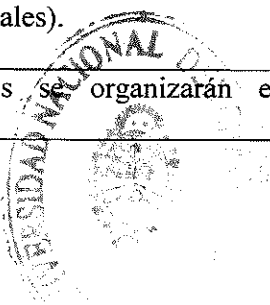
 <b>UNCAUS</b> UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CHACO AUSTRAL		<b>QUÍMICA ANALÍTICA Y AGRÍCOLA</b>	
Departamento		Ciencias Básicas y Aplicadas	
Carga Horaria: 90 hs Carga horaria semanal: 6 hs		Programa vigente desde: 2019	
Carrera		Año	Cuatrimestre
Ingeniería Agronómica		Segundo	Segundo
CORRELATIVA PRECEDENTE		CORRELATIVA SUBSIGUIENTE	
Asignaturas		Asignaturas	
Para cursar		Para rendir	
Regularizada	Aprobada	Aprobada	
Química Orgánica y Biológica Fisiología Vegetal	Química General e Inorgánica	Fisiología Vegetal Edafología	Microbiología Agrícola. Terapéutica vegetal. Conservación y Manejo de Suelos.
<b>DOCENTES:</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesor Titular: MSc. FERNANDEZ, Juan.</li> <li>• Profesor Adjunto: Ing. Agr. JURASEK, Alan.</li> </ul>	
<b>OBJETIVOS</b>		<p><b>Generales:</b></p> <p>-Comprender los fundamentos del análisis químico, necesarios para determinar la calidad de los productos y subproductos de origen agropecuario y forestal.</p> <p><b>Específicos:</b></p> <p>-Clasificar las reacciones.</p> <p>-Reconocer las propiedades de los elementos de transición de interés agronómico.</p> <p>-Determinar propiedades físicas y químicas de los fertilizantes.</p> <p>- Realizar cálculos para la formulación de fertilizantes mixtos.</p> <p>- Aplicar métodos y técnicas de extracción, purificación y valoración de componentes de los cereales.</p>	
<b>CONTENIDOS MÍNIMOS:</b>		Análisis de sustancias para la determinación de elementos y/o compuestos de interés agronómico. Métodos de análisis cualitativos y cuantitativos (volumetría, gravimetría, análisis de gases, métodos instrumentales).	
<b>MÉTODOS</b>		Las clases se organizarán en forma teórico-prácticas.	



Ing. Ing. ENZO GALLETI JUD.  
 Director de Departamento

///...RESOLUCIÓN N° 79/19 - C.D.C. B. y A. ANEXO

<p><b>PEDAGÓGICOS:</b></p>	<p>Las estrategias que se utilizarán serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Exposición del docente para la presentación de los fundamentos teóricos;</li> <li>-Exposición dialogada para la presentación de las actividades prácticas;</li> <li>-Resolución de situaciones problemáticas en grupos mediante ejercicios numéricos y trabajos de laboratorio;</li> <li>-Presentación de informes individuales para los trabajos prácticos de laboratorios.</li> </ul>
<p><b>MÉTODOS DE EVALUACIÓN:</b></p>	<p>La evaluación del alumno se llevará a cabo teniendo en cuenta los siguientes aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Presentación de informes.</li> <li>- Se realizarán 2 (dos) evaluaciones parciales de carácter escrito. El alumno tendrá derecho a recuperar las dos instancias evaluadoras sólo una vez cada una</li> <li>- Participación en los seminarios y actividades especiales.</li> </ul> <p>Al final del cursado se reconocerán dos tipos de alumnos:</p> <p><b>1) Regulares:</b> Será considerado alumno regular aquel que cumplimente los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Asistencia al 75 % de las clases de Teórico-Prácticas impartidas en el período.</li> <li>b) Presentación y aprobación del 100 % de los Trabajos Prácticos durante el desarrollo la asignatura.</li> <li>c) Aprobación del 100 % de los Exámenes Parciales.</li> </ul> <p><b>2) Libre:</b> El alumno libre será el estudiante que habiendo cursado una asignatura no dio cumplimiento a los requisitos establecidos en el ítem anterior; o bien que no haya cursado la asignatura.</p> <p>Se aplica la normativa vigente. Res. 080/12.-C.S.-</p>
<p><b>PROGRAMA ANALÍTICO:</b></p>	<p><b>UNIDAD 1</b></p> <p>Química Analítica. Química Agrícola. Definición. Objetivos. Análisis cualitativo y cuantitativo. Clasificación de los métodos empleados en el análisis cuantitativo. Criterios para la elección de métodos. Importancia del análisis químico en relación con los problemas agronómicos. Incertidumbre en las mediciones. Expresión de los</p>

///...RESOLUCIÓN N° 79/19 - C.D.C. B. y A. ANEXO

resultados.

**UNIDAD 2**

Volumetría. Conceptos generales: titulación, punto de equivalencia, punto final, soluciones valoradas, patrones primarios y secundarios. Condiciones que debe reunir una determinación volumétrica. Clasificación de las reacciones.

**UNIDAD 3**

Equilibrio ácido base. Volumetrías de neutralización. Clasificación. Indicadores. Curvas de titulación. Aplicaciones en agua, plantas, productos y subproductos de origen agropecuario.

**UNIDAD 4**

Equilibrio de oxido-reducción. Volumetrías de oxido-reducción. Clasificación. Curvas de titulación. Aplicaciones en agua, plantas, productos y subproductos de origen agropecuario.

**UNIDAD 5**

Propiedades de los elementos de transición de interés agronómico. Complejos. Equilibrio de formación de complejos. Volumetría de formación de complejos. Indicadores. Curvas de titulación. Aplicaciones en agua, plantas, productos y subproductos de origen agropecuario.

**UNIDAD 6**

Equilibrio de precipitación. Concepto de solubilidad. Relación entre solubilidad y producto de solubilidad. Volumetrías de precipitación. Indicadores. Curvas de titulación. Métodos de Mhor, Volhard, Fajans. Aplicaciones en agua y productos de interés agronómico.

**UNIDAD 7**

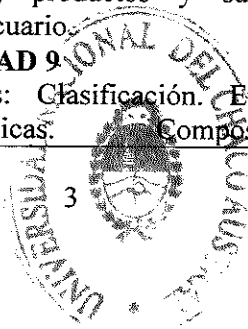
Gravimetría. Concepto. Clasificación de métodos. Métodos por precipitación. Condiciones que deben reunir. Mecanismos de formación de precipitados. Contaminación Impurezas. Lavado y purificación de precipitados. Factor gravimétrico. Aplicaciones en agua, plantas, productos y subproductos de origen agropecuario.

**UNIDAD 8**

Análisis Instrumental. Métodos: clasificación. Principios y fundamentos. Espectrometría de emisión, de absorción y de fluorescencia. Principios y fundamentos. Instrumentos. Aplicaciones en agua, plantas, productos y subproductos de origen agropecuario.

**UNIDAD 9**

Abonos: Clasificación. Enmiendas orgánicas e inorgánicas. Compost. Bionutrientes.



Ing. Enzo Gabriel JUU  
Director de Departamento

	<p>Bioestimulantes.</p> <p><b>UNIDAD 10</b> Fertilizantes nitrogenados. Importancia. Clasificación. Obtención. Características y propiedades. Análisis físicos y químicos. Acidez y basicidad de los fertilizantes nitrogenados.</p> <p><b>UNIDAD 11</b> Fertilizantes fosfatados Importancia. Clasificación. Obtención. Características y propiedades. Retrogradación de los superfosfatos. Análisis físicos y químicos.</p> <p><b>UNIDAD 12</b> Fertilizantes potásicos, cálcicos y magnésicos Importancia. Fertilizantes de uso frecuente. Obtención. Características y propiedades. Análisis físicos y químicos.</p> <p><b>UNIDAD 13</b> Fertilizantes de aporte lento. Concepto. Clasificación. Productos de baja solubilidad: Productos recubiertos y naturales. Inhibidores de la nitrificación. Características y propiedades. Obtención.</p> <p><b>UNIDAD 14</b> Fertilizantes mixtos. Caracteres generales. Presentación física. Características químicas. Elaboración: portadores de nutrientes, acondicionadores, neutralizadores y rellenos. Reacciones químicas entre nutrientes. Higroscopicidad. Fórmulas abónicas. Mezclas líquidas. Características. Análisis físicos y químicos. Interacciones de los elementos en el suelo.</p> <p><b>UNIDAD 15</b> Cereales. Composición química. Harinas. Clasificación. Valor nutritivo de los cereales. Métodos y técnicas de extracción, purificación y valoración de componentes de los cereales.</p> <p><b>UNIDAD 16</b> Composición química de las maderas. Clasificación. Celulosas. Hemicelulosas. Ligninas. Taninos. Resinas. Características y propiedades. Métodos de análisis.</p> <p><b>UNIDAD 17</b> Oleaginosas. Composición química de las semillas oleaginosas. Procesos industriales de extracción, refinación e hidrogenación de aceites. Alteraciones de los aceites. Métodos de análisis y ensayos de grasas y aceites.</p> <p><b>UNIDAD 18</b></p>
--	--

///...RESOLUCIÓN N° 79/19 - C.D.C. B. y A. ANEXO

	<p>Forrajes verdes, henificados, ensilados, concentrados. Concepto. Composición química. Valor nutritivo. Digestibilidad. Determinación de componentes nutricionales según Weende y Van Soest. Análisis complementarios.</p> <p><b>UNIDAD 19</b></p> <p>Calidad de productos agropecuarios. Generalidades. Normas y especificaciones. Normas de cumplimiento obligatorio. Código alimentario argentino, Normas Mercosur y Codex alimentarius. Normas de cumplimiento voluntario.</p>
<p><b>PROGRAMA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:</b></p>	<p>Lo que a continuación se nomina puede ser modificado de acuerdo a los cambios que puedan surgir en el ámbito científico y a la disponibilidad de materiales y equipamientos.</p> <p>T. P. N° 1: Resolución de ejercicios numéricos.</p> <p>T. P. N° 2: Volumetrías de neutralización. Aplicaciones en muestras de interés agropecuario.</p> <p>T. P. N° 3: Volumetrías Redox. Aplicaciones en muestras de interés agropecuario.</p> <p>T. P. N° 4: Complejometrías. Aplicaciones en muestras de interés agropecuario.</p> <p>T. P. N° 5: Volumetrías de precipitación. Aplicaciones en muestras de interés agropecuario.</p> <p>T. P. N° 6: Determinación de fósforo (P) por métodos espectrofométricos.</p> <p>T. P. N° 7: Determinación de elementos por métodos espectrofométricos.</p> <p>T. P. N° 8: Determinación de nitrógeno (N) por el método de Kjeldhal.</p> <p>T. P. N° 9: Determinación de propiedades físicas y químicas de fertilizantes.</p> <p>T. P. N° 10: Determinación de fósforo acuoso soluble y citosoluble en fertilizantes.</p> <p>T. P. N° 11: Cálculos para la formulación de fertilizantes mixtos.</p> <p>T. P. N° 12: Composición química de cereales. Determinación de almidón u otros componentes.</p> <p>T. P. N° 13: Calidad de maderas. Determinación de sustancias tánicas.</p> <p>T. P. N° 14: Calidad de aceites. Determinación de índices.</p> <p>T. P. N° 15: Estudio fitoquímico de forrajes.</p> <p>T. P. N° 16: Calidad productos agropecuarios. Uso de códigos y Normas.</p>

Ing. ENZO GAWHEI JUL  
Director de Departamento

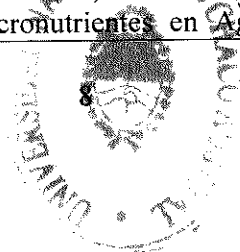
///...RESOLUCIÓN N° 79/19 - C.D.C. B. y A. ANEXO

PROGRAMA DE EXÁMEN:	BOLILLA		TEMAS			
		1	.....	1	19	12
	2	.....	2	13	10	5
	3	.....	3	14	18	8
	4	.....	4	16	7	11
	5	.....	5	15	19	13
	6	.....	6	16	11	18
	7	.....	7	17	10	2
	8	.....	8	18	5	10
	9	.....	9	3	14	18
	10	.....	10	4	16	19
	11	.....	11	6	17	7
	12	.....	12	8	4	11
<b>BIBLIOGRAFÍA:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• AGUILAR SAN JUÁN, Manuel. (1999). Introducción a los equilibrios iónicos. 2ª.ed. Barcelona, Esp. Reverté. 520 pág.</li> <li>• AUTHESERRE, M.; BAYCHELIER, C. (1970). La Química y sus aplicaciones agrícolas. Ed. Mundi Prensa. Madrid. España.</li> <li>• AYRES, C.H. (1970). Análisis Químico Cuantitativo. Harla. Madrid. España.</li> <li>• AYRES, Gilbert. (1970). Análisis Químico Cuantitativo. 2ª.ed. México, Harla. 740 pág.</li> <li>• BECKER, M. (1961). Análisis y valoración de piensos y forrajes. Ed. Acribia.</li> <li>• BERMEJO MARTÍNEZ, Francisco. (1991). Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental, vol. 1. 7ª.ed. Madrid: Paraninfo. 1006 pág.</li> <li>• BERMEJO MARTÍNEZ, Francisco. (1991). Química Analítica General, Cuantitativa e Instrumental, vol. 2. 6ª.ed. correg. Y amp., Madrid: Paraninfo. 1647 pág.</li> <li>• BREWER, Stephen. (1987). Solución de problemas de Química Analítica. 1ª.ed. México: Limusa. 548 pág.</li> <li>• BROWM, Glenn H.; SALLEE, Eugene M. (1977). Química Cuantitativa. 1ª.ed. Barcelona: Reverté. 759 pág.</li> <li>• BURRIEL MARTÍ, Fernando. [ y otros]. (2001). Química Analítica Cualitativa. 18ª.ed. Madrid: Paraninfo, Thomson Learning. 1047 pág.</li> <li>• BURRIEL MARTÍ, Fernando; ARRIBAS, Jimeno Siro; LUCENA CONDE, Felipe; HERNÁNDEZ MÉNDEZ, Jesús. (1985). Química Analítica Cualitativa. 12ª.ed. Madrid: Paraninfo. 1046 pág.</li> <li>• BUSS, D.; TYLER, H.; BARBER, S.; CRAWLEY, H. (1987). Manual de nutrición.</li> </ul>					

///...RESOLUCIÓN N° 79/19 - C.D.C. B. y A. ANEXO

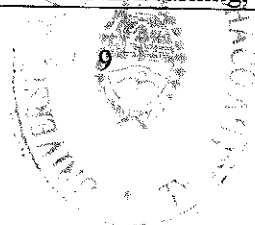
	<p>Ed. Acribia.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• CHAPMAN, H.D.; PRATT, F.P. (1973). Métodos de análisis para suelos, aguas y plantas. Ed. Trillas. Méjico.</li><li>• CHRISTIAN, G.D. (1993). Química Analítica. Ed. Limusa. México.</li><li>• CONN, E.; STUMPF, P.K. (1984). Bioquímica fundamental. Ed. Limusa. México.</li><li>• DAY, J.H.; UNDERWOOD, F. (1999). Química Analítica Cuantitativa. Ed. Prentice Hall. México.</li><li>• DAY, R. A.; UNDERWOOD, A. L. (1989). Química Analítica Cuantitativa. 5ª.ed. México: Prentice Hall Hispanoamericana. 841 pág.</li><li>• DOMINGUEZ VIVANCOS (1988). Los microelementos en agricultura. Ed. Mundi Prensa. Madrid. España.</li><li>• DOMINGUEZ VIVANCOS, A. (1993). Fertirrigación. Ed. Mundi Prensa. Madrid. España.</li><li>• DOMINGUEZ VIVANCOS. (1989). Tratado de Fertilización. 2da. Edición. Ed. Mundi Prensa. Madrid. España.</li><li>• DOMINGUEZ, X. A. (1973). Métodos de investigación fotoquímica. Ed. Limusa. México.</li><li>• EWING, G. W. (1979). Métodos instrumentales de análisis químicos. Mc Graw Hill. México.</li><li>• FAITHFULL, N.T. (2005). Métodos de análisis químico agrícola. Manual práctico. Ed. Acribia. Zaragoza. España.</li><li>• FINCK, Arnold. (1988). Fertilizantes y Fertilización. Ed. Reverté S.A. Barcelona. España.</li><li>• FLASHKA, H.A.; BARNARD, A.J.; STURROCK, P.E. (1973). Química Analítica Cuantitativa. Vol. II. Ed. Continental. México.</li><li>• FRITZ, James; SCHENK, George H. (1979). Química Analítica Cuantitativa. 3ª.ed. México: Limusa. 786 pág.</li><li>• GARCÍA, Yolanda M. (1988). Equilibrio aplicado a la Química Analítica. 1ª.ed. México: Diana. 591 pág.</li><li>• GROSS, A y DOMINGUEZ VIVANCOS, A. (1992). Abonos. Guía práctica de la fertilización. Ed. Mundi-Prensa.</li><li>• GUNTER, K. (1989). Abono Verde. Ed. Hemisferio Sur, Uruguay. HAMILTON, L.F.;</li></ul>
--	---

- SIMPSON, S.G. (1996). Cálculos de Química Analítica. Mc Graw Hill. Méjico.
- HAMMERLY, J.A.; MARRACINO, J.M.; PIAGENTINI, R.O. (1984). Curso de Química Analítica. Ed. El Ateneo. Buenos Aires. Argentina.
  - HARRIS, D.C. (2007). Química Analítica Cuantitativa. Mc Graw Hill. México.
  - HARRIS, Daniel C. (2012). Análisis Químico Cuantitativo. 3ª.ed. Barcelona: Reverté. 744 pág.
  - HARVEY, David. (2002). Química Analítica Moderna. 1ª.ed. Madrid, Mc Graw-Hill. 571 pág.
  - HIGSON, Séamus. (2007). Química Analítica. 1ª.ed. México. McGraw-Hill Interamericana. 452 pág.
  - JIMENES GOMEZ, S. (1992). Fertilizantes de liberación lenta. Ediciones Mundi Prensa. España.
  - KELMER, R.; MERNET, M.; OTTO, M.; WIDMER, H.M. (1998). Analytical Chemistry. Ed. Wiley. USA.
  - KOLTHOFF [y otros]. (1979). Análisis Químico Cuantitativo. 6ª. Ed. Buenos Aires. Nigar. 1231 pág.
  - KOLTHOFF, I. M.; SANDELL, E. B.; MEEHAN, E. J.; Cuantitativo. 6ª.ed. Bs. As. Nigar. 1231 pág.
  - BRUCKENSTEIN, Stanley (1969). Análisis Químico
  - LUNA RANGEL, Raymundo. (1977). Fundamentos de Química Analítica. Vol. II. 1ª.ed. México: Limusa. 226 pág.
  - MELGAR, Ricardo; CAMOZZI, María Elena y FIGUEROA, Mercedes. (1999). Guía de Fertilizantes, enmiendas y productos nutricionales. Proyecto Fertilizar. INTA. Pergamino. Argentina.
  - MIKELSEN, Susan R.; CORTÓN, Eduardo. (2011). Química Bioanalítica. Métodos y teoría analítica para el laboratorio de Biología Molecular, Farmacia y Bioquímica. 1ª.ed. Buenos Aires, Arg. Eudeba. 432 pág.
  - MINISTRY OF AGRICULTURES, FISHERIES AND FOOD. (1981). Técnicas de análisis de suelos, vegetales y piensos. Ed. Academia. León. España.
  - MORTVEDT, J.J.; GIORDANO, P.M.; LINDSAY, W.L. (Comp). (1983). Micronutrientes en Agricultura. AGT Editores



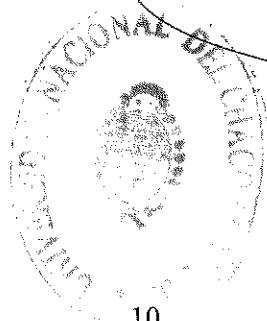


- S.A. México.
- MUELLER-HARVEY, I.; BAKER, R. M. (2005). El Análisis Químico en el Laboratorio. 1ª.ed. Zaragoza, Esp. Acribia. 107 pág.
  - NAVARRO BLAYA, S.; NAVARRO GARCÍA, G. (1984). Temas de Química Agrícola. Ed. Academia. León. España. NORMAS IRAM. Instituto Argentino de Racionalización de Materiales.-
  - OSBORNE, D.R.; VOOGT, P. (1986). Análisis de nutrientes de los alimentos. Ed. Acribia S.A. Zaragoza. España.-
  - PEARSON, D. (1993). Técnicas de laboratorio para análisis de alimentos. Ed. Acribia S.A. España.
  - PICHERING, W. F. (1976). Química Analítica Moderna. 1ª. ed. Barcelona: Reverté. 688 pág.
  - POTTER, Norman y HOTCHKISS, J.H. (1999). Ciencia de los Alimentos. Ed. Acribia.
  - PRIMO YUFERA, E.; CARRASCO DORRIEN, J.M. (1973). Química Agrícola. (Tomo I, II y III). Ed. Alhambra.-
  - PUJOL PALOL, M. (1998). Gramíneas, aplicaciones agronómicas. EDICIONS de la Universitat Politècnica de Catalunya, SL. Barcelona. España.
  - RAMIS RAMOS, Guillermo; GARCÍA ALVAREZ-COQUE, María Celia. (2001). Quimiometría. 1ª.ed. España. Síntesis. 238 pág.
  - RAO, C. N. (1970). Espectroscopía UV-Visible. Ed. Alhambra. Madrid. España.
  - ROBINSON, J.M. (1974). Principios de análisis instrumental. Ed. Acribia. Zaragoza. España.
  - RUBINSON, J.F.; RUBINSON, K. A. (2001). Química Analítica Contemporánea. Ed. Prentice-Hall. Méjico.
  - SKOOG, Douglas A.; WEST, Donald; HOLLER, James F. (2003). Fundamentos de Química Analítica. 4ª.ed. Barcelona, Reverté. 397 pág.
  - SKOOG, D.A.; HOLLER, F.T.; CROUCH, S.R. (2007). Principios de Análisis Instrumental. CENGANE Learning, México.
  - SKOOG, D.A.; WEST, D.M.; HOLLER, F.J.; CROUCH, S.R. (2009). Química Analítica. CENGANE Learning, México.



Ing. Ing. ENZO GARCIA JU.  
Director de Departamento

- SOGORB SÁNCHEZ, Miguel Ángel; VILANOVA GISBERT, Eugenio. (2004). Técnicas Analíticas de Contaminantes Químicos: aplicaciones toxicológicas, medioambientales y alimentarias. 1ª.ed. España. Díaz de Santos. 305 pág.
- TISDALE, S.L.; NELSON, W.L. (1970). Fertilidad de los suelos y fertilizantes. Montoner y Simón S.A. Barcelona. España.-
- TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; Beaton, J. D. And Havlin, J. L. (1993). Soil fertility and fertilizers. Fifth edition. Macmillan Publishing Company. New York. USA.
- TREADWELL, F. P. (1956). Trata de Química Analítica. Tomo I: Análisis Cualitativo. 4ª.ed. Barcelona. Manuel Marín. 776 pág.
- VALCÁRCEL, Miguel. (1999). Principios de Química Analítica. 1ª.ed. Barcelona: Spinger Verlag Hérica. 448 pág.
- VOGEL, Arthur I. (1960). Química Analítica Cuantitativa: Teoría y Práctica, Vol. 1: Volumetría y Gravimetría. 1ª.ed. Buenos Aires. Kapelus. 811 pág.
- VOGEL, Arthur I. (1969). Química Analítica Cuantitativa: Teoría y Práctica, Vol. II: Química Analítica Aplicada, Análisis Instrumental, Análisis de Gases. 2ª. Ed. Buenos Aires. Kapelus. 1173 pág.
- VOGEL, Arthur I. (1974). Química Analítica Cualitativa incluyendo semi-microanálisis cualitativo. 5ª.ed. Bs. As.: Kapelus. 632 pág.
- VOGEL, Arthur I. (1983). Química Analítica Cualitativa. 6ª. Ed. Kapelus, 1983. 741 pág.
- VOGEL, Arthur. (1960). Química Analítica Cuantitativa: Teoría y Práctica. Vol. 1: Volumetría y Gravimetría. 1ª.ed. Buenos Aires. Kapelus. 811 pág.
- ZUMMER, Roberto. (1978). Primeros pasos en Química Analítica Cuantitativa. 1ª.ed. Bs. As. EUDEBA. 415 pág.



vig. ing. Néstor Quiroga JUL  
Director de Departamento  
Química Analítica y Ambiental