



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NAYARIT

Área de Ciencias Biológico Agropecuarias y Pesqueras

Coordinación de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias

PROGRAMA ACADÉMICO DEL DOCTORADO EN CIENCIAS BIOLÓGICO AGROPECUARIAS

1. DATOS DE IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE Y CLAVE DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Calidad del agua para uso agrícola

FECHA DE ELABORACIÓN

16 de mayo de 2012. Dr. Álvaro Can Chulim

FECHA DE ACTUALIZACIÓN

23 de marzo de 2017. Dr. Álvaro Can Chulim

2. PRESENTACIÓN

La unidad de aprendizaje “calidad del agua para uso agrícola” tiene como objetivo la generación de conocimiento sobre la calidad de las aguas superficiales y subterráneas, es optativa y es de tipo teórico-práctico, en la modalidad de seminario y laboratorio. El número de horas teóricas es de 3 por semana y la práctica es de 50 horas por semestre. El número de créditos asignados es de 6 y se debe contar con conocimientos básicos sobre química e hidrología

3. OBJETIVOS

El objetivo de la unidad de aprendizaje es proporcionar a los estudiantes de Posgrado en Ciencias Biológico Agropecuarias, conocimientos indispensables sobre la calidad del agua y su manejo, con principal énfasis en la empleada en la agricultura. Realizar diagnósticos de la calidad del agua mediante muestreos y análisis en laboratorio. Conocer las relaciones de los contenidos iónicos del agua con los procesos naturales y antropogénicos

4. RELACIÓN CON EL PERFIL DE EGRESO

La unidad de aprendizaje contribuirá a fortalecer la formación integral del estudiante mediante el conocimiento de las propiedades del agua, el diagnóstico de su calidad, así como su manejo en la agricultura. Fortalecer el aspecto científico con respecto a las relaciones fisicoquímicas del agua con el medio ambiente

5. CONTENIDOS

Unidad 1. Origen del agua

Unidad 2. Distribución del agua en el planeta

Unidad 3. Propiedades fisicoquímicas del agua

Unidad 4. Calidad del agua

- 4.1 El concepto de calidad del agua
- 4.2 Origen y tipo de solutos en las aguas
- 4.3 Indicadores de la calidad del agua
 - 4.2.1 Indicadores físicos
 - 4.2.2 Indicadores químicos
 - 4.2.3 Indicadores bacteriológicos

Unidad 5. Calidad del agua para uso agrícola

- 5.1 Elementos que definen la calidad del agua para uso agrícola

- 5.2 Problemas de calidad del agua
 - 5.2.1 Salinidad
 - 5.2.1.1 Problemas de salinidad
 - 5.2.1.2 Aumento de la salinidad en el suelo
 - 5.2.1.3 Efecto de la salinidad en los cultivos
 - 5.2.1.4 Solución de los problemas de salinidad
 - 5.2.2 Infiltración del agua
 - 5.2.2.1 Problemas de infiltración
 - 5.2.2.2 El problema de infiltración
 - 5.2.2.3 Evaluación de los problemas de infiltración
 - 5.2.2.4 Solución de los problemas de infiltración
 - 5.2.3 Toxicidad
 - 5.2.3.1 Problemas de toxicidad
 - 5.2.3.2 Iones específicos y sus efectos
 - 5.2.3.3 Solución de los problemas de toxicidad
 - 5.2.4 Problemas varios
 - 5.2.4.1 Exceso de nitrógeno
 - 5.2.4.2 pH anormales
 - 5.2.4.3 Incrustaciones
 - 5.2.4.4 Problemas de magnesio
 - 5.2.4.5 Oligoelementos y su toxicidad
 - 5.2.4.6 Nutrición y la calidad del agua
 - 5.2.4.7 Obstrucciones en los sistemas de riego localizado
 - 5.2.4.8 Corrosión y formación de costras

Unidad 6. Evaluación de la calidad del agua para uso agrícola

- 6.2 Métodos de muestreo
- 6.3 Métodos analíticos para la determinación de los parámetros físico-químicos
- 6.4 Directrices para definir la calidad del agua

Unidad 7. Aguas residuales y su uso en la agricultura

Contenido práctico

Práctica 1. Planeación de muestreo de aguas. Elaborar un plan de muestreo de aguas superficiales y subterráneas de un área determinada.

Práctica 2. Muestreo de aguas. Realizar el muestreo de aguas con base a las normas oficiales vigentes.

Práctica 2. Análisis del agua. Realizar los análisis físicos y químicos que definen la calidad del agua para uso agrícola.

Práctica 3. Interpretación de datos analíticos. Realizar la evaluación de la calidad del agua con base a los datos obtenidos.

6. ESTRATEGIAS DIDACTICAS Y DE APRENDIZAJE

Los aspectos teóricos del programa se realizarán en el salón de clase mediante exposiciones del docente y del estudiante con apoyo de computadora y proyector. Una vez cubierto los aspectos teóricos básicos del programa de estudios, se planeará la salida a campo donde se continuará con la etapa demostrativa de los procesos físico-químicos naturales y antropogénicos que definen la calidad del agua. Se tomarán las muestras de acuerdo a las normas mexicanas de muestreo, y se realizarán determinaciones in situ de algunos parámetros. En laboratorio el docente montará las marchas analíticas junto con el estudiante, explicándole los aspectos químicos de cada determinación en apego a las normas mexicanas vigentes. La etapa de interpretación de los datos analíticos se realizará en salón de clase mediante talleres, con apoyo de equipo de cómputo.

7. PROCEDIMIENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La evaluación teórica se realizará mediante tres evaluaciones diagnósticas durante el semestre que consistirán en seminarios donde el estudiante expondrá los principales temas vistos hasta la actualidad del curso. El aspecto práctico consistirá en un reporte

final sobre el diagnóstico realizado sobre la calidad del agua. La suma de estos dos aspectos corresponderá a la calificación final.

8. CRITERIOS DE ACREDITACIÓN

Cumplir con el 80 % de asistencia y obtener calificación mínima de 80.

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

El criterio de acreditación y calificación se divide en el aspecto teórico y práctico. De 0 a 50 de calificación teórica y de 0 a 50 práctica. La sumatoria de ambas será la calificación final.

10. BIBLIOGRAFÍA

Aceves N., E. y Palacios, V. O. 1970. Instructivo para el muestreo, registro de datos e interpretación de la calidad del agua para riego agrícola. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.

APHA. 2012. Standard methods for the examination of water and wastewater. 22 edition. American Public Health Association ed., Washington, DC.

Ayers, R. S. y D. W. Westcot. 1987. La calidad del agua y su uso en la agricultura.

Estudio FAO Riego y Drenaje 29 Rev. 1. Trad. al español por J. F. Alfaro de: Water quality and use in agriculture. 172 p.

Biggar, J. W. and F.C. Sprurlock. 1986. Water Quality, Salt Control, and reclamation.

Department of land, Air and Water Resources. Hydrologic Science Section. University of California-Davis. WSC 103. Laboratory manual.

Hill, N., Geyer S., Licha T., Khayat S., Laronne J.B. and C. Siebert. 2015. Water quality and discharge of the lower Jordan river. Journal of Hydrology, 527:1096-1105.

Jurinak, J. J. and D. L. Suarez. 1990. The chemistry of salt affected-soils and water. pp: 42-63. In: K. K. Tanji (ed.). Agricultural salinity assessment and management. ASCE. New York, USA.

Lesser I., J. M. 1987. Hidrogeoquímica. In: UACH (ed.). Geohidrología. Universidad Autónoma Chapingo, Departamento de Irrigación. Chapingo, México. pp. 127-170.
Ray RK, Mukherjee R (2008). Reproducing the piper trilinear diagram in rectangular coordinates. Groundwater, 46: 893-896.

Romero R., J. A. 2005. Calidad del agua. 2ª Edición. Alfaomega. México, D.F. 273 p.

Bibliografía complementaria:

Arriaga F., A., G. H. de la Cruz G. y J. G. Ortiz M. 2010. Relaciones hídricas en las plantas. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Iztacala. México. 123 p.

Departamento de Salinidad del Estado de Nueva York. 2008. Manual de tratamiento de aguas. Limusa. New York, USA. 208 p.

Maas, E. V. 1990. Crop salt tolerance. pp: 262-304. In: K. K. Tanji (ed.). Agricultural salinity assessment and management. ASCE. New York, USA.

NOM-O14-SSA1-1993. Procedimientos sanitarios para el muestreo de agua para uso y consumo humano en sistemas de abastecimiento de agua públicos y privados. México, DF. 8 p.

Rodier, J. 1990. Análisis de las aguas. Segunda reimpresión. Omega.

11. PERFIL PROFESIOGRÁFICO

Los académicos que podrán impartir la unidad de aprendizaje deberán contar con formación sólida con respecto a los temas del agua, contar con currículum que avale haber cursado algún módulo sobre calidad del agua con enfoque agrícola. Contar con grado de doctorado en ciencias agrícolas.