceptos. Sedimentación de las partículas en suspensión. Leyes de la sedimentación. Formación de depósitos.
8. Clarificación por encolado.—Teoría del encolado. Reacción tanino. Cola. Papel de las sales. Efecto de la temperatura. Influencia de la acidez y de las gomas. Ensayos de encolado. Productos clarificantes usados para encolar. Sobreencolado y sus tratamientos.
9. Filtración de los vinos.—Teoría de la filtración. Mecanismos de la filtración. Poder colmatante de los vinos. Tipos de filtros. Técnica de la filtración. Elección de los filtros adecuados. Comparación de los efectos de los encolados y la filtración.

### *Instalaciones y maquinarias I*

1. Características tecnológicas de materiales.
2. Motores de explosión, combustión interna y eléctricos.
3. Elementos del tractor, tractores de ruedas y cadenas.
4. Potencia del tractor, bombas del tractor, aplicaciones.
5. Cultivadores, equipo pulverizador y espolvoreador.
6. Maquinarias para distribuir fertilizantes.
7. Maquinarias e instalaciones para la recepción de la uva.
8. Estrujadoras, bombas de vendimia y conducciones.
9. Prensas hidráulicas, horizontales de husillo y de pulmón.
10. Prensas continuas.
11. Desvinadores y escurridores.
12. Transporte de brisa y orujos, tornillos sin fin y correas.
13. Sulfitómetros y desulfitadores.
14. Centrifugadoras.
15. Filtros. Filtros de placas, filtros de precapa.

16. Máquinas productoras de frío. Tipos.
17. Instalaciones de tratamientos físicos de los vinos. Frío. Calor. Rayos infrarrojos y ultravioleta.
18. Trenes de embotellado, taponado, etiquetado y encajonado.

#### Prácticas

##### A) Viticultura

- Reconocimiento «in situ» de las características ampelográficas y morfológicas de la vid.
- Seguimiento del ciclo vegetativo.

##### B) Química enológica y análisis

- Realización en laboratorio de los análisis y técnicas correspondientes a los temas comprendidos en la segunda y tercera parte de la asignatura de «Química enológica y Análisis I».

##### C) Enotecnia

- Seguimiento en bodegas de la zona del proceso de producción.
- Realización de: Fermentaciones, encolados, filtraciones y correcciones de mostos y vinos.

##### D) Instalaciones y maquinarias

- Se realizarán visitas a bodegas de la zona para estudiar sus instalaciones.

#### *Técnicas gráficas I*

1. Conocimiento de los útiles de trabajo, manejo y comprobación de los mismos. Rotulación normalizada. Ejercicios rayados.
2. Trazado de problemas geométricos, perpendiculares, paralelas, ángulos, triángulos, cuadriláteros y polígonos en general.
3. Problemas de tangencias.
4. Proporcionalidad gráfica. Iniciación a las escalas y figuras semejantes. Simetrías.
5. Dibujo a mano alzada de sólidos geométricos.
6. Espiral, óvalo, ovoides.
7. Proyección diédrica. Su aplicación al dibujo industrial. Visualización de piezas e instalaciones propias de la especialidad. Secciones y líneas de roturas. Representaciones.
8. Acotaciones. Normas fundamentales de acotación. Acotación para el ajuste o montaje de aparatos químicos.
9. Diagramas de ejes cartesianos, triangulares, logarítmicos, polares, etc.
10. Dibujo a mano alzada, con realización posterior del plano, de los utensilios más comunes en los laboratorios: Probetas, pipetas. Vasos de precipitado, matraces, cápsulas, etc.

### SEGUNDO CURSO

#### Area tecnológica

- A) Tecnología (ocho horas).
- B) Prácticas (seis horas).
- C) Técnicas gráficas (dos horas).

A) ASIGNATURAS DE TECNOLOGIA

1. Viticultura II (dos horas).
2. Química enológica y Análisis II (dos horas).
3. Enotecnia II (dos horas).
4. Microbiología (dos horas).

Nota.—En este segundo, se impartirá la asignatura de «Física», según programa oficial de Física y Química, para el Régimen de Enseñanzas Especializadas.

*Viticultura II*

Ecología

1. Panorámica mundial de la vid. Conocimiento de las principales regiones vitícolas mundiales.

Cultivo de la vid

2. Procedimiento de multiplicación de la vid. Criterios de elección del material vegetal.
3. Preparación del suelo para la plantación. Desinfecciones del suelo.
4. Plantación del viñedo. Operaciones culturales posteriores a la plantación.
5. Poda: Sus principios y finalidades. Distintos sistemas.
6. La carga y su relación con los elementos vegetativos de la viña.
7. Operaciones de mantenimiento del suelo del viñedo: Mecánicas y químicas.
8. Diversos sistemas de cultivo en medios especiales.

Ampelopatías

9. Accidentes del viñedo. Métodos de previsión y defensa.
10. Enfermedades fisiológicas: Carencias y toxicidades. Suelos insanos.
11. Enfermedades criptogámicas. Nociones generales sobre criptogamas. Mildiu. Oidio. Black-Rot. Podredumbre del racimo. Excoriosis. Pudrición de las raíces. Yesca. Antracnosis Rot-Blanco.
12. Enfermedades producidas por virus y bacterias.
13. Plagas. Nociones generales sobre parasitismo animal. Nematodos. Arácnidos. Insectos.
14. Productos fitosanitarios. Nociones sobre fungicidas, nematicidas, acaricidas e insecticidas.
15. Diversos medios de aplicación de los productos fitosanitarios.

Economía vitícola

16. Factores de producción de la explotación vitícola. Productividad y rendimientos.

*Química enológica y Análisis II*

Primera parte: Química enológica

1. Reacciones de oxidación-reducción: Fundamentos. Sistemas Redox. Potencial Redox. Ajuste de reacciones Redox. Disoluciones de agentes oxidantes o reductores.
2. Materia mineral: Aniones y cationes en mostos y vinos.
3. Estado y fenómenos coloidales en mostos y vinos.
4. Materia nitrogenada en mostos y vinos: Sales amónicas, aminoácidos, polipéptidos y proteínas.

5. Polifenoles en mostos y vinos: Ácidos fenóles, flavonas, antocianos, leucoantocianos y catequinas.
6. Precipitaciones de origen metálico: Hierro, cobre, potasio y calcio.
7. Precipitación de proteínas.
8. Precipitación de materias colorantes y de origen oxidásico.

#### Segunda parte: Análisis de mostos y vinos

9. Análisis gravimétrico: La precipitación en análisis. Métodos gravimétricos. Determinación de sulfatos.
10. Determinación de cenizas y alcalinidad de las cenizas.
11. Determinación de acetaldehído.
12. Análisis que se basan en reacciones Redox: Fundamentos. Determinación de azúcares reductores, sacarosa, alcohol por el método químico, ácido láctico, glicerina y ácido cítrico.
13. Análisis por precipitación y formación de complejos: Fundamentos. Determinación de cloruros, calcio y sulfato por el método rápido.
14. Colorimetría: Fundamentos. Determinación de hierro y cobre.
15. Análisis cromatográfico. Fundamentos. Determinación de málico, híbridos productores directos, sórbico, materias colorantes extrañas.

#### Tercera parte: Cata analítica

16. Ejercicios de cata analítica en vinos de: Acetaldehído, ácido láctico, glicerina, ácido sórbico y materias minerales.

#### *Enotecnia II*

##### 1. Vinificación en tinto.

Introducción. Etapas de la vinificación en tinto. Operaciones mecánicas con las uvas. Encubado. Dispositivos del encubado. El  $\text{SO}_2$  en la vinificación en tinto. Maceración. Fermentación. Duración del encubado. Descube. Prensado. Ensilado del orujo prensado. Riesgos de los vinos nuevos. Operaciones finales. Rendimientos. Temovinificación. Vinificación continua. Vinificación con maceración carbónica.

##### 2. Vinificación en blanco.

Introducción. Diversidad de tipos. Recolectión. Operaciones mecánicas con las uvas. Desfangado. Tratamiento de los mostos con la bentonita. Prevención de los efectos del oxígeno. Conducción de la fermentación. Fermentación en barricas. Fermentación en cubas. Acabado de la fermentación de los vinos secos. Preparación de vinos secos y de vinos dulces.

##### 3. Vinificación en rosado y clarete.

Vinos rosados. Vinos rosados de vinificación en blanco. Vinos rosados de maceración parcial: Vinos claretes.

##### 4. Vinificación de vendimias alteradas.

Vinificación de vendimia anormalmente rica en materia sólida. Vinificación de una vendimia atacada de podredumbre. Vinificación de una vendimia encenagada. Vinificación de vendimias pobres en azúcar.

5. Calidad de los productos enológicos.

Código enológico de la O.I.V.  
Código de tratamientos de la O.I.V.

6. Centrifugación de los vinos.

Teoría de la centrifugación. Diferentes aplicaciones. Comparación de resultados con la filtración.

7. Tratamientos físicos.

Calentamiento. Estabilización de los vinos por el calor (quiebra cuprosa, proteica). Estabilización biológica. Diferentes técnicas de aplicación del calor.

8. Tratamientos físicos: Refrigeración.

Estabilización de los vinos por el frío. Conducción de la refrigeración. Efectos de la refrigeración. Concentración por refrigeración.

9. Tratamientos físico-químicos.

Tratamiento con bentonita: Propiedades, poder estabilizante y clarificante, modo de empleo. Goma arábiga, propiedades, usos y modos de empleo. Acido metatartárico. Caolín. Tierras clarificantes.

10. Tratamientos químicos.

Tratamientos de las precipitaciones férricas. Tratamientos de las precipitaciones cúpricas. Tratamientos de las precipitaciones proteicas. Tratamientos de las precipitaciones de materias colorantes. Tratamientos de la quiebra oxidásica. Tratamientos de las precipitaciones tartáricas. Estudio de las consecuencias de estos tratamientos.

### *Microbiología*

#### Primera parte: Levaduras

1. Clasificación. Formas de reproducción. Origen. Géneros, especies y razas de levaduras.
2. Siembra. Aislamiento e identificación. Selección. Constitución química. Medios de cultivo.
3. Enzimas de las levaduras. Nutrición carbonada, nitrogenada y mineral.
4. Factores de crecimiento. Sustancias inhibitorias.
5. Factores físico-químicos que afectan al desarrollo: Presión, temperatura, pH, alcohol, taninos, oxígeno, anhídrido carbónico y sulfuroso.

#### Segunda parte: Bacterias

6. Clasificación, reproducción y origen.
7. Bacterias lácticas, aislamiento y siembra.
8. Cocos y bacilos.
9. Bacterias acéticas. Clasificación, siembra y aislamiento. Acetobacterias y pseudomonas. Condiciones de desarrollo. Inhibición.

#### Tercera parte: Análisis microbiológico

10. Control microbiológico del material vinario.
11. Control microbiológico de los vinos.

## *Prácticas*

### A) Viticultura

- Seguimiento de: Plantación, poda, fertilización, laboreo y tratamiento del viñedo.
- Intervención en la vendimia.

### B) Química enológica y Análisis II

- Realización de los análisis correspondientes a la segunda y tercera parte del programa de Química enológica y Análisis II.

### C) Enotecnia

- Seguimiento en bodegas de la zona del proceso de producción.
- Realización de tratamientos químicos y físico-químicos a vinos.

### D) Microbiología

- Manejo del microscopio y material usado en Microbiología.
- Trabajos de identificación. Siembra y aislamiento de levaduras y bacterias.
- Control microbiológico de los vinos y material vinario.

### *Técnicas gráficas II*

1. Repaso de los conocimientos adquiridos en cursos anteriores.
2. Formatos, plegados de planos. Rotulación y despiece.
3. Representación normalizada de las vistas. Ejemplos. Obtención de vistas a partir de otras dos. Disposiciones de las vistas. Cortes y disposición de las mismas.
4. Líneas normalizadas. Normalización. Secciones, roturas, acotaciones.
5. Roscas: Representación simbólica y esquemática. Signos convencionales: Remaches y tornillos, transmisiones, tuberías, eléctricos.
6. Dibujo de las instalaciones de algunas de las prácticas realizadas en el laboratorio enológico.
7. Acotación de calderas y diversos aparatos químicos enológicos.
8. Dibujo esquemático de diverso instrumental utilizado en los laboratorios: Potenciómetros, espectrómetros, cromatógrafos, vitrinas de gases, bidestiladores, etc.
9. Representación simbólica de: Instalaciones con tuberías, aparatos químicos, automatismos y servomecanismos, instrumentación y control e instalaciones térmicas.
10. Esquemas eléctricos. Clases de esquemas. Esquemas de actuación manual y automática de circuitos eléctricos. Aplicaciones más usuales en la especialidad.
11. Dibujo esquemático y distribución en planta de un laboratorio enológico real de la zona.

## TERCER CURSO

### Area tecnológica

- A) Tecnología (cinco horas).
- B) Prácticas (siete horas).
- C) Técnicas gráficas (dos horas).

#### A) ASIGNATURAS DE TECNOLOGIA

1. Enotecnia especial (dos horas).
2. Química enológica y Análisis III (dos horas).
3. Industrias derivadas (una hora).



1. Vinificaciones de blancos espumosos.

Introducción.  
Preparación del mosto.  
Fermentación y paro de la misma.  
Métodos para detener la fermentación alcohólica.  
Vinos generosos.  
Vinos licorosos generosos.

2. Elaboraciones especiales en tinto.

Tinto de doble pasta.  
Vinos de aguja.  
Tintos con maceración previa de los orujos y vinificación en virgen de los mostos.

3. Vinos espumosos y gasificados.

Concepto y clasificación general.  
Vinos espumosos naturales.  
Elaboración de vinos espumosos naturales.  
Método Champagne.  
Características de los espumosos de cava española.  
Elaboración de espumosos por el método Charmat.  
Vinos gasificados.  
Características de espumosos naturales y gasificados.

4. Vinos finos de mesa.

Introducción.  
Variedades de uva.  
Vinificación en tinto.  
Vinificación de vinos blancos.

5. Mistelas, arrope, sancocho, color.

Mistelas, generalidades.  
Mistelas, blancas.  
Mistelas tintas.  
Vino color.  
Sancocho.  
Arrope.

6. Vinificaciones especiales de las distintas denominaciones de origen.

(Cada Escuela hará hincapié en la elaboración de la zona donde esté enclavada.)

7. Fermentación maloláctica.

Naturaleza de la transformación maloláctica.  
Las bacterias de la fermentación maloláctica: Bacterias útiles y nocivas.  
Principios modernos de vinificación.  
Condiciones de la fermentación maloláctica.

8. Enfermedades, accidentes y defectos de los vinos.

Enfermedades de origen microbiano: Definición.

Origen de los microorganismos de las enfermedades.

Condiciones que favorecen o dificultan el desarrollo de las enfermedades.

Clasificación de las enfermedades de los vinos.

Las flores del vino.

Enfermedad del picado.

El agridulce o fermentación manítica.

«La vuelta» o «La grasa». El amargor.

La fermentación láctica. a) Fermentación láctica de la glucosa; b) Fermentación láctica del ácido málico.

9. Acabado de los vinos.

Mezclas. Obtención de tipos comerciales.

Control de calidad sobre procesos de producción y productos terminados. Controles específicos de vinos destinados a exportación.

*Química enológica y Análisis III*

Primera parte: Química enológica

1. Estado y fenómenos de oxidación-reducción en mostos y vinos.
2. Fenómenos de esterificación.
3. Maduración y envejecimiento de los vinos.
4. Fenómenos de síntesis de componentes en la vid.
5. Fenómenos degradatorios de migración y almacenamiento de componentes en la vid.
6. La fermentación vínica: Productos principales y secundarios.
7. Componentes aromáticos de los vinos.

Segunda parte: Análisis de mostos y vinos

8. Espectrofotometría: Fundamentos. Determinación de metanol, alcoholes superiores y furfural en vinos y mostos.
9. Fotometría de llama: Fundamentos. Determinación de sodio y potasio.
10. Análisis de materias nitrogenadas: Nitrógeno total, amoniacal y amínico.
11. Concentración de polifenoles totales: Diversas técnicas.
12. Medida de la intensidad y tonalidad del color.
13. Determinaciones más frecuentes en destilados.
14. Determinaciones más frecuentes en vinagres.
15. Determinaciones más frecuentes en subproductos.
16. Diagnóstico de alteraciones. Pruebas y análisis de estabilidad.

*Industrias derivadas III*

1. Alcoholería.

Destilación, rectificación y clasificación industrial de los alcoholes.

2. Vinagrería.

Métodos de obtención.

3. Licorería.

Brandies. Anisados. Ginebras. «Whisky». Ron. Licores de frutos.

4. Subproductos.

Tártaros y esencias. Abonos y piensos. Otros subproductos.

*Prácticas tecnológicas III*

A) Enotecnia

— Se realizarán las prácticas de los cursos anteriores.

B) Química enológica y análisis

— Realización de los análisis correspondientes a la segunda parte del programa de Química enológica y Análisis III.

*Técnicas gráficas III*

1. Repaso de los conocimientos adquiridos en cursos anteriores.
2. Diagramas de flujo de la industria enológica.
3. Dibujos esquemáticos de los diferentes tipos de prensas de vendimia.
4. Dibujos esquemáticos de las diferentes máquinas vitivinícolas.
5. Esquemas de producción.
6. Plantas de vinificación y fermentación, bodegas de crianza.
7. Levantamiento de planos, planimétricos y altimétricos.
8. Dibujos esquemáticos de diferentes instalaciones de frío en la industria enológica.
9. Trabajos de gabinete.