**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**

**CAMPUS TABASCO**

**MAESTRÍA EN CIENCIAS EN PRODUCCIÓN AGROALIMENTARIA EN EL TRÓPICO**

**PROGRAMA DE ESTUDIO**

**ANÁLISIS QUÍMICO AGRÍCOLA**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **CLAVE: PAT 606** | | | **CRÉDITOS: 3** | | | | |
| **COMPETENCIAS** | | | | | | | |
| **GENÉRICAS:**   1. Capacidad para identificar, planear y resolver problemas. 2. Habilidades para trabajar en un equipo interdisciplinario. 3. Habilidad para comunicarse con expertos de otros campos. 4. Capacidad de aplicar el conocimiento en la práctica. 5. Compromiso con la calidad. | | | | **ESPECÍFICAS:**   * Desarrollar sistemas agroalimentarios para mejorarlos, en el marco de un proceso de investigación científica interdisciplinaria, con base en la sustentabilidad. | | | |
| **PROPÓSITO GENERAL:**   * Aplicar, en la investigación, el análisis químico en estudios ambientales, de alimentos, insumos agrícolas, productos agroindustriales o sistemas de producción agrícola sustentables. | | | | | | | |
| **APRENDIZAJES ESPERADOS:**   1. Aplicar el análisis químico en el estudio de muestras ambientales, de alimentos, agroindustriales o sistemas de producción agrícola. 2. Seleccionar los métodos analíticos con base en el objetivo del análisis de muestras ambientales, de alimentos, agroindustriales o sistemas de producción agrícola. 3. Realizar la toma de una muestra de suelo, planta agua, de alimentos, agroindustriales o de un sistemas de producción agrícola. 4. Realizar la preparación de una muestra de suelo, planta agua, de alimentos, agroindustriales o de un sistemas de producción agrícola para la estabilización y homogeneización. 5. Realizar análisis químico de una muestra de suelo, planta agua, de alimentos, agroindustriales o de un sistemas de producción agrícola. 6. Interpretar los análisis químicos realizados a una muestra de suelo, planta agua, de alimentos, agroindustriales o de un sistemas de producción agrícola. 7. Generar una recomendación con base en la interpretación del análisis de muestras ambientales, de alimentos, agroindustriales o sistemas de producción agrícola. | | | | | **EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE:**  1. Ensayo de las diferentes etapas del análisis de las muestras del proyecto de tesis.  2. Ensayo de la selección de los métodos analíticos a utilizar en las muestras del proyecto de tesis.  3. Informe de la práctica de muestreo.  4. Informe de la práctica de preparación de la muestra.  5. Informe de cada uno de los análisis realizados en la muestra problema.  6. Informe de la interpretación de los resultados del análisis global de una muestra problema.  7. Informe final con la recomendación con base en la interpretación de resultados de una muestra problema. | | |
| **CONTENIDOS CONCEPTUALES:**   1. **Química Analítica.**    1. Sistema Internacional de Unidades.    2. Preparación de soluciones.    3. Errores en el análisis químico.    4. Patrones y su preparación.    5. Evaluación de la calidad de los datos. 2. **Selección del Método de Análisis.**    1. Selección del método de análisis.    2. Tipos de métodos.    3. Parámetros de calidad de un método analítico.    4. Validación de un método analítico. 3. **Toma de Muestra**    1. Diseño de un plan de la toma de muestra.    2. Criterios para la toma de muestra.    3. Aspectos estadísticos de la toma de muestra.    4. Estrategias generales de toma de muestra.    5. Métodos y equipos para la toma de muestra.    6. Transporte de las muestras. 4. **Estabilización y Homogenización de la muestra**    1. Almacenaje de las muestras.    2. Pretratamiento de la muestra.    3. Tratamientos para la estabilidad de la muestra. Secado.    4. Tratamientos de la muestra para su homogeneización previos al análisis.       1. Molienda       2. Tamizado       3. Submuestreo 5. **Determinación de Analitos Inorgánicos y Orgánicos.**    1. Tipos de muestras y transformación de los analitos.    2. Filtración y centrifugación.    3. Disolución por vía húmeda.    4. Descomposición por fusión.    5. Mineralización vía seca.    6. Extracción secuencial: lixiviación.    7. Tratamiento de las muestras para la determinación de especies (especiación).    8. Aspectos críticos y precauciones durante el análisis de compuestos orgánicos. 6. **Técnicas Analíticas**     1. Electroquímicos.    2. Espectroscopia de absorción atómica y emisión.    3. Espectrometría de masas.    4. Espectroscopia molecular (ultravioleta visible).    5. Espectrometría de Infrarrojo cercano (NIRS). | **CONTENIDOS PROCEDIMENTALES:**   * Preparar soluciones estandarizadas y soluciones convencionales. * Realizar el análisis de la muestra mediante los métodos seleccionados, previa toma y preparación. | | | | | **CONTENIDOS ACTITUDINALES:**   * Mantener criterios de calidad. * Fortalecer el trabajo en equipo. |
| **METODOLOGÍA PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO** | | | | | | | |
| **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE CON EL DOCENTE:**   * Práctica de muestreo. * Taller de seguridad e higiene y conocimiento de materiales y reactivos del laboratorio. * Preparación de muestras. * Taller para aprender la manipulación de materiales y equipos de laboratorio. * Entrenamiento para el uso de instrumentos de laboratorio. * Prácticas químico analíticas de los analitos de interés del estudiante, en su muestra problema. | | | **ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE AUTÓNOMO:**   * Lectura de Normas Oficiales Mexicanas y Normas Mexicanas. * Lectura de libros y artículos científicos * Lectura de los manuales de instrumentos de laboratorio. | | | | |
| **ACREDITACIÓN:**   * De acuerdo con el Reglamento de Actividades Académicas vigente. | | **EVALUACIÓN:**   * En cada una de las etapas del análisis químico agrícola se valorará el desarrollo del curso. | | | | **CALIFICACIÓN:**  05% Ensayo de etapas de muestras  05% Ensayo de métodos analíticos  10% Informe de muestreo.  15% Informe de preparación de muestra.  15% Informe de análisis en muestra problema.  20 % Informe de interpretación de resultados  30% Informe final | |
| **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:**  **Capítulo 1. Química Analítica.**  Belitz, H.-D. y W. Grosch. 1992. Química de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España. ISBN: 84-200-0835-4.  Cisneros, M. de O. E. 1991. Química II. DGETI-SEP. México, D.F. ISBN 968-29-8338-3.  Compaño B., R y A. Ríos C. 2002. Garantía de la calidad en los laboratorios analíticos. Editorial Síntesis. Madrid, España. ISBN: 84-9756-024-8.  Diario Oficial-2001. Norma Oficial Mexicana NOM-008-SCFI-2002, Sistema General de Unidades de Medida. Diario Oficial de la Federación.  Davies, B. 1974. Los son ignition as an estimate of soil organic matter. Soil Sci. Proc. 38:150.  Ocampo, G. A., F. Fabiola G., J. M. Juárez C., R. Montalvo V. y V. M. Ramírez R. 1993. Fundamentos de Química. Publicaciones Culturales. México, D. F. ISBN 968-439-585-X.  Rodríguez S., E. 1972. Técnica química de laboratorio. Cuarta edición. Editorial Gustavo Gili, S. A. Barcelona, España.  Skoog, D. A., D. M. West, F. J. Holler and S. R. Crouch. 2001. Química Analítica. Séptima edición. McGraw-Hill Interamericana Editores. México D. F. ISBN: 0-03-020293-0.  Varcarcel, M. 1999. Principios de Química Analítica. Editorial Springer-Verlag Ibérica. Barcelona, España. ISBN: 84-07-00500-1.  Varcarcel, M. y A. Ríos. 1992. La calidad en los laboratorios analíticos. Editorial Reverté. Barcelona, España. ISBN: 84-291-27661-1992.  Zarco R., E. 1998. Seguridad en Laboratorios. Editorial Trillas. México, D.F. ISBN: 968-24-5674-6.  **Capítulo 2. Selección de Métodos de Análisis.**  Bray R., H. and L.T. Kurtz. 1945, Determination of total, organic and available forms of phosphate in soils. Soil Sci. 59:39-45.  Cross A., F. and W. H. Schelesinger. 1995. Literature review and evaluation of hedley fraction: aplications to the biogeochemical cycle of soil phosphorus in natural ecosystems. Geoderma 64:197-214.  Diario Oficial. 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, Que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos. Estudios, muestreo y análisis.  Diario Oficial. 2005. Norma Oficial Mexicana NOM-138-SEMARNAT/SS-2003, Límites máximos permisibles de hidrocarburos en suelos y las especificaciones para su caracterización y remediación**.**  Medina-González H., J. García-Coronado y D. Núñez-Acosta. 2004. El método del hidrómetro: base teórica para el empleo en la determinación de la distribución del tamaño de partículas del suelo. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias 1(3):19-24.  Santos M., A. 1995. Química y bioquímica de los alimentos. Dirección General de Difusión Cultural, Departamento de Publicaciones, Universidad Autónoma Chapingo. México. ISBN: 968-994-315-6.  Walkley A. and i. A. Black. 1934. An examination of different method for determining soil organic matter and a proposed modification of tha chromic acid titration methods. Soil Sci. 37:29-39.  **Capítulo 3. Toma de muestra.**  Abad, A. y L. A. Servín. 1981. Introducción al muestreo. Editorial LIMUSA. México, D.F. ISBN: 968-18-1542-4.  Cámara, C. 2002. Toma y Tratamientos de muestras. Editorial Síntesis S. A. Madrid, España.  Palacios, V. O. y E. Aceves N. 1994. Instructivo para el muestreo, registro de datos e interpretación de los calidad del agua de riego agrícola. Colegio de Postgraduados, Montecillo, estado de México. ISBN: 968-839-16-5.  Ramírez, B., G. Ramírez, N. Estrella, A. Ruiz. S/F. Análisis del uso de muestreo estadístico en suelos contaminados por hidrocarburos: experiencia en el estado de Veracruz.  **Capítulo 4. Estabilización y Homogenización de la muestra.**  Ramis R., G. y M. C. García A-C. 2001. Quimiometría. Edit. Síntesis. Madrid, España | | | **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:**  **Ambiental:**  De Vos, B., S. Lettens, B. Muys and J. A. Deckers. 2007. Walkley-Black analysis of forest soil organic carbon; recovery, limitations and uncertainty. Soil Use and Management 23:221-229.  Doménech, X. 1999. Química de la Contaminación. Miraguano Ediciones. Madrid, España. ISBN: 84-7813-196-5.  Henriquez C., F. Bertsch, R. Salas. 1998. La fertilidad de suelos, manual de laboratorio. Asociación Costarricense de la Ciencia del Suelo. ISBN: 9968.9780-1-9.  Hesse, P. R. 1972. A textbook of soil chemical analysis. Chemical Publishing Co. Inc. New York, USA.  López R., J. y J. López M. 1990. El diagnóstico de suelos y plantas, métodos de campo y laboratorio. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. ISBN: 84-7114-153-1.  Manahan, S. E. 2001. Fundamentals of environmental chemistry. Lewis Publisher. Boca Raton, Florida.  Molera, M. J. y A.Llituos V. 1995. Estudio de cuatro adaptaciones escolares de métodos de observación y determinación de textura. Ensañanza de las Ciencias de la Tierra 3(1):34-39.  Navarro, G. 2003. Química Agrícola. Mundi Prensa. Madrid, España. ISBN: 84-8475-155-X.  **Alimentos:**  Belda, H. F. 1987-1991. Residuos de amitraz en la miel. Lo Mejor de Vida Apícola. 2:82-83.  Belitz, H. D. a W. Grosch. 1997. Química de los alimentos. Editorial Acribia. Zaragoza, España.  CODEX ALIMENTARIUS. 1995. Codex alimentarius, Requisitos generales. Segunda edición. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y Alimentación – Organización Mundial de la Salud. Roma Italia.  CODEX STAN 87-1981. Norma para el chocolate. Vol. 11. [www.codexalimentarius](http://www.codexalimentarius).  Gómez, P. A. 1992-1996. Parámetros comerciales de control de calidad. Lo Mejor de Vida Apícola. 3:137-140.  Güemes, R. F. J. y J. Bautista Y. E. S/F. Perfil del mercado para miel natural en la Unión Europea. CONACYT – SISIERRA – BANCOMEXT.  Meyer M. R. 2005. Control de calidad de productos agropecuarios, Secretaria de Educación Pública – Trillas. México, D. F.  NMX-F-013-SCFI-2000. 2010. Café puro tostado, en grano o molido, sin descafeinar o descafeinado- especificaciones y métodos de prueba. Secretaria de Comercio y Fomento Industrial. Dirección General de Norma.  NOM-186-SSA1/SCFI-2002. Norma Oficial Mexicana. Productos y servicios: cacao, productos y derivados. I Cacao. II Chocolate. III derivados, Especificaciones sanitarias. Denominación comercial.  Norma Mexicana.NMX-F-068-S-1980. Alimentos. Determinación de proteínas.  Salfield J., R. 1974. Experimental work in food science.. Heiemann Educational Books Ltd. London, Inglaterra.  Santos, M. A. 1995. Química y Bioquímica de Alimentos. Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Estado de México, México.  **Quimiometría y Estadística**  Miller, J. N. y J. C. Miller. 2000. Estadística y quimiometría para química analítica. Cuarta edición. Pearson Educación S. A. Madrid, España.  Pérez, C. 2002. Estadística aplicada a través de Excel. Pearson Educacional S. A. Madrid, España.  Marqués, F. 2010. Estadística descriptiva a través de Excel. Alfaomega Grupo Editor. México D. F.  **Redacción de tareas, prácticas, informes, etc.**  Alvarado, L. J. 2009. Redacción y preparación del artículo científico. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Tezcoco, estado de México.  Normas de redacción para autores de la revista Agrociencia.  Normas de redacción para autores de la revista Terra. | | | | |