

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

|                          |                         |
|--------------------------|-------------------------|
| Nombre de la asignatura: | Agroquímica             |
| Carrera:                 | Ingeniería en Agronomía |
| Clave de la asignatura:  | AGD-1001                |
| SATCA <sup>1</sup>       | 2-3-5                   |

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura.**

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Agronomía, los principios básicos de Química inorgánica y Orgánica, que le permitan comprender la preparación de diferentes tipos de soluciones e identificar los tipos de reacciones químicas y métodos de balanceo; la importancia de la relación ácido-base en la agronomía. Además de identificar los principales grupos funcionales de Química orgánica, importantes en el metabolismo animal y vegetal.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se imparte en primer semestre; antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en los dos ámbitos de la química, la Inorgánica y la orgánica. Tomando de cada una de éstas, los temas más aplicados a los fenómenos, reacciones y transformaciones, inherentes al quehacer agropecuario.

### **Intención didáctica.**

Se organiza el temario, en seis unidades, en la primera unidad, se señalan las características y diferencias entre la Química Inorgánica y Orgánica. Se abordan e Investigan en diversas fuentes de información los principios básicos de Química inorgánica y Orgánica; se propondrá esquematizar en equipos de trabajo, la información y realizar un análisis de la misma.

En la segunda unidad se pretende que los alumnos, comprendan la preparación de diferentes tipos de soluciones químicas, utilizadas en los procesos agropecuarios, calcular concentraciones y preparar soluciones nutritivas.

La idea es abordar reiteradamente los conceptos fundamentales hasta conseguir su comprensión. Se propone realizar prácticas de laboratorio, preparando diferentes tipos de concentraciones, con fines didácticos.

En la tercera unidad se tendrán las bases, para identificar los tipos de reacciones químicas y métodos de balanceo, indispensables en el equilibrio químico. Se sugiere

---

<sup>1</sup> Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

una actividad integradora, para exponer por equipos, sobre las reacciones de importancia agronómica en suelo, agua, planta y animal.

Para la cuarta unidad, se comprenderá la importancia de la relación ácido-base en la agronomía. Además de sugerir prácticas de laboratorio, donde se hagan mediciones de pH, en diferentes tipos de muestras, tanto de suelo, agua, alimentos, por mencionar algunos.

La quinta unidad, corresponde a la Química Orgánica, al retomar los conceptos, clasificaciones, propiedades e importancia de los principales grupos funcionales. Esto se puede lograr con la elaboración de prototipos didácticos.

Con toda la información adquirida en las cinco unidades anteriores, La última unidad, permite definir las principales características de los agroquímicos, generalidades, clasificación, importancia económica e impacto ambiental de Fertilizantes, Insecticidas, Nematicidas, Herbicidas, Fungicidas, Reguladores de crecimiento y Antibióticos.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer las reacciones químicas, que ocurren en su entorno, además, que aprenda a clasificarlas, conforme al estudio Inorgánico y orgánico en y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el alumno tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso. Pero se sugiere que se diseñen problemas con datos faltantes o sobrantes de manera que el alumno se ejercite en la identificación de datos relevantes y elaboración de supuestos.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el profesor ponga atención y cuidado en estos aspectos en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura

### 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar las características en los compuestos orgánicos e inorgánicos.</li> <li>• Calcular y formular soluciones.</li> <li>• Preparar soluciones nutritivas.</li> <li>• Interpretar las reacciones de la preparación de soluciones en la agronomía.</li> <li>• Elaborar diferentes tipos de alcoholes.</li> <li>• Utilizar de manera correcta los fertilizantes, plaguicidas y antibióticos para proteger el medio ambiente.</li> </ul> | <p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>▪ Capacidad de organizar y planificar</li> <li>▪ Conocimientos generales básicos</li> <li>▪ Conocimientos básicos de la carrera</li> <li>▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua</li> <li>▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora</li> <li>▪ Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas)</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad crítica y autocrítica</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> <li>• Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario</li> <li>• Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas</li> <li>• Compromiso ético</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor</li> <li>• Preocupación por la calidad</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul> |
|--|--|

|  |  |
|--|--|
|  | <p><b>Competencias sistémicas</b></p> <p>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidades de investigación</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Liderazgo</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor</li> <li>• Preocupación por la calidad</li> <li>• Búsqueda del logro</li> </ul> |
|--|--|

#### 4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| <b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>  | <b>Participantes</b>                               | <b>Observaciones (cambios y justificación)</b>   |
|---|--|--|
| <p>Instituto Tecnológico de Roque 3 noviembre de 2009 al 19 de marzo de 2010.</p> <p>Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca</p> <p>Del 3 de noviembre del 2009 al 19 de marzo del 2010</p> <p>Instituto Tecnológico de El Llano, Aguascalientes 22 al 26 de marzo de 2010.</p> | <p>Representantes de la Academia de agronomía.</p> | <p>Reunión de Diseño curricular de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica</p> <p>Análisis, enriquecimiento y elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola</p> <p>Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable</p> |

## **5.- OBJETIVO(S) GENERAL**

- Diferenciar las características en los compuestos orgánicos e inorgánicos.
- Calcular y formular soluciones.
- Preparar soluciones nutritivas.
- Interpretar las reacciones de la preparación de soluciones en la agronomía.
- Elaborar diferentes tipos de alcoholes.
- Utilizar de manera correcta los fertilizantes, plaguicidas y antibióticos para proteger el medio ambiente.

## **6.- COMPETENCIAS PREVIAS**

- Manejo de la tabla periódica
- Uso de la calculadora
- Conocimiento, uso y manejo del material y equipo de laboratorio.

## 7.- TEMARIO

| Unidad | Temas   | Subtemas  |
|--------|---|---|
| 1      | Introducción a la química inorgánica y orgánica.                              | 1.1 Características de Química inorgánica y orgánica.<br>1.2 Características de compuestos inorgánicos: Óxidos, Anhídridos, Ácidos, Bases y Sales.<br>1.3 Características de compuestos orgánicos: Alcanos, Alquenos y Alquinos.  |
| 2      | Preparación de soluciones de importancia agronómica.                          | 2.1. Unidades de concentración: Tipos de soluciones, Saturadas, Sobresaturadas, Diluidas, Molares, Moles, Normales y Porcentuales.<br>2.2. Soluciones nutritivas: Sales inorgánicas, Cálculo y formulación, Preparación y Aplicaciones  |
| 3      | Estequiometria de reacciones aplicadas a la agronomía.                        | 3.1 Conceptos básicos: Mol, Átomo-gramo y Número de Avogadro.<br>3.2 Ecuaciones químicas: Tipo de reacciones químicas, Síntesis, Descomposición, Simple sustitución, Doble sustitución, Balanceo de reacciones químicas, Por tanteo, Redox y Método Algebraico.<br>3.3 Reacciones de importancia agronómica en suelo, agua, planta y animal |
| 4      | Relación ácido-base en la solución de problemas agronómicos.                  | 4.1. Concepto ácido-base: Definición de Arrhenius y Definición de Bronsted-Lowry.<br>4.2. Definición de pH: Escala de pH, Cálculo de pH<br>4.3. Neutralización: Ácidos-Bases fuertes, Ácidos-Bases débiles.<br>4.4. Relación ácido-base: Suelo, Agua, Animales y Vegetales.   |
| 5      | Grupos funcionales de química orgánica.                                       | 5.1. Estructura y nomenclatura de compuestos orgánicos: Alcoholes, Aldehídos, Cetonas, Ácidos carboxílicos, Ésteres, Éteres, Aminas y Aromáticos  |
| 6      | Generalidades de los fertilizantes, plaguicidas y reguladores de crecimiento. | 6.1. Generalidades, clasificación, importancia económica e impacto Ambiental: de Fertilizantes, Insecticidas, Nematicidas, Herbicidas, Fungicidas, Reguladores de crecimiento y Antibióticos.   |

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.

- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Desarrollar actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Realizar actividades prácticas que promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: observación, identificación manejo y control de de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, de trabajo en equipo.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico-tecnológica
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

## **9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN**

- La evaluación debe ser diagnóstica, continua y formativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades, prácticas de laboratorio, y de campo, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- 

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Introducción a la química inorgánica y orgánica

| Competencia específica a desarrollar  | Actividades de Aprendizaje  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diferenciar las características de los compuestos orgánicos e inorgánicos</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en diversas fuentes de información los principios básicos de Química inorgánica y Orgánica.</li> <li>• Elaborar graficas diferenciales.</li> <li>• Discutir en equipo, la información.</li> <li>• Analizar en grupo las diferencias.</li> </ul> |

### Unidad 2: Preparación de soluciones de importancia agronómica

| Competencia específica a desarrollar  | Actividades de Aprendizaje  |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular y formular soluciones sobre Unidades de concentración y soluciones nutritivas</li> <li>• Preparar soluciones nutritivas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar en equipo un glosario de términos.</li> <li>• Elaborar material didáctico alusivo al Tema.</li> <li>• Resolver problemas</li> <li>• Preparar soluciones nutritivas</li> </ul> |

### Unidad 3: Estequiometria de reacciones aplicadas a la agronomía



| <b>Competencia específica a desarrollar</b>  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Preparar soluciones nutritivas que beneficien la producción en agronomía.</li> <li>• Resolver ecuaciones de balanceo de ecuaciones químicas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y exponer en equipos las reacciones químicas de importancia en la agronomía.</li> <li>• Explicar la solución de posibles problemas de balanceo de ecuaciones químicas.</li> </ul> |

#### **Unidad 4: Relación ácido-base en la solución de problemas agronómicos**

| <b>Competencia específica a desarrollar</b>   | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interpretar la relación ácido-base en la solución de problemas agronómicos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar documentos y textos que incluyan la práctica y resultados de los conceptos de ácido-base.</li> <li>• Elaboración de una solución ácido-base para su aplicación en campo.</li> </ul> |

#### **Unidad 5: Grupos funcionales de química orgánica**

| <b>Competencia específica a desarrollar</b>  | <b>Actividades de Aprendizaje</b>   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaborar y extraer diferentes tipos de alcoholes, utilizando elementos agrícolas naturales.</li> <li>• Generar prototipos didácticos de estructuras de compuestos orgánicos.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar prácticas de laboratorio para la obtención de alcoholes.</li> <li>• Investigar en diversas fuentes de información.</li> <li>• Presentar un prototipo didáctico, sobre la estructura de compuestos.</li> </ul> |

#### **Unidad 6: Generalidades de los fertilizantes, plaguicidas y reguladores de crecimiento**

| <b>Competencia específica a</b> | <b>Actividades de Aprendizaje</b> |
|---------------------------------|-----------------------------------|
|---------------------------------|-----------------------------------|

| <b>desarrollar</b>  |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar los conocimientos adquiridos al análisis de situaciones reales de la práctica agronómica.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnosticar soluciones en prácticas de campo.</li> <li>• Elaborar un manual sobre el uso y buenas prácticas de fertilizantes, insecticidas, nematicidas, herbicidas y fungicidas.</li> </ul> |

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

- 1.- American Chemical Society. QuimCom: *Química en la comunidad*. Editor Addison-Wesley-Longman. 2ª. Edición, 1998.
- 2.- Bailey, S. P. y Bailey A. C. *Química Orgánica: Conceptos y aplicaciones*. Editorial Prentice-Hall. 5ª. Edición, 1998.
- 3.- Diccionario de Especialidades Agroquímicas. *Fertilizantes, agroquímicos y productos orgánicos*. Editorial Thomson-PLM. 2004. 14ª, edición.
- 4.- Fuentes, Y. J. L. *El suelo y los fertilizantes*. Edición. Mundi-Prensa. 4ª Edición, 1994.
- 5.- Garzón G. G. *Fundamentos de Química General*. Editorial Mc Graw-Hill. 2ª edición, 1991.
6. Hill, W. J. y Kolb, K. D. *Química: para el nuevo milenio*, 8ª. Edición, Editorial Pearson. 1999.
7. Navarro, B. S. y Navarro, G. G. *Química agrícola: el suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal*. Editorial Mundi-Prensa. 2000.
8. Rodríguez, S. F. *Fertilizantes: nutrición vegetal*. Editorial AGT Editor. 3ª. Edición. 1996.

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS (aquí sólo describen brevemente, queda pendiente la descripción con detalle).

- Conocer y manejar el material y equipo del laboratorio.
- Identificar las propiedades coligativas de las soluciones.
- Preparación de soluciones a diferentes concentraciones.
- Desarrollar neutralización y titulación de soluciones químicas.
- Preparación de una solución nutritiva hidropónica.
- Obtención y preparación de una muestra de suelo, para realizar las siguientes determinaciones: Materia orgánica, Textura, pH, Conductividad eléctrica, Capacidad de intercambio catiónico, Nitrógeno total, entre otras.

- Determinación de pH en muestras de suelo y agua de riego.