

UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO

FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS, FISCOQUÍMICAS Y NATURALES

CARRERA: ANALISTA QUÍMICO

ASIGNATURA: QUIMICA ANALITICA APLICADA A . CÓDIGO: 2202

DOCENTES ENCARGADOS: Dra. Claudia R. Rivarola

CUERPO DOCENTE: Dr. Adrian Granero, Dr. Gaston Pierini.

COLABORADORES: Dra. Valeria Girardi, Lic. Yohana Palacios.

DEPARTAMENTO DE QUÍMICA

PLAN DE ESTUDIOS: 2000. VERSION 1

AÑO ACADÉMICO: 2018

RÉGIMEN: CUATRIMESTRAL, SIN PROMOCION.

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES: PARA CURSAR DEBE TENER

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
2220 Química Analítica "A"	2201 Análisis Instrumental "A"
	2204 Química Orgánica

CARGA HORARIA TOTAL: 168 HORAS (12 HORAS POR SEMANA)

TEÓRICO-PRÁCTICAS: 4 LABORATORIO: 8

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: OBLIGATORIA

A) CONTEXTUALIZACIÓN DE LA ASIGNATURA: MATERIA DEL SEXTO CUATRIMESTRE DEL TERCERO Y ÚLTIMO AÑO DE LA CARRERA.

B) OBJETIVOS PROPUESTOS

Principales: que los conocimientos adquiridos en Físico-Química, Química Inorgánica, Química Orgánica, Química Analítica y Análisis Instrumental, sean aplicados al Análisis Físico-Químico de Materiales Complejos Orgánicos e Inorgánicos, como los destacados en el Programa Analítico.

Específicos: que el alumno despierte su juicio crítico sobre técnicas pre-establecidas, tradicionales o instrumentales, analizando y justificando cada paso analítico, posibilidades de mejoras o innovaciones, o diseño de técnicas alternativas.

C) CONTENIDOS BÁSICOS DEL PROGRAMA A DESARROLLAR: ERRORES - MUESTREO Y CALIDAD – AGUAS – AGLOMERANTES - FERTILIZANTES – SUELOS – ALEACIONES FERROSAS – ALEACIONES NO-FERROSAS.

D) FUNDAMENTACIÓN DE LOS CONTENIDOS

ERRORES: errores determinados, y evaluación con Líneas de Identidad. El Teorema del Límite Central, las Hipótesis de Nulidad empleando estimadores estadísticos de los parámetros propios, ANOVA, regresiones, etc, son conocimientos imprescindibles.

MUESTREO Y CALIDAD: dado que los materiales complejos seleccionados presentan distintos estados de agregación, se debe considerar en cada material el tamaño de muestra para que la varianza minimice, con costos aceptables. Es preciso saber determinar los Límites de Detección con errores α y β minimizados simultáneamente. Se deben conocer los procedimientos de Control Interno y Externo para el aseguramiento de la calidad analítica.

MATERIALES COMPLEJOS: algunos tienen implicancias ambientales, otros agrícola-ganaderos y los demás, industriales.

E) ACTIVIDADES A DESARROLLAR

CLASES TEÓRICAS: con métodos de proyección se discuten los temas teóricos que puntualmente permiten resolver los problemas tipo de cada material complejo.

Los alumnos cuentan con un Libro (ISBN en trámite) con 8 capítulos, ordenados con teoría de cada matriz, problemas tipo, y bibliografía.

CLASES PRÁCTICAS: se resuelven algunos problemas tipo de cada serie, con métodos de proyección. Los alumnos cuentan con series de problemas resueltos, como guía de aplicación.

CLASES DE TRABAJOS PRÁCTICOS DE LABORATORIO: 8 horas de trabajo, con actividades que incluyen la preparación de reactivos con agua bi-destilada obtenida en forma permanente por el equipo docente, y los análisis, discusión de resultados, cálculos de errores, ANOVA si corresponde, Límites de Detección. Comparación de resultados con muestras sintéticas y/o estándar.

F) NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

AGUAS: pH. Residuo. Sólidos totales fijos y volátiles. Conductancia Específica. Cloruro. Fluoruro. Dureza. Alcalinidad. Sulfato. Nitrato. Nitrito. Fosfato. Arsénico. Índice de Langelier. Aguas servidas y bajo tratamiento: Demanda Química de Oxígeno. Demanda Bioquímica de Oxígeno.

AGLOMERANTES (CALIZAS Y CEMENTOS): Pérdida por calcinación (calizas y dolomitas), SiO_2 , Óxidos combinados totales, CaO , CaMg , Fe_2O_3 , Al_2O_3 , Sulfato, Sodio, Potasio, Cal libre.

FERTILIZANTES: Ensayos de orientación. (N_O , N_N , N_A), P, K, S. Métodos de Kjeldahl y resolución potenciométrica. Intercambio iónico, fotometría de llama y potenciometría para K.

SUELOS: Extractos de saturación, pH, Materia orgánica, P y N. CIC y Acidez de intercambio.

ALEACIONES FERROSAS: Cr-V-Mn-Ni-P. Métodos redox, espectrofotométricos y gravimétricos.

ALEACIONES NO FERROSAS. Bronces y Latones: Pb-Sn-Cu-Zn. Electrogravimetría.

G) HORARIOS DE CLASES: MARTES 8,30-12,30 14,30-18,30 MIERCOLES 8,30-12,30

HORARIO DE CLASES DE CONSULTAS: LUNES 16-18 hs

H) MODALIDAD DE EVALUACIÓN: DOS EXÁMENES PARCIALES, EL SEGUNDO ACUMULATIVO.

CONDICIONES DE REGULARIDAD:

1- Aprobar el 80 % de los T.P. que implica obtener resultados con un Coeficiente de Variación menor de 10 %. Si se dispone de muestras sintéticas y/o estándar, se evalúa la exactitud.

2- Aprobar con 50 % como mínimo, cada uno de los dos exámenes parciales escritos, el segundo acumulativo.

3- Recuperatorios: se puede recuperar una vez cada parcial.

EVALUACIÓN FINAL: en los turnos de exámenes, los alumnos regulares rinden examen escrito. La nota resulta de ponderar sus parciales, calidad analítica de sus informes de laboratorio y el examen escrito.

PROGRAMA ANALÍTICO

A) CONTENIDOS

TEMA 1: Errores y tratamiento estadístico de datos experimentales. Tipos de Errores. Propagación. Funciones de Distribución. Grados de Libertad. Teorema del Límite Central. Error Standard de la Media. Intervalos de Confianza. Tests de Significación. Hipótesis de Nulidad. Criterio de "student". ANOVA. Criterio de Fischer. Criterios de Normalidad: distribución de χ^2 y test de χ^2 . Criterios de Rechazos de Resultados: Test del Cociente (Q). Criterio de Chauvenet. Criterios de Barnett-Lewis y de Dixon. Glosario. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.

TEMA 2: Calidad y Muestreo. Aseguramiento de Calidad. Planificación. Límites de Detección. Errores de tipo I y II. Control de Calidad interno. Control de Calidad externo. El Muestreo como llave de Calidad. Planificación. Tipos de Muestreo. Modelos de Extracción de la muestra. Tipos de Unidades de Muestreo. Sesgo y Varianzas. Estimación y separación de Varianzas. Muestreo en materiales granulares. Distribución Binomial. Estimación de Tamaño de Muestra. Muestreo Estratificado. Minimización del Costo o Varianza.

TEMA 3: Aguas. Generalidades. Clasificación. Aguas Potables. Criterios de Potabilidad. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis. Caracteres Organolépticos. Residuo. Conductancia Específica. Cloro. Cloruro. Fluoruros. Dureza. Alcalinidad. pH. Sulfatos. Determinación de Contaminantes: Amoníaco. Nitratos. Nitrito. Índice de Oxidabilidad. Fosfato. Arsénico. Plomo. Contaminantes orgánicos: industriales y agroquímicos. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log. Aguas para uso tecnológico. Índice de Langelier. Aguas para riego. Aguas servidas y bajo tratamiento: Materia Orgánica. Sólidos totales fijos y volátiles. Sólidos suspendidos fijos y volátiles. Demanda Química de Oxígeno. Demanda Bioquímica de Oxígeno.

TEMA 4: Aglomerantes. Clasificación. Cales. Yesos. Morteros. Puzzolanas. Cementos. Materias Primas. Fabricación de Cementos. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis: Humedad. Calcinación.

Residuo. Sílice. Óxidos. Calcio. Magnesio. Sodio. Potasio. Índice de Hidraulicidad. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.

TEMA 5: Fertilizantes. Condición Química de Suelos. Nutrientes. Características de los Fertilizantes. Índices. Fuentes del Nutriente. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis: Ensayos Cualitativos: Nitrógeno. Fósforo. Potasa. Ensayos Cuantitativos: Nitrógeno Nítrico. Nitrógeno Amoniacal. Nitrógeno Orgánico. Fósforo Total y Disponible. Potasio. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.

TEMA 6: Suelos. Extractos de saturación. Conductividad. Componentes solubles: Ca, Mg, Na, K. Fotometría de llama y métodos potenciométricos. Carbonato y Bicarbonato. Cloruro. Sulfato. Boro. Extractos de saturación para Capacidad de Intercambio Catiónico y Acidez Intercambiable. Disponibilidad de Cationes. pH en distintos medios acuosos. Materia Orgánica. N de Nitratos. Fósforo Extraíble en Fluoruro de Amonio. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.

TEMA 7: Aleaciones Ferrosas. Diagrama Fe-C. Tipos de Aceros. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis: Níquel. Cromo. Vanadio. Manganeso. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.

TEMA 8: Aleaciones No-Ferrosas. Bronces y Latones. Electrólisis. Sobrepotenciales. Electrólisis sin Control de Potencial (2 electrodos). Electrogravimetría. Cambios Corriente - Tiempo. Depolarizantes. Toma y Tamaño de Muestra. Análisis: Sn, Pb, Cu, Zn. Regresión lineal: error indeterminado en resultados lineal-lineal, lineal-log.

B) CRONOGRAMA

Primera semana: desarrollo teórico de los principales temas del TEMA 1, con resolución de problemas tipo.

Segunda semana: ídem TEMA 2. Preparación de reactivos para análisis de aguas.

Tercera semana: Aguas. Residuo. pH. Conductancia Específica. Cloruro. Fluoruro.

Cuarta semana: Aguas. Dureza. Alcalinidad. Sulfato. Índice de Langelier.

Quinta semana: Aguas. Determinación de Contaminantes: Nitrato. Nitrito. Índice de Oxidabilidad. Fosfato.

Sexta semana: Aguas. Arsénico. Aguas servidas y bajo tratamiento: Materia Orgánica. Sólidos totales fijos y volátiles. Sólidos suspendidos fijos y volátiles. Demanda Química de Oxígeno. Demanda Bioquímica de Oxígeno. Electrodo de oxígeno.

Séptima semana: Aglomerantes. Calizas. Cementos. Humedad. Calcinación. Residuo. Sílice. Óxidos. Calcio. Magnesio. Sodio. Potasio. Índice de Hidraulicidad.

Octava semana: Aglomerantes. Calizas. Cementos. Humedad. Calcinación. Residuo. Sílice. Óxidos. Calcio. Magnesio. Sodio. Potasio. Índice de Hidraulicidad. Módulos de aptitud.

Novena semana: Fertilizantes. Ensayos Cualitativos: Nitrógeno. Fósforo. Potasa. Ensayos Cuantitativos: Nitrógeno total.

Décima semana: Fertilizantes. Nitrógeno Nítrico. Nitrógeno Amoniacal. Nitrógeno Orgánico. Fósforo Total y Disponible. Potasio.

Undécima semana: Suelos. Capacidad de Intercambio Catiónico y Acidez Intercambiable. Disponibilidad de Cationes. pH en distintos medios acuosos. Materia Orgánica. N de Nitratos. Fósforo Extraíble en Fluoruro de Amonio.

Duodécima semana: Aleaciones ferrosas. Análisis: Níquel. Cromo. Vanadio. Manganeso.

Decimotercera semana: Aleaciones no-ferrosas. Bronces y Latones. Electrólisis sin Control de Potencial (2 electrodos). Electrogravimetría. Análisis: Sn, Pb.

Decimocuarta semana: Aleaciones no-ferrosas. Aleaciones no-ferrosas. Bronces y Latones. Electrólisis sin Control de Potencial (2 electrodos). Electrogravimetría. Análisis: Cu, Zn.

C) BIBLIOGRAFÍA

TEMA 1

1.- Quantitative Analysis, R. A. Day, A.L. Underwood, Prentice Hall, 3ª Ed. (1974). **Un ejemplar. (Química)**. Idem, Prentice Hall, 6ª Ed. (1991). **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. 2.- Fundamentos de Química Analítica, D. A. Skoog, D. M. West., Ed. Reverté (1976). **Un ejemplar. (Química)**. Idem 2ª Ed (1970, 1983, 1988). **Nueve ejemplares (Biblioteca Central)**. Fundamentos de Química Analítica, D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch; 8ª Ed. Cengage Learning, Australia (2009). **Dos ejemplares (Biblioteca Central)**. 3.- Chemical Analysis, H. A. Laitinen, W. E. Harris, 2ª Ed. Mc. Graw Hill, Inc. (1975). **Un ejemplar. (Química)**. 4.- Análisis Químico Cuantitativo, I. M. Kolthoff, E. B. Sandell, E. Meehan, S. Bruckenstein., Ed. Nigar S.R.L., 6ª Ed. (1972). **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. **Un ejemplar. (Química)**. 5.- Elementary Quantitative Analysis, W. J. Blaedel, V. W. Meloche, Harper Int. Ed. Second Ed. Harper & Row, 1964. **Un ejemplar. (Química)**. 6.- Química Analítica Aplicada. Nello Vettorazzi. Ed. UNRC. ISBN en trámite. 2011. **10 ejemplares. (Química)**. 7.- Basic Statistical Methods for Engineers and Scientists. J. B. Kennedy, A. M. Neville.; 3ª Ed., Harper and Row, Pub. N.Y. (1986). **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. **Un ejemplar. (Química)**. 8.- Mecánica Elemental, J. G. Roederer., 1ª Ed., EUDEBA, (1969). **Siete ejemplares (Biblioteca Central)**. 9.- Basic statistical methods for analytical chemistry. Part I. Statistics of repeated measurements. A review. J. C. Miller, J. N. Miller. Analyst, 113 (1988) 1351. **Un ejemplar. (Química)**. 10.- Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J. C. Miller, J. N. Miller. Ed. Pearson. 2008. **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. 11.- Química Cuantitativa, G. H. Brown, E. M. Sallee., Ed. Reverté (1967). **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. 12.- Standard Methods (Water and Wastewater) 13th (1971) & 18th (1992). APHA, AWWA, WEF. A.E. Greenberg, L.S. Clesceri, A.D. Eaton (Eds.). **Dos ejemplares (Biblioteca Central)**. 13.- <http://www.jenck.com/glosario.htm>.

TEMA 2

1.- Métodos normalizados para el análisis de aguas potables y residuales. APHA, AWWA, WPCF. Ed. Diaz de Santos, S.A., España, 1992. **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. 2.- Quality in the Analytical Chemistry Laboratory. Prichard, E. et al.. N. Y., U.S.A. J. Wiley & Sons Ltd. (1995). 3.- Basic Statistical Methods for Engineers and Scientists. J. B. Kennedy, A. M. Neville, 3ª Ed., Harper and Row, Pub. N. Y. (1986). **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. **Un ejemplar (Química)**. 4.- Quality Assurance in Analytical Chemistry, W. Funk, V. Dammann, G. Donnevert, 2ª Ed., Wiley-VCH. (2007). **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. 5.- Manual de control de calidad. Juran, J. M y Gryna, F. M. McGraw-Hill. México, 4ª Ed. (1997). **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. 6.- Estadística y Quimiometría para Química Analítica. J. C. Miller, J. N. Miller. Ed. Pearson. 2008. **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. 7.- Análisis, Homologación y Control de Calidad, García Alvarez, M. C., Maestría en química analítica. Nicaragua: Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Universidad de Valencia. (1998). **Un ejemplar (Química)**. 8.- Quantitative Analysis, R. A. Day, A. L. Underwood, Prentice Hall, 3ª Ed. (1974). **Un ejemplar. (Química)**. Idem, Prentice Hall, 6ª Ed. (1991). **Un ejemplar (Biblioteca Central)**. 9.- Fundamentos de Química Analítica, D. A. Skoog, D. M. West., Ed. Reverté (1976). **Un ejemplar. (Química)**. Idem 2ª Ed (1970, 1983, 1988). **Nueve ejemplares (Biblioteca Central)**. Fundamentos de Química Analítica, D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch; 8ª Ed. Cengage Learning, Australia (2009). **Dos ejemplares (Biblioteca Central)**. 10.- Chemical Analysis, H. A. Laitinen, W. E. Harris, 2ª Ed. Mc. Graw Hill, Inc. (1975). **Un ejemplar. (Química)**. 11.- Anal. Chem. 45 (1974) 313, W. E. Harris, B. Kratochvil., **Un ejemplar. (Química)**.

TEMA 3

1- Agua y biosfera. GT Laboratorio S:R:L., Ed. Rosario. Argentina. (2006). **Un ejemplar. (Química)**.
2- Notas de la materia homónima. Prof. Dr. Virgilio Cortinez. Universidad Nacional de San Luis (Comunicación Personal) (1995). **Un ejemplar. (Química)**.
3.- Hidrogeoquímica y Análisis Multivariado en el Acuífero Freático de una cuenca de llanura al sur de Córdoba. A. Cabrera, M. Blarasin. UNRC. Comunicación Personal. (2000). **Un ejemplar. (Biblioteca Central)**.
4.- Evaluación Ambiental del Agua Subterránea de uso rural y urbano en la zona de Alejo Ledesma, Córdoba, Argentina. M. Blarasin, G. Bernetti, A. Cabrera, M.L. Gómez.. UNRC. Comunicación Personal. (2000). **Un ejemplar. (Biblioteca Central)**.
5.- Guías para la calidad del agua potable Publicación Científica N° 481 de la Organización Panamericana de la salud. 1985. **Dos ejemplares. (Biblioteca Central)**.
6.- Código Alimentario Nacional. **Un ejemplar. (Biblioteca Central)**.
7.- "Pan & Cebolla, Año I, Número III. J. D. Tanaro, Cátedra de Microbiología, Facultad de Microbiología, UNER. **Un ejemplar. (Química)**.
8.- Ions in Solution 2; an introduction to electrochemistry, J. Robbins; Oxford Chemistry Series; Clarendon Press; Oxford, 1972. **Un ejemplar. (Química)**.
9.- Standard Methods (Water and Wastewater) 18th. Ed. 1992 . APHA . AWWA . WEF. A. E. Greenberg, L. S. Clesceri, A. D . Eaton (Eds). **Dos ejemplares, (Biblioteca Central)**.
10.- Análisis Químico Cuantitativo. R. B. Fischer, D. G. Peters, 3ª. Ed. Interamericana, 1970. **Un ejemplar. (Química)**.

- 11.- Elementary Quantitative Analysis; W. J. Blaedel & V. W. Meloche; 2nd. Ed. 1963, H & R Ed. **Un ejemplar. (Química).**
- 12.- Quantitative Analytical Chemistry, J. S. Fritz, G. H. Schenk; 3d. Ed. Allyn & Bacon, Inc.;1976. **Un ejemplar. (Química).**
- 13.- Análisis Químico Cuantitativo. I. M. Kolthoff, E. B. Sandell, E. Meehan, S. Bruckenstein., Ed. Nigar S.R.L, 6ª Ed. (1972). **Un ejemplar. (Biblioteca Central). Un ejemplar. (Química).**

TEMA 4

- 1.- Notas de la materia homónima. Prof. Dr. Virgilio Cortinez. Universidad Nacional de San Luis (Comunicación Personal) (1995). **Un ejemplar. (Química).**
- 2.- Análisis Químico Cuantitativo. I. M. Kolthoff, E. B. Sandell, E. Meehan, S. Bruckenstein., Ed. Nigar S.R.L, 6ª Ed. (1972). **Un ejemplar. (Biblioteca Central). Un ejemplar. (Química).**
- 3.- Análisis Químico Cuantitativo. R.B. Fischer, D.G. Peters, 3a. Ed. Interamericana, 1970. **Un ejemplar. (Química).**
- 4.- Quantitative Analytical Chemistry, 3d. Ed. J.S. Fritz, G.H. Schenk; Allyn & Bacon, Inc.;1976. **Un ejemplar. (Química).**
- 5.- Elementary Quantitative Analysis; 2nd. Ed. W. J. Blaedel & V. W. Meloche; H & R Ed. 1963. **Un ejemplar. (Química).**
- 6.- Gasometric determination, final action 923.02, AOAC, Official Methods of Analysis (1990). **Un ejemplar (Biblioteca Central).**
- 7.- Química Analítica Aplicada. Nelio Vettorazzi. Ed. UNRC. ISBN en trámite. 2011. **10 ejemplares. (Química).**

TEMA 5

- 1.- "El sistema Suelo-Planta". Ing. Agr. Isabel Bernardo; Elena Bonadeo y Lic. Inés Moreno. Fac. Agronomía y Veterinaria. UNRC. Comunicación Personal. 1990. **Un ejemplar. Química.**
- 2.- Cursos de Química Analítica y Análisis Agrícola, A. H. Bueno Pinto, Universidad de Guayaquil, EUDEBA, 3ª Ed.1969. **Un ejemplar (Biblioteca Central).**
- 3.- Análisis Agrícola, P. Herce, 2ª Ed. Dorsat, Madrid, 1963. **Un ejemplar (Biblioteca Central).**
- 4.- Química y Tecnología de los Fertilizantes, V. Sauchelli, 1ª Ed., Continental, México, 1966. **Cuatro ejemplares. (Biblioteca Central).**
- 5.- Química Agrícola I. Suelos y Fertilizantes, 1ª. Ed., E. Primo Yúfera y J.M. Carrasco Dorrien, Alhambra, Madrid, 1973. **Un ejemplar. (Química).**
- 6.- Análisis Químico Cuantitativo. I. M. Kolthoff, E. B. Sandell, E. Meehan, S. Bruckenstein., Ed. Nigar S.R.L, 6ª Ed. (1972). **Un ejemplar. (Biblioteca Central). Un ejemplar. (Química).**
- 7.- AOAC: Association of Official Analytical Chemists, 1995. **Un ejemplar. (Biblioteca Central). Un ejemplar. (Química).**
- 8.- Análisis de Potasio en Fertilizantes. Electrodo ion-selectivo y Fotometría de llama. J. Balach, N. Vettorazzi. II Congreso Iberoamericano. IV Congreso Argentino de Química Analítica. 27-30 Agosto, 2007. Bs. As. Argentina. **Un ejemplar. (Química).**

TEMA 6

- 1.- "Química Agrícola I. Suelos y Fertilizantes". E. Primo Yúfera y J. M. Carrasco Dorrien, 1ª. Ed., Alhambra, Madrid, 1973. **Un ejemplar. (Química). Un ejemplar. (Biblioteca Central).**
- 2.- First Virtual Global Conference on Organic Beef Cattle Production. Robin Boom.. Via Internet. Edited by: University of Contestado-UNc-Concordia Unit-Concordia-SC-Brazil Embrapa Pantanal-Corumba-MS-Brazil. September, 02 to October,15 - 2002. . **Un ejemplar. (Química).**
- 3.- Fertilización azufrada en soja. Validación de herramientas de diagnóstico y elaboración de estrategias de recomendación. Proyecto Fertilizar. G. Ferraris 1, F. Gutiérrez Boem 3, F. Salvaggiotti 2, P. Prystupa 3. Participantes: S. Bacigaluppo 2, J. Castellarin 2, H. Pedrol 2, J. Elisei 4, L. Couretot 1, M. L. Galetto 5. 1 EEA INTA Pergamino, 2 EEA INTA Oliveros, 3 Fac. Agronomía (UBA), 4 AFA Centro Pergamino, 5 Consultora Suelos. . **Un ejemplar. (Química).**
- 4.-Fertilizar N° 24, Martin Philips, Setiembre 2001, INTA. **Un ejemplar. (Química).**
- 5.- Methods of Soil Analysis, C. A. Black (Ed.), American Society of Agronomy, Inc. Pub., (1965). **Un ejemplar (Biblioteca Central).**
- 6.- Métodos de Análisis para Suelos, Plantas y Aguas, H. D. Chapman, P. F. Pratt, Ed. Trillas, México, 1973. **Un ejemplar (Biblioteca Central).**
- 7.- Análisis Químico de Suelos, M. L. Jackson, Ed. Omega, 2a. Ed., 1970. **Un ejemplar (Biblioteca Central).**
- 8.- El Sistema Suelo-Planta. I. Moreno, E. Bonadeo, I. Bernardo, M. Bongiovani, UNRC, 1999. **Un ejemplar (Biblioteca Central).**
- 9.- Dr. Nelio Vettorazzi, resultados no publicados (2008).

TEMA 7

- 1- Apuntes y Notas de la materia homónima. Prof. Dr. Virgilio Cortinez. Universidad Nacional de San Luis (Comunicación Personal) (1995).). **Un ejemplar. (Química).**
- 2.- Fundiciones, J. Apraiz Barreiro, Ed. Dossat, 1971. **Un ejemplar (Biblioteca Central).**
- 3.- Procesos Modernos de Fabricación de Aceros. O. Oviedo, N. Cotella, Metalurgia General y de Transformación, Fac. Ingeniería , UNRC, 2004. **Un ejemplar (Química).**
- 4.- Análisis Químico Cuantitativo, I. M. Kolthoff, E. B. Sandell, E. Meehan, S. Bruckenstein. Ed. Nigar S.R.L, 6ª Ed. (1972). **Un ejemplar (Biblioteca Central). Un ejemplar. (Química).**
- 5.- "A combustion-gas chromatographic method for the simultaneous determination of carbon and sulfur in ferrous metals" W. K. Stuckey; J. M. Walker, Anal. Chem. 35, N° 13 (1963) 2015-2017. **Un ejemplar (Química).**
- 6.- Elementary Quantitative Analysis; 2nd. Ed., W. J. Blaedel & V. W. Meloche; H & R Ed.1963, **Un ejemplar. (Química).**
- 7.- Nelio Vettorazzi. Química Analítica Aplicada. Ed. UNRC. ISBN en trámite. 2011.

TEMA 8

- 1.- Análisis Instrumental, D. A. Skoog, D. M. West, Ed. McGraw-Hill, 2ª. Ed. 1992. **Tres ejemplares (Biblioteca Central)**
- 2.- Análisis Instrumental, D. A. Skoog, J. J. Leary, Ed. McGraw-Hill, 4ª Ed. 1994.
- 3.- Análisis Instrumental, D. A. Skoog, F. J. Holler, T. A. Nieman, Ed. McGraw-Hill, 5ª Ed. 2001.
- 4.- Fundamentos de Química Analítica, D. A. Skoog, D. M. West., Ed. Reverté (1976). **Un ejemplar. (Química).** Idem 2ª Ed (1970, 1983, 1988). **Nueve ejemplares (Biblioteca Central).** Fundamentos de Química Analítica, D. A. Skoog, D. M. West, F. J. Holler, S. R. Crouch; 8ª Ed. Cengage Learning, Australia (2009). **Dos ejemplares (Biblioteca Central).**

- 5.- Electrochemical Methods, A. J. Bard, L. R. Faulkner, J. Wiley & Sons, 1980. . **Un ejemplar (Biblioteca Central), dos ejemplares (Química)**
- 6.- Análisis Químico Cuantitativo, 3a. R.B. Fischer, D.G. Peters; Ed. Interam., 1970. **Un ejemplar (Química)**
- 7.- Análisis Químico Cuantitativo. I. M. Kolthoff, E. B. Sandell, E. Meehan, S. Bruckenstein., Ed. Nigar S.R.L., 6ª Ed. (1972). **Un ejemplar. (Biblioteca Central). Un ejemplar. (Química).**
8. - Elementary Quantitative Analysis; 2nd. Ed. 1963, H & R EdW.J. Blaedel & V.W. Meloche; **Un ejemplar. (Química).**
- 9.- Dr. H. Fernandez, Dr. N. Vettorazzi, Dpto. de Química. UNRC. Resultados no publicados.
- 10.- Química Analítica Aplicada. Nello Vettorazzi. Ed. UNRC. ISBN en trámite. 2011. **10 ejemplares. (Química).**



Dra. Claudia R. Rivarola