



Ministerio de Cultura y Educación  
Universidad Nacional de San Luis  
Facultad de Ingeniería y Ciencias Agropecuarias  
Departamento: Ciencias Agropecuarias  
Area: Básicas Agronomicas

(Programa del año 2024)  
(Programa en trámite de aprobación)  
(Presentado el 13/11/2024 10:10:13)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
Química Agrícola	INGENIERÍA AGRONÓMICA	OCD N° 1/202 4	2024	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
LAMBRESE, YESICA SABRINA	Prof. Responsable	P.Adj Exc	40 Hs
CAMIOLO, FLORENCIA AGUSTINA	Auxiliar de Práctico	A.1ra Semi	20 Hs
MONASTERIO, LUCIA NAHIR	Auxiliar de Práctico	A.2da Simp	10 Hs

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
Hs	2 Hs	Hs	3 Hs	5 Hs

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
05/08/2024	15/11/2024	15	75

### IV - Fundamentación

La materia de Química Agrícola se basa en los conceptos químicos que engloban los recursos indispensables para la producción agropecuaria. Estos conceptos incluyen el estudio de la química del agua, el suelo, los forrajes, los fertilizantes y los abonos, así como la relación entre el suelo y las plantas. Mediante el análisis y comprensión de estos aspectos químicos, se adquieren los conocimientos necesarios para optimizar los procesos productivos, garantizar la calidad de los cultivos y promover una agricultura sostenible. Esta materia proporciona las bases químicas imprescindibles para comprender y mejorar la utilización de los recursos involucrados en la producción agropecuaria.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Resultados de Aprendizaje:

- Elaborar diagnósticos de suelos con diferentes niveles de fertilidad.
- Aplicar prácticas de fertilización en función de los diagnósticos de suelo.
- Clasificar aguas para diferentes usos agropecuarios como consumo animal, riego y pulverización de fitosanitarios.
- Caracterizar la calidad nutricional de los forrajes para su uso nutricional.

## VI - Contenidos

### UNIDAD I.

Nutrición mineral de las plantas cultivadas. Concepto de nutrición mineral. Criterios de esencialidad. Elementos esenciales. Clasificación desde el punto de vista cuantitativo, por frecuencia de deficiencias, por criterio estructural y funcional y a nivel de requerimiento. Composición mineral de las plantas cultivadas. Niveles medios y críticos. Distribución de estos en los diferentes órganos de las plantas. Factores de variación de la composición mineral de las plantas cultivadas extrínsecos e intrínsecos. Mecanismos de llegada de los nutrientes a la raíz.

### UNIDAD II.

Los elementos nutricionales primarios. Nitrógeno, Fósforo y Potasio. Ciclos en la naturaleza con sus ganancias y pérdidas. Dinámica en el suelo. Disponibilidad y absorción. Formas químicas y niveles en suelo y planta. Necesidades de estos nutrimentos en las plantas cultivadas. Sintomatología de deficiencias y toxicidades. Metodologías para su valoración y aplicación de resultados.

### UNIDAD III.

Elementos nutricionales secundarios. Calcio, Magnesio y Azufre. Ciclo en la naturaleza con sus ganancias y pérdidas. Dinámica en el suelo. Formas químicas y niveles en suelo y planta. Necesidades de estos nutrimentos en plantas cultivadas. Sintomatología de deficiencias y toxicidades. Metodologías para su valoración. Interpretación y aplicación de resultados.

### UNIDAD IV.

Elementos Menores o Micronutrientes. Hierro, Boro, Manganeso, Cinc, Cobre, Molibdeno, Cloro y Níquel. Dinámica en el suelo. Formas químicas y niveles en suelo y planta. Necesidades de estos nutrimentos en plantas cultivadas. Sintomatología de deficiencias y toxicidades. Metodologías para su valoración. Interpretación y aplicación de resultados.

### UNIDAD V.

Abonos orgánicos. Función fertilizante y mejoradora. Estiércoles naturales, residuos agroindustriales. Composiciones medias. Compostaje: factores que inciden, tipos de compostaje. Biol y Bocashi: preparación, composición y aplicación. Abonos verdes: tipos, composición, propiedades y beneficios agronómicos. Normas de aprovechamiento de los abonos orgánicos. Metodologías de valoración de calidad. Interpretación de resultados.

### UNIDAD VI.

Fertilizantes. Propiedades de los Fertilizantes. Clasificación. Fertilizantes Nitrógenados. El nitrógeno como elemento fertilizante. Fuentes de nitrógeno. Fertilizantes Fosfatados. Fósforo como elemento fertilizante. Fuentes de Fósforo. Fertilizantes Potásicos. El potasio como elemento fertilizante. Fuentes de Potasio. Fertilizantes Mixtos. Concepto, ventajas e inconvenientes Fertilizantes de eficiencia mejorada o FEM. Ubicación del fertilizante. Reacciones y efectos sobre el agro ecosistema. Gestión de la fertilización. Extracción media de nutrientes del suelo por unidad de producción vegetal.

### UNIDAD VII.

Química de los Forrajes. Principios nutritivos inorgánicos. Agua y su importancia cualitativa y cuantitativa. Principios nutritivos orgánicos. Hidratos de Carbono. Lípidos o grasas. Proteínas, su importancia y clasificación.

### UNIDAD VIII.

Química de las aguas de uso agrícola y para consumo animal. Agua de riego, evaluación de su calidad y factibilidad de uso. Composición química de las aguas de riego. Clasificación por peligrosidad salina. Concentración relativa de sodio (RAS). Efectos específicos de los iones: Boro, Cloruros, Carbonatos y Bicarbonatos. Metodologías de análisis de agua para riego. Criterios de interpretación. Agua para bebida animal. Fuentes de obtención del agua. Requerimiento de agua según especie, alimentación y propósito, contenido de sales.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

Los trabajos prácticos en la materia de Química Agrícola se abordarán con un enfoque orientado a la aplicación de los conceptos teóricos adquiridos. La asignatura incluye trabajos prácticos de laboratorio. Estos trabajos prácticos permitirán a los estudiantes familiarizarse con los métodos de análisis de suelos, agua y plantas, así como experimentar con la aplicación y evaluación de fertilizantes y abonos orgánicos. Todas estas actividades son obligatorias, fomentando la colaboración y el intercambio de ideas entre los estudiantes y docentes.

TRABAJO PRÁCTICO N°1 Determinaciones gravimétricas: factor humedad, porcentaje de cenizas en vegetales y residuo seco en aguas. Cálculos analíticos y aplicación. Determinación de pH y conductividad eléctrica en muestras de agua.

TRABAJO PRÁCTICO N° 2 Determinación de calcio y magnesio por volumetría de complejación en aguas para uso humano, ganadero y riego. Cálculo de dureza total. Cálculos analíticos y aplicación.

TRABAJO PRÁCTICO N° 3 Determinación de carbonatos y bicarbonatos por volumetría ácido-base en aguas para uso humano, ganadero y riego. Cálculo de dureza temporaria y permanente. Cálculos analíticos y aplicación.

TRABAJO PRÁCTICO N°4 Determinación de cloruros por volumetría de precipitación en aguas para uso humano, ganadero y riego. Cálculos analíticos y aplicación.

TRABAJO PRÁCTICO N°5 Determinación de sulfatos por turbidimetría en aguas para uso humano, ganadero y riego. Cálculos analíticos y aplicación.

TRABAJO PRÁCTICO N°6 Determinación de sodio y potasio por fotometría de llama en muestras de agua para uso humano, ganadero y riego. Cálculos analíticos y aplicación.

TRABAJO PRÁCTICO N°7 Determinación de nitrógeno orgánico total por el método de Kjeldhal en muestras de suelo y vegetales. Cálculos analíticos y aplicación.

TRABAJO PRÁCTICO N° 8 Determinación de nitratos en muestras de suelo por método de SNEDD. Cálculos analíticos y aplicación. TRABAJO PRÁCTICO N° 9 Determinación de fósforo extractable en muestras de suelo por el método de Bray y Kurtz N°1. Cálculos analíticos y aplicación.

## VIII - Regimen de Aprobación

A - METODOLOGÍA DE DICTADO DEL CURSO: La metodología de dictado del curso de Química Agrícola se basará en una combinación de clases teóricas y teórico-prácticas de laboratorio. El curso requiere la asistencia a dos encuentros semanales, teórico, teórico-prácticos o de trabajo experimental en laboratorio. Es obligatoria la asistencia de los trabajos prácticos de laboratorio. Durante las clases teóricas, se busca presentar a los estudiantes los conceptos fundamentales del curso, así como también los fundamentos de las actividades prácticas cuando corresponda su aplicación. El desarrollo de las clases teóricas puede ser sincrónico o asincrónico si fuese necesario. Las actividades prácticas de laboratorio serán de aprendizaje colaborativo, con el objetivo de permitir a los estudiantes analizar situaciones problemáticas relacionadas con la actividad agropecuaria y encontrar soluciones aplicando los conocimientos adquiridos. Los trabajos prácticos de laboratorio tienen como finalidad desarrollar habilidades en los estudiantes, incluyendo el trabajo de laboratorio, el procesamiento de datos y la interpretación de resultados. La evaluación de los estudiantes se llevará a cabo considerando su desempeño en las actividades prácticas y en los exámenes parciales. Cada tipo de evaluación se centrará en diferentes aspectos:

-Trabajos Prácticos de Laboratorio: evaluación conceptual con retroalimentación efectiva.

-Exámenes parciales: evaluación escrita sumativa con retroalimentación efectiva.

### B - CONDICIONES PARA REGULARIZAR EL CURSO

Durante el segundo cuatrimestre, se realizarán DOS evaluaciones PARCIALES que abarcarán tanto temas teóricos como prácticos. Para aprobar cada evaluación, se deberá resolver correctamente al menos el 70% de las actividades teóricas y el 70% de las actividades prácticas. Cada evaluación parcial NO APROBADA contará con la posibilidad de DOS RECUPERACIONES. Referencia: R CS: 32/14. Además, se requerirá la asistencia y aprobación de la totalidad de los trabajos prácticos de laboratorio, los cuales se evaluarán mediante un cuestionario. Se permitirá una sola inasistencia justificada a estos trabajos prácticos.

### C – RÉGIMEN DE APROBACIÓN CON EXÁMEN FINAL

El final consiste en la elección de un tema de la materia para el comienzo y luego las preguntas serán a programa abierto. El examen final se aprueba con un mínimo de 4(cuatro).

### D – RÉGIMEN DE PROMOCIÓN SIN EXAMEN FINAL

1. Los estudiantes deberán acreditar todas las correlatividades exigidas en el Plan de estudio vigente.

2. Asistir y aprobar el 100% de los Trabajos Prácticos de laboratorio, su aprobación se logrará mediante un cuestionario. 3.

Aprobar 2 (dos) exámenes parciales, la aprobación de cada uno de ellos se logrará con:

- Resolver correctamente el 80% (como mínimo) de las actividades teóricas y el 80% (como mínimo) de las actividades prácticas propuestas.

- Para mantener la promoción pueden recuperar en la primera instancia de recuperatorio de los dos exámenes parciales.

-Aprobar una evaluación de integración de índole teórico-práctico, oral o escrita, según el número de estudiantes en condiciones de promocionar la asignatura. Nota mínima para la aprobación: 70%.

4. Para promocionar la asignatura se ponderarán las notas de los exámenes parciales aprobados y el examen integrador.

### E – RÉGIMEN DE APROBACIÓN PARA ESTUDIANTES LIBRES

“El curso no contempla régimen de aprobación para estudiantes libres”.

## IX - Bibliografía Básica

[1] ALLISON, L. (1974). Diagnostico y Rehabilitación de Suelos salinos y Sódicos. Limusa. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes. (2 Ejemplares)

[2] ASECIO A. Técnicas Analíticas para las determinaciones fisicoquímicas en muestras de suelos y aguas. Libro impreso disponible en el box de la cátedra.

- [3] BAVERA G. Aguas y Aguadas. Edit. Hemisferio Sur. . Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes. (3 Ejemplares)
- [4] BEAR F. Suelos y Fertilizantes. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes. (2 Ejemplares)
- [5] BECKER N. Análisis y Valoración de Forrajes. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes. (4 Ejemplares).
- [6] CHAPMAN N. Método de Análisis para Suelos, Plantas y Aguas. Edit. Trillas. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes. (2 Ejemplares)
- [7] JACKSON N. Análisis Químico de Suelos. Edit. Omega. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes. (2 Ejemplares)
- [8] NAVARRO S. Y NAVARRO G. Química Agrícola. 2º Edición. Ed: Mundi - Prensa. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes. (3 Ejemplares)
- [9] ÁLVAREZ R. 2015. Fertilidad de Suelo y Fertilización en la Región Pampeana. 1ª Edición. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Editorial: Facultad de Agronomía.UBA. Libro impreso disponible en el box de la cátedra.
- [10] MARTI L H (1999). Química y calidad de los forrajes. Libro impreso disponible en el box de la cátedra
- [11] MIRANDA MARQUEZ, Hemir Angel. 2012. Química Agrícola: Técnicas de determinación y Valoración en aguas, vegetales y plaguicidas. Editorial Académica Española. Libro impreso disponible en el box de la cátedra.
- [12] RUSSEL Y RUSSEL Condiciones del Suelo y Desarrollo de las plantas según Russel.1º Ed. Madrid- Mundi Prensa, 1992. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes. (3 Ejemplares)
- [13] THOMPSON L. El suelo y su fertilidad. Libro impreso disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes. (4 Ejemplares)
- [14] MELGAR R. Guía 2012: Fertilizantes, enmiendas y productos nutricionales. Ed: Agroeditorial; Fertilizar Asociación Civil. Libro impreso disponible en el box de la cátedra.
- [15] MARTI E. 2011. Agronomía General y Ambiental. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Nacional de Cuyo. Departamento de Ingeniería Agrícola. Cátedra de Química Agrícola. Libro impreso disponible en el box de la cátedra.
- [16] WHALEN J., ZIADI N., SCHOENAU J., PARÉ M., BURTON D. AND BRUULSEMA T.2021. Soil Nutrient Cycling. In M. Krzic, F.L. Walley, A. Diochon, M.C. Paré, & R.E. Farrell (Eds.), Digging into Canadian soils: An introduction to soil science (pp. 463–517). Pinawa, MB: Canadian Society of Soil Science. Capítulo de libro, versión digital, distribución gratuita. <https://openpress.usask.ca/soilscience/chapter/soil-nutrient-cycling/>

## X - Bibliografía Complementaria

- [1] Guía de Trabajos prácticos de Química Analítica de la Facultad de Química, Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional de San Luis. Ejemplar impreso en el box de la cátedra.
- [2] Guía de Trabajos Prácticos de la Cátedra de Química Agrícola de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo. Año. 2015.Ejemplar impreso en el box de la cátedra.
- [3] MARBÁN L. y RATTO S. Tecnología en análisis de suelos.2005 1º Edición. Ed: AACCS. Ejemplar impreso en el box de la cátedra.
- [4] PRYSTUPA P.2007. Tecnología de la fertilización de cultivos extensivos en la región pampeana. Facultad de Agronomía. Universidad de Buenos Aires. Ejemplar impreso en el box de la cátedra.
- [5] ECHEVERRÍA H. y GARCIA F. 2014. Fertilidad de Suelos y Fertilización de Cultivos. 2ª Edición. Ed. INTA. Disponible en la biblioteca sede Villa Mercedes

## XI - Resumen de Objetivos

Formar en el alumno los conocimientos químicos dentro del campo de la producción agrícola y ganadera. Abarcando ese conocimiento el dominio y el manejo racional de los medios químicos de los que se vale el hombre para favorecer, mejorar, incrementar la producción vegetal y a su vez, conservar los recursos naturales, suelos, aguas y medio ambiente. Por lo tanto, es necesario llegar a determinar las técnicas y metodologías adecuadas desde el punto de vista químico para satisfacer las necesidades y requerimientos agrícola-ganaderos.

## XII - Resumen del Programa

UNIDAD I. Nutrición mineral de las plantas cultivadas.  
 UNIDAD II. Los elementos nutricionales primarios.  
 UNIDAD III. Elementos nutricionales secundarios.  
 UNIDAD IV. Elementos Menores o Micronutrientes. UNIDAD V. Abonos orgánicos.  
 UNIDAD VI. Fertilizantes.

UNIDAD VII. Química de los Forrajes.

UNIDAD VIII. Química de las aguas de uso agrícola y para consumo animal.

### XIII - Imprevistos

Se contemplan posibles modificaciones en el desarrollo de la asignatura debido a paros docentes u otras situaciones imprevistas. En caso de presentarse algún inconveniente, se implementará la realización de clases virtuales o la modalidad de dictado asincrónico, utilizando la plataforma Campus Virtual UNSL. Además, los estudiantes dispondrán de material de estudio en el aula virtual.

### XIV - Otros

Aprendizajes Previos:

- Conocer las leyes de la cinética y el equilibrio químico. -Manejar los conocimientos de las reacciones en disoluciones acuosas.
- Interpretar las reacciones oxido- reducción.
- Conocer los conceptos de equilibrio iónico, ph, ácido- base y solubilidad. - Comprender el metabolismo de los compuestos nitrogenados. - Manejar las reacciones que se llevan a cabo en la fotosíntesis. - Desarrollar habilidades para el manejo experimental en el laboratorio.

Estos conocimientos corresponden a las asignaturas: Química General e Inorgánica, Química Biológica y Química Orgánica.

Detalles de horas de la Intensidad de la formación práctica.

Cantidad de horas Totales: 75 horas

Cantidad de horas de Teóricas: 26 horas

Cantidad de horas de Teórico-Prácticas de Laboratorio: 49 horas

Aportes del curso al perfil de egreso:

Contenidos/habilidades a las que aporta y el nivel de dominio

Referencias: "A" Aprende; "O" Observa; "R" Resuelve y "E" Ejecuta.

Formación Básica

4. Estructura electrónica y clasificación periódica. Soluciones y propiedades coligativas. Termoquímica. Electroquímica.

Equilibrio químico e iónico. Estructura del átomo de carbono y orbitales atómicos y moleculares. Grupos funcionales.

Análisis químicos y físicos químicos de interés agronómico. "A, O, R, E"

5. Estructura y metabolismo de biomoléculas. Fotosíntesis y respiración. "A"

Formación Aplicada

5. Principios culturales, genéticos, químicos, físicos y biológicos para el control de plagas animales, enfermedades y malezas.

Productos fitosanitarios y domisanitarios. Toxicología y residuos. "A"

7. Fisiología de plantas de interés agropecuario. Nutrición vegetal. "A"

9. Física, química y morfología de suelos. Usos de suelos y procesos de degradación. Diagnóstico y tecnologías de fertilización. Hidrología de interés agronómico. Riego y drenaje. "A, O, R"

### ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA

**Profesor Responsable**

Firma:

Aclaración:

Fecha: