



San Fernando del Valle de Catamarca, 20 MAR. 2023

VISTO:

La Resolución Consejo Directivo FCA N° 058/14, por la cual se aprueba el Modelo para la presentación de los Programas de Actividades Académicas de las asignaturas que integran los diferentes Planes de Estudios de las carreras de la Facultad de Ciencias Agrarias; y

CONSIDERANDO:

Que en cumplimiento de esta disposición, Secretaría Académica de la Facultad eleva el Programa de Actividades Académicas de la asignatura Química Analítica, perteneciente al Plan de Estudios 2010 de la carrera Ingeniería Agronómica, aprobado por O.C.S.N° 005/2010.

Que la presentación efectuada ha sido analizada por Secretaría Académica, encontrándose dentro del marco de lo establecido por el Reglamento General de Regularizaciones y Exámenes de Facultad de Ciencias Agrarias, aprobado por Res. C. D. FCA N° 129/08 y sus modificatorias, y se ajusta a las disposiciones de la Res. C. D. FCA N° 058/14.

Que los Programas de Estudio de las Asignaturas que integran el Plan de Estudios de la carrera deben ser aprobados por el Consejo Directivo de la Facultad, tal como lo establece el Estatuto Universitario vigente en el Capítulo V, Artículo 29, inc c).

Que se dio intervención la Comisión de Asuntos Académicos la que emitió dictamen favorable.

Que el tema fue tratado y aprobado en reunión Ordinaria del Consejo Directivo de fecha 16MAR2023.

Por ello y en uso de las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario vigente:

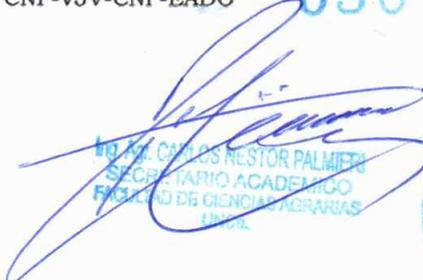
**El Consejo Directivo la Facultad de Ciencias Agrarias
de la Universidad Nacional de Catamarca
Resuelve:**

Artículo 1°: APROBAR y poner en vigencia, el Programa de Actividades Académicas de la asignatura "**Química Analítica**" correspondiente al Plan de Estudio 2010 de la carrera Ingeniería Agronómica, y que figura como Anexo único de la presente resolución.

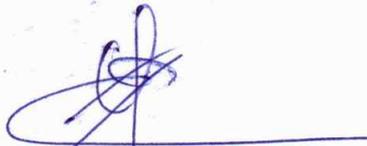
Artículo 2°: REGISTRAR. COMUNICAR a Secretaría Académica de la Facultad, Director de la carrera Ingeniería Agronómica, Departamento Alumnos, a la cátedra y demás áreas de competencia. Cumplido, ARCHIVAR.-

Resolución FCA
CNP-VJV-CNP-EADO

030-23


Ing. Agr. CARLOS NÉSTOR PALMIERI
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
U.N.C.A.




Dr. Ing. Agr. EDUARDO DE LA ORDEN
DECANO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
U.N.C.A.

ORIGINAL



ANEXO
Resolución Consejo Directivo FCA N° 030-23
Programa de Actividades Académicas

Carrera:Ingeniería Agronómica
Asignatura:Química Analítica
Docentes:

Prof. Titular Concursada:Dra. Esp. Lic. Prof. Patricia Elizabeth Gómez
Jefe de Trabajos Prácticos Concursada: Mgter. Ing. Agr. Vanesa Estefanía Aybar
Jefe de Trabajos Prácticos Concursado: Ing. Agr. Adrian Federico Segovia
Ayudante Diplomada Concursada: Dra. Elizabeth del ValleGómez

Curso:2 ° año

Horas Semanales:3,5 horas

Horas totales: 50 horas

Programación de la asignatura

Fundamentación de la materia dentro del plan de estudios:

“La Facultad de Ciencias Agrarias se concibe como una Institución Universitaria de Enseñanza Superior Agrícola cuya misión principal se orienta a producir conocimiento científico-tecnológico y *formar recursos humanos profesionales con aptitud y actitud científica y humanística...*”. Así lo manifiesta el plan de estudios de la Carrera Ingeniería Agronómica en vigencia cuando plantea la misión de la Facultad y lo explicita en el perfil del Ingeniero Agrónomo que se pretende formar y en los objetivos que se planifican alcanzar.

En el Ciclo Propedéutico de la carrera, estructurado para “*preparar y orientar al estudiante en el desarrollo de la mentalidad científica...*” está ubicada Química Analítica, diseñada para contribuir a la formación del futuro profesional en éste sentido.

La asignatura se implementa de manera tal que el abordaje de un problema analítico de naturaleza agronómica permita desarrollar los contenidos propios de la asignatura, de manera complementaria con otros espacios curriculares, para contribuir a desarrollar habilidades investigativas y capacidades en la organización y en la toma de

aspectos fundamentales en el perfil del ingeniero agrónomo y explícitamente requeridas en la Resolución del ME N° 334/03 en referencia a la "formación para la investigación". La propuesta consiste en involucrar a los estudiantes en un *proyecto de investigación* vinculado a cierta problemática agronómica que puede explicarse o resolverse a partir de la evaluación de parámetros químicos obtenidos con los métodos de análisis químicos que se abordan a lo largo de la asignatura.

Así, como lo plantea el Plan de Estudios, "*se vincula el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias agrarias con el de otras ciencias, en éste caso Química Analítica, en la interpretación de fenómenos agronómicos*".

Propósitos u objetivos de la materia:

- Que los alumnos adquieran los conocimientos de la Química Analítica y las habilidades intelectuales necesarias para la interpretación de situaciones agronómicas a través de la valoración de parámetros químicos.
- Que los alumnos sepan determinar la presencia de elementos útiles, necesarios ó nocivos para el desarrollo de especies vegetales de interés agronómico.
- Que los alumnos conozcan lo relacionado a la selección de métodos analíticos y equipos empleados en la investigación relacionados con la actividad agronómica.
- Que los alumnos desarrollen las habilidades de trabajo fundamentales en el campo de la Química Analítica dirigidas a la actividad agronómica.
- Que los alumnos sean capaces de transferir y comunicar la información adquirida a situaciones problemáticas en el campo de la agronomía.
- Que los alumnos se inicien en la búsqueda, manejo e interpretación de información confiable de su ámbito disciplinar como fuente de conocimiento y de referencia para el análisis y la interpretación de resultados dentro de su área de estudio, que le permitan emitir juicios con fundamento técnico y tomar decisiones adecuadas.
- Que los alumnos apliquen la metodología científica en la interpretación de las situaciones agronómicas planteadas, a partir de las determinaciones analíticas desarrolladas en la asignatura.
- Que los alumnos se afiancen en la comunicación oral y escrita para emplear correctamente el vocabulario técnico de su ámbito disciplinar.
- Que los alumnos sean capaces de utilizar herramientas básicas de informática y tecnologías de la información en el procesamiento de datos y en la elaboración de informes.

Programa Analítico:

UNIDAD 1

Introducción a la Química Analítica:

Química Analítica: concepto y objetivos. Importancia de la Química Analítica en la Agronomía. Análisis Químico. Análisis cualitativo. Ensayos de identificación de

analitos de interés agronómico. Análisis cuantitativo. Métodos de análisis cuantitativo. Etapas del problema analítico. Separaciones analíticas. Principios generales de las separaciones cromatográficas. Análisis de gases. Aplicaciones cromatográficas en el campo agronómico.

Carga horaria: 7 horas

UNIDAD 2

Métodos de Análisis Gravimétricos:

Equilibrios de solubilidad: Principios generales. Métodos gravimétricos. Gravimetría por precipitación. Requisitos de la reacción. Propiedades de los precipitados. Mecanismos de formación de los precipitados. Pureza. Cálculos. Factor Gravimétrico. Aplicaciones agronómicas.

Carga horaria: 3,5 horas

UNIDAD 3

Métodos de Análisis Volumétricos:

Principios generales. Métodos. Preparación de soluciones. Patrones primarios. Punto de equivalencia. Ley fundamental de la volumetría. Punto final. Indicadores. Curvas de titulación.

Carga horaria: 3,5 horas

UNIDAD 4

Titulaciones con formación de Precipitados y Complejos:

- a- **Argentometría:** Fundamento. Reactivos. Indicadores. Métodos directos e indirectos. Aplicaciones Agronómicas.
- b- **Complejometría:** Equilibrio de complejos: Principios generales. Constante de formación. Efectos de la acidez. Constante condicional. Reactivos. Empleo práctico del EDTA. Indicadores. Aplicaciones Agronómicas.

Carga horaria: 7 horas

UNIDAD 5

Titulaciones Ácido Base:

Equilibrio ácido base: Principios Generales. Acidimetría y Alcalimetría. Definiciones. Reactivos. Indicadores. Determinación del punto final. Curvas de neutralización. Aplicaciones agronómicas.

Carga horaria: 7 horas

UNIDAD 6

Titulaciones por óxido reducción:

Equilibrio Redox: Principios generales. Ecuación de Nerst. Reactivos oxidantes y reductores. Indicadores. Curvas de óxido reducción. Permanganimetría. Yodometría. Yodimetría. Aplicaciones agronómicas.

Carga horaria: 7 horas

UNIDAD 7

Métodos electrométricos:

a- Potenciometría: Electrodo de referencia e indicadores. Clasificación. Titulaciones potenciométricas. Determinación del punto final. Aplicaciones agronómicas.

b- Conductimetría: Fundamentos. Clasificación. Nociones básicas de instrumental. Obtención e interpretación de datos conductimétricos. Aplicaciones agronómicas.

Carga horaria: 4 horas

UNIDAD 8

Espectrofotometría de absorción:

Consideraciones generales. Ley de Bouguer-Lambert-Beer. Transparencia. Absorbancia. Métodos. Información básica sobre instrumental. Trazado de curvas. Aplicaciones cuantitativas agronómicas.

Carga horaria: 7 horas

UNIDAD 9

Espectrofotometría de emisión:

Consideraciones generales. Fotometría de llama. Información básica sobre instrumental. Aplicaciones de interés agronómico.

Carga horaria: 4 horas

Metodología de Enseñanza:

La propuesta es implementar una metodología que involucre al estudiante con su proceso de aprendizaje, que le permita el descubrimiento de su propio conocimiento, que favorezca el desarrollo de hábitos, habilidades y destrezas, tanto motoras como intelectuales. La asignatura se abordará haciendo uso de problemáticas agronómicas que la materia puede resolver. Los principios, las leyes, los fundamentos teóricos podrán coincidir con los impartidos en la Química Analítica de otras carreras tecnológicas, pero las aplicaciones de los métodos de análisis efectuadas en las clases prácticas estarán orientadas para que el alumno pueda encontrar la aplicación de los contenidos aprendidos a la realidad agronómica para la que él se está formando. Éste será el motor motivacional que conduzca al codiciado aprendizaje significativo, en éste caso, de Química Analítica.

La metodología aplicada favorece, por otra parte, la integración horizontal y vertical de las asignaturas, la aplicación e integración de los conocimientos teóricos con las prácticas de campo y de laboratorio. Sirve además como estrategia de persuasión y motivación de los alumnos que encuentran la aplicación de los contenidos de Química Analítica en la interpretación de fenómenos agronómicos situación que contribuye a comprometerlo con su propio aprendizaje y les permite integrar lo académico y lo científico con su futuro laboral, contribuyendo a la formación de un profesional capaz de tomar decisiones basadas en el análisis y en la evaluación de cada situación en particular.

Estrategias de enseñanza:

Se consideró al *método investigativo* como una estrategia de enseñanza muy favorable para contribuir, desde Química Analítica, al perfil del ingeniero agrónomo no solo desde lo conceptual sino también desde las capacidades y hábitos que los alumnos deben adquirir a lo largo de su formación para ejercer con idoneidad y juicio crítico su profesión.

La propuesta consiste en involucrar a los estudiantes en un proyecto de investigación vinculado a cierta problemática agronómica que se pueda explicar ó resolver a partir del análisis de parámetros químicos obtenidos con la aplicación de los métodos de análisis químicos que se abordan a lo largo de la asignatura. Esta metodología permitirá desarrollar en los estudiantes capacidades y habilidades tales como: identificar un problema agronómico, plantear objetivos adecuadamente, elegir la metodología para abordar el problema, hacer las determinaciones químicas propiamente dichas, organizar los datos obtenidos, analizar y discutir los resultados, formular conclusiones y elaborar informes.

Esta formación permitirá a los estudiantes entender que a través de la determinación y evaluación de parámetros químicos podrán interpretar y entender situaciones agronómicas concretas. Contribuirá además a desarrollar habilidades investigativas y capacidades en la organización y en la toma de decisiones basada en parámetros objetivos.

Trabajos Prácticos:

Los Trabajos Prácticos a desarrollar y la carga horaria dedicada a la formación práctica es la siguiente:

TRABAJOS PRÁCTICOS DE AULA

Trabajo Práctico de Aula N°1: Soluciones valoradas. Unidades de Concentración.

Trabajo Práctico de Aula N°2: Análisis Gravimétrico. Factor Gravimétrico Producto de solubilidad

Trabajo Práctico de Aula N°3: Titulaciones de Precipitación. Cálculos generales. Trazado de curvas.

Trabajo Práctico de Aula N°4: Titulaciones con formación de complejos.

Trabajo Práctico de Aula N°5: Titulaciones Acido-Base. Cálculos generales. Trazado de curvas.

Trabajo Práctico de Aula N°6: Titulaciones de Óxido-Reducción. Cálculos generales.

Trabajo Práctico de Aula N°7: Espectrofotometría de Absorción.

TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO

Laboratorio N°1:

Preparación de muestras reales. Muestreo. Acondicionamiento de la muestra para análisis. Determinación de pH, conductividad y contenido salino en agua de riego. Interpretación de resultados.

Laboratorio N°2:

Titulaciones Argentométricas. Determinación de cloruros en agua de riego. Interpretación de resultados.

Laboratorio N°3:

Titulaciones Complejométricas. Determinación de dureza total, calcio y magnesio en agua de riego. Interpretación de resultados.

Laboratorio N°4:

Titulaciones Acido-Base: Determinación de acidez total en citrus. Determinación de carbonatos y bicarbonatos en agua de riego. Interpretación de resultados.

Laboratorio N°5:

Titulaciones por Oxido Reducción: Determinación de hierro por Permanganimetría en un fertilizante. Determinación de materia orgánica en agua de riego. Interpretación de resultados.

Laboratorio N°6:

Titulaciones Potenciométricas: Determinación de acidez total vino. Interpretación de resultados utilizando normativas nacionales y/o internacionales.

Laboratorio N°7:

Conductimetría Directa: Trazado de curva de calibrado. Determinación de Cloruro de sodio en salmuera para la elaboración de aceituna de mesa. Interpretación de resultados utilizando normativas nacionales y/o internacionales.

Laboratorio N°8:

Espectrofotometría de Absorción: Calibración de equipos. Trazado de curvas de calibrado. Interpretación. Determinación de fósforo en material vegetal.

Laboratorio N°9:

Espectrofotometría de Emisión: Calibración de Equipos. Determinación de potasio en material vegetal. Determinación de sodio en agua de riego.

Ámbito de realización:

Las clases Teórico-Prácticas y los Prácticos de Aula se llevarán a cabo en aulas de la facultad destinadas a tal fin.

Los Prácticos de Laboratorio se inician con un muestreo que se realizará en el Campo Experimental de la FCA o en otro ámbito agroproductivo según sea el objetivo del Proyecto de ese año académico. Las determinaciones analíticas del material agronómico muestreado se llevarán a cabo en el Laboratorio de Química de la FCA, durante los Prácticos de Laboratorio.

El aula virtual será otro espacio para direccionar y enriquecer el aprendizaje de los estudiantes.

Actividades a desarrollar:

En las clases Teórico-Prácticas se explican los fundamentos de los diferentes métodos analíticos abordados, se resuelven problemas ejemplificadores que les permita a los alumnos resolver individual o grupalmente la guía de problemas y se justifican los procedimientos y las condiciones de trabajo de los métodos analíticos que se aplicarán en el práctico de laboratorio inmediato posterior.

Los Prácticos de Aula estarán orientados a la resolución de problemas vinculados a las prácticas de laboratorio. Se explicarán en las clases teórico-prácticas y en clases de consulta estimulando con esta actividad el estudio independiente para favorecer el desarrollo de actitudes de autogestión de aprendizaje.

Los Prácticos de Laboratorio estarán enmarcados dentro del proyecto pedagógico que se elabore en el correspondiente año académico. En el laboratorio se estimulará el trabajo en equipo, sin embargo, los grupos no superarán los 4 estudiantes, para que todos tengan oportunidad de realizar la práctica y aprender haciendo.

Las determinaciones analíticas se llevarán a cabo al menos por duplicado. Los alumnos realizarán los cálculos correspondientes y se los orientará para que comparen los resultados obtenidos con los de tablas estándares ó con los reportados en publicaciones, para que puedan iniciarse tanto en el análisis de resultados y en la formulación de conclusiones como en la lectura de trabajos científicos.

Se solicitará la presentación de los informes de laboratorio a través del aula virtual para favorecer el uso de herramientas tecnológicas básicas.

Evaluación (de seguimiento y final):

La metodología de evaluación a implementar en la asignatura será de tipo formativa (o de proceso) y sumativa (o de resultados). Las actividades de evaluación serán consideradas como parte del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Articulación horizontal y vertical con otras materias

Asignaturas o conocimientos con que se vincula:

Para la adecuada comprensión de los contenidos desarrollados de la asignatura el alumno deberá tener conocimientos previos de Química General e Inorgánica.

Las correlatividades disponen que para rendir la materia se deberá tener aprobada Química General e Inorgánica.

Actividades de coordinación. (horizontal y vertical):

La aplicación del método investigativo como estrategia de enseñanza-aprendizaje de la Química Analítica en Ingeniería Agronómica permite y requiere de la articulación con horizontal con Estadística y Biometría quien puede asesorar en el diseño del muestreo y

en el tratamiento estadístico de los resultados obtenidos y el Taller de Práctica Agronómica 1 con quien se coordina la actividad del muestreo y se consensua el anteproyecto a implementar.

También se favorece la articulación vertical con materias precedentes, como Química General e Inorgánica y materias de años superiores como Edafología, Agromática, Riego, Fruticultura de acuerdo a la temática del proyecto académico implementado.

Metodología de Evaluación.

a) Momentos:

La evaluación de proceso se realizará a lo largo de todo el cursado de la asignatura valorando la evolución de los alumnos en la adquisición de habilidades y destrezas tanto motoras como intelectuales, la responsabilidad demostrada a partir de la asistencia y puntualidad a los trabajos prácticos, la participación en clase y la presentación en tiempo y forma de las tareas solicitadas.

b) Instrumentos:

Como instrumentos de evaluación se emplearán las planillas de asistencias a clases teórico-prácticas y prácticos, la evolución en la calidad de los informes de laboratorio presentados, los dos exámenes parciales, el informe final del trabajo de investigación implementado, además de aspectos vinculados a valores como la responsabilidad y el compromiso demostrado en cada una de las tareas asignadas.

c) Actividades:

Los alumnos deberán participar de actividades de:

- Muestreo
- Acondicionamiento de muestras
- Preparación de soluciones
- Realización de las determinaciones químicas de los analitos de interés agronómico
- Cálculos
- Organización de datos
- Análisis de los datos y comparación de los resultados con tablas de referencias ó trabajos de investigación vinculados al tema.
- Elaboración de conclusiones
- Elaboración de informes
- Presentación grupal y oral del informe elaborado.

Obtención de la Regularidad:

Para regularizar la materia el alumno deberá:

1. Asistir, como mínimo, al ochenta por ciento (80 %) de la totalidad de las Clases Teórico-Prácticas dictadas. En caso de poder asistir a las clases teóricas prácticas deberá rendir un cuestionario antes de cada práctico de laboratorio para acreditar el conocimiento del método analítico que se aplicará en el mismo.
2. Asistir y aprobar, como mínimo, al ochenta por ciento (80 %) de la totalidad de los Trabajos Prácticos realizados.
3. Aprobar dos exámenes parciales escritos que consistirán en la resolución de situaciones problemáticas referidas a los temas teórico-prácticos desarrollados. Los

exámenes parciales se aprobarán con un promedio general mínimo de seis (6), y en todas las instancias aprobar con una nota mínima de 4 (cuatro), en un escala de cero (0) a diez (10). Solamente podrá recuperarse uno de los exámenes parciales.

4. Cumplir en tiempo y forma con las actividades académicas previstas oportunamente por los docentes de la asignatura tanto para las clases presenciales como las virtuales.

Reválida de la regularidad:

En caso de haberse vencido la regularidad, el alumno podrá solicitar la reválida de los Trabajos Prácticos mediante nota al Departamento Alumnos de la Facultad durante los doce meses posteriores de producido el vencimiento

El examen de reválida consistirá en una evaluación escrita integral de resolución de problemas, aprobándose con nota mínima de 6 (seis).

La reválida para la asignatura podrá ser solicitada una vez en cada asignatura. El informe con la nota deberá ser elevada mediante nota a Sección Alumnos, informando su condición.

El alumno que haya revalidado los Trabajos Prácticos de la asignatura, se le extenderá el plazo de la condición del alumno regular en la misma durante doce meses a partir de la fecha de vencimiento de la regularidad referida. El alumno que solicita la reinscripción para rendir en condición de libre pierde los derechos de la reválida.

Aprobación de la Asignatura:

El alumno podrá rendir en condición de alumno regular ó libre.

a- Criterios de Promoción:

La materia no cuenta con el régimen de promoción.

b- Criterios del examen final regular:

Para aprobar la materia los alumnos que alcanzan la regularidad deberán rendir un examen final oral e integrador teórico-práctico vinculando cada uno de los métodos abordados en el programa analítico de la asignatura con las aplicaciones agronómicas realizadas en los prácticos de laboratorio.

Las unidades a exponer serán sorteadas del Programa de Examen.

El alumno tendrá derecho a elegir dentro de los temas sorteados con cual comenzar el examen y posteriormente se realizarán preguntas del resto de los temas. Previo al examen final los alumnos deberán acreditar, mediante evaluación escrita, dominar la nomenclatura inorgánica y la disociación iónica.

El examen final regular se efectuará sobre el programa analítico de la asignatura, correspondiente al momento de haber sido regularizada por el alumno.

El examen final regular se considerará una instancia más dentro del proceso de enseñanza aprendizaje. Será rendido en forma oral para contribuir al desarrollo de la expresión oral de los estudiantes. El alumno extraerá de un bolillero 2 (dos) bolillas del Programa de Examen y expondrá sobre la que elija, pudiendo luego ser examinado sobre cualquier tema del programa.

c- Criterios del examen libre:

La condición de libre es para aquellos alumnos que por alguna circunstancia soliciten rendir la asignatura sin haberla cursado o no hayan cumplido las condiciones para quedar en condición de alumno regular.

Asimismo, el alumno, deberá solicitar la autorización correspondiente a Departamento Alumnos y registrar su inscripción con una antelación no menor a 10 días hábiles antes de la fecha de exámenes. Conjuntamente deberá avisar a la cátedra de esta decisión a fines de orientar al alumno en este examen.

Éste está dividido en tres instancias:

- 1-Examen de resolución de problemas, que debe aprobarse con nota mínima o igual a 6 (seis)
- 2-Examen de Prácticos de Laboratorio, que debe aprobarse con nota mínima o igual a 6 (seis)
- 3-Examen teórico integrador con igual procedimiento que para los alumnos regulares.

La última instancia podrá rendirse hasta dos turnos de examen ordinarios siguientes y en no más de tres instancias de presentación a examen. Las tres instancias son excluyentes. En caso de ser aplazados, podrá rendirla nuevamente.

En todos los casos la nota final será:

- a) En caso de aprobado, la nota final será el promedio de la nota de la parte práctica y del examen teórico, mediante un número entero redondeando la cifra decimal (en más o menos de acuerdo a que la parte decimal sea mayor o menor a 0,5)
- b) En caso de aplazo, se colocará como nota final la del mismo.

Programa de examen:

BOLILLA N°1:

Unidad I: Introducción a la Química Analítica
Unidad IX: Espectrofotometría de emisión

BOLILLA N°2:

Unidad III: Métodos de Análisis Volumétricos
Unidad VIII: Espectrofotometría de Absorción

BOLILLA N°3:

Unidad IVa: Titulaciones con formación de Precipitados
Unidad V: Titulaciones Ácido-Base.

BOLILLA N°4:

Unidad IVb: Titulaciones con formación de Complejos
Unidad VII: Métodos Electrométricos

BOLILLA N° 5:

Unidad VI: Titulaciones por Óxido Reducción.
Unidad II: Métodos Gravimétricos.

Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza:

Para el dictado de la asignatura se cuenta con los siguientes recursos: Aula física de la FCA UNCA y aula virtual en plataforma Moodle. Laboratorio de Química de FCA con instrumental, reactivos químicos y elementos de seguridad e higiene.

Para las clases teórico-prácticas se empleará proyector, pizarra, guías de trabajos prácticos de aula y laboratorio, trabajos científicos en los que se utilicen indicadores químicos para la interpretación de fenómenos agronómicos, libros de Química Analítica.

En los Prácticos de Aula, se emplearán las guías correspondientes, los teóricos-prácticos del tema, calculadora y cuaderno.

Los Prácticos de Laboratorio comienzan con el muestreo de un material agronómico (generalmente agua ó material vegetal) de acuerdo al proyecto a ejecutar en la asignatura durante ese año lectivo. Para llevar a cabo esta actividad se requiere de: transporte y combustible, campo experimental de la FCA u otro emprendimiento agroproductivo, material para el muestreo, material para el acondicionamiento de muestra. Para realizar los análisis químicos previstos en los Prácticos de Laboratorio se emplearán los reactivos, material de vidrio e instrumental necesario para aplicar el método analítico correspondiente al práctico, tablas de referencia y trabajos de investigación para realizar comparar los resultados obtenidos y conclusiones parciales.

Bibliografía

Básica:

- 1- Fundamentos de Química Analítica. Skoog, Douglas A. y otros. Editorial Cengage Learnig. Edición 8°. Año 2009.
- 2- Análisis químico cuantitativo. Harris Daniel C. Editorial Reverté. Edición 3°. Año 2007.
- 3- Fundamentos de Química Analítica. Skoog, Douglas; West, Donald. Editorial Thomson. Edición 5°. Año 2005.
- 4- Principios de Análisis Instrumental. Skoog, Douglas; Haller, J. Editorial McGraw-Hill. Edición 5°. Año 2003.
- 5- Química analítica. Skoog, Douglas A. y otros. Editorial McGraw-Hill. Edición 7°. Año 2001.
- 6- Química Analítica Cualitativa. Burriel Martí, F. Editorial Paraninfo. Edición 16°. Año 1998.
- 7- Análisis instrumental. Skoog, Douglas. Editorial McGraw-Hill. Edición 4°. Año 1997.
- 8- Química Analítica Cuantitativa. Day Underwood. Editorial Prentice Hall. Edición 5°. Año 1996.
- 9- Fundamentos de Química Analítica (Vol. I y II). Skoog-West-Holler. Editorial Reverté S.A. Año 1996.

Complementaria:

- 1- Manual de uso e interpretación de aguas. Jarsun, Rafael Omar. Secretaría de Medio Ambiente. Córdoba. Edición 1°. Año 2008.
- 2- Métodos de análisis químico agrícola: Manual práctico. Faithfull, Nigel T. Editorial Acribia. Edición 1°. Año 2005.

- 3- Técnicas analíticas de contaminantes químicos: Aplicaciones toxicológicas, medioambientales y alimentarias. Sogorb Sánchez, Miguel A., Vilanova Gisbert, Eugenio. Editorial Díaz de Santos. Edición 1°. Año 2004.
- 4- Química agrícola: El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal. Navarro Blaya, Simón. Editorial Mundi-Prensa. Edición 2°. Año 2003.
- 5- Métodos normalizados: Para el análisis de aguas potables y residuales. American Public Health Association. Edición 1°. Año 1992.
- 6- Avaliacao do estado nutricional das plantas. Malavolta y otros. Universidad Nacional de San Pablo. Brasil. Año 1975.

