



**PROGRAMA PLANEAMIENTO EDUCATIVO
DEPARTAMENTO DE DISEÑO Y DESARROLLO CURRICULAR**

		PROGRAMA			
		Código en SIPE	Descripción en SIPE		
TIPO DE CURSO		028	Tecnólogo		
PLAN		2018	2018		
SECTOR DE ESTUDIO		220	Hortifruticultura y Jardinería		
ORIENTACIÓN		41A	Vitivinicultura		
MODALIDAD		-----	-----		
AÑO		-----	-----		
TRAYECTO		-----	-----		
SEMESTRE		1 al 4	1 al 4		
MÓDULO		-----	-----		
ÁREA DE ASIGNATURA		290	Enología Nivel Terciario		
ASIGNATURA		00061	A.C.M.V I		
		00062	A.C.M.V II		
		00063	A.C.M.V III		
		00064	A.C.M.V IV		
CREDITOS EDUCATIVOS		A.C.M.V I	9		
		A.C.M.V II	9		
		A.C.M.V III	9		
		A.C.M.V IV	9		
ESPACIO o COMPONENTE CURRICULAR		-----			
MODALIDAD DE APROBACIÓN		-----			
DURACIÓN DEL CURSO		Horas totales: 96 cada semestre	Horas semanales: 6	Cantidad de semanas: 16 cada semestre	
Fecha de Presentación: 18-09-2017	N° Resolución del CETP	Exp. N°	Res. N°	Acta N°	Fecha __/__/__

FUNDAMENTACIÓN

El trabajo experimental es fundamental para la formación de un Tecnólogo en Enología porque la Enología es una ciencia experimental. El estudiante deberá realizar a lo largo de los cuatro semestres de ACMV práctico (laboratorio), un proceso orientado a adquirir formación experimental en los planos del conocimiento, habilidades y destrezas (psicomotrices); en el plano de la comunicación, ser capaz de interpretar e informar los resultados que nos proporcionan los parámetros analizados. Por tanto la evaluación de este tipo de curso debe realizarse sobre este marco.

Es indispensable que las actividades experimentales se realicen en pequeños grupos o de forma individual, de manera que exista un trabajo directo con el material de laboratorio. Para lograr valorar y explotar toda la riqueza en el aprendizaje de los alumnos, provocando cambios conceptuales significativos, que promuevan avances reales en las estructuras cognitivas del alumno por medio de los trabajos en el laboratorio. Es allí donde se produce la interacción de lo conceptual y su verificación práctica, con lo cual se genera la confianza en los resultados de la aplicación de un método, que derivará en la autoconfianza del estudiante. Esta autoconfianza genera la capacidad de aplicación de las destrezas y conocimientos adquiridos con más soltura al momento de enfrentarse al campo laboral.

Hay que destacar que esta asignatura es el nexo entre la producción de la uva y la producción de vinos, además de ser la que asegura la calidad y controla la legalidad del producto obtenido, para ser comercializado. Es por esto que además del objetivo propio de la asignatura, que es, el de aprender las técnicas de análisis y control de los vinos. Se hace un fuerte hincapié en la interpretación de los resultados analíticos, desde el punto de vista vitícola y enológico, buscando que el alumno comprenda y aplique, la interdisciplinariedad que tiene la Enología.

OBJETIVOS GENERALES

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

- Prepararse desde el punto de vista teórico y práctico, en la aplicación de las técnicas de laboratorio, que le posibiliten encarar con solvencia, creatividad y seguridad, el trabajo experimental.
- Abordaje de las técnicas analíticas, no solo desde el punto de vista del fundamento químico y físico de las mismas, sino desde el punto de vista vitícola y enológico.
- Internalizar la comprensión y jerarquización de conceptos y principios fundamentales. Jerarquizar la vinculación entre la teoría y el experimento propio de las ciencias experimentales.
- Adquirir o reafirmar habilidades intelectuales referentes al abordaje estructurado de situaciones problemáticas y experimentales.
- Tener una actitud crítica frente al conocimiento y las diferentes formas de apropiarse de él.
- Analizar y evidenciar resultados analíticos no solo desde el punto de vista analítico sino también desde el enfoque enológico.
- Trabajar con la legislación enológica vigente para cada parámetro estudiado.
- Adquirir un lenguaje especializado propio de la asignatura.

CONTENIDOS

SEMESTRE I

Unidad	Teórica	Práctica	Carga horaria
1. Introducción al trabajo de laboratorio Enológico	<ul style="list-style-type: none"> - Normas de Seguridad en el laboratorio. - Reacciones: ácido-base y óxido-reducción - Instrumental de laboratorio (material volumétrico y graduado) 	<ul style="list-style-type: none"> -Reconocimiento de material e instrumental de laboratorio. -Diferencia entre material volumétrico y graduado. -Manejo de bureta con pinza de Morh y canilla. -Manipulación de pipeta aforada de aforo simple y aforo doble. Valoraciones ácido-base, conceptos y terminología 	12 horas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

	<ul style="list-style-type: none"> - Repaso de unidades - Soluciones 	<p>empleada en las mismas.</p> <p>Estandarización de una solución mediante método directo y método indirecto.</p>	
<p>2. El proceso de maduración de la uva y su seguimiento analítico.</p> <p>Concentración de azúcar y alcohol probable.</p>	<p>Maduración y los parámetros analíticos más importantes para una vinificación:</p> <p>concentración de azúcar, pH, acidez total, cálculo de alcohol probable, polifenoles y evaluación sensorial de la uva.</p> <p>Evolución teórica de dichos parámetros durante este periodo.</p> <p>Muestreo y su técnica.</p> <p>Técnicas para determinación de concentración de azúcar en uva.</p> <p>Fundamento físico de las mismas:</p> <p>refractometría y densimetría.</p>	<p>Técnica de muestreo.</p> <p>Se realiza la práctica de seguimiento de maduración de una variedad, hasta la fecha de cosecha y el estoqueado de las muestras para ser posteriormente analizadas.</p> <p>Determinación de concentración de azúcar en uva por densimetría y refractometría.</p> <p>Cálculo de alcohol probable según tipo de vino a elaborar.</p>	16 horas
<p>3. Azúcares reductores en la enología</p>	<p>Los azúcares desde el punto de vista químico, los grupos funcionales que los</p>	<p>Técnicas para determinación de concentración de azúcar por métodos químicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ferricianuro de potasio 	12 horas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

	<p>caracterizan y como estos le dan su reactividad química. Importancia enológica. Métodos químicos para determinar concentración de azúcar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ferricianuro de potasio - Licor de Fehling 	<ul style="list-style-type: none"> - Licor de Fehling <p>Determinación de azúcar en vinos dulces. Diluciones.</p>	
4. Los ácidos en la uva y el vino	<p>Los ácidos más importantes en la uva y el vino y su importancia a nivel enológico. Concepto de acidez total, acidez volátil y pH. Y la diferencia entre pH y acidez total. Métodos para determinar acidez total basados en reacción ácido-base, usando diferentes reactivos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fenolftaleína - Azul de Bromotimol <p>Errores que presentan estos métodos. Cálculos para</p>	<p>Técnicas para determinación de acidez total:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fenolftaleína - Azul de Bromotimol 	6 horas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

	conversión de unidades de expresión de acidez total.		
5. El alcohol en el vino	<p>Importancia de los alcoholes en la enología.</p> <p>Definición de grado alcohólico.</p> <p>Límites legales de contenido de alcohol mínimos que debe tener cada tipo de vino.</p> <p>Características estructurales de los alcoholes.</p> <p>Método para determinación de grado alcohólico por destilación y medida por densimetría.</p>	<p>Técnica para determinación de grado alcohólico por destilación y medida por densimetría.</p> <p>Destilación con:</p> <ul style="list-style-type: none"> - equipo eléctrico - convencional. 	10 horas
6. Extracto seco en el vino.	<p>Compuestos que lo componen y su origen.</p> <p>Importancia enológica</p> <p>Bases del método para su determinación por densimetría.</p> <p>Cálculo de extracto seco total por fórmula de Tabarié.</p> <p>Cálculo de extracto seco reducido.</p>	<p>Determinación experimental de alcohol y extracto seco de una muestra de vino.</p> <p>Cálculo de extracto seco total y reducido.</p>	6 horas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

	Límites legales de contenido de extracto seco reducido para cada tipo de vino.		
7. Sulfatos en vinos	<p>Origen e importancia enológica de los sulfatos en el vino.</p> <p>Límites legales de contenido máximo de sulfatos en vino.</p> <p>Fundamentos químicos del método para su cuantificación, reacciones de precipitación y concepto de reactivo limitante.</p> <p>Método de "Licor de Marty".</p>	Técnica para determinación del contenido de sulfatos de un vino, con solución de Licor de Marty.	6 horas
8. Cloruros en los vinos	<p>Origen e importancia enológica de los cloruros en el vino.</p> <p>Límites legales de contenido máximo de cloruros en vino.</p> <p>Fundamentos químicos del método para su cuantificación, reacciones de precipitación.</p>	Técnica para determinación de cloruros en vinos. Reacción de precipitación con Nitrato de plata.	6 horas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

	<p>Selectividad de una reacción de precipitación según el pH del medio.</p> <p>Ensayo en blanco.</p>		
9. Soluciones	<p>Repaso de conceptos, fórmulas y técnicas, dadas en Química Enológica del primer semestre. Útiles para poder elaborar las soluciones: patrón primario, patrón secundario, etc; que se utilizan en el trabajo de laboratorio.</p>	<p>Preparación de soluciones de utilización en el laboratorio enológico.</p> <p>Patrones primarios y secundarios.</p> <p>Valoración de soluciones.</p>	12 horas
10. Seguimiento analítico del proceso de maduración de la uva.	<p>Los parámetros analíticos que se emplean para realizar el seguimiento de maduración de la uva y como es su evolución teórica en el tiempo.</p> <p>Representación gráfica de dichos parámetros, contrastados con los registros pluviométricos correspondientes.</p> <p>Definición de los diferentes tipos de madurez y cuál es la que se emplea según el tipo de vino a elaborar.</p>	<p>Realizar los análisis necesarios para el seguimiento de maduración de una variedad de uva, para determinar fecha de cosecha (ensayo de laboratorio con muestras de uva congeladas)</p> <p>Representación gráfica de los resultados analíticos, análisis de la evolución de cada parámetro y discusión de los resultados.</p>	6 horas

2 PARCIALES TEORICOS = 4h

2 PARCIALES PRACTICOS = 4 h

SEMESTRE II

Unidad	Teórica	Práctica	Carga horaria
1. La acidez volátil como indicador de salud de los vinos.	<p>Acidez volátil, origen e importancia enológica.</p> <p>Límites legales de acidez volátil en vinos, según el tipo de vino.</p> <p>Bases del método para su determinación: destilación fraccionada mediante equipo de Jaulmes.</p> <p>Componentes del equipo de destilación y su función.</p> <p>Conversión de la unidad de expresión de acidez volátil, según legislación uruguaya, a unidades de expresión que utilizan otros países (importante para exportación de vinos).</p>	<p>Determinación de acidez volátil por destilación fraccionada con equipo de Jaulmes y valoración del destilado.</p> <p>Determinación con equipo de Jaulmes:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Convencional - Eléctrico 	8 horas
2. Anhídrido sulfuroso	<p>El anhídrido sulfuroso y su importancia en la enología.</p> <p>Utilización en bodega.</p> <p>Determinación de la concentración de anhídrido sulfuroso libre y total en</p>	<p>Determinación de anhídrido sulfuroso.</p> <p>Métodos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ripper Simple - Ripper Doble - Paul (Aspiración o Arrastre) 	24 horas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

	<p>los vinos.</p> <p>Fundamentos químicos de los 3 métodos para su determinación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ripper Simple - Ripper Doble - Paul o Aspiración <p>Límites legales de contenido de anhídrido sulfuroso total.</p>	<p>Comparación de los resultados analíticos obtenidos por los tres métodos, sobre diferentes tipos de vinos.</p>	
3. El pH en la Enología	<p>Importancia del pH en la elaboración de vinos y en su conservación.</p> <p>Determinación de pH por método potenciométrico.</p> <p>Bases del funcionamiento de un instrumento medidor de pH.</p>	<p>Determinación de pH por método potenciométrico.</p>	8 horas
4. Fermentación maloláctica (FML)	<p>Fermentación maloláctica y las transformaciones que produce en un vino.</p> <p>Identificación a través de técnica cromatográfica, de ácido láctico formado como producto de la FML.</p> <p>Bases de los métodos cromatográficos, en especial capa fina (TLC).</p>	<p>Cromatografía. Técnica de cromatografía en capa fina (TLC).</p> <p>Interpretación de los resultados obtenidos.</p>	8 horas
5. Importancia del nitrógeno en la Enología.	<p>Importancia del nitrógeno en la elaboración de vinos.</p> <p>Bases del método para su determinación, método de</p>	<p>Determinación de concentración de nitrógeno (FAN) por método de Sørensen en</p>	8 horas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

	Sörensen.	jugo de uva. Determinación de los requerimientos nutricionales (contenido de nitrógeno) que debe tener un mosto en función a su concentración de azúcar, para el desarrollo normal de la fermentación alcohólica y cálculos para su corrección de ser necesaria.	
6. Limpidez y estabilidad de la misma en un vino	Sustancias o condiciones, que originan turbidez en un vino. Identificación del origen de la turbidez, por la observación directa del sólido formado en el vino y su posterior identificación cualitativa y cuantitativa a través de técnicas de laboratorio. Bases de los métodos de: - Test de estabilidad proteica de los vinos blancos y rosados. - Test de estabilidad de un vino, a precipitaciones tartáricas, para vinos en general.	Test de estabilidad para vinos: -Estabilidad proteica -Estabilidad tartárica Identificación de precipitados y enturbiamientos.	8 horas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

7. Metales en la Enología	<p>Origen e importancia de la presencia de metales en los vinos.</p> <p>Metales totales.</p> <p>Estudio específico de los metales que más problemas causan a nivel de limpidez de los vinos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hierro - Cobre <p>Bases de los métodos para la determinación de:</p> <p>Metales totales (Clarificación azul y Ferrómetro de Huber)</p>	<p>Determinación de los requerimientos de nitrógeno para un mosto según concentración de azúcar y cálculos para su corrección de ser necesaria.</p> <p>Determinación de metales totales.</p> <p>Métodos:</p> <p>Ferrómetro de Huber Clarificación azul</p>	8 horas
8. Hierro	<p>Base del método para determinación y cuantificación del contenido de hierro en un vino.</p> <p>Método: Sulfocianuro de Potasio.</p>	<p>Determinación de hierro en vino, por método de Sulfocianuro de potasio</p>	8 horas
9. Cobre	<p>Base del método para determinación y cuantificación del contenido de cobre en un vino.</p> <p>Método: 2,2- diquinolilo</p>	<p>Determinación de cobre. Método de 2,2- diquinolilo</p>	8 horas
10. Vinificación de vino tinto y blanco, ensayo de laboratorio	<p>Repaso del proceso elaboración de vino blanco y tinto.</p>	<p>Análisis inmediatos de los mostos guardados.</p> <p>Acondicionamiento de los mostos para realización de fermentación alcohólica y seguimiento analítico de la misma.</p>	34 horas

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

		<p>Inoculación de bacterias lácticas para realizar fermentación maloláctica al vino tinto, control analítico de fermentación maloláctica por cromatografía.</p> <p>Análisis de los vinos obtenidos y realización de las correcciones enológicas que sean necesarias.</p> <p>Chequeos de estabilidad de limpieza de los vinos obtenidos.</p>	
--	--	---	--

PARCIALES:

TEORICOS 2 PARCIALES = 4 H

PRACTICOS 2 PARCIALES = 6H

SEMESTRE III Y SEMESTRE IV

Unidad	Teórica	Práctica
1. Análisis precosecha y su importancia enológica	<p>Muestreo de las variedades y análisis de rutina de las bayas previo a la determinación de la fecha de cosecha.</p> <p>Interpretación de los resultados analíticos y elaboración de gráficos de seguimiento de los parámetros.</p> <p>Elaboración de taller de vendimia</p>	<p>Muestreo de las variedades y análisis de rutina de las bayas previo a la determinación de la fecha de cosecha.</p>
2. Espectrofotometría	<p>Partes y fundamentos de funcionamiento de un espectrofotómetro.</p> <p>Utilidad del mismo, en enología.</p> <p>Celdas</p>	<p>Teoría y uso del espectrofotómetro.</p> <p>Conocimiento del funcionamiento del equipo y su manejo</p>

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

	Acondicionamiento de muestra para los análisis espectrofotométricos.	
3. Polifenoles en uva	<p>Potencial polifenólico de la uva y los fundamentos para su determinación.</p> <p>Bases de los métodos analíticos: Índice de polifenoles totales(Folin-Ciocalteu y UV280) Antocianos totales y extraíbles</p>	<p>Medida del potencial polifenólico .Determinación de la riqueza fenólica de bayas</p> <p>Indice de polifenoles totales(Índice de Folin-Ciocalteu y UV280) Antocianos totales y extraíbles.</p>
4. Color en vino	<p>Sustancias responsables del color de los vinos.</p> <p>Incidencia de las técnicas de elaboración en el color de los vinos.</p> <p>Evolución del color en la vida de un vino.</p> <p>Compuestos que inciden en el color de un vino (pH, SO₂).</p> <p>Métodos para determinación de color, fundamento de los mismos: -Método Rápido -Método de Glories -CIE -CIELab</p>	<p>Determinación de parámetros instrumentales descriptivos del color en vino</p>
5. Puesta a punto de equipos de laboratorio	<p>Como chequear el correcto funcionamiento de equipo de destilación para alcohol y para acidez volátil.</p>	<p>Chequeo y puesta a punto de equipos de destilación de alcohol. Chequeo y puesta a punto de Jaulmes</p>
6. Sacarosa	<p>Origen de la sacarosa en los vinos.</p>	<p>Determinación de sacarosa.</p>

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

	Bases del método para determinación de sacarosa.	Dosificación de polialcoholes totales.
7. Polialcoholes	Origen de los polialcoholes. Bases del método para determinación de polialcoholes totales.	Determinación de las características de la materia prima. Determinación de diglucósidos.
8. Identificación de vinos elaborados con variedades híbridas	Diferencia que presentan los diglucósidos y las variedades de uva que lo poseen. Determinación de di glucósidos por método: - Dorier-Verelle Bases del método	Método de Dorier-Verelle Identificación de diglucósidos por distintas técnicas.
9. Materia colorante extraña	Identificación de materia colorante que no es propia de la uva por método de fijación de la misma en lana.	Manejo de la técnicas analíticas utilizadas
10. Técnicas enzimáticas	Determinación de ácido málico por técnica enzimática, fundamentos del método	Determinación de materia colorante extraña.
11. Ácido Tartárico	Bases del método para determinación de ácido tartárico. Método de Rebelein.	Técnicas enzimáticas Determinación de ácido málico
12. Taninos	Fundamento de los métodos para determinación de taninos, según la reactividad de los mismos	Manejo de la técnicas analíticas utilizadas
13. Técnicas de alta sofisticación tecnológica para determinación de compuestos de interés enológico	Cromatografía de gases HPLC Espectroscopia de masas. Acoplamiento con las técnicas cromatográficas	Conocimiento del fundamento y manejo de técnicas enzimáticas, y su uso en parámetros corrientes en la enología

		Dosificación de ácido tartárico por método de Rebelein
--	--	--

PROPUESTA METODOLOGICA

Los conocimientos teóricos en esta asignatura son esenciales, pero no debe perderse de vista, que sólo son la base para las prácticas de laboratorio y que permiten vincular esos conocimientos al campo de las aplicaciones técnicas, la enseñanza y el aprendizaje.

La misma permite mostrar, permanentemente, las interrelaciones entre los distintos temas del programa, entre éste y las restantes asignaturas de la Especialidad. Mediante clases de tipo expositivas, con participación de los estudiantes, los cuales expondrán algunas de las temáticas.

EVALUACION

Esencialmente la evaluación debe tener un carácter formativo, cuya principal finalidad sea la de tomar decisiones para regular, orientar y corregir el proceso educativo. Este carácter implica, por un lado, conocer cuáles son los logros de los y las estudiantes y dónde residen las principales dificultades a la vez que permite proporcionarles los insumos necesarios para la actividad pedagógica que exige el logro del objetivo principal: que los alumnos y las alumnas aprendan.

En síntesis, toda tarea realizada por el y la estudiante tiene que ser objeto de evaluación de modo que la ayuda pedagógica sea oportuna y diferenciada.

Por otro lado, le exige al docente reflexionar sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza, es decir: revisar la planificación del curso, las estrategias y recursos utilizados, los tiempos y espacios previstos, la pertinencia y calidad de las intervenciones que realiza.

Dado que estudiantes y docentes son los protagonistas de este proceso es necesario que desde el principio explicitar tanto los objetivos como los criterios de la evaluación que se desarrollará en el

aula, estableciendo acuerdos en torno al tema. Así conceptualizada, la evaluación tiene un carácter continuo, pudiéndose reconocerse en ese proceso distintos momentos. Es necesario puntualizar que en una situación de aula es posible recoger, en todo momento, datos sobre los procesos que en ella se están llevando a cabo.

Con el objeto de realizar una valoración global al concluir un periodo, que puede coincidir con alguna clase de división que el docente hizo de su curso o en otros casos, con instancias evaluativas de tipo escrito y que aportan a la evaluación sumativa, se sugiere, entre otras:

Parciales:

Teórico, se realizarán 2 parciales por semestre, modalidad: escrito; se evaluarán los temas dados en clase.

Práctico, se realizarán 2 parciales por semestre, modalidad: práctico y escrito; se evaluará: interpretación de la técnica, manipulación del material e instrumental, destreza, obtención de datos, cálculos, expresión de los resultados analíticos y la interpretación de los mismos, racionalización del tiempo.

Evaluación continua, se evaluará, participación en clase y actitud del alumno.

- Evaluación de presentaciones orales e informes escritos
- Calificación del trabajo en equipo
- Actitud del alumno y aportes que realiza para el desarrollo de la clase.
- Asiduidad y puntualidad.
- Preocupación manifestada por el alumno para obtener, analizar y sintetizar información de búsqueda solicitada por el docente y /o como aporte espontáneo.

BIBLIOGRAFIA

Métodos de análisis comunitarios aplicables en el sector del vino, Ed. A. Madrid Vicente

Ediciones

Análisis de Mostos y vinos, Amerine y Ough

Análisis Instrumental, Skoog

Tratado de enología, Tomo I y II, Ribéreau-Gayon, Peynaud, Sudraud

A.N.E.P.
Consejo de Educación Técnico Profesional
Programa Planeamiento Educativo

Techniques for chemical analysis and stability tests of grape juice and wine, P. Iland, A. Ewart
and J. Sitters

Química: La ciencia central, Brown, Lemay y Burstein

Química Enológica, Usseglio-Tomasset.