



Resolución de Decanato **1109 / 2025 - NAT -UNSa**
Expediente: 150/2025-NAT-UNSa. Aprueba Matriz Curricular de la asignatura
Microbiología Enológica, carrera TUEyV - plan 2014
De: NAT - DPTO. ALUMNOS



Salta,
01/08/2025

VISTAS:

Las presentes actuaciones mediante las cuales la Dra. Alejandra Barrio, eleva matriz curricular perteneciente a la asignatura Microbiología Enológica, correspondiente al Plan de Estudio 2014 de la carrera Tecnicatura Universitaria en Enología y Viticultura que se dicta en la Extensión Regional Cafayate dependiente esta Unidad Académica, y

CONSIDERANDO:

Que el marco normativo de la presente, es la resolución CDNAT-2023-0494, emitida en fecha veintiocho de septiembre de dos mil veintitrés, mediante la que se aprueba el Reglamento para la elaboración de matriz curricular y planificación anual de cátedra de esta facultad.

Que la Coordinación de la Tecnicatura Universitaria en Enología y Viticultura y la Escuela de Agronomía elevan Planilla de Control mediante la cual aconsejan aprobar la matriz curricular.

Que las Comisiones de Docencia y Disciplina e Interpretación y Reglamento del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Naturales emiten dictamen aprobando la matriz curricular y los contenidos programáticos presentados.

Que en virtud de lo expresado, corresponde emitir la presente de acuerdo a los términos estipulados en su parte dispositiva.

POR ELLO y en uso de las atribuciones que le son propias:

LA DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

R E S U E L V E :

ARTÍCULO 1º.- APROBAR y poner en vigencia a partir del periodo lectivo 2025 la Matriz Curricular y contenidos programáticos, de la asignatura Microbiología Enológica – carrera: Tecnicatura Universitaria en Enología y Viticultura - plan 2014, que se dicta en la Extensión Regional Cafayate dependiente de esta Unidad Académica, elevados por la docente Dra. Alejandra Barrio, que como Anexo, forma parte de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- DEJAR INDICADO que, se adjunta el archivo digital de los contenidos programáticos de la asignatura, dispuestos por Resolución CDNAT-2023-0494.

ARTÍCULO 3º.- HACER saber a quien corresponda, CUECNa, Escuela de Agronomía, Extensión Regional Cafayate, Biblioteca de Naturales, Dirección de Docencia, Cátedra y para la Dirección de Alumnos, siga a la Dirección Administrativa de Alumnos para su toma de razón y demás efectos, publíquese en el Boletín Oficial de la Universidad Nacional de Salta.

DR. VÍCTOR DAVID JUÁREZ
SECRETARIO ACADEMICO
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES

DRA. MARTA CRISTINA SANZ
DECANA
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES



Resolución de Decanato 1109 / 2025 - NAT -UNSa
Expediente: 150/2025-NAT-UNSa. Aprueba Matriz Curricular de la asignatura
Microbiología Enológica, carrera TUEyV - plan 2014
De: NAT - DPTO. ALUMNOS



Salta,
01/08/2025

**ANEXO
MATRIZ CURRICULAR**

DATOS BÁSICOS DEL ESPACIO CURRICULAR	
Nombre: MICROBIOLOGÍA ENOLÓGICA	
CARRERA: TECNICATURA UNIVERSITARIA EN ENOLOGÍA Y VITICULTURA	
PLAN DE ESTUDIOS: 2014	
Tipo: Obligatoria	Número estimado de estudiantes: 20
Régimen: Cuatrimestral - 2º Cuatrimestre	
CARGA HORARIA: Total: 60 horas	Semanal: 4 horas
CARGA HORARIA SEMANAL TOTAL ESTIMADA PARA EL ESTUDIANTE: 6 hs	
Aprobación por: Promoción*	
*Se recuerda la plena vigencia de la resolución R-CDNAT-2022-545	

DATOS DEL EQUIPO DOCENTE			
Responsable a Cargo de la Actividad Curricular: Alejandra Barrio			
Docentes			
Apellido y Nombres	Grado académico máximo	Cargo (Categoría)	Dedicación en horas semanales
Barrio, Alejandra	Doctora en Bioquímica	PAD	Simple
Ferré, Jennifer	Técnica Universitaria en Enología y Viticultura	JTP	Simple
Auxiliares no graduados			
Nº de cargos rentados: - Nº de cargos ad honorem: -			

DATOS ESPECÍFICOS/DESCRIPCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR
PRESENTACION La microbiología enológica es una disciplina fascinante que se centra en el estudio de los microorganismos involucrados en la producción del vino. La asignatura abarca tópicos desde la microbiota de las uvas y la bodega, la fermentación alcohólica llevada a cabo por levaduras como <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , que transforman azúcares en alcohol y dióxido de carbono, hasta el papel de otras levaduras, bacterias y hongos en la evolución y el sabor del vino. Además, se exploran los procesos de control microbiológico



Resolución de Decanato **1109 / 2025 - NAT -UNSa**
Expediente: 150/2025-NAT-UNSa. Aprueba Matriz Curricular de la asignatura
Microbiología Enológica, carrera TUEyV - plan 2014
De: NAT - DPTO. ALUMNOS



Salta,
01/08/2025

para prevenir contaminaciones y asegurar la calidad del producto final. A lo largo del cursado, los estudiantes adquirirán conocimientos sobre las técnicas de análisis microbiológico, la influencia de diferentes cepas/especies en el perfil organoléptico del vino y la importancia de la sanidad en la bodega, preparando así a los futuros técnicos para enfrentar los retos de la industria vitivinícola.

OBJETIVOS

Durante el desarrollo de la Asignatura se pretende que el estudiante logre:

- Valorar el papel esencial de la actividad microbiana en la elaboración de vino.
- Interpretar procesos enológicos desde un punto de vista microbiano.
- Identificar los microorganismos que intervienen en las distintas etapas de la elaboración del vino: sus características, su diversidad e implicación en los procesos enológicos.
- Profundizar y actualizar los conocimientos sobre las levaduras de importancia enológica *Saccharomyces* y no-*Saccharomyces*.
- Distinguir los microorganismos que producen alteraciones en la calidad del vino.
- Adquirir habilidad en el manejo de las técnicas microbiológicas en laboratorio y su aplicación en la industria del vino.

Aportes al Perfil Profesional por parte del presente dispositivo curricular

El cursado de la asignatura sienta las bases para que el egresado sea capaz de participar en la fermentación de mostos, en la elaboración de vinos desde el punto de vista microbiológico y en el control de los microorganismos involucrados en estos procesos, e impulsar el uso de levaduras autóctonas seleccionadas. Asimismo, proponer alternativas frente a los problemas microbiológicos que pudieran suscitarse en bodegas.

PROGRAMA

Contenidos mínimos según Plan de Estudios

Bioenergética Microbiana, Nutrición, Crecimiento Microbiano. Metabolismo y Biotecnologías en Mostos y Vinos. Levaduras: Aspectos Celulares, Genoma. Taxonomía, Biodiversidad y Dinámica en Enología.

Metabolismo del Carbono, del Nitrógeno, otros metabolismos de Interés. Cinética de las Fermentaciones alcohólicas. Conducción de las Fermentaciones. Fermentaciones Lentas y Detenidas. Selección de las Cepas y su Producción. Bacterias de Interés Enológico: Bacterias Lácticas y acéticas. Fermentación Maloláctica, Influencia de los Factores Físicos, Químicos, Tecnológicos y Biológicos. Alteraciones de



Resolución de Decanato **1109 / 2025 - NAT -UNSa**
Expediente: 150/2025-NAT-UNSa. Aprueba Matriz Curricular de la asignatura
Microbiología Enológica, carrera TUEyV - plan 2014
De: NAT - DPTO. ALUMNOS



Salta,
01/08/2025

Origen Microbiano. Bioquímica de las Fermentaciones: Fermentaciones Alcohólicas y Maloláctica.
Tecnología de las Fermentaciones: Uso de Levaduras y Bacterias Seleccionadas.

ANEXO PROGRAMA ANALÍTICO

UNIDAD 1. El Mundo Microbiano

Objetivos

- Presentar la materia.
- Ubicar a los microorganismos en el universo de los seres vivos, y conocer su diversidad.
- Distinguir los microorganismos de interés en la elaboración de vinos y los metabolismos involucrados.
- Conocer los requerimientos nutricionales y la terminología utilizada para la clasificación de los microorganismos de acuerdo a sus requerimientos.
- Describir los factores físicos, químicos y biológicos que afectan el crecimiento microbiano
- Aplicar los conceptos de bioenergética, y comprender el papel de las enzimas en las reacciones metabólicas para explicar los procesos de fermentación y respiración en microorganismos.

Introducción a la Microbiología. Comparación entre célula procariota y eucariota. Diversidad microbiana.

Microbiología Enológica: definición y objeto de estudio de la Microbiología enológica. Grupos microbianos de interés en enología.

Crecimiento Microbiano. Requerimientos Nutricionales: macronutrientes y micronutrientes, factores de crecimiento. Crecimiento microbiano, división celular y fisión binaria, curva de crecimiento, medidas directas e indirectas de crecimiento microbiano. Factores que influyen en el crecimiento microbiano: a) físicos: temperatura, presión, agua y presión osmótica, radiaciones, ultrasonido; b) agentes químicos: oxígeno, potencial de reducción, pH, anhídrido carbónico, alcohol etílico, sustancias tánicas, otros agentes químicos; c) factores biológicos: estimulantes, inhibitorios. Medios de cultivo.

Bioenergética microbiana: reacciones endergónicas y exergónicas, energía libre, energía de activación. Concepto de catalizadores y enzimas. **Metabolismo:** concepto de reacciones anabólicas y catabólicas. Fermentación y Respiración.

UNIDAD 2. Levaduras Vínicas

Objetivos

- Reconocer las características específicas de la célula de levadura y su clasificación taxonómica



Salta,
01/08/2025

- Profundizar y actualizar los conocimientos sobre las levaduras de importancia enológica *Saccharomyces* y no-*Saccharomyces*.
- Comprender la sucesión de levaduras durante el proceso de fermentación alcohólica.
- Describir las alteraciones que las levaduras pueden producir en el vino.

La Célula de Levadura. Taxonomía y sistemática de levaduras. Identificación de levaduras. Levaduras

Vínicas. Biodiversidad. Grupos *Saccharomyces cerevisiae* y no-*Saccharomyces*. Sucesión durante la fermentación alcohólica. Fermentación Espontánea y Fermentación Conducida.

Alteraciones producidas por Levaduras. Detección de *Brettanomyces*. Alteraciones debidas a levaduras: oxidativas, débilmente fermentativas, formadoras de velo, generadoras de sabores/aromas indeseables. Producción de compuestos azufrados indeseables por levaduras vínicas: formación de dióxido de azufre, sulfuro de hidrógeno, sulfuro de dimetilo y otros sulfitos orgánicos, mercaptanos y tioésteres.

UNIDAD 3. Fermentación Alcohólica

Objetivos

- Interpretar el proceso de Fermentación alcohólica y elaboración de vino desde el punto de vista microbiano y los factores involucrados.
- Comprender el impacto de diferentes condiciones en la eficiencia y velocidad de la fermentación.
- Identificar las causas que llevan a las fermentaciones lentas o detenidas y proponer estrategias y soluciones para evitar y corregir estos problemas.

Fermentación alcohólica. Fundamento. Bioquímica de la Fermentación Alcohólica. Metabolismo del Carbono. Otros metabolismos de interés: metabolismo de ácidos orgánicos. **Elaboración de Vino.** Conceptos generales.

Metabolismo del Nitrógeno: fuentes asimilables, perfil de utilización de aminoácidos, transporte, factores que afectan la acumulación de nitrógeno, aspectos enológicos del metabolismo del nitrógeno.

Cinética de las Fermentaciones alcohólicas. Conducción de las Fermentaciones. Fermentaciones Lentas y Detenidas (o Paradas de Fermentación): clarificación excesiva, carencias nutricionales (nitrógeno asimilable, oxígeno, vitaminas, minerales), inhibidores (etanol, ácido acético, alta concentración de azúcares, temperaturas extremas, adición de anhídrido sulfuroso, ácidos grasos de cadena media producidos en la fermentación, residuos de fungicidas, la aireación). Soluciones para evitar las paradas de fermentación.



Salta,
01/08/2025

UNIDAD 4: Metabolismo y Biotecnologías en Mostos y Vinos

OBJETIVOS

- Valorar el uso de levaduras autóctonas seleccionadas, como cultivos iniciadores para la fermentación del vino.
- Reconocer los criterios de selección: de diferenciación, cualitativos y tecnológicos.
- Analizar como diferentes cepas de levaduras pueden afectar el proceso de fermentación y la calidad del producto final.

Tecnología de las Fermentaciones. Uso de levaduras y/o bacterias seleccionadas. Inoculación con cultivos iniciadores. Concepto de levadura local seleccionada. Criterios de diferenciación, cualitativos y tecnológicos (enotécnicos y de calidad deseada) utilizados para la selección de levaduras vínicas y/o bacterias lácticas. El fenómeno killer. Ventajas e inconvenientes del uso de cultivos iniciadores. Uso de cultivos puros y cultivos mixtos con levaduras. Disponibilidad y preparación de los cultivos iniciadores. Metodología de preparación y propagación. Inoculación del mosto.

UNIDAD 5: Fermentación Maloláctica. Bacterias Lácticas

OBJETIVOS

- Comprender los fundamentos bioquímicos de la fermentación maloláctica y discutir su importancia enológica.
- Describir las principales bacterias lácticas involucradas en la fermentación maloláctica.
- Identificar los problemas asociados a su presencia en el vino, como sabores y aromas indeseables.

Bioquímica de la Fermentación Maloláctica. Fermentación maloláctica: fundamento y significación

Enológica. Cambios asociados en el vino. Factores que influyen en el proceso (pH, concentración de SO_2 y contenido alcohólico), factores térmicos. Control de la fermentación maloláctica.

Bacterias Lácticas. Clasificación y metabolismo. Ecología. *Oenococcus oeni*. Requerimientos nutricionales. Crecimiento de las bacterias lácticas en el vino. Aislamiento e identificación de bacterias lácticas. Selección e inoculación de bacterias lácticas de interés enológico.



Resolución de Decanato 1109 / 2025 - NAT -UNSa
Expediente: 150/2025-NAT-UNSa. Aprueba Matriz Curricular de la asignatura
Microbiología Enológica, carrera TUEyV - plan 2014
De: NAT - DPTO. ALUMNOS



Salta,
01/08/2025

Alteraciones producidas por las bacterias lácticas: fermentación láctica de azúcares (picado láctico), fermentación manítica (vino agridulce), ahilado o grasa, fermentación tartárica (vuelta o rebote), amargor, diacetilo, refermentación maloláctica. Biosíntesis microbiana de carbamato de etilo y aminas biógenas.

UNIDAD 6: Alteraciones de Origen Microbiano. Bacterias Acéticas. Hongos Filamentosos

OBJETIVOS

- Describir las bacterias acéticas presentes en el viñedo, mosto y vino.
- Comprender los mecanismos de crecimiento de las bacterias acéticas en el vino y las alteraciones que pueden provocar en la calidad y el perfil organoléptico del vino.
- Identificar los tipos de hongos filamentosos comunes en bodegas.
- Explorar las estrategias para prevenir y controlar la contaminación fúngica en bodegas.

Bacterias acéticas. Presencia en viñedo, mosto y vino. Metabolismo. Factores que favorecen el crecimiento de las bacterias acéticas en el vino. Aislamiento y recuento de bacterias acéticas.

Alteraciones: Picado acético. Acidez del vino. Disminución de la acidez volátil del vino.

Hongos Filamentosos. Características. Prevención y control de la contaminación fúngica en bodegas
Producción de Micotoxinas. Ocratoxina.

ANEXO

Programa de Trabajos Prácticos/Laboratorios/Seminarios

Trabajo Práctico N°1. Laboratorio. **Control del Crecimiento Microbiano: Agentes Físicos y Químicos utilizados. Control en Bodegas.**

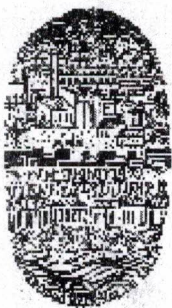
OBJETIVOS

- Reconocer los factores físicos, químicos y biológicos que afectan el crecimiento microbiano.
- Identificar los métodos de control del crecimiento microbiano utilizados para los diferentes materiales en el laboratorio y en bodegas.
- Practicar la preparación de materiales y el uso de autoclave.

Trabajo Práctico N°2. Laboratorio. **Microscopía. Observación de Células y Esporas de Levaduras.**

OBJETIVOS

- Identificar las partes del Microscopio óptico.



Resolución de Decanato **1109 / 2025 - NAT -UNSa**
Expediente: 150/2025-NAT-UNSa. Aprueba Matriz Curricular de la asignatura
Microbiología Enológica, carrera TUEyV - plan 2014
De: NAT - DPTO. ALUMNOS



Salta,
01/08/2025

- Reconocer y clasificar diferentes tipos de células y esporas de levaduras utilizando técnicas de microscopía.
- Desarrollar habilidades en la preparación de muestras y el uso del microscopio óptico para el análisis.

Trabajo Práctico N°3. Laboratorio. Levaduras Vínicas. Caracteres Diferenciales. Medios de Cultivos
OBJETIVOS

- Comparar levaduras vínicas del grupo *Saccharomyces* y *No-Saccharomyces* de acuerdo a sus caracteres diferenciales.
- Reconocer y clasificar los medios de cultivos utilizados
- Aplicar técnicas de siembra.

Trabajo Práctico N°4. Práctica en Aula. Levaduras Vínicas. Criterios Tecnológicos y Cualitativos. Cinética, Poder Fermentativo y Producción de β -glicosidasas.

OBJETIVOS

- Identificar los criterios Tecnológicos y Cualitativos en la selección de levaduras.
- Analizar la cinética de fermentación de diferentes cepas de levaduras vínicas
- Comparar el poder fermentativo de diferentes cepas de levaduras vínicas
- Interpretar los resultados

Trabajo Práctico N°5. Laboratorio. Bacterias. Coloración de Gram. Bacterias de Importancia en Bodega: Lácticas y Acéticas.

OBJETIVOS

- Relacionar el fundamento de la coloración de Gram con las características de las paredes celulares bacterianas.
- Diferenciar bacterias lácticas de las acéticas presentes en muestras de bodega de acuerdo a su morfología y tinción.
- Practicar la técnica de coloración de Gram.

Exposición de Seminarios. Metabolismo y Biotecnología en Mostos y Vinos. Exposiciones Orales Individuales de Artículos Científicos o de Divulgación, llevadas a cabo por los alumnos.

OBJETIVOS

- Fomentar la capacidad de los estudiantes para interpretar, organizar y presentar información de manera clara y coherente.
- Promover habilidades de comunicación oral.
- Profundizar el conocimiento de los temas aprendidos durante el cursado



Resolución de Decanato 1109 / 2025 - NAT -UNSa
Expediente: 150/2025-NAT-UNSa. Aprueba Matriz Curricular de la asignatura
Microbiología Enológica, carrera TUEyV - plan 2014
De: NAT - DPTO. ALUMNOS



Salta,
01/08/2025

ESTRATEGIAS, MODALIDADES Y ACTIVIDADES QUE SE UTILIZAN EN EL DESARROLLO DE LAS CLASES

Clases expositivas	x	Trabajo individual	x
Prácticas de Laboratorio		Trabajo grupal	x
Práctica de Campo		Exposición oral de estudiantes	x
Prácticos en aula (resolución de ejercicios, problemas, análisis de textos, entre otros)	x	Diseño y ejecución de proyectos	
Prácticas en aula de informática		Seminarios	x
Aula Taller		Monografías	
Visitas guiadas		Debates	
Prácticas en instituciones		Conferencias	

OTRAS (Especificar): **Laboratorios**

PROCESOS DE EVALUACIÓN

De la Enseñanza

Cada clase teórica será acompañada por una guía de estudio de la unidad. Esta guía constará de una secuencia de preguntas que orienten la comprensión y relación entre los contenidos. Por otra parte, este tipo de recursos proporciona un andamiaje que estructura el estudio, ayuda a identificar los temas nucleares y a fijar el vocabulario específico.

Se realizarán encuestas a los alumnos periódicamente. Además, los docentes de la cátedra harán un análisis de los resultados del seguimiento de los alumnos y de las evaluaciones procesuales y sumativas, a fin de comparar con datos de los de años previos y establecer la eficacia de las estrategias que se van introduciendo.

Del Aprendizaje

Para Promocionar la materia los alumnos deberán cumplir con los siguientes requisitos:

- 100% Asistencia a Clases Teóricas y Prácticas.

Las Clases Teóricas incluirán exposiciones del docente y participación de los alumnos mediante resolución de Guías de Estudio. Las Clases Teóricas y las Guías de Estudio correspondientes, estarán disponibles en la plataforma moodle con anticipación. La evaluación de las Guías se llevará a cabo mediante autorrección.



Resolución de Decanato 1109 / 2025 - NAT -UNSa
Expediente: 150/2025-NAT-UNSa. Aprueba Matriz Curricular de la asignatura
Microbiología Enológica, carrera TUEyV - plan 2014
De: NAT - DPTO. ALUMNOS



Salta,
01/08/2025

- Aprobar el 90% de los Coloquios de Clases Prácticas.

La semana anterior a las clases de laboratorio, se le entregará al estudiante una Guía de Trabajo Práctico o Laboratorio, que incluirá el marco teórico correspondiente y las actividades a desarrollar. Al finalizar la clase práctica, se tomará un coloquio de 3 preguntas sencillas acerca del marco teórico y lo ensayado en el práctico. La evaluación la llevará a cabo el docente.

- Presentar carpeta completa con Guías de Estudio, Informes de Laboratorio y Coloquios evaluados.
- Participar en forma individual en la Exposición de Seminarios.

Cada alumno deberá preparar una presentación con diapositivas para exponer en forma oral e individual, al menos un artículo científico o de divulgación, que le indicara el docente. Se evaluará la capacidad de fundamentar la presentación de acuerdo a temas vistos durante el cursado.

- Aprobar los 2 Exámenes o sus respectivos Recuperatorios.

Se tomará un Examen Parcial en la primera mitad del cursado y un Examen Global al finalizar. Los exámenes se rendirán en forma individual, incluirán contenidos Teóricos y Prácticos.

COMUNICACIÓN DE LOS RESULTADOS DE EVALUACIÓN

De la Enseñanza. Los docentes de la cátedra harán un análisis de los resultados del seguimiento de los alumnos y de las evaluaciones procesuales y sumativas, a fin de comparar con datos de los de años previos y establecer la eficacia de las estrategias que se va introduciendo. Los resultados de la autoevaluación se publicarán eventualmente en jornadas de enseñanza de las ciencias naturales.

Del Aprendizaje. En el encuentro posterior a cada situación evaluativa, se devolverán los resultados y se hará una revisión interactiva de cada ítem. Los docentes harán hincapié en los errores y debilidades más frecuentes a fin de clarificar los posibles obstáculos en el aprendizaje.

ANEXO

BIBLIOGRAFÍA

- Wine Microbiology: Practical Applications and Procedures. 2020. Kenneth C. Fugelsang y Charles G. Edwards. **Ed.** Springer.
- Yeasts in the Production of Wine. 2019. Patrizia Romano et al. **Ed.** Springer.
- Tratado de Enología. vol. I. 2011. José Hidalgo Togores. Ediciones Mundi-Prensa.



Resolución de Decanato **1109 / 2025 - NAT -UNSa**
Expediente: 150/2025-NAT-UNSa. Aprueba Matriz Curricular de la asignatura
Microbiología Enológica, carrera TUEyV - plan 2014
De: **NAT - DPTO. ALUMNOS**



Salta,
01/08/2025

- The Microbiology of Wine and Vinifications. Vol 1 (2^{da} ed). 2006. Pascal Ribereau-Gayon et al.
- Directrices para la caracterización de levaduras de vino del género *Saccharomyces* aisladas de ambientes vitivinícolas. Res OIV-370-2012. Revisión en 2024.
- Código Internacional de Prácticas Enológicas. 2016. OIV. ISBN : 979-10-91799-63-8.

Sitios de Consulta

ACENOLOGÍA-ENOREPORTS. Rubes Editorial S. L. y Asociación Catalana de Enólogos (ACE):
<https://www.acenologia.com/websace/>

INFOWINE

<https://www.infowine.com/es/categoria/enologia-es/>

V