



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Turismo y Urbanismo  
Departamento: Aromáticas y Jardinería  
Area: Area de Formación aplicada a la Producción

(Programa del año 2020)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 30/11/2020 10:57:50)

### I - Oferta Académica

| Materia              | Carrera | Plan  | Año  | Período         |
|----------------------|---------|-------|------|-----------------|
| PRÁCTICA LABORAL III | TUPPA   | 38/08 | 2020 | 2° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                  | Función              | Cargo     | Dedicación |
|--------------------------|----------------------|-----------|------------|
| OCAÑO, SONIA FABIANA     | Prof. Responsable    | JTP Exc   | 40 Hs      |
| POSADAZ, ARIANA CRISTINA | Prof. Co-Responsable | P.Adj Exc | 40 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 6 Hs                    | 2 Hs     | 1 Hs              | 3 Hs                                  | 6 Hs  |

| Tipificación  | Periodo         |
|---|-----------------|
| E - Teoria con prácticas de aula, laboratorio y campo | 2° Cuatrimestre |

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 22/09/2020 | 18/12/2020 | 15                  | 90                |

### IV - Fundamentación

La calidad de la materia prima proveniente de plantas aromáticas se ve afectada por múltiples factores que incluyen los procesos de cultivo, cosecha y poscosecha. Las principales propiedades de las especies aromáticas se deben a la presencia de aceites esenciales en diferentes partes de la planta (raíz, hoja, flor y fruto). Existen diferentes maneras de extraer estos aceites esenciales, dentro de las cuales la destilación por arrastre de vapor es la más utilizada por su inocuidad y por la calidad del aceite obtenido. El rendimiento y las características del aceite esencial obtenido dependen de múltiples factores, entre ellos: el estado fenológico de la planta al momento de la cosecha, las condiciones medioambientales, las características genéticas y el método de extracción utilizado. Sin embargo, la modalidad de comercialización más común es la droga cruda, por lo tanto resulta fundamental la aplicación de procedimientos adecuados de secado, limpieza y envasado que garanticen la máxima calidad en las propiedades organolépticas así como la inocuidad de la misma.

Dadas estas características en el uso y aprovechamiento de los cultivos aromáticos, es que en el desarrollo de esta asignatura el alumno deberá adquirir conocimientos y herramientas sobre técnicas extractivas, en especial la destilación por arrastre de vapor, condiciones de extracción, análisis cualitativo de la composición química de aceites esenciales, técnicas adecuadas de secado y legislación y aplicación de normas de calidad. Se fomentará el estudio crítico, desde la perspectiva del método científico, incluyendo seminarios y desarrollo de proyectos para ampliar los conocimientos relacionados con los usos, aplicaciones, técnicas y propiedades de los aceites esenciales.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

1. Interpretar las condiciones óptimas de cosecha en función del estado fenológico de las plantas, para tomar decisiones en el procedimiento en función del propósito buscado en el producto final.
2. Comprender cuali-cuantitativamente el proceso de secado y las condiciones óptimas de procesamiento y almacenamiento

de los productos derivados de la pos cosecha.

3. Introducir a los alumnos en el estudio de técnicas de extracción y análisis de diferentes extractos biológicos, con énfasis en los aceites esenciales.
4. Establecer diferencias entre los aceites esenciales y diferentes extractos vegetales.
5. Interpretar la variabilidad en la composición de aceites esenciales en relación con múltiples variables fisiológicas, ambientales, ecológicas y extractivas.
6. Entender los parámetros, variables y procedimientos para el adecuado manejo de la Planta de extracción móvil (PEM) y la manipulación de los equipos de extracción.
7. Manejar con destreza y seguridad los reactivos, materiales e instrumentos de trabajo en el laboratorio.
8. Reproducir y diseñar modelos experimentales en los procedimientos de secado y extracción.
9. Manejar bibliografía referente a normas de calidad de aceites esenciales.

## VI - Contenidos

### **Tema 1: Cosecha y Post-cosecha de especies aromáticas bajo cultivo y en estado silvestre.**

Cosecha: Cosecha manual y mecánica. Época de cosecha: Estados fenológicos según el destino de la producción. Secado y preparación de muestras vegetales. Tipos de secado. Curvas de secado. Procesamiento y almacenamiento de la cosecha, productos y sub-productos.

Tema 2: Condiciones óptimas para la extracción de aceites esenciales

Órganos de almacenamiento de aceites esenciales. Función en la planta. Determinación del punto óptimo de cosecha (estado fenológico) de diferentes plantas aromáticas para la extracción de sus aceites esenciales. Heterogeneidad del rendimiento y composición en función de factores intrínsecos y extrínsecos de la planta: genética (quimiotipos), estados fenológicos, influencia de las condiciones ambientales.

Tema 3: Técnicas de extracción

Técnicas de extracción. Métodos directos e indirectos. Obtención de diferentes principios activos y fracciones en función de la técnica de extracción utilizada. Maceración, infusión, decocción. Extracción con solventes volátiles y no volátiles, extracción continua (Soxhlet). Expresión. Enflourage. Destilación en seco y por arrastres de vapor y sus variantes (hidrodestilación, arrastre de vapor, agua-vapor). La trampa Clevenger y el vaso fiorentino.

Tema 4: Parámetros de extracción a escala piloto

Características de la extracción a escala piloto utilizando la Planta de extracción móvil 100 (PEM-100). Normas de seguridad en la operación del equipo. Costos de producción de aceites esenciales. Estudio comparativo de rendimientos y calidad de los aceites esenciales obtenidos con equipo de Laboratorio y con la PEM-100.

Tema 5: Rendimientos y rentabilidad de subproductos de especies aromáticas.

Rendimientos cuantitativos de aceites esenciales con materia prima al estado fresco, oreado y seco. Estudio comparativo de rendimientos y rentabilidad entre la obtención de sumidades secas floridas y aceites esenciales especies aromáticas nativas y exóticas. Procesos industriales aplicados a los aceites esenciales.

Tema 6: Análisis cualitativo de aceites esenciales.

Análisis cualitativo de aceites esenciales. Cromatografía GC-MS, HPLC-MS. Cromatografía en capa fina. Estudio comparativo de aceites esenciales obtenidos por diferentes métodos. Determinación de rendimientos y parámetros de calidad: densidad, índice de refracción, solubilidad, perfil químico. Técnicas espectroscópicas: espectrofotometría UV-visible, infrarojo.

Tema 7: Técnicas de extracción de Vanguardia.

Otras técnicas extractivas: Extracción de aceites esenciales mediante método supercrítico y destilación molecular. Visita a la Planta Piloto de la UNRC.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Por las características propias de la materia, se estipula realizar actividades prácticas en el laboratorio, a campo, seminarios y desarrollo de diseños experimentales.

### **PRÁCTICOS DE LABORATORIO:**

- Extracción de aceites esenciales por la técnica de hidrodestilación y la extracción por solvente de diferentes especies aromáticas, nativas y exóticas.
- Secado y Curvas de Secado: Construcción y análisis de curvas de secado y destilación de muestras secas. Normas de calidad.

- Determinación de rendimientos de extracción de aceites esenciales.
- Determinación de la densidad de aceites esenciales.
- Determinación de índice de refracción.
- Análisis de la composición de aceites esenciales mediante la técnica de cromatografía gaseosa acoplada a espectrometría de masa.

#### PRÁCTICOS A CAMPO:

Práctica de Campo N°1: Procesamiento en post-cosecha: Zaranda y despallado.

Práctica de Campo N°2: Extracción de aceites esenciales a escala piloto utilizando la PEM-100.

Práctica de Campo N°3: Visitas a emprendimientos regionales: (se espera realizar, durante el cuatrimestre, al menos una de las visitas propuestas)

&#9679; Establecimiento productivo LEMARC SRL, Ruta 20 Km 5,5, entre predio Sociedad Rural y rotonda de acceso a San José, Prov. de Córdoba.

&#9679; Establecimiento Tres Arroyos, Ruta provincial N° 14, Paraje El Valle, Localidad Villa de Las Rosas, Prov. de Córdoba.

&#9679; Establecimiento SAHICOR, Calle Pública S/N, Localidad de San José, Prov. de Córdoba.

&#9679; Vivero Familia Fernández, Paraje Travesía, Localidad de Luyaba, Prov. de Córdoba.

#### PRESENTACIONES ORALES Y DESARROLLO DE PROPUESTAS:

Propuesta de Trabajo N°1: Desarrollo de presentaciones orales con temáticas afines a las técnicas de extracción, determinación de composición y rendimientos de plantas aromáticas medicinales, así como de sus aplicaciones y usos.

Propuesta de Trabajo N°2: Planeamiento y desarrollo de prototipo de equipamiento poscosecha (destilador, zaranda, secador, etc) o de desarrollo de un producto con agregado de valor.

Propuesta de Trabajo N°3: Emprendimiento con especies aromáticas: Evaluación de rentabilidad para la comercialización de diferentes especies (plantines, droga cruda, aceites esenciales, etc).

## VIII - Regimen de Aprobación

Régimen de cursado y aprobación para los alumnos  
(Ord. CS. 13/03 y sus modificaciones Ord. CS. 32/14).

#### REGIMEN DE REGULARIDAD

Requisitos:

1. Asistencia del 80% sobre el total de las clases planteadas.
  2. Aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos con un puntaje mínimo de 6 (seis) puntos de 10 (diez). Esto se logrará con la asistencia y la presentación del informe específico correspondiente a la actividad desarrollada. Para cada experiencia el alumno deberá elaborar un informe, donde expondrá objetivos, introducción, desarrollo experimental y conclusiones. Este debe ser revisado tantas veces como el docente considere su aprobación.
  3. Aprobar la exposición de un seminario (Propuesta de Trabajo N°1) a programar por los docentes de la materia, con un puntaje mínimo de 6 (cuatro) puntos de 10 (diez). Dicho seminario deberá cumplir con las condiciones planteadas por los docentes.
  4. Presentar un diseño experimental o prototipo de equipamiento pos cosecha desarrollado o en proceso de desarrollo o un producto con agregado de valor utilizando plantas aromáticas (Propuesta de Trabajo N°2)
  5. Aprobar una presentación oral y escrita de informe de rentabilidad para dos especies aromáticas, una nativa y una exótica. (Propuesta de Trabajo N°3).
- Si no se diera cumplimiento a cualquiera de los requisitos anteriormente explicitados, el alumno se considerará libre.

Evaluación final en condición de Regularidad:

-El alumno deberá rendir un examen final cuando así lo disponga y de acuerdo a las normativas vigentes aprobar el mismo con una calificación de al menos 4 (cuatro) puntos.

Consistirá en la exposición oral o escrita (de acuerdo al criterio de los evaluadores) de una de dos de las unidades que integren el programa, que serán sorteadas en el momento de la evaluación. El alumno podrá elegir una de ellas y los evaluadores podrán realizar preguntas sobre la restante si así lo consideran conveniente.

#### RÉGIMEN DE PROMOCIÓN

#### Requisitos:

1. Asistencia del 80% sobre el total de las clases planteadas.
2. Aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos con un puntaje mínimo de 7 (siete) puntos de 10 (diez). Esto se logrará con la asistencia y la presentación del informe específico correspondiente a la actividad desarrollada. Para cada experiencia el alumno deberá elaborar un informe, donde expondrá objetivos, introducción, desarrollo experimental y conclusiones. Este debe ser revisado tantas veces como el docente considere su aprobación.
3. Aprobar la exposición de un seminario (Propuesta de Trabajo N°1) a programar por los docentes de la materia con un puntaje mínimo de 7 (siete) puntos de 10 (diez). Dicho seminario deberá cumplir con las condiciones planteadas por los docentes. Los alumnos que obtengan entre 4 (cuatro) y 7 (siete) puntos, tendrán la opción (UNA) de recuperar la exposición oral para alcanzar la promoción. En el caso de recuperar la nota final será la obtenida en el recuperatorio.
4. Presentar un diseño experimental o prototipo de equipamiento pos cosecha desarrollado o en proceso de desarrollo o un producto con agregado de valor utilizando plantas aromáticas (Propuesta de Trabajo N°2)
5. Aprobar una presentación oral y escrita de informe de rentabilidad para dos especies aromáticas, una nativa y una exótica. (Propuesta de Trabajo N°3).

- La nota final de promoción será el promedio entre las notas obtenidas en el promedio de los trabajos prácticos y la exposición oral del seminario propuesto.

#### RÉGIMEN DE ALUMNOS LIBRES (Ord. C. S. N° 017/01-Ord. C. S. N° 13/03):

##### Requisitos:

- a) Haber cursado al menos el 80% de las actividades previstas durante el desarrollo de la asignatura, sin haber alcanzado las calificaciones establecidas por este programa para alcanzar la condición de regular o promoción.
- b) Haber obtenido la regularización del curso, pero vencido el plazo de su validez.

##### Evaluación Final:

-El examen final constará de una instancia previa referida a los aspectos prácticos de la asignatura, que se realizará dentro de los siete días anteriores al examen teórico.

-El examen teórico versará sobre la totalidad del programa. Consistirá en la exposición oral o escrita (de acuerdo al criterio de los evaluadores) de una de dos de las unidades que integren el programa, que serán sorteadas en el momento de la evaluación. El alumno podrá elegir una de ellas y los evaluadores podrán realizar preguntas sobre la restante si así lo consideran conveniente.

-Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación de al menos 6 (seis) puntos sobre 10 (diez) en cada una de las dos evaluaciones mencionadas.

## IX - Bibliografía Básica

- [1] 1- Normalización de Productos naturales Obtenidos de Especies de la Flora Aromática Latinoamericana. Eduardo Dellacassa. EDIPUCRS. ISBN 978-85-397-0053-0. (2010)
- [2] 2- Guía para la producción sostenible de plantas aromáticas y medicinales. E. Moré, M. Fanlo, R. Cristóbal. Ed. CTFC. ISBN: 978-84-693-0106-7. (2010)
- [3] 3- Aceites esenciales. Elene E. Stashenko. 1°Ed. ISBN 978-958-44-5944-2. (2009)
- [4] 4- III Jornadas Nacionales de Plantas Aromáticas Nativas y sus aceites esenciales. Facultad de Ing. UNJ (2012)
- [5] 5- Plantas Aromáticas y Medicinales y sus Derivados Industriales. A. Ambroggi y J. Daghero. UNRC. (2005)
- [6] 6- Identification of essential oil components by gas chromatography / Mass Spectrometry. Robert. P. Adams. 4th Ed. (2007)
- [7] 7- Cromatografía de gases. Harold M. McNair. Secretaría General de la organización de los Estados Americanos. Washington DC. (1981)
- [8] 8- Normas IRAM-SAIPA. Instituto Argentino de Normalización.
- [9] 9- Normas ISO
- [10] 10- Flores y Plantas de la Reserva Natural Mogote Bayo. Luis A Del Vitto, Elisa M. Petenatti y Marta E Petenatti. Fundación Espacios Verdes. (2011)
- [11] 11- Productos Aromáticos. Guía de buenas prácticas de manufacturas. J.M. Alderete, J. D'Abate. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentos. (2001)

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] 1- MORRISON Y BOYD. Química Orgánica. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana. Quinta edición.  
[2] 2- L.G. WADE, Jr. Química Orgánica. Ed Prentice-Hall Hispanoamericana, S.A. Segunda edición  
[3] 3- Farmacopea Argentina. 8va Ed. Ministerio de Salud de la Nación, Secretaría de Políticas, Regulación e Institutos, ANMAT, INAME  
[4] 4- Purificación de Aceites Esenciales y Aislamiento de Compuestos. Eduardo Zambrana, M. y Nelson Hinojosa S.  
CHAPITRE 5. Corporation LASEVE

## XI - Resumen de Objetivos

- Desarrollar y aplicar estrategias para la extracción y caracterización de aceites esenciales.
- Interpretar la variabilidad en la composición de aceites esenciales en relación con múltiples variables fisiológicas, ambientales, ecológicas y extractivas.
- Adquirir entrenamiento necesario para manipular los equipos de extracción en el laboratorio y la PEM.
- Resolver problemas relacionados con el cálculo de porcentajes de extracción.
- Reproducir y diseñar modelos experimentales en los procedimientos de extracción.

## XII - Resumen del Programa

- Tema 1: Cosecha y Post-cosecha de especies aromáticas bajo cultivo.  
Tema 2: Condiciones óptimas para la extracción de aceites esenciales.  
Tema 3: Técnicas de extracción.  
Tema 4: Parámetros de extracción a escala piloto.  
Tema 5: Rendimientos y rentabilidad de subproductos de especies aromáticas.  
Tema 6: Análisis cualitativo de aceites esenciales.  
Tema 7: Técnicas de extracción de Vanguardia.

## XIII - Imprevistos

En caso de imposibilidad de asistencia presencial, el 40% de la asignatura podrá realizarse por medio de la virtualidad utilizando plataforma Moodle y Zoom

## XIV - Otros

| <b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b> |                             |
|--|-----------------------------|
|  | <b>Profesor Responsable</b> |
| Firma:   |                             |
| Aclaración:                                    |                             |
| Fecha:   |                             |