RESOLUCIÓN Nº 281/22

SANTA ROSA, 8 de julio de 2022.

VISTO: El Expte. N° A 193/22 caratulado: Secretaría Académica. Eleva para su aprobación el Programa de la asignatura "Análisis Químico Agronómico", de la carrera Ingeniería Agronómica; y

CONSIDERANDO:

Que el Programa fue presentado en el marco del Plan de Estudios de Ingeniería Agronómica aprobado por Resolución Nº 067/16 CS.

Que los programas se actualizan según la Res. Nº 022/15 CD que aprobó la Guía para la presentación de Programas de las Asignaturas.

Que la propuesta de programa de la asignatura Análisis Químico Agronómico de la carrera Ingeniería Agronómica, presentado por la docente a cargo Dra. Antonela ITURRI, fue analizado por el Dr. Alberto QUIROGA, Profesor responsable de la asignatura correlativa Edafología, quien dio apreciaciones y sugerencias de modificaciones.

Que también tomó intervención el Coordinador de la carrera y miembros del Sistema de Apoyo Curricular (SAC), quienes realizaron algunas sugerencias.

Que la Dra. Antonela ITURRI atendió las sugerencias realizadas por las y los docentes intervinientes según constan en el programa que consta a fs. 33 a 44.

Que en virtud de ello se dio cumplimiento con todas las tramitaciones necesarias, por lo que Secretaría Académica recomienda la aprobación del programa.

Que corresponde al Consejo Directivo aprobar los Programas de las Asignaturas.

Que la Comisión de Asuntos Académicos analizó las presentes actuaciones y emite despacho favorable al respecto.

Que el Consejo Directivo trató el tema en su 10º Sesión Ordinaria del día de la fecha y aprobó por unanimidad el despacho presentado por la Comisión.

POR ELLO

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE AGRONOMÍA

RESUELVE

RESOLUCIÓN Nº 281/22

ARTÍCULO 1º. Aprobar el Programa de la asignatura ANÁLISIS QUÍMICO AGRONÓMICO, de la carrera Ingeniería Agronómica, presentado por la Dra. Antonela ITURRI, que consta en Anexo de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Regístrese, comuníquese, tome conocimiento la iniciadora, Secretaría Académica, Departamento Alumnos, Departamento Docente, Bedelía. Cumplido archívese.

Firmado digitalmente por Eliana Leticia MORILLO
Fecha: 2022.07.27 10:44:57 -03'00'

SECRETARIA DE CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional de La Pampa

Firmado digitalmente por Maria Lia Molas
Fecha: 2022.07.27 15:44:09 -03'00'

PRESIDENTE DEL CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Agronomía
Universidad Nacional de La Pampa

RESOLUCIÓN Nº 281/22

ANEXO

1. **FACULTAD:** Facultad de Agronomía de la UNLPam
2. **CARRERA:** INGENIERÍA AGRONÓMICA
3. **ASIGNATURA**: ANÁLISIS QUÍMICO AGRONÓMICO
4. **PROFESORA RESPONSABLE**: Dra. Antonela ITURRI
5. **RÉGIMEN DE CURSADO:** CUATRIMESTRAL

CARGA HORARIA DE LA ASIGNATURA

CARGA HORARIA TOTAL SEGÚN PLAN DE ESTUDIO: 75 **CARGA HORARIA SEMANAL: 5**					
DISTRIBUCIÓN CARGA HORARIA TOTAL			**DISTRIBUCIÓN CARGA HORARIA SEMANAL**		
TEORICO	**PRACTICO**	**TEORICO-PRACTICO**	**TEORICO**	**PRACTICO**	**TEORICO-PRACTICO**
	45	30		3	2

6. OBJETIVOS

Objetivo general

Brindar herramientas para que el estudiante discuta criterios y adquiera autonomía en el trabajo de muestreo, de laboratorio y en la interpretación agronómica de los resultados, de muestras de sistemas naturales modificados por el hombre a los fines de la producción de alimentos.

Objetivos específicos

- Desarrollar los conceptos elementales relacionados con las características químicas de muestras de algunos sistemas de interés agronómico, tales como aguas, suelos y materiales vegetales, como así también su interrelación, construyendo nuevos conocimientos y recuperando aquellos adquiridos en asignaturas previas de la carrera.
- Interpretar, manejar y aplicar el lenguaje propio del análisis químico agronómico.
- Desarrollar competencias para interpretar la información obtenida en el campo/laboratorio y solucionar problemas agronómicos concretos, tomando el

análisis químico agronómico como una herramienta más que contribuye al /a los objetivo/s de los planes de manejo.

- Consolidar criterios para lograr autonomía en la toma de muestra de un sistema de interés agronómico de acuerdo a su uso, su análisis químico agronómico y la interpretación de los resultados a la luz de la evidencia científica (valores de referencia o de aparición frecuente), a los fines de resolver una problemática agronómica concreta.
- Desarrollar la iniciativa, la capacidad de observación y la actitud crítica.
- Estimular la participación colaborativa y el trabajo en equipo.

7. CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS

Toma de muestras y operaciones previas al análisis químico. Análisis cuantitativos: volumetría de neutralización, precipitación, oxido-reducción y complexometría, análisis gravimétrico. Análisis instrumental: absorciometría, fotometría de llama, conductimetría. Potenciometría y breves nociones de absorción atómica y cromatografía. Control de la exactitud de los análisis.

8. PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1. Introducción al análisis químico agronómico

Importancia del estudio de la química en la agronomía. Conceptos del análisis químico agronómico. Análisis químico agronómico cualitativo y cuantitativo. Clasificación de los métodos cuantitativos. Selección de un método de análisis químico agronómico según su exactitud, precisión, sensibilidad, selectividad y robustez. Nociones básicas de higiene y seguridad en el laboratorio agropecuario.

Unidad 2. Toma y acondicionamiento de muestras de sistemas de interés agronómico para su análisis

Nociones sobre las muestras de algunos sistemas de interés agronómico: agua, suelo y material vegetal. Toma de muestra de acuerdo a su uso: aguas para riego, consumo animal, preparación de productos fitosanitarios, residuales; caracterización de suelos, evolución/degradación, estrategia de manejo, recomendación de fertilización; material vegetal para la nutrición animal, control de ensilaje, fertilización foliar. Nociones básicas de higiene y seguridad en el muestreo. Acondicionamiento de muestras para su traslado al laboratorio. Recepción, identificación y acondicionamiento de las muestras: reducción de

tamaño, estabilización y conservación: refrigeración, secado, tamizado, desmenuzado y molienda. Contaminación de muestras.

Unidad 3: Preparación de las muestras de sistemas de interés agronómico para su análisis

Etapas de un análisis cuantitativo típico aplicado a las particularidades de las muestras de sistemas de interés agronómico. Disolución de muestras. Solventes más comunes usados para el tratamiento de muestras de sistemas de interés agronómico. Disgregación, distintos tipos de disgregantes y sus aplicaciones. Diferentes métodos de destrucción de la materia orgánica: vía seca y vía húmeda.

Unidad 4: Ensayos preliminares de muestras de sistemas de interés agronómico mediante métodos gravimétricos

Introducción a los ensayos preliminares de muestras de sistemas de interés agronómico más frecuentes: sólidos disueltos en agua, humedad en suelo y humedad/materia seca en material vegetal. Fundamento y clasificación de los métodos gravimétricos. Principios básicos de gravimetría de volatilización. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Unidad 5: Parámetros diagnóstico de muestras de sistemas de interés agronómico: pH y conductividad eléctrica

Parámetros diagnóstico del estado de algunos sistemas de interés agronómico: pH y conductividad eléctrica. Principios básicos de potenciometría. Electrodos de referencia e indicadores. Electrodo de vidrio de medida de pH. Medición de pH en muestras de sistemas de interés agronómico. Principios básicos de conductimetría. Celda conductimétrica. Medición de la conductividad eléctrica de muestras de sistemas de interés agronómico. Estimación del contenido de sales totales disueltas en aguas. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Unidad 6. Generalidades de los métodos volumétricos de análisis de uso más frecuente en el análisis químico agronómico

Principios básicos de los métodos volumétricos. Punto estequiométrico y punto final. Clasificación según la/s reacción/es química/s implicada/s. Condiciones para que una reacción pueda ser usada en volumetría. Soluciones patrón primario y secundario y sus propiedades.

Unidad 7. Determinación de cloruros en muestras de sistemas de interés agronómico por volumetría de precipitación

Importancia de la determinación de cloruros en muestras de sistemas de interés agronómico (aguas, suelos y materiales vegetales). Principios básicos de la volumetría de precipitación. Generalidades de los agentes valorantes e indicadores más usados en las volumetrías de precipitación. Métodos de Mohr y Charpentier-Volhard. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Unidad 8: Determinación de N orgánico y amoniacal y alcalinidad de carbonatos y bicarbonatos en muestras de sistemas de interés agronómico por volumetría de neutralización

Importancia de la determinación de N orgánico y amoniacal en muestras de suelo y material vegetal. Principios básicos de la volumetría de neutralización. Generalidades de los agentes valorantes e indicadores más usados en las volumetrías de neutralización. Método Kjeldahl. Mezclas alcalinas. Determinación de la alcalinidad de carbonatos y/o bicarbonatos en aguas, carbonatos en suelos. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Unidad 9: Determinación de calcio y magnesio en muestras de sistemas de interés agronómico por volumetría de formación de complejos

Importancia de la determinación de calcio y magnesio en muestras de sistemas de interés agronómico (aguas, suelos y materiales vegetales). Principios básicos de la volumetría de formación de complejos. Generalidades de los agentes valorantes e indicadores más usados en las volumetrías de formación de complejos. Agente valorante más común: EDTA. Determinación de calcio y magnesio en sistemas de interés agronómico. Dureza de aguas. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Unidad 10: Generalidades de la determinación de C orgánico en muestras de sistemas de interés agronómico (suelos) por volumetría de óxido-reducción

Nociones básicas de la importancia de la determinación de C orgánico en muestras de sistemas de interés agronómico (suelos). Principios básicos de la volumetría de óxido-reducción. Generalidades de los agentes valorantes e indicadores más usados en las volumetrías de óxido-reducción. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Unidad 11: Determinación de especies de interés agronómico mediante métodos espectroscópicos de análisis

Importancia de la determinación de algunas especies de interés agronómico (fosfatos, nitratos, sulfatos, sodio y potasio) mediante métodos espectroscópicos. Principios básicos de la espectroscopía de absorción. Relación entre la radiación electromagnética y la materia. Nociones básicas del instrumental usado en los métodos espectroscópicos de absorción. Curva de calibración. Determinación de fosfatos, nitratos y sulfatos en muestras de sistemas de interés agronómico (aguas, suelos y materiales vegetales) por espectroscopía de absorción molecular. Nociones básicas de espectroscopía de absorción atómica. Principios básicos de la espectroscopía de emisión. Fundamento de la fotometría de llama. Determinación de sodio y potasio en muestras de sistemas de interés agronómico (aguas, suelos y materiales vegetales). Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Unidad 12: Determinación de especies de interés agronómico mediante métodos cromatográficos

Importancia de la identificación/determinación de algunas especies de interés agronómico (componentes minerales y orgánicos naturales, plaguicidas) mediante métodos cromatográficos. Principios básicos de los métodos cromatográficos y su clasificación.

Unidad 13: Calidad de los resultados del análisis químico agronómico

Exactitud y precisión de los resultados expedidos por el laboratorio agropecuario para su utilidad agronómica. Trazabilidad de las mediciones/determinaciones. Elementos de control interno y externo de uso más frecuente en el laboratorio agropecuario.

9. PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Cada trabajo práctico consta de actividades de aula (revisión de criterios, resolución de problemas, análisis de casos, uso de tablas de valores de referencia) y, cuando corresponde, de campo/laboratorio (toma y acondicionamiento de muestras de interés agronómico, análisis por métodos clásicos del laboratorio agropecuario, desarrollo de cálculos, evaluación e interpretación de los resultados, elaboración y emisión de informes con uso de valores de referencia, conceptos

transversales de higiene y seguridad en el trabajo a campo y de laboratorio, y de elementos para el aseguramiento de la calidad de los resultados).

Programa de trabajos prácticos de aula

TP1: Toma y acondicionamiento para el análisis de muestras de sistemas de interés agronómico: aguas, suelos y materiales vegetales.

TP2: Ensayos preliminares de componentes mayoritarios: residuo seco en aguas, humedad en suelos, materia seca y contenido de humedad en materiales vegetales. Cenizas en suelos y materiales vegetales

TP3: Parámetros diagnóstico: pH y conductividad eléctrica en aguas, suelos y material vegetal

TP4: Cálculos de cloruros en aguas, suelos y materiales vegetales por volumetría de precipitación.

TP5: Cálculos de N orgánico y amoniacal en suelos y en materiales vegetales por el método Kjeldahl (volumetría ácido-base)

TP6: Resolución de la actividad integradora, parte 1. Unidades 1 a 8 (con evaluación).

TP7: Cálculos de alcalinidad de carbonatos y bicarbonatos en aguas por volumetría ácido-base.

TP8: Cálculos de calcio y magnesio en aguas, suelos y materiales vegetales por volumetría de formación de complejos

TP9: Cálculos de P extractable en suelos y P total en materiales vegetales por espectroscopía de absorción molecular.

TP10: Cálculos de sodio y potasio en muestras de agua, suelos y materiales vegetales por fotometría de llama.

TP11: Resolución de la actividad integradora, parte 2. Unidades 8 a 13 (evaluación).

TP 12: Viaje de aplicación al Laboratorio de Suelo y Agua de INTA Anguil (aula y laboratorio)

Programa de trabajos prácticos de campo y/o laboratorio

TP1: Toma y acondicionamiento para el análisis de muestras de sistemas de interés agronómico de acuerdo a su uso: aguas, suelos y materiales vegetales.

TP2: Ensayos preliminares de componentes mayoritarios: residuo seco en aguas, humedad en suelos, materia seca y contenido de humedad en materiales vegetales. Cenizas en suelos y materiales vegetales.

TP3: Parámetros diagnóstico: pH y conductividad eléctrica en aguas, suelos y materiales vegetales.
TP4: Determinación de N orgánico y amoniacal en suelos y materiales vegetales por el método Kjeldahl (volumetría ácido-base)
TP5: Determinación de calcio y magnesio en aguas, suelos y materiales vegetales por volumetría de formación de complejos.
TP6: Determinación de P extractable en suelos y P total en materiales vegetales por espectroscopía de absorción molecular.
TP7: Determinación de sodio en muestras de agua, suelos y materiales vegetales por fotometría de llama.

10. PROGRAMA DE EXAMEN

Bolilla 1

Nociones sobre las muestras de algunos sistemas de interés agronómico: agua, suelo y material vegetal. Toma de muestra de acuerdo a su uso: aguas para riego, consumo animal, preparación de productos fitosanitarios, residuales. Parámetros diagnóstico del estado de algunos sistemas de interés agronómico: pH. Medición de pH en muestras de sistemas de interés agronómico. Importancia de la determinación de N orgánico y amoniacal en muestras de suelo y material vegetal. Método Kjeldahl. Importancia de la determinación fosfatos mediante métodos espectroscópicos. Principios básicos de la espectroscopía de absorción. Curva de calibración. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Bolilla 2

Etapas de un análisis cuantitativo típico aplicado a las particularidades de las muestras de sistemas de interés agronómico. Disolución de muestras. Parámetros diagnóstico del estado de algunos sistemas de interés agronómico: conductividad eléctrica. Medición de la conductividad eléctrica de muestras de sistemas de interés agronómico. Importancia de la determinación de cloruros en muestras de sistemas de interés agronómico (aguas, suelos y materiales vegetales). Principios básicos de la volumetría de precipitación. Importancia de la determinación de sodio mediante métodos espectroscópicos. Principios básicos de la espectroscopía de emisión. Fundamento de la fotometría de llama. Exactitud y precisión de los resultados expedidos por el laboratorio agropecuario para su utilidad agronómica.

Bolilla 3

Introducción a los ensayos preliminares de muestras de sistemas de interés agronómico más frecuentes: sólidos disueltos en agua, humedad en suelo y humedad/materia seca en material vegetal. Parámetros diagnóstico del estado de algunos sistemas de interés agronómico: pH. Medición de pH en muestras de sistemas de interés agronómico. Principios básicos de la volumetría de neutralización. Mezclas alcalinas. Determinación de carbonatos y/o bicarbonatos, carbonatos en suelos. Importancia de la identificación/determinación de algunas especies de interés agronómico (componentes minerales y orgánicos naturales, plaguicidas) mediante métodos cromatográficos. Principios básicos de los métodos cromatográficos y su clasificación. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Bolilla 4

Recepción, identificación y acondicionamiento de las muestras: reducción de tamaño (fraccionamiento), estabilización y conservación: refrigeración, secado, tamizado, desmenuzado y molienda. Parámetros diagnóstico del estado de algunos sistemas de interés agronómico: conductividad eléctrica. Medición de la conductividad eléctrica de muestras de sistemas de interés agronómico. Importancia de la determinación de calcio y magnesio en muestras de sistemas de interés agronómico (aguas, suelos y materiales vegetales). Principios básicos de la volumetría de formación de complejos. Dureza de aguas. Importancia de la determinación nitratos mediante métodos espectroscópicos. Principios básicos de la espectroscopía de absorción. Curva de calibración. Exactitud y precisión de los resultados expedidos por el laboratorio agropecuario para su utilidad agronómica.

Bolilla 5

Etapas de un análisis cuantitativo típico aplicado a las particularidades de las muestras de sistemas de interés agronómico. Diferentes métodos de destrucción de la materia orgánica: vía seca y vía húmeda Medición de pH en muestras de sistemas de interés agronómico. Introducción a los ensayos preliminares de muestras de sistemas de interés agronómico más frecuentes: sólidos disueltos en agua, humedad en suelo y humedad/materia seca en material vegetal. Parámetros diagnóstico del estado de algunos sistemas de interés agronómico: pH. Principios básicos de gravimetría de volatilización y de precipitación. Importancia de la determinación de potasio mediante métodos espectroscópicos. Fundamento de la

fotometría de llama. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Bolilla 6

Introducción a los ensayos preliminares de muestras de sistemas de interés agronómico más frecuentes: sólidos disueltos en agua, humedad en suelo y humedad/materia seca en material vegetal. Fundamento y clasificación de los métodos gravimétricos. Principios básicos de gravimetría de volatilización y de precipitación. Parámetros diagnóstico del estado de algunos sistemas de interés agronómico: conductividad eléctrica. Medición de la conductividad eléctrica de muestras de sistemas de interés agronómico. Importancia de la identificación/determinación de algunas especies de interés agronómico (componentes minerales y orgánicos naturales, plaguicidas) mediante métodos cromatográficos. Principios básicos de los métodos cromatográficos y su clasificación. Exactitud y precisión de los resultados expedidos por el laboratorio agropecuario para su utilidad agronómica.

Bolilla 7

Recepción, identificación y acondicionamiento de las muestras: reducción de tamaño (fraccionamiento), estabilización y conservación: refrigeración, secado, tamizado, desmenuzado y molienda. Parámetros diagnóstico del estado de algunos sistemas de interés agronómico: pH. Medición de pH en muestras de sistemas de interés agronómico. Importancia de la determinación de cloruros en muestras de sistemas de interés agronómico (aguas, suelos y materiales vegetales). Principios básicos de la volumetría de precipitación. Método de Volhard. Importancia de la determinación de sodio y potasio mediante métodos espectroscópicos. Fundamento de la fotometría de llama. Elementos básicos para la interpretación agronómica de los resultados.

Bolilla 8

Nociones sobre las muestras de algunos sistemas de interés agronómico: agua, suelo y material vegetal. Toma de muestra de acuerdo a su uso: caracterización de suelos, evolución/degradación, estrategia de manejo, recomendación de fertilización. Parámetros diagnóstico del estado de algunos sistemas de interés agronómico: conductividad eléctrica. Medición de la conductividad eléctrica de muestras de sistemas de interés agronómico. Nociones básicas de la importancia

de la determinación de C orgánico en muestras de sistemas de interés agronómico (suelos). Principios básicos de la volumetría de óxido-reducción. Importancia de la determinación sulfatos mediante métodos espectroscópicos. Principios básicos de la espectroscopía de absorción. Exactitud y precisión de los resultados expedidos por el laboratorio agropecuario para su utilidad agronómica.

11. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y DE CONSULTA*

Básica

Baker, R.M., Mueller Harvey, I. 2002. El análisis químico en el laboratorio. Guía básica. Ed. ACRIBIA.

Bateman, J.V. 1970. Nutrición animal: manual de métodos analíticos. Herrero Hermanos Sucesores S.A.

Harris, D.C. 2007. Análisis Químico CuantitativoEd. Reverté S.A., 3ra edición española correspondiente a la 6ta original norteamericana.

Jaurena, G., Wawrzkiewicz, M. 2015. Programa para el mejoramiento de la evaluación de forrajes y alimentos - PROMEFA - Guía de procedimientos analíticos. Centro de Investigación y Servicios en Nutrición Animal (CISNA) Facultad de Agronomía - Universidad de Buenos Aires.

Kloster, N. 2017. Métodos de Análisis e implementación de Calidad en el Laboratorio de Suelos. Publicación técnica N° 106. Ediciones INTA. Centro Regional La Pampa – San Luis. EEA INTA Anguil.

Marbán, L., Ratto, S.E. 2005. Tecnologías en análisis de suelos. Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo.

Sadzawka, A. 2007. Métodos de análisis de tejidos vegetales. 2° edición. Instituto de investigaciones agropecuarias.

Skoog, D.A., West, D.M., Holler, F.J., Crouch, S.R. 2005. Fundamentos de Química Analítica. 8va. Ed. Cengage Learning.

De consulta

American public health association, Water Works association.1999. Standard methods for the examination of water and wastewater. 20th edn. American public health association, Water Works association.

García, P.G., Iturri, L.A. 2020. Análisis de la calidad de agua para riego. Boletín Hortícola Pampeano 4, 28-31.

García, P.G., Iturri, L.A. 2020. Calidad de agua en la aplicación de productos fitosanitarios. Notas Agrícolas Pampeanas 2, 46-50.

IRAM 301/ISO 17025. 2005. Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración.

IRAM-SAGyP 29570-1. 2020 2ª ed. Calidad ambiental - Calidad del suelo. Determinación de fósforo extraíble en suelos. Parte 1 - Método Bray-Kurtz 1 modificado (extracción con solución de fluoruro de amonio - ácido clorhídrico).

IRAM-SAGyP 29570-2. 2014 Calidad ambiental. Calidad del suelo. Determinación de fósforo extraible en suelos. Parte 2 - Método Olsen. (Extracción con hidrógeno carbonato de sodio).

IRAM-SAGyP 29571-1. 2008 Calidad ambiental - Calidad del suelo. Determinación de materia orgánica en suelos. Parte 1 - Método de pérdida de masa por calcinación.

IRAM-SAGyP 29571-2. 2011 Calidad ambiental - Calidad del suelo. Determinación de materia orgánica en suelos. Parte 2 - Determinación de carbono orgánico oxidable por mezcla oxidante fuerte, escala semi-micro.

IRAM-SAGyP 29571-3. 2016 Calidad ambiental - Calidad del suelo. Determinación de materia orgánica en suelos. Parte 3 - Determinación de carbono orgánico oxidable por mezcla oxidante fuerte, microescala.

IRAM-SAGyP 29572. 2018 Calidad ambiental - Calidad del suelo. Determinación de nitrógeno en suelo por el método Kjeldahl modificado.

IRAM-SAGyP 29573. 2020 Calidad del suelo. Acondicionamiento, pretratamiento y extracción de nitrógeno inorgánico de muestras de suelo de uso agropecuario.

IRAM-SAGyP 29578. 2009 Calidad ambiental - Calidad del suelo. Pretratamiento de muestras de suelo de uso agropecuario para análisis físicos y químicos con secado en estufa.

IRAM-SAGyP 29579. 2021 Calidad del suelo. Determinación de la conductividad eléctrica en extracto de pasta de saturación para suelos de uso agropecuario.

Iturri, L.A., García, P.G., Díaz Zorita, M. 2020. Muestreo inteligente: clave en el diagnóstico de suelos. Notas Agrícolas Pampeanas 1, 11-14.

Iturri, L.A., Kloster, N.S., Díaz Zorita, M. 2021. Claves para la toma de muestra de suelo para el análisis de N-nitratos. Notas Agrícolas Pampeanas 3, 39-41.

Iturri, L.A., Kloster, N.S., Pérez, M.M., Díaz Zorita, M. 2021. ¿Qué medimos cuando analizamos el fósforo extractable del suelo? Notas Agrícolas Pampeanas 4.

Schlichting, E., Blume, H.P., Stahr, K. 1985. Bodenkundliches Praktikum. Paul Parey.

Van Soest, P.J., Robertson, J.B. 1985. Analysis of forages and fibrous foods. Cornell University.

* Y todo material de estudio elaborado por la cátedra, disponibles en aula virtual de la asignatura.

14. EVALUACIÓN Y CONDICIONES DE ACREDITACIÓN

Regularización y Examen final

La asistencia mínima requerida para obtener la regularidad en la asignatura será del 80% de las actividades programadas como obligatorias.

Los estudiantes deberán participar y aprobar (con calificación igual o mayor a 60/100) dos actividades de integración escritas grupales y rendir y aprobar dos exámenes parciales escritos e individuales (con calificación igual o mayor a 60/100), cada uno con su respectivo recuperatorio. El segundo parcial es correlativo del primer parcial, por lo que los estudiantes deberán tener aprobado el primer parcial, o su correspondiente recuperatorio, para presentarse a dar el segundo parcial o su recuperatorio. Posteriormente se rendirá el examen final oral, en el que deberán demostrar sus conocimientos teóricos y prácticos de las diferentes unidades.

Examen libre

El estudiante deberá rendir un examen escrito y otro oral sobre todas las unidades que constan en el programa de la asignatura (de acuerdo con los Art. 16º, 74º y 76º de la Resolución Nº 269/12 CD). El examen escrito versará sobre aspectos teórico-prácticos de la asignatura, incluyendo todos los trabajos prácticos de aula, campo y/o laboratorio. El examen oral versará principalmente sobre fundamentos teóricos y su aplicación agronómica. Este último es correlativo del examen escrito.