

**ASIGNATURA: Química Agrícola.**Tema 1. Objetivos, interés y perspectivas de la Química Agrícola.

Concepto e interés agronómico de la Química Agrícola. Relación con otras Ciencias. Desarrollo histórico. Técnicas utilizadas. Líneas de investigación actuales y perspectivas.

Tema 2. Bioelementos.

Elementos esenciales para los seres vivos. Fuentes de nutrientes para los vegetales. Componentes de los suelos.

Tema 3. Intercambio iónico.

Importancia del intercambio iónico en la nutrición vegetal. Intercambio iónico en resinas. Desionización del agua. Desionización de productos agrícolas e industriales. Equilibrios químicos en el intercambio iónico.

Tema 4. Intercambio iónico en suelos

Fenómenos de intercambio iónico en suelos. Capacidad de cambio de los suelos. Intercambiadores inorgánicos en los suelos. Estructura y disociación de las arcillas.

Tema 5. Intercambiadores orgánicos en los suelos.

Composición y origen de la materia orgánica en los suelos. Transformaciones de la materia orgánica en los suelos. Formación y composición del humus.

Tema 6. Conceptos generales sobre los procesos químicos de la fabricación y uso de los fertilizantes.

Definición y clasificación de los fertilizantes. Estructura de la industria de fertilizantes. Materias primas para la fabricación de fertilizantes. Tendencias actuales.

Tema 7. Síntesis del amoníaco.

Importancia de la fijación del nitrógeno. Fijación química. Síntesis del amoníaco. Estudio de la reacción de síntesis del amoníaco. Principios termodinámicos y cinéticos, necesidad de catalizadores. Materias primas para la síntesis del amoníaco. Obtención de nitrógeno. Obtención de hidrógeno. Proceso industria de síntesis de amoníaco.

Tema 8. Fijación biológica del nitrógeno atmosférico

Organismos fijadores de nitrógeno. Estructura y mecanismo de acción y regulación de la nitrogenasa. Ciclo del nitrógeno en la naturaleza.

Tema 9. Amoníaco.

Propiedades del amoníaco en relación con su aplicación como fertilizante. Propiedades de las disoluciones acuosas de amoníaco en relación con su aplicación como fertilizantes.

Tema 10. Fertilizantes nitrogenados

Clasificación química de los fertilizantes nitrogenados. Producción mundial de fertilizantes nitrogenados. Esquema general de la producción industrial de fertilizantes nitrogenados. Obtención y propiedades del sulfato amónico.

Tema 11. Nitratos fertilizantes

El ácido nítrico en la obtención de fertilizantes. Obtención y usos del ácido nítrico. Obtención y propiedades del nitrato amónico. Obtención y propiedades del nitrato sódico. Obtención y propiedades del nitrato potásico. Obtención y propiedades del nitrato calcico y nitrocalamon.

Tema 12. Fertilizantes derivados de urea.

Urea. Ureaform. Fertilizantes nitrogenados de aporte lento.

Tema 13. Fertilizantes orgánicos

Estiercol. Compost. Otros fertilizantes orgánicos.

Tema 14. Equilibrios químicos y transformaciones del nitrógeno en el suelo

Formas de nitrógeno en los suelos. Mineralización del nitrógeno orgánico: amonificación y nitrificación. Retrogradación del nitrógeno inorgánico a nitrógeno orgánico insoluble. Reducción de los nitratos por bacterias desnitrificantes. Descomposición de los nitritos. Evolución del amoníaco y sales amónicas en los suelos. Efecto del amoníaco y sales amónicas en el pH del suelo. Evolución de los nitratos en los suelos. Efectos residuales de los nitratos fertilizantes. Evolución de la urea y la ureaform en el suelo.

Tema 15. Fertilizantes fosforados

Solubilidad de los fosfatos fertilizantes. Producción mundial de fosfatos fertilizantes. Materias primas para la fabricación de fosfatos fertilizantes. Esquema general de la fabricación de fertilizantes fosforados. Obtención y propiedades del superfosfato normal.

Tema 16. Superfosfato triple.

Materias primas para la obtención del superfosfato triple. Obtención, propiedades y aplicaciones del ácido fosfórico de vía seca y de vía húmeda. Obtención industrial del superfosfato triple y propiedades del producto.

Tema 17. Fosfatos amónicos.

Obtención y propiedades de los fosfatos amónicos fertilizantes: Fosfatos amónicos. Polifosfato amónico. Metafosfato amónico.

Tema 18. Fosforitas, metafosfatos y escorias.

Fosforitas molidas. Fosforitas calcinadas. Fosforitas fundidas. Fosfato dicalcico. Metafosfato calcico. Escorias de desfosforilación. Nitrofosfatos.

Tema 19. Equilibrios químicos y transformaciones del fósforo en los suelos.

Formas de fósforo en los suelos. Fijación del fósforo en el suelo. Reversión del fósforo asimilable a formas insolubles. Formación de fosfatos de hierro y aluminio. Fijación por las arcillas. Fijación por la materia orgánica. Asimilación por las plantas de los fosfatos. Eficacia de los fosfatos fertilizantes según el tipo de suelo. Formas adecuadas de aplicación de los fosfatos fertilizantes.

Tema 20. Fertilizantes potásicos.

Fuentes de fertilizantes potásicos. Producción mundial. Obtención de cloruro potásico a partir de lagos salados. Obtención de cloruro potásico a partir de minerales. Propiedades del cloruro potásico fertilizante. Obtención y propiedades del sulfato potásico fertilizante. Sulfato potásico magnésico. Formas de potasio en el suelo. Evolución del potasio en el suelo.

Tema 21. Fertilizantes mixtos.

Tipos de fertilizantes mixtos. Mezclas fertilizantes sólidas. Ingredientes, proporciones, reacciones, higroscopicidad, aglomeración, acondicionadores; mezclas granuladas.

Tema 22. Mezclas fertilizantes líquidas.

Soluciones nitrogenadas. Fertilizantes mixtos líquidos.

Tema 23. Otros fertilizantes mixtos

Superfosfatos amoniacados. Fertilizantes granulados.

Tema 24. Azufre

El ciclo del azufre en la naturaleza. Las llúvias ácidas. Fertilizantes con azufre. Acidificación de los suelos.

Tema 25. Oligoelementos

Conceptos generales. Estado con oligoelementos en suelo. Tipos de fertilizantes con oligoelementos. Fertilizantes mixtos con macroelementos y oligoelementos. Fertilizantes sólo oligoelementos. Sales inorgánicas y quelatos. Propiedades aplicaciones agrícolas de los quelatos. Eficacia de los quelatos fertilizantes. Absorción y efectos secundarios de los quelatos fertilizantes. Equilibrios químicos y transformaciones de oligoelementos en los suelos.

Tema 26. Conceptos generales sobre los plaguicidas.

Concepto de plaguicida. Clasificación. Materia activa formulación. Estructura de la industria de plaguicidas. Cualidades de los plaguicidas comerciales. Fases históricas de desarrollo de los plaguicidas. Problemas originados por el uso de plaguicidas. Desequilibrios ecológicos. Resistencia. Toxicidad. Normas para la fabricación, comercialización y uso de los plaguicidas. Residuos de plaguicidas en alimentos. Tolerancia residual. Contaminación de la dieta media. Contaminación ambiental. Selectividad de los plaguicidas. Plaguicidas sistémicos. Beneficios del uso de los plaguicidas.

Tema 27. Formulación de plaguicidas.

Tipos de formulaciones. Características de las industrias formuladoras. Formulación en polvo. Polvos portadores y diluyentes. Propiedades de los polvos para espolvoreo. Propiedades de los polvos humectables y dispersantes. Adhesivos. Estabilidad de las suspensiones. Emulgentes. Balance hidrófilo-lipófilo de los emulgentes. Estabilidad de las emulsiones. Emulsiones. Formulación de autopropelentes. Propelentes. Formulación.

Tema 28. Insecticidas organohalogenados

Conceptos generales sobre los insecticidas halogenados. Impacto histórico del descubrimiento de la actividad insecticida del DDT. DDT: Estructura, propiedades, actividad, obtención, composición del producto técnico, formulaciones, toxicidad, metabolismo. Resistencia de los insectos al DDT. Mecanismo de acción. Análogos del DDT: Tipos, compuestos mas representativos, actividad y propiedades.

HCH: Desarrollo, propiedades, obtención, actividad, toxicidad. Mecanismo de acción del HCH. Insecticidas ciclodienicos. Derivados de dimetan-naftaleno: estructura, actividad, obtención y propiedades del aldrin, dieldrin y endrin. Derivados de metano-indeno: Estructura, actividad y propiedades del clordano y heptacloro. Telodrin, tiodan y toxafeno: estructura, actividad y propiedades. Mecanismo de acción de los insecticidas ciclodienicos.

Tema 29. Insecticidas organofosforados

Concepto y desarrollo. Clasificación. Propiedades físico-químicas: Estado físico, volatilidad, solubilidad, poder de penetración y poder sistémico. Estabilidad y reactividad química: Reacciones de hidrólisis, descomposición, oxidación, isomerización, transalquilación y deshidrohalogenación. Compatibilidad. Toxicidad. Mecanismos de acción.

Tema 30. Carbamatos, nitrofenoles y sulfocianuros insecticidas.

Carbamatos insecticidas: Concepto y desarrollo, estructura y actividad, propiedades físicas y químicas. Estructura, propiedades y toxicidad del Sevin, Baygon, Isolan y análogos representativos. Mecanismo de acción de los carbamatos insecticidas. Actividad plaguicida de los nitrofenoles. Mecanismos de acción. Estructura, propiedades y formulación de los nitrofenoles insecticidas.

Sulfocianuros insecticidas: estructuras, propiedades y actividad.

Tema 31. Aceites insecticidas y acaricidas

Características físico-químicas. Características relacionadas con la eficacia. Características relacionadas con la fitotoxicidad. Formulación.

Tema 32. Insecticidas inorgánicos.

Insecticidas fluorados. Insecticidas arsenicales.

Tema 33. Insecticidas obtenidos de plantas o microorganismos.

Nicotina. Rotenona. Piretrinas. Sinergistas de

piretrinas. Piretroides sintéticos. Concepto, desarrollo, alcoholes de estructura piretroide, alcoholes de estructura sinérgica. Piretroides más recientes. Propiedades de los piretroides. Avermectinas y análogos.

Tema 34. Acaricidas

Conceptos generales. Clasificación. Propiedades. Actividad y toxicidad.

Tema 35. Fumigantes

Conceptos generales. Halogenados. Sulfuro de carbono. Acido clanhídrico. Isocianatos. Epóxidos. Fosfinas. Dióxido de azufre.

Tema 36. Productos con otras actividades frente a insectos.

Esterilizantes. Atrayentes. Repelentes. Hormonas juveniles de insectos. Hormonomiméticos. Antihormonas. Antifagos.

Tema 37. Molusquicidas. Avicidas y rodenticidas.

Molusquicidas. Avicidas. Rodenticidas.

Tema 38. Fungicidas.

Conceptos generales. Clasificación química. Clasificación según su uso. Mecanismos de acción. Resistencia de los hongos a los fungicidas. Resistencia de las plantas a los hongos.

Tema 39. Fungicidas inorgánicos.

Conceptos generales. Compuestos de cobre. Azufre. Polisulfuros. Derivados inorgánicos de mercurio.

Tema 40. Fungicidas orgánicos.

Ditiocarbamatos. Heterociclos. Tensioactivos. Quinonas. Fenoles. Organomercuriales. Organoestánicos. Fungicidas para frutas recolectadas.

Tema 41. Herbicidas.

Desarrollo de los herbicidas. Selectividad. Clasificación por sus aplicaciones. Clasificación química.

Tema 42. Fenoxiderivados herbicidas.

Derivados de fenoxiacético: Propiedades, mecanismo de acción, toxicidad y aplicaciones. Derivados de cadena mas larga. Esteres de fenoxietanol.

Tema 43. Carbamatos y tiocarbamatos.

Carbamatos herbicidas: Propiedades, mecanismo de acción, actividad, toxicidad y aplicaciones. Tiocarbamatos herbicidas: Estructura, propiedades, mecanismo de acción, actividad y toxicidad.

Tema 44. Acido tricloroacético y análogos.

Acido tricloroacético y dalapon: Estructura, propiedades, mecanismo de acción, actividad y toxicidad. Acidos aromáticos halogenados: propiedades, mecanismo de acción, actividad y toxicidad.

Tema 45. Ureas y amidas herbicidas.

Ureas herbicidas: Estructura, propiedades, mecanismo de acción, actividad y toxicidad. Cloroacetamidas. Anilidas.

Tema 46. Heterociclos

Triazinas sustituidas: Tipos, propiedades, mecanismo de acción, actividad, toxicidad. Aminotriazol. Diazinas.

Tema 47. Otros herbicidas.

Derivados del ácido ftálico: Estructura, actividad, toxicidad, aplicaciones. Derivados de dipiridilio: Estructura, propiedades, mecanismo de acción, actividad, toxicidad.

Tema 48. Herbicidas citotóxicos o totales

Fenoles. Aceites. Inorgánicos.

Tema 49. Fitohormonas.

Conceptos generales. Auxinas. Gibberelinas. Citoquininas. Abscisininas. Fitocromo. Brasicinas.

Tema 50. Pitorreguladores sintéticos.

Conceptos generales. Floración. Frutificación. Maduración de frutos. Formación de raíces. Abscisión. Desarrollo. Grillado. Brotación.

Tema 51. Farmacología animal

Bactericidas, antisépticos y desinfectantes.  
Antibióticos. Antinematodos. Anticestodos. Antitremátodos.  
Antiprotozoarios.



## BIBLIOGRAFIA

### Bibliografía básica.

- CARRASCO, J.M. Química Agrícola. Temas complementarios. Servicio de Publicaciones de la Universidad Politécnica de Valencia. (Valencia, 1988).
- PRIMO, E. y CARRASCO, J.M. Química Agrícola. I Suelos y fertilizantes. Editorial Alhambra (Madrid, 1973).
- PRIMO, E. y CARRASCO, J.M. Química Agrícola. II Plaguicidas y fitorreguladores. Editorial Alhambra (Madrid, 1977).

### Bibliografía complementaria

- CORBETT, J.R.; WRIGHT, K. y BAILLIE, A.C. The Biochemical Mode of Action of Pesticides. Academic Press (Londres, 1984)
- NAVARRO, S. y NAVARRO, G. Temas de Química Agrícola. Editorial Academia (León, 1984).
- PRIMO, E. Química Agrícola. III Alimentos. Editorial Alhambra (Madrid, 1979).