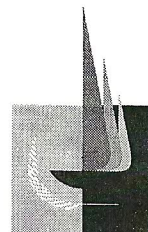




FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 - 422026 - Fax.: 432535
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

RESOLUCION N°: 28 - 4 SANTA ROSA, 14 MAR 2008

VISTO:

El Expediente N°: 51/08, y;

CONSIDERANDO:

Que la Directora del Departamento de Química, Lic.SCOLES, Gladis eleva para su aprobación el programa de la asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA II" para la carrera Licenciatura en Química (Plan 1997) ;

Que en la Sesión Ordinaria del día 13 de Marzo de 2.008 el Consejo Directivo aprobó por unanimidad el Despacho de la Comisión de Enseñanza, por el cual se aconseja aprobar el programa de la asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA II" para la carrera Licenciatura en Química (Plan 1997) a partir del ciclo lectivo 2.007;

POR ELLO:

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

RESUELVE:

ARTICULO 1°. - Aprobar el programa de la asignatura "QUÍMICA ANALÍTICA II" para la carrera Licenciatura en Química (Plan 1997) a partir del ciclo lectivo 2.007, que como Anexo I, II, III, IV V y VI forma parte de la presente Resolución.

ARTICULO 2°. - Regístrese, comuníquese. Dése conocimiento al Departamento Alumnos, Departamento de Química, Secretaría Académica, CENUP y a la docente Dra. GRASSANO, Alicia. Cumplido, archívese.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
ES COPIA
DE LA RESOLUCION DEL CONSEJO DIRECTIVO
DICTADA CON FECHA 14/03/08
REGISTRADA BAJO EL N° 28

[Handwritten signature]

MARIA INES GREGORIO
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Cs. Exactas y Naturales

[Handwritten signature]
DRA. MARIA CRISTINA MARTIN
PRESIDENTE CONSEJO DIRECTIVO
Fac. de Ciencias Exactas y Naturales

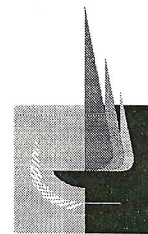
FIRMA

MARIA INES GREGORIO
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Cs. Exactas y Naturales



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Correspondiente al Anexo I de la Resolución N° 28/08

ANEXO I

DEPARTAMENTO: QUIMICA

ASIGNATURA/S: QUIMICA ANALITICA II

CARRERA PLAN: LICENCIATURA EN QUIMICA Plan 1997.

CURSO: 2° año

RÉGIMEN: Cuatrimestral (2do)

CARGA HORARIA: Teóricos: 4 horas

Prácticos: 6 horas

CICLO LECTIVO: 2007

EQUIPO DOCENTE:

Dra. Alicia Grassano, Prof. Asociado, Regular, Ded. Exclusiva.

Lic. Miguel Angel Osio Jefe de Trabajos Prácticos Regular, Ded. simple.

Dra.. Mónica Bellozas, Jefe de Trabajos Prácticos Regular (carga horaria)

Lic. Patricia Garcia, Ayudante de Primera Regular, Ded. Demiexclusiva (carga horaria)

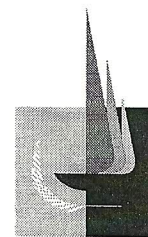
OBETIVOS Y/O ALCANCES DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura tiene por finalidad desarrollar los conceptos teóricos necesarios para la fundamentación y aplicación de los métodos más usuales del análisis químico cuantitativo convencional, e introduce a métodos instrumentales básicos. También tiende a proporcionar a los alumnos las habilidades y destrezas propias del manejo de las técnicas que lo lleven a desempeñarse con la correspondiente solidez y objetividad de criterios en los procedimientos analíticos de cuantificación, conociendo los estándares nacionales e internacionales vigentes, y las normas de control de calidad, criterios de validación de resultados y de laboratorios, así como las de la seguridad e higiene de los mismos, atendiendo a la regulación y conservación del ambiente. Con esta base le permitirá iniciar el cursado del análisis químico instrumental de alta complejidad y de química analítica aplicada que están en la curricula del plan de carrera en los años superiores.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Correspondiente al Anexo II de la Resolución N° 28/08

Anexo II

ASIGNATURA/S: Química Analítica II

CICLO LECTIVO: 2007

PROGRAMA ANALITICO

Tema 1

Química Analítica Cuantitativa. Papel de la Química Analítica en la Ciencias básicas y aplicadas. Análisis Químico. Clasificación de los métodos cuantitativos de análisis. Etapas de un análisis cuantitativo. Tratamiento de muestras.

Tema 2

Equilibrio ácido-base. Tratamiento según Brønsted-Lowry. Propiedades generales de los solventes. Efecto nivelador. Clasificación de los solventes. Fuerza relativa de ácidos y bases. El agua como solvente. Escala de pH. Indicadores ácido-base. Ácido y bases: fuertes y débiles. Hidrólisis de sales. Cálculo sistemático de la concentración de protones. Balance de carga y masa. Condición protónica. Ácidos y bases monofuncionales. Ecuación general a partir del tratamiento sistemático de los equilibrios involucrados.

Tema 3:

Volumetría de ácido-base fuerte: requisitos de las reacciones para su aplicación. Curvas de titulación de ácidos fuertes con base fuerte, cálculos a partir de sus cantidades estequiométricas y su fórmula aproximada. Cálculo de pH en las distintas zonas de la curva de titulación. Efecto de la concentración y elección del indicador de punto de equivalencia (P. E.). Sustancias patrones, soluciones valoradas. Error de titulación. Tratamiento estadístico de datos. Cálculos y expresión de resultados.

Tema 4:

Volumetría ácido-base débil: requisito de las reacciones para su aplicación. Curvas de titulación de ácido débil base fuerte mediante ecuaciones aproximadas. Elección del indicador del P.E. Efecto de la concentración. Soluciones reguladoras de pH y capacidad buffer. Capacidad buffer de ácido fuerte y base fuerte. Capacidad buffer de ácido y base débil y sus pares conjugados. Errores de titulación. Método kjeldahl.

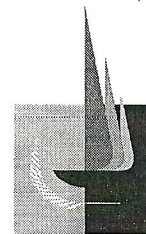


FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679

Email: fexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N° 28/08

Tema 5:

Sistemas ácido-base múltiples. Ecuaciones exactas y aproximadas. Grado de disociación. Diagrama de distribución de especies en función de pH. Capacidad reguladora para sistemas múltiples. Curvas de titulación de sistemas polipróticos y polibásicos Resolución de mezclas de ácidos débiles y fuertes o bases débiles y fuertes. Elección de indicadores de P.E. Error de titulación.

Tema 6:

Volumetría de precipitación. Drogas y soluciones patrones. Aplicaciones y curvas de titulación: factores que afectan su forma. Punto final y punto de equivalencia. Métodos (de Mohr, Volhard y Fajans) más comunes. Detección del punto final. Indicadores usados según el método. Condiciones de factibilidad de cada método. Error de titulación.

Tema 7:

Equilibrios de formación de complejos. Ligandos polidentados: características. Constantes de estabilidad. Constantes de formación en etapas. Cálculo de la concentración de las distintas especies en el equilibrio. Influencia del pH. Constantes condicionales.

Tema 8:

Volumetría de complejación. Titulación factible. Titulaciones con EDTA. Curvas de titulación de un catión: factores que influyen; pH; efectos de otros complejantes; hidrólisis del catión. Indicadores. Drogas y soluciones patrones. Otros ligandos polidentados. Valoraciones directas, por retroceso, por desplazamiento. Determinación de dureza en agua. Otras aplicaciones

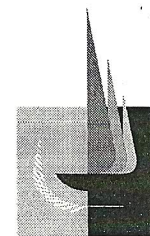
Tema 9:

Equilibrio en sistemas redox. Procesos redox. Celdas electroquímicas. Reacciones catiónicas y aniónicas. Potenciales de electrodos. Electrodos de referencia. Ecuación de Nernst. Factores que afectan el potencial de electrodo. Pilas. Medición de la FEM. Criterios de espontaneidad en la reacción de la pila. Cálculo de la constante de equilibrio.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo II de la Resolución N° 28/08

Tema 10:

Volumetría redox. Factibilidad de una titulación redox. Curvas de titulación: factores que afectan su forma. Agentes oxidantes y reductores comúnmente usados como titulantes. Detección del punto final. Indicadores redox. Ajustes previos del estado de oxidación del analito.

Tema 11:

Titulaciones redox más comunes. Permanganimetría. Dicromatometría. N Yodometría. Bromatometría. Drogas y soluciones patrón. Aplicaciones. Cálculo y expresión de resultados.

Tema 12:

Introducción a la espectrofotometría. Espectro electromagnético. Propiedades de la radiación electromagnética: ondulatorias y de partícula. Interacción de energía radiante con las moléculas. Espectro Visible y UV.

Tema 13:

Instrumentación para la espectrofotometría. Componentes principales y su ubicación según el método. Equipos para UV-Visible: descripción de sus componentes. Instrumentos de simple y doble haz.

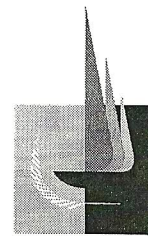
Tema 14:

Aspectos cuantitativos de la absorción. Definición de términos. Ley de Bouguer-Lambert y Ley de Beer. Aplicaciones de la Ley de Beer. Calibración de equipos. Limitaciones de la Ley de Beer: químicas e instrumentales. Determinaciones y cuantificaciones espectrofotométricas: Espectro de absorción. Curvas de calibración: Casos con pendientes positivas y con pendiente negativa. Método de adición de estándar. Análisis de mezclas.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

5

Correspondiente al Anexo III de la Resolución N° 28/08

Anexo III

ASIGNATURA/S: Química Analítica II

CICLO LECTIVO: 2007

BIBLIOGRAFÍA

TEXTOS:

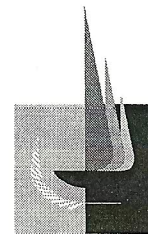
- Skoog D.A; West D.M, Holler F.J. y Crouch 5. Fundamentos de Química Analítica". 8va. ed. Thomsom, Madrid (2004).
- Skoog D.A; West D.M y Holler F.J. "Química Analítica". 6ta. ed. Mc Graw-Hill, México (1997).
- Skoog DA; y Leary J. "Análisis Instrumental". Ediciones Mc Graw-Hill/ Interamericana, España (1994)
- SKOOG, D.A.; WEST, D.M.: "Fundamentos de Química Analítica", tomo 1 y II. Ed. Reverté.1977
- Miller, J C. y Miller J.N. "Estadística para Química Analítica". 2da. ed Addison-Wesley Iberoamericana. (1993).
- Harris, D.C. "Análisis Químico Cuantitativo". Grupo editorial Iberoamericana. Sa edición, (1992).
- HARRIS, D.C.: "Análisis Químico Cuantitativo". Ed. Grupo Editorial Iberoamericana SA., 2ª edición española correspondiente a la 5ª original norteamericana. Editado 2001.
- APHA- AWWA-WPCF. "Métodos Normalizados para el Análisis de Aguas Potables y Residuales". Ediciones Diaz de Santos. Madrid. 1992.
- Christian, G.D. "Química Analítica". 2da. edición. Limusa, Méjico. (1989)
- Day R.A y Underwood A. "Química Analítica Cuantitativa". Prentice-Hall. (1989)

5



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo III de la Resolución N° 28/08

- Sunshine Y “Handbook of Analytical Toxicology” Vol. 1 .CRC Pres 2nd. edition 1979.
- Meites L “Handbook of Analytical Chemistry”. McGraww-Hill. 1972.
- Kolthoff, I.M; Sandell, E.B; Meehan, E.J y Bruckenstein, 5. “Análisis Qi Cuantitativo”. De. Nigar, Bs. As. <1972).
- FISCHER Y PETERS: “Compendio de Química Analítica Cuantitativa”. Ecl. Interamericana SA. 1971.
- HAMMERLY, J.A.; MARRACINO, J.M.; PIAGENTINA RO.: “Curso de Química Analítica”. Ed. El Ateneo. 1984

MANUALES:

- GRASSANO, A.E y OSIO. M.A. “Gula de Conceptos Teóricos. Base para los Prácticos de Aulas y Laboratorio”. Cátedra de Química Analítica II. 2007.
- GRASSANO. A.E y OSIO, M.A. “Guía de Trabajos Prácticos —Laboratorio- Cátedra de Química Analítica II”. 2007.
- GRASSANO, A.E y OSIO, M.A. “Guía de Trabajos Prácticos. Resolución de Problemas y Ejercicios —Aula-”. Cátedra de Química Analítica II. 2007.
- GRASSANO, A.E y OSIO, M.A. “Guía de Trabajos Prácticos. Resolución de Problemas y Trabajos de Laboratorio-”. Cátedra de Química Analítica II”. 2005.
- BLAS, L. “Agenda del Químico”. Ed. Aguilar. Madrid.1954.
- GODMAN, A “Diccionario Ilustrado de la Química”. Ed. Everst SA. España. 1986 (Ingles-Castellano)

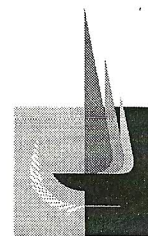


FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679

Email: fexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo III de la Resolución N° 28/08

- MEFTES, L.: "Hand Book of Analytical Chemistry". Ed. McGraw-Hill, N. York. 1982.
- OSIO, M.A.: "Patrones Primarios y Disoluciones Patrones de Uso Mas Frecuente en Volumetrias". 1989. 5. Rosa <Argentina>).
- OSIO, M.A.: "Valores Límites y Referenciales de Frecuentes Determinaciones Físico Químicas y Bacteriológicas de Agua Para Consumo Humano, Animal y Riego". 1989. 5. Rosa <Argentina>)

NORMAS:

- RAM (Instituto Argentino de Racionalización de Materiales).
- AOAC- OFFICIAL METHODS OF ANALYSIS OF. Ed. by Hornitz, w. ISO

REVISTAS:

- Anales de la Asociación Química Argentina
- Industria y Química (A.Q.A)
- Chemical abstraes

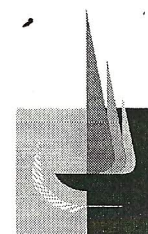


FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679

Email: fexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

8

Correspondiente al Anexo IV de la Resolución N° 28/08

ASIGNATURA/S: Química Analítica II
CICLO LECTIVO: 2007

PROGRAMA DE TRABAJOS PRACTICOS

TRABAJOS PRACTICOS DE AULA (SEMINARIO)

T.P. N° 1: Volumetría de neutralización. Soluciones.

T.P. N° 2: Volumetría de neutralización. Cálculo de concentración de ión hidrogeno y de pH.

T.P. N° 3: Volumetría de neutralización. Curvas de valoración .Indicadores ácido-base.

T.P. N° 4: Método Kjeldahl. problemas de aplicación.

T.P. N° 5: Mezclas alcalinas. Problemas y trazados de curvas de valoración.

T.P. N° 6: Mezclas ácidas. Problemas y trazados de curvas de valoración.

T.P. N° 7: Volumetría de precipitación. Problemas de aplicación.

T.P. N° 8: Complejometria. Resolución de problemas. Trazado de la curva de valoración de Mg^{2+} vs EDTA.

T.P. N° 9: Oxidoreducción, Parte I. Generalidades. Problemas de aplicación.

T.P. N° 10: Oxidoreducción, Parte II (Volumetría Redox). Curvas de Titulación y calculo de concentración. Resolución de problemas.

T.P. N° 11: Oxidoreducción, Parte III <Volumetría Redox). Yodi-Yodometria, resolución de problemas.

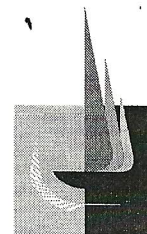
T.P. N° 12: Absorciometría 1~ parte. Generalidades referidas al espectro electromagnético

8



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N° 28/08

T.P. N° 13: Absorciometría 20 parte. Aplicaciones .Ley de Beer.

T.P. N° 14: Absorciometría 30 parte. Ley de Beer .Otras aplicaciones.

TRABAJOS PRACTICOS DE LABORATORIO

T.P. N° 1: Acidialcalimetría. Preparación de patrones primarios: Carbonato de sodio y biftalato de potasio. Preparación de disoluciones patrones ácidas y alcalinas: Ácido clorhídrico, ácido sulfúrico e hidróxido de sodio.

T.P. N° 2: Acidialcalimetría. Valoración de las disoluciones patrones ácidas y alcalinas, preparadas en el práctico anterior,

T.P. N° 3: Alcalimetría. Dosaje de ácidos fuertes (Ácido sulfúrico comercial) y ácidos débiles (Ácido acético en vinagre). Acidimetría. Dosaje de bases fuertes: Hidróxido de sodio comercial. Dosaje de bases débiles: Amoniaco

T.P. N° 4: Acidimetría. Dosaje de bases débiles: Nitrógeno-Amoníaco por medio del método Kjeldahl-(Digestión, Destilación, titulación y determinaciones finales>.

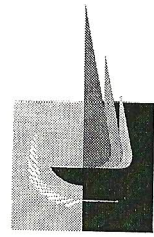
T.P. N° 5: Mezclas alcalinas. Resolución de muestras incógnitas de (OH⁻YCO²⁻) y (HCO⁻1CO²⁻D. Métodos de Winkler y Warder.

T.P. N° 6: Mezclas ácidas. Resolución de muestras incógnitas de (HCl\ H₃PO₄, (H₂ PO₄\ H₃PO₄). Valoración de ácido fosfórico frente a timolftaleína y verde de bromo cresol. Valoración de Bórax con HCl e NaOH.

T.P. N° 7: Volumetría de precipitación. Determinación de cloruros por los métodos de Mohr y Volhard.



FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES
Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679
Email: fexactas@unlpam.edu.ar
Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Corresponde al Anexo IV de la Resolución N° 28/08

T.P. N° 8: Complejometría. Determinación de dureza en agua usando como titulante E.D.T.A..

TP. N° 9: Oxidoreducción, Parte 1. <Volumetría Redox>. Permanganimetría, determinación de hierro (Método de Zimmernann-Reinhard).

T.P. N° 10: Oxidoreducción, Parte II. (Volumetría Redox) Dicromatometría, determinación de Fe

T.P. N° 11: Oxidoreducción, Parte III <Volumetría Redox>. Yodometría: Determinación de hipocloritos (Dosaje de cloro activo en lavandina).

T.P. N° 12: Espectrofotometría. Determinación de la longitud de onda de máxima absorción de fluoruro.

T.P. N° 13: Espectrofotometría. Curva de calibrado (Ley de Beer). Determinación de fluoruros en agua.

T.P. N° 14: Espectrofotometría. Curva de calibrado (Ley de Beer). Determinación de fosfatos asimilables en suelos.

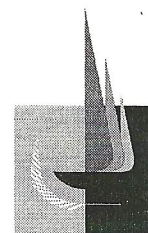


FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa
Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679

Email: fexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Correspondiente al Anexo V de la Resolución N° 28/08

Anexo V

ASIGNATURA/S: Química Analítica II
CICLO LECTIVO: 2007

ACTIVIDADES ESPECIALES QUE SE PREVEEN

PROGRAMA DE VISITAS EDUCATIVAS

Mediante una serie de visitas a establecimientos, públicos y/o privados, donde se desarrollen actividades químicas relacionadas con la temática de Química Analítica I y II (Cualitativa y Cuantitativa), se propenderá a fortalecer la formación teórico y práctica impartida por estas cátedras.

POSIBLES ESTABLECIMIENTOS A VISITAR:

- 1) Laboratorio de análisis químico.
- 2) Laboratorios de suelos, con orientación agrícola y civil,
- 3) Industrias: Salinera, sulfateras, de productos de higiénico-sanitaria, etc.
- 4) Establecimiento con aplicación de técnicas separativas: Diálisis, Osmosis Inversa, Intercambio Iónico.
- 5) Industrialización de aguas para consumo humano.



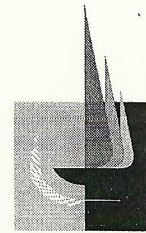
FACULTAD DE CIENCIAS
EXACTAS Y NATURALES

Uruguay 151 - (6300) Santa Rosa - La Pampa

Tel.: 02954-425166 / 422026 - Fax.: 432679

Email: fexactas@unlpam.edu.ar

Página Web: <http://www.exactas.unlpam.edu.ar>



UNIVERSIDAD NACIONAL
de LA PAMPA

Correspondiente al Anexo VI de la Resolución N° 28/08

ANEXO VI

ASIGNATURA/S: Química Analítica II

CICLO LECTIVO: 2007

PROGRAMA DE EXAMEN

Se corresponde con el Programa Analítico.