

POSADAS, 12 FEB 2008

VISTO: El Expte. N° 2.086-"Q"/07 cuya carátula dice "Dir. De la Coordinación Carrera Ingeniería en Alimentos: e/**Programas de las asignaturas pertenecientes a los Departamentos Física, Química y Fisicoquímica**"; y

CONSIDERANDO:

QUE el Director de la Coordinación de la Carrera Ingeniería en Alimentos ratifica los programas y reglamentos de las asignaturas, oportunamente aprobados, y que son: Introducción a la Fisicoquímica, Química Inorgánica, Física I, Física II, Fisicoquímica I, Química Orgánica, Fisicoquímica II, Química Analítica y Química Macromolecular y Bioorgánica;

QUE la Comisión de Asuntos Académicos en su Despacho N° 117/07 sugiere ratificar los programas y reglamentos y las afectaciones a cada una de ellas;

QUE en la VII Sesión Ordinaria del año 2007 del Honorable Consejo Directivo realizada el 20 de diciembre del cte. año, se aprueba el despacho de la Comisión;

POR ELLO:

**EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º: RATIFICAR para los años 2007/2008 los **PROGRAMAS y REGLAMENTOS** de las asignaturas de la **CARRERA INGENIERÍA EN ALIMENTOS:**

INTRODUCCIÓN A LA FISICOQUÍMICA

QUÍMICA INORGÁNICA

FÍSICA I

FÍSICA II

FISICOQUÍMICA I

QUÍMICA ORGÁNICA

FISICOQUÍMICA II

QUÍMICA ANALÍTICA

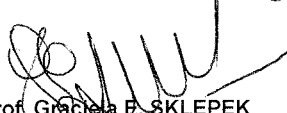
QUÍMICA MACROMOLECULAR Y BIOORGÁNICA,

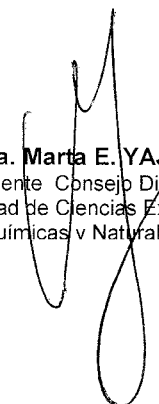
los que se incorporan como anexo I de la presente resolución.

ARTÍCULO 2º: REGISTRAR. Notificar al Señor Decano. Comunicar. Cumplido. **ARCHIVAR.**

RESOLUCIÓN CD N° 009-08

evp


Prof. Graciela E. SKLEPEK
Secretaría Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales


Dra. Marta E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES**
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, QUÍMICAS Y NATURALES**AÑO: 2007****PROGRAMA DE: QUÍMICA ANALÍTICA****CARRERA: INGENIERÍA EN ALIMENTOS****DEPARTAMENTO: QUÍMICA****PROFESOR TITULAR/Responsable de la Asignatura: Magister VIERA, Catalino Ramón****CARGO Y DEDICACIÓN: Profesor Titular Exclusiva**

EQUIPO DE CATEDRA	CARGO Y DEDICACIÓN	HORAS AFECTADAS
1) Mgster. VIERA, Catalino R.	Prof. Titular. Exclusiva	20
2) Ing. DE LIMA, Elio	Prof. Titular Semi-Exclusiva	10
3) Ing. SIVIERO, Nestor R.	JTP Semi-Exclusiva	10
4) Lab. Qco. Ind. SCIPIONI, Patricia	JTP Exclusiva	10
5) Ing. LOPEZ, Cecilia B.	Aux. de Primera Simple	10
6) Bqca. TERNOUSKI, Carmen E.	Aux. de Primera Simple	10

RÉGIMEN DE DICTADO			RÉGIMEN DE EVALUACIÓN
Anual		Cuatrimestre 1° ☒	Promocional
Cuatrimestral	☒	Cuatrimestre 2° ☐	SI ☐ NO ☒

Atención: Marcar según corresponda con una "x"**OTRAS CARRERAS EN LAS QUE SE DICTA LA MISMA ASIGNATURA**

Denominación Curricular	Carreras en que se dicta	Año del Plan de Estudios
1° Química Analítica	Ingeniería Química	2003
2°		

[Signature]
 Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
 SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
 Facultad de Ciencias Exactas
 Químicas y Naturales
 U. Na. M.

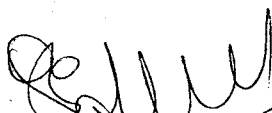
[Signature]
 Lic. MARTA E. YAJIA
 Presidente Consejo Directivo
 Facultad de Ciencias Exactas,
 Químicas y Naturales

009-08

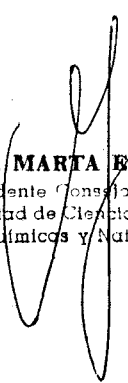
**PROGRAMA 2007**

Asignatura	QUIMICA ANALÍTICA
CARRERA	INGENIERÍA EN ALIMENTOS
Año del Plan	2007
Departamento	QUÍMICA
REGIMEN DE DICTADO	Cuatrimestral - Dictado presencial

DOCENTES	Apellido y Nombres	Cargo y Dedicación	Función en la Cátedra
	VIERA, Catalino R.	Profesor Titular Exclusiva.	Responsable de Cátedra.
	DE LIMA, Elio.	Prof. Titular Semi-exclusiva	Integrante
	SIVIERO, N.R.	JTP Semi-excl.	JTP
	SCIPIONI, G. P.	JTP Exclusiva.	JTP
	LOPEZ, C. B.	Auxiliar de Primera Simple	Auxiliar
	TERNOUSKI, C.E.	Auxiliar de Primera Simple	Auxiliar


Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

009-08


Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**CRONOGRAMA:****Distribución de modalidad de Dictado:****Cronograma de clases teóricas:**

Semana 1: Capítulo 1: La Química Analítica y su importancia.

Semana 2: Capítulo 1: Toma de muestra y preparación de la muestra. Capítulo 2: Análisis Química cualitativo.

Semana 3: Capítulo 3: La estequiometría Aplicada al análisis.-

Semana 4: Capítulo 4: Fundamentos de equilibrios ácido-base, solubilidad, oxidación-reducción, formación de complejos.-

Semana 5: Capítulo 4: Métodos titulométricos.

Semana 6: Capítulo 4: Titulaciones potenciométricas.

Semana 7: Capítulo 4: Titulaciones potenciométricas.

Semana 8: Capítulo 4: Conductimetría-voltametría. Capítulo 3: Electrogravimetría.

Semana 9: Capítulo 5: Métodos de interacción radiación-materia.-

Semana 10: Capítulo 5: Métodos de interacción radiación-materia.-

Semana 11: Capítulo 5: Métodos de interacción radiación-materia.-

Semana 12: Capítulo 6: Métodos separativos. Cromatografías.

Semana 13: Capítulo 7: Espectrometría de masas. Resonancia magnética nuclear.

Semana 14: Capítulo 8: Sensores y Analizadores de Procesos.

Semanas 2, 3, 4 y 5: Ing. DE LIMA.

Semanas 1, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, y 14: Mgster. VIERA.

Cronograma de Trabajos Prácticos:

Semana 1: Análisis Cualitativo. Reacciones específicas para los cationes de los diferentes grupos.

Semana 2: Investigación de una muestra problema conteniendo diferentes cationes.

Semana 3: Reacciones específicas para los aniones mas comunes.

Semana 4: Investigación de una muestra problema conteniendo diferentes aniones.

Semana 5: Preparación de soluciones. Aforo de materiales.

Semana 6: Titulaciones por neutralización.

Semana 7: Titulaciones de Poliacidos.

Semana 8: Titulaciones por precipitación y formación de complejos.

Semana 9: Titulaciones permanganométricas.

Semana 10: Titulaciones dicromatómetricas y con yodo.

Semana 11: Determinaciones Fotocolorimétricas.

Semana 12: Determinaciones Espectrofotométricas.

Semana 13: Determinación de PH por métodos selectrométricos.

Semana 14: Titulaciones conductimétricas.

Coloquios:

El desarrollo se basa en el cronograma de temas teóricos.

Semanas 1, 2, 3 y 4: Ing. SIVIERO e Ing. LÓPEZ.

Semanas 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, y 14: Lab. Qco. Ind. SCIPIONI, Ing. LOPEZ Y Bqca. TERNOUSKI.

009-08
Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**FUNDAMENTACION**

La determinación de la composición química y el establecimiento de patrones de pureza y calidad son fundamentales en la mayoría de las materias primas y productos elaborados por la industria de alimentos en general. Los avances de los últimos tiempos en cuanto al conocimiento de las impurezas de los productos químicos, de los venenos en procesos catalíticos, de la calidad de las materias primas, productos intermedios y terminados, del grado de contaminación y posibilidad de recuperación de efluentes y residuos contaminantes, han sido posibles por los excelentes resultados obtenidos como consecuencia de la aplicación de modernos métodos analíticos. Permitiendo un estudio más profundo y exhaustivo de las estructuras y propiedades de materiales y productos, factores que muestran claramente la íntima relación existente entre la Química Analítica, la Ciencia y la Industria en Alimentos. El aspecto económico exige un elevado grado de eficiencia de la industria, que le permita competir con mayor producción y mejor calidad; surgiendo la necesidad de incorporar en el área de control los avances analíticos, de manera de realizar determinaciones simples, precisas, rápidas y económicas. La Química Analítica constituye una ciencia aplicada, de la cual el Ingeniero en Alimentos se sirve para estudiar, programar, controlar productos y optimizar operaciones y procesos. El Ingeniero en Alimentos, ya sea en las áreas de investigación y de desarrollo de producción, difícilmente efectúe un análisis químico complejo; pero sí tendrá contactos frecuentes con profesionales químicos al someter las muestras al análisis, al efectuar el diseño del control de calidad de proceso, al estudiar los informes de análisis y al supervisar determinaciones. Por ello para el profesional de la Ingeniería en Alimentos, la comprensión de los principios, la actualización de las posibilidades analíticas, los enfoques, la toma de muestra, el lenguaje e interpretación de los resultados y las dificultades del análisis fisicoquímico, son mucho más importantes que el conocimiento de los detalles instrumentales y de las técnicas utilizadas. En consecuencia la asignatura propuesta para el estudiante de ingeniería en Alimentos no constituye un curso dedicado exclusivamente a los métodos clásicos e instrumentales, sino una interpretación metodológica que presenta con amplitud los principios modernos y el potencial de la Química Analítica para ser utilizado.

OBJETIVOS

Que el alumno adquiera los conocimientos analíticos específicos que contribuyan a su formación química integral, que le permitan la interpretación del análisis y la potencialidad de la información que puede obtener. El alumno debe aprender a decidir que muestra, qué métodos y que procesamiento de datos es mejor para una aplicación analítica específica (obtener resultados de alta calidad en las condiciones previstas), con la consiguiente capacidad para su interpretación.

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

009-08

Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**CONTENIDOS
MÍNIMOS**

- Objetivos de la Química analítica - Proceso analítico general – Evaluación de resultados.
- Toma de muestra.
- Preparación de la muestra para el análisis.
- Técnicas del análisis cualitativo por vía húmeda: análisis de los cationes y de los aniones.
- Clasificación del análisis cuantitativo según la propiedad física medida.
- Métodos gravimétricos.
- Métodos electrogravimétricos.
- Análisis titulométricos.
- Titulaciones potenciométricas.-Potenciometría directa.
- Amperometría.-Culombimetría.-Conductimetría.
- Absorción de radiación: Espectrofotometría UV-VISIBLE-IR.
- Absorción Atómica.
- Emisión de radiación: Espectroscopía de Emisión UV-Visible-Fotometría de llama.
- Métodos separativos.
- Cromatografía.
- Espectrometría de masas.
- Resonancia Magnética Nuclear.
- Sensores y Analizadores de Procesos.

MODULOS

CAPITULO I:
La Química Analítica y su importancia en la Ingeniería en Alimentos.

CAPITULO II:
Análisis químico cualitativo.

CAPITULO III:
La estequiometría aplicada al análisis químico.

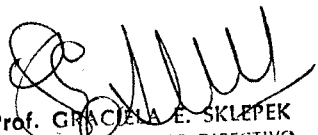
CAPITULO IV:
Análisis volumétrico o titulométrico.

CAPITULO V:
Métodos de interacción radiación-materia.

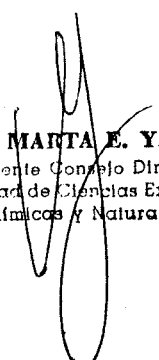
CAPITULO VI:
Métodos separativos

CAPITULO VII:
Espectrometría de masas

CAPITULO VIII:
Nociones sobre Sensores y Analizadores de Procesos.


Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

009-08


Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**CONTENIDOS
POR UNIDAD****CAPÍTULO I:**

La Química Analítica y su importancia en la Ingeniería en Alimentos. Principios de análisis químico cualitativo y cuantitativo. Etapas en la resolución de un problema analítico: definición y acotación del problema, variables a considerar. Bibliografía de la Química Analítica, búsqueda de la información. Proceso Analítico. Evaluación de resultados.

Toma de muestra y preparación de la muestra para el análisis: Criterio estadístico de un buen muestreo. Muestra industrial. Muestreo regular y el azar. Precisión del muestreo al azar. Procedimientos de muestreo de materiales sólidos, líquidos y gaseosos. Normas IRAM e Internacionales.

CAPÍTULO II:

Análisis químico cualitativo: sensibilidad, selectividad, especificidad. Ensayos previos: olor, color, pH. Marchas: fundamentos y nociones. Reactivos generales. Propiedades analíticas y reactivos.

CAPÍTULO III:

La estequiometría aplicada al análisis químico.

Métodos determinativos: clasificación. Herramientas y técnicas de operaciones comunes del análisis cuantitativo.

Métodos gravimétricos: Introducción. Formación y propiedades de un precipitado. Nucleación. Crecimientos y envejecimiento. Recristalinización. Impurezas. Precipitación de una solución homogénea. Secado y calcinación. Comparación con otras técnicas analíticas.

Electrogravimetría: leyes fundamentales de la electrólisis. Celdas electrolíticas. Potencial e descomposición. Curvas corriente-potencial: métodos electrogravimétricos. Método potencial controlado. Instrumentación. Control de parámetros experimentales. Aplicaciones.

CAPÍTULO IV:

Análisis volumétrico o titulométrico: condiciones de reacción para su empleo analítico. Ecuaciones generalizadas de titulación. Curvas de valoración.

Métodos titulométricos:

Por reacción ácido-base: curvas de valoración. Distintos casos. Elección de indicadores. Aplicaciones. Preparación y valoración de soluciones patrones ácidas y básicas. Determinación de muestras incógnitas ácidas y básicas.

Por reacción de óxido-reducción: fundamentos. Potencial normal de reducción. Ecuación de Nernst. Cálculo del potencial esperado en puntos de interés analítico de la curva de valoración. Elección de indicadores internos. Soluciones patrones oxidantes y reductoras más usadas. Aplicaciones.

Por reacción de formación de complejos: fundamentos.

Requisitos que se deben satisfacer para su uso analítico. Constante de formación condicionada. Titulaciones con EDTA. Indicadores. Aplicaciones.

Por reacción de precipitación: Factores que afectan la solubilidad de los precipitados. Curvas de valoración. Aplicaciones.

Titulaciones potenciométricas. Potenciometría directa: Instrumentación: potenciómetro-pHmetro. Electrodo de referencia. Electrodoindicadores. Detección del punto final en una titulación potenciométrica. Determinación del pH. Determinaciones potenciométricas directas utilizando electrodos de membrana (electrodos ión-selectivo). Sensores y Biosensores.

Conductimetría: conductividad electrolítica. Instrumentación. Equipo de lectura directa. Titulación conductimétrica. Aplicaciones.

Voltametría. Polarografía: Ecuación de la onda polarográfica. Metodología del análisis polarográfico cuantitativo. Titulaciones amperométricas. Aplicaciones.

Prof. GRACIELA E. SKLEPER
SECRETARÍA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales



	CAPITULO V: <u>Métodos de interacción radiación-materia:</u> Estructura electrónica y espectroscopia. Radiación electromagnética. Aplicaciones generales a la química analítica. Análisis cualitativo y cuantitativo. <u>Absorción de radiación</u> <u>Espectrofotometría:</u> U.V., Visible, IR. Leyes fundamentales. Ley de Lambert-Beer. Determinaciones cuantitativas. Método de la curva de calibrado. Desviaciones químicas e instrumentales. Instrumentos. Aplicaciones. Error fotométrico. Fotocolorímetros y espectrofotómetros. Determinaciones cuantitativas de sustancias coloreadas en solución. Determinación simultánea de dos o más sustancias espectrofotométricamente. <u>Absorción molecular:</u> transiciones electrónicas moleculares. Interpretación de espectros U.V.- Visibles <u>Espectroscopía infrarroja:</u> vibración molecular. Interpretación de espectros. Frecuencia de grupos. El espectro infrarrojo de los principales compuestos orgánicos. <u>Absorción atómica:</u> Espectro de absorción atómica. Instrumentación Sensibilidad o concentración característica. Límite de detección. Optimización de las variables operacionales. Técnica de medición. Método de la curva de calibrado y del agregado conocido o adición estándar. Análisis de trazas. Aplicaciones. <u>Emisión de radiación:</u> método que utilizan llama o plasma. Fotometría de llama. Interferencias Aplicaciones. Determinaciones de sodio y potasio. Comparación de las técnicas de emisión y absorción atómica. CAPITULO VI: <u>Métodos separativos:</u> Separaciones analíticas. Desplazamiento diferencial. Condiciones de flujo. <u>Cromatografía:</u> Definiciones y principios generales. Fases móviles y estacionarias. Relaciones básicas e instrumentación. C.G.- HPLC. Interpretación del cromatograma. Tiempo de retención, resolución, números de platos teóricos de la columna. Variables operacionales. La columna: selección y uso. Detectores: tipos y aplicaciones. Preparación de la muestra. Aplicaciones. CAPITULO VII: <u>Espectrometría de masas:</u> instrumentación: baja resolución y alta resolución. Producción y reacción de iones. Potencial de ionización. Registro. Pico base. Ión molecular. Interpretación de espectros de masa sencillos. Aplicaciones. Resonancia magnética nuclear (RMN): Propiedades del núcleo. Resonancia nuclear. Relajamiento nuclear. Instrumentación y técnica de la RMN. Manipulación de la Interpretación de espectros sencillos. Aplicaciones. CAPITULO VIII: <u>Nociones sobre Sensores y Analizadores de Procesos.</u> Introducción. Características. Métodos Analíticos y Niveles de automatización. Robótica. Análisis continuo de procesos on-line.
--	---

ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	La asignatura se halla conformada por el siguiente tipo de clases: <u>Clases teóricas:</u> Son tareas optativas, sin embargo los conceptos y orientación impartidas serán exigidos en las distintas evaluaciones. <u>Clases Prácticas:</u> a) Resolución de Problemas; b) Trabajos de Laboratorio. Son de carácter obligatorios. El alumno podrá realizar estas tareas en forma individual (Resolución de Problemas) o en grupos (Experiencias de Laboratorio).
-----------------------------------	---

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. N. M.

Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**BIBLIOGRAFIA
GENERAL**

- ✓ HAMMERLY, J. ; MARRACINO, J.; Y PIAGENTINI, R; *CURSO QUIMICA ANALITICA*. Editorial EL ATENEO. BUENOS AIRES 1984.
- ✓ SKOOG D. A., WEST D. M., HOLLER F. J. y CROUCH S. R. *FUNDAMENTOS DE QUIMICA ANALITICA*. 8ª edición. Thomson Editores. 2005.
- ✓ SKOOG, D. Y LEARY, J.; *ANALISIS INSTRUMENTAL*. Mc. Graw-Hill; Madrid, 1994. Cuarta Edición.-
- ✓ HARRIS, D. G.; *ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO*. 2ª edición. Editorial Reverte S. A. 2001-
- ✓ HARVEY, D. *QUÍMICA ANALÍTICA MODERNA*. 1ª edición. McGraw-Hill Interamericana de España S. A. U. 2002.
- ✓ KEZNER, R.; MERMET, J. -M.; OTTO, M.; VALCARCEL; M.; WIDMER, H. M. (editado por). *ANALYTICAL CHEMISTRY. A modern approach to Analytical Chemistry Science*. 2ª edition. Wiley-VCH. Verlag GmbH & Co. KGaA. 2004.
- ✓ SKOOG, D. A. WEST, D. M. ; Y HOLLER, F. J. ; *QUIMICA ANALITICA*. Una introducción; Mc. Graw- Hill; México, 1995 6ta. Edición.-
- ✓ RUBINSON J. F.; RUBINSON K. A. *QUÍMICA ANALÍTICA CONTEMPORÁNEA*. 1ª edición. Prentice Hall (Pearson Education). 2000.
- ✓ RUBINSON J. F.; RUBINSON K. A. *ANÁLISIS INSTRUMENTAL*. 1ª edición. Editorial Pearson. 2001.
- ✓ ROUESSAC F. Y ROUESSAC A. *ANALISIS QUIMICO*. 5ª edición. Editorial McGraw Hill Interamericana. 2003
- ✓ SKOOG, D. A. : WEST, D. M. ; Y HOLLER, F. J. ; *FUNDAMENTOS DE QUIMICA ANALITICA* (2 TOMOS). BARCELONA 1995. 4ta. Edición. Reverte S.A.
- ✓ SKOOG D. A. HOLLER F. J. y NIEMAN T. A. *PRINCIPIOS DE ANALISIS INSTRUMENTAL*. 5ª edición. Mc-Graw Hill. Madrid. 2001.
- ✓ LAITING, H. A.; Y HARRIS, W. E.; *Texto avanzado y de referencia*. Editorial Reverte S.A.; Barcelona 1982.-
- ✓ OLSEN, E. D.; *METODOS OPTICOS DE ANALISIS*; Editorial Reverte S.A.; Barcelona 1986.-
- ✓ CRISTIAN, G. D. ; *QUIMICA ANALITICA*; Editorial Limusa S.A. de C. V. México, 1990; 2da. Edición.
- ✓ DICK, J. G.; *QUIMICA ANALITICA*; Editorial El Manual Moderno S.A. ; México 1979.-
- ✓ WILLARD; H. H. ; MERRITT, L. L.; DEAN, J. A.; *METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS*. Editorial CECSA; México, 1993, 6ta. Edición.-
- ✓ BERMEJO MARTINEZ, F.; BERMEJO BARRERA, M. del P. ; BERMEJO BARRERA, A. ; *QUIMICA ANALITICA* ; Editorial Paraninfo: Madrid, 1991; 6ta. Edición; (2 Volúmenes).-
- ✓ PICKERING, W. F.; *QUIMICA ANALITICA MODERNA*; Editorial Reverte S.A. Barcelona 1976.-
- ✓ VALCARCEL CASES; M.; Y GOMEZ HENS, A. *TECNICAS ANALITICAS DE SEPARACION*; Editorial Reverte S. A. Barcelona.-
- ✓ FRITZ, S. J.; SCHENK, G. H.; *QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA*; Editorial Limusa S.A. de C. V.; México, 1993; Tercera Edición.-
- ✓ EWING, G. W. ; *METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS QUIMICOS*; Libros Mc. Graw-Hill de México S.A. de C. V.; México 1979.-
- ✓ NORMA ARGENTINA IRAM 301 . -ISO/IEC 17025. *REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y DE CALIBRACIÓN*. Tercera Edición. 2000.
- ✓ VALCARCEL, M. And LUQUE DE CASTRO, M. D. *AUTOMATIC METHODS OF ANALYSIS*. Elsevier Sc. Pub. B. V. Netherlands. 1988.
- ✓ MOTTOLA, H. A. *CURSO AUTOMATIZACIÓN EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA*. Maestría en Qca. Analítica. Fac. Qca. Bqca y Farm. UNSL. 1997.
- ✓ VALCARCEL, M. *PRINCIPIOS DE QUÍMICA ANALÍTICA*. Springer- Verlag Ibérica. España 1999.

Prof. GRACIELA B. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**BIBLIOGRAFIA
POR UNIDAD****CAPÍTULO I:**

-HAMMERLY, J.; MARRACINO, J.; Y PIAGENTINI, R; *CURSO QUIMICA ANALITICA*. Editorial EL ATENEO. BUENOS AIRES 1984.

-SKOOG, D. Y LEARY, J.; *ANALISIS INSTRUMENTAL*. Mc. Graw-Hill; Madrid, 1994. Cuarta Edición.-

-SKOOG, D. A. WEST, D. M.; Y HOLLER, F. J. ; *QUIMICA ANALITICA*: Una introducción; Mc. Graw- Hill; México, 1995 6ta. Edición.-

-VALCARCEL, M. *PRINCIPIOS DE QUÍMICA ANALÍTICA*. Springer- Verlag Ibérica. España 1999.

CAPÍTULO II:

-HAMMERLY, J.; MARRACINO, J.; Y PIAGENTINI, R; *CURSO QUIMICA ANALITICA*. Editorial EL ATENEO. BUENOS AIRES 1984.

-HARRIS, D. G. ; *ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO*; Grupo Editorial Iberoamericana; S.A. de C. V. ; México 1992.-

-SKOOG, D.A. WEST, D.M. ; Y HOLLER, F.J. ; *QUIMICA ANALITICA*. Una introducción; Mc. Graw- Hill; México, 1995 6ta. Edición.-

CAPÍTULO III:

-HAMMERLY, J.; MARRACINO, J.; Y PIAGENTINI, R; *CURSO QUIMICA ANALITICA*. Editorial EL ATENEO. BUENOS AIRES 1984.

-HARRIS, D. G. ; *ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO*; Grupo Editorial Iberoamericana; S.A. de C.V. ; México 1992.-

-SKOOG, D.A. WEST, D.M. ; Y HOLLER, F.J. ; *QUIMICA ANALITICA*. Una introducción; Mc. Graw- Hill; México, 1995 6ta. Edición.-

-CRISTIAN, G. D.; *QUIMICA ANALITICA*; Editorial Limusa S.A. de C. V. México, 1990; 2da. Edición.

-DICK, J. G. ; *QUIMICA ANALITICA*; Editorial El Manual Moderno S.A. ; México 1979.-

CAPÍTULO IV:

-HAMMERLY, J.; MARRACINO, J.; Y PIAGENTINI, R; *CURSO QUIMICA ANALITICA*. Editorial EL ATENEO. BUENOS AIRES 1984.

-HARRIS, D. G. ; *ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO*; Grupo Editorial Iberoamericana; S.A. de C. V. ; México 1992.-

-SKOOG, D. A. WEST, D. M. ; Y HOLLER, F. J. ; *QUIMICA ANALITICA*: Una introducción; Mc. Graw- Hill; México, 1995 6ta. Edición.-

-CRISTIAN, G. D.; *QUIMICA ANALITICA*; Editorial Limusa S.A. de C. V. México, 1990; 2da. Edición.

-DICK, J. G. ; *QUIMICA ANALITICA*; Editorial El Manual Moderno S.A. ; México 1979.-

-SKOOG, D. A.; WEST, D. M. ; Y HOLLER, F. J. ; *FUNDAMENTOS DE QUIMICA ANALITICA*.

-FRITZ, S. J.; SCHENK, G. H. ; *QUIMICA ANALITICA CUANTITATIVA*; Editorial Limusa S.A. de C. V.; México, 1993; Tercera Edición.-

-EWING, G. W. ; *METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS QUIMICOS*; Libros Mc. Graw-Hill de México S.A. de C. V.; México 1979.-

CAPÍTULO V:

-HAMMERLY, J.; MARRACINO, J.; Y PIAGENTINI, R; *CURSO QUIMICA ANALITICA*. Editorial EL ATENEO. BUENOS AIRES 1984.

-SKOOG, D. Y LEARY, J.; *ANALISIS INSTRUMENTAL*. Mc. Graw-Hill; Madrid, 1994. Cuarta Edición.-

-HARRIS, D. G. ; *ANALISIS QUIMICO CUANTITATIVO*; Grupo Editorial Iberoamericana; S.A. de C. V. ; México 1992.-

-OLSEN, E. D.; *METODOS OPTICOS DE ANALISIS*; Editorial Reverte S.A.; Barcelona 1986.-

-WILLARD, H. H.; MERRITT, L. L.; DEAN, J. A.; *METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS*. Editorial CECSA; México, 1993, 6ta. Edición.-

-BERMEJO MARTINEZ, F.; BERMEJO BARRERA, M. del P. ; BERMEJO BARRERA, A. ; *QUIMICA ANALITICA* ; Editorial Paraninfo: Madrid, 1991; 6ta. Edición; (2 Volúmenes).-

-PICKERING, W. F.; *QUIMICA ANALITICA MODERNA*; Editorial Reverte S.A. Barcelona 1976.-

Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales

**CAPITULO VI:**

-HAMMERLY, J.; MARRACINO, J.; Y PIAGENTINI, R; *CURSO QUIMICA ANALITICA*. Editorial EL ATENEO. BUENOS AIRES 1984.

-SKOOG, D. Y LEARY, J.; *ANALISIS INSTRUMENTAL*. Mc. Graw-Hill; Madrid, 1994. Cuarta Edición.-

-WILLARD, H. H.; MERRITT, L. L.; DEAN, J. A.; *METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS*. Editorial CECSA; México, 1993, 6ta. Edición.-

-VALCARCEL CASES; M.; Y GOMEZ HENS, A. *TECNICAS ANALITICAS DE SEPARACION*; Editorial Reverte S. A. Barcelona.-

-EWING, G. W. ; *METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS QUIMICOS*; Libros Mc. Graw-Hill de México S.A. de C. V.; México 1979.-

CAPITULO VII:

-HAMMERLY, J.; MARRACINO, J.; Y PIAGENTINI, R; *CURSO QUIMICA ANALITICA*. Editorial EL ATENEO. BUENOS AIRES 1984.

-SKOOG, D. Y LEARY, J.; *ANALISIS INSTRUMENTAL*. Mc. Graw-Hill; Madrid, 1994. Cuarta Edición.-

-WILLARD, H. H.; MERRITT, L. L.; DEAN, J. A.; *METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS*. Editorial CECSA; México, 1993, 6ta. Edición.-

-EWING, G. W. ; *METODOS INSTRUMENTALES DE ANALISIS QUIMICOS*; Libros Mc. Graw-Hill de México S.A. de C. V.; México 1979.-

CAPITULO VIII:

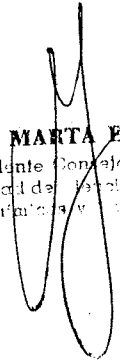
-NORMA ARGENTINA IRAM 301. -ISO/IEC 17025. *REQUISITOS GENERALES PARA LA COMPETENCIA DE LOS LABORATORIOS DE ENSAYO Y DE CALIBRACIÓN*. Tercera Edición. 2000.

-VALCARCEL, M. And LUQUE DE CASTRO, M. D. *AUTOMATIC METHODS OF ANALYSIS*. Elsevier Sc. Pub. B. V. Netherlands. 1988.

-MOTTOLA, H. A. *CURSO AUTOMATIZACIÓN EN EL LABORATORIO DE QUÍMICA ANALÍTICA*. Maestría en Qca. Analítica. Fac. Qca. Bqca y Farm. UNSL. 1997.

-VALCARCEL, M. *PRINCIPIOS DE QUÍMICA ANALÍTICA*. Springer- Verlag Ibérica. España 1999.


Prof. GRACIELA E. SKLEPEK
SECRETARIA CONSEJO DIRECTIVO
Facultad de Ciencias Exactas
Químicas y Naturales
U. Na. M.

009-08

Lic. MARTA E. YAJIA
Presidente Consejo Directivo
Facultad de Ciencias Exactas,
Químicas y Naturales