

Nombre de la Asignatura:		AGROQUÍMICA (Qca -371)	
Código SIMCA	27743	No. de Créditos	4
Intensidad Horaria : 3T, 4Lab		Semanal	7x2.5=17.5
		Semestral	7 X 18 x2.5=315
Requisitos		Qca. 262, Qca. 232 Qca. Técnicas espectroscópicas, téc de Separativas	
Correquisitos		Qca. 331 Bioquímica	
<p>Objetivo General: introducir al estudiante en la ciencia del suelo, con el conocimiento de la Química de Suelos, para comprender las distintas interacciones físicas químicas y biológicas que ocurren en el suelo, con el fin de proponer soluciones a problemas prácticos tales como: indisponibilidad de nutrientes, toxicidad de iones, compatibilidad e incompatibilidad de los componentes químicos del suelo, deterioro y contaminación de suelos entre otros.</p>			
<p>Objetivos Específicos:</p> <p>Conocer las propiedades físicas del suelo</p> <p>Conocer la composición química del suelo</p> <p>Conocer las propiedades químicas del suelo</p> <p>Conocer las diferentes reacciones químicas del suelo</p> <p>Aprender a hacer un muestreo de suelos, a fragmentarlo de acuerdo a las unidades de muestreo, para la toma de muestras y respectivo análisis químico del suelo.</p> <p>Conocer las diferentes clases de suelo</p> <p>Hacer una interpretación de los resultados del análisis y recomendaciones de adecuación de los suelos para un apropiado manejo de estos.</p> <p>Relacionar las propiedades físicas y bioquímicas de los suelos con los procesos metabólicos de las plantas en cultivos de interés nutricional y/o industrial.</p>			
<p>Contenido Programático:</p> <p>UNIDAD 1.Introducción a la Ciencia del Suelo: Física Química y Biología (9 Horas)</p> <p>Concepto de Suelo. Perfil de Suelo. Horizontes. Unidades de Muestreo con base a Relieve, Topografía, Pendiente, Vegetación, Clima, Material Parental, Grado de Erosión, Cultivo, m Manejo, etc. Muestreo Representativo: Muestra simple, muestra Compuesta. Distribución de Submuestras en terreno. Diseños de Muestreo: Retícula, Zig-Zag,</p>			

Muestreos inadecuados. Sitios de evitar en muestreo. Profundidad del muestreo. Formas de Muestreo. Tratamiento de Muestras en Laboratorio. Selección de Porción a analizar por método del Cuarteo.

Propiedades físicas de los suelos: Color, Textura, Estructura, Porosidad, Permeabilidad, profundidad efectiva, drenaje, Consistencia.

UNIDAD 2. Composición del Suelo (1 hora)

Diagrama de Fases y su composición. Fase sólida, Fase Líquida y Fase Gaseosa.

UNIDAD 3. Componentes Inorgánicos del Suelo (9 horas)

Roca Madre. Clases de roca Madre. Composición química de la roca madre. Meteorización Edafoquímica y Geoquímica. Composición química de los suelos. Minerales primarios del suelo. Distribución de minerales primarios en la roca madre. Meteorización de minerales primarios. Estructura y clases de silicatos en suelos. Minerales Secundarios del suelo: Arcillas tipos de arcillas, arcillas 1:1 y 2:1, sus diferentes clases. Óxidos y Óxidos hidratados en suelos.

UNIDAD 4. Componentes Orgánicos y Organominerales de la Fase Sólida del Suelo (9 horas)

Definición, conceptos, Edafón, clasificación morfogenética y Química de la MO. Ciclo de la MOS. Composición química de la MOS. Procesos de mineralización y humificación. Principales vías de Transformación de la MOS: Hidrólisis-Celulólisis, Proteólisis, Hidrólisis y oxidación, saponificación, e hidrólisis de lípidos, Hidrólisis de otras sustancias como alcaloides, terpenos y ácidos nucleicos, Neosíntesis. Principales constituyentes del humus. Factores que influyen en Proceso de Mineralización y humificación. Propiedades Físicas Químicas y Biológicas de la MOS. Ciclo biogeoquímico. Importancia de la MOS en la regulación de propiedades Físicas Químicas y Biológicas del suelo. Contenido y formas de la Materia Orgánica del Suelo. Formas de determinar la MOS: métodos Walkley-Black, de Combustión seca, clasificación de los suelos de acuerdo al contenido de MOS. Análisis Inventario de reservas orgánicas del ecosistema: Componentes Bióticos y Abióticos. Ciclo de la M.OS en ecosistemas. Materia Orgánica en sistemas de Producción. Componentes organominerales del suelo.

UNIDAD 5. Fase Líquida y Gaseosa del Suelo (3 Horas)

Fase Líquida del Suelo La solución del suelo: Composición Solvente Soluta. Equilibrios líquido-gas en suelos: reacción Principal, Ley de Henry. Equilibrio entre la solución del suelo y la fase sólida. Fase gaseosa del suelo. Composición química. Procesos de Difusión Ley de Fick, procesos de Convección. Condiciones de Oxidación-reducción. Suelos inundados.

UNIDAD 6. Fenómenos de Adsorción y Cambio en Suelos (9 horas)

Adsorción. Fuerzas de Adsorción. Intercambio de Iones. Fenómenos de Adsorción.

Formas Matemáticas de Adsorción: Isotermas de Adsorción: Langmuir Freundlich. Cambio de cationes. Estructura y Propiedades de la Doble Capa Difusa. Teorías de Helmholtz, (Condensador), Teoría de Gouy Chapman, Teoría de aproximación de Stearn. Capacidad de Intercambio Catiónico, (CIC). Reacciones de CIC. Características de las reacciones: Equivalencia, reversibilidad, Velocidad, Grado. Fuerzas de IC(Efecto de la concentración, de iones vecinos, de la naturaleza del ion, valencia, tamaño,polarización). Efecto de la temperatura, de la naturaleza de la arcilla. Fórmulas del equilibrio de IC. Kerr: ley de Acción de masas, Vanselow, Davis (estadística termodinámica), Erickson, Gapon, ley de Schofield Origen de cargas negativas del suelo: carga permanente (Sustitución isomórfica), carga Dependiente del pH (de aristas arcillosas, alófanos, óxidos de Fe y Al), carga de MOS. Medida de la CIC:(Extracción del catión y determinación volumétrica). Capacidad de Intercambio Aniónico (CIA). Reacciones de IA. Origen de cargas positivas (Sesquióxidos, Grupos Amínicos). Fuerzas de intercambio de Aniones Relación Adsorción en función del pH.

UNIDAD 7. Reacción del Suelo. (9 horas)

Relación de Acidez y Basicidad. Influencia del pH en propiedades físicas químicas y biológicas del suelo. Procesos (meteorización de minerales, formación de arcillas, descomposición de la MOS, CIC, enfermedades de las plantas, solubilidad de nutrientes en suelo, disponibilidad de nutrientes, concentración de iones y sustancias tóxicas). Fuentes de acidez (Composición del suelo, reacciones de Intercambio iónico y de hidrólisis, lluvia ácida.) Causas de acidez (Intemperismo de minerales por acción del H₂O y del H₂CO₃, Reacciones de intercambio iónico y de Hidrólisis, oxidación biológica de compuestos nitrogenados fertilizantes o de MO, oxidación biológica de compuestos reducidos de S, descomposición de MO, extracción continuada de bases de cambio por planta sin reposición, aplicación de fertilizantes lluvias ácidas).Tipos de Acidez (activa, Intercambiable de Al intercambiable, Acidez no intercambiable, acidez titulable).Naturaleza química de la reacción del suelo. Medición de la reacción del suelo. Factores que afectan la medida del pH (efecto de dilución, efecto de sales solubles, efecto de la suspensión, efecto del CO₂, reacciones redox, oxidación biológica del NH₄⁺). Relación entre el pH y otras propiedades Químicas (Disponibilidad de N, de P, Ca, Mg, K,S, Fe, Mn, Cu, Zn, B, Mo, reacciones químicas de la influencia en cada uno). Potenciales REDOX de reacciones importantes en suelos agrícolas, En la CIC, concentración de iones tóxicos). Efectos perjudiciales del Al. Neutralización de la Acidez. Encalado de los suelos.Definición de CAL. Reacciones de la cal en el suelo. Garantía de Cales: (Contenido de CaCO₃, valor de Neutralización, grado de molido) Clases de Cales según ICONTEC. Métodos para diagnosticar requerimiento de cal (Con base en Al interc., Método de incubación de Dunn, método de saturación de bases).

UNIDAD 8. Alcalinidad de Suelos. Suelos salinos y sódicos. (5 horas)

Definición de Suelos Salinos Sódicos. Origen de las sales. Causas de acumulación de sales en suelos(Intemperismo de Minerales, Océanos, Aguas superficiales, riego, ascenso de aguas subterráneas por capilaridad). Origen de Na Intercambiable.

Características de Salinidad y de Na(Observaciones en campo, pruebas de laboratorio). Efecto de salinización sobre cultivos. Clasificación de Salinidad y de sodicidad con base a PSI y a CE. Tolerancia relativa de cultivos a salinidad y sodicidad. Correctivos de Alcalinidad y salinidad, reacciones.. Cálculo de requerimiento de correctivos. Calidad de aguas para riego. Fórmulas para cálculo del Na en agua.

Recuperación de suelos afectados por salinidad y sodio.

Prácticas de Laboratorio

- 1. Salida de campo: Diseño de Unidades de Muestreo. Toma de Sub Muestras de suelo. Muestra Compuesta, Elaboración de un perfil de suelo**
- 2. Determinación de las Propiedades Físicas del suelo**
- 3. Preparación de las muestras de Suelo (Secamiento y Tamizaje)**
- 4. Determinación de Humedad de Campo y Humedad Higroscópica**
- 5. Determinación de la Textura del Suelo Por Método de Bouyoucos**
- 6. Determinación del pH del suelo en medio acuoso método Potenciométrico y por el método de Puri**
- 7. Determinación de la Acidez Intercambiable e y Al intercambiable**
- 8. Determinación de la Acidez titulable**
- 9. Requerimiento de cal de un suelo**
- 10. Determinación de la MO del suelo**
- 11. Determinación de la CIC**
- 12. Determinación de las Bases de Cambio: Ca, Mg, Na y K por EAA**

Metodología:

El contenido de la asignatura se imparte en clases magistrales utilizando TV, Video Bean y tablero, donde se exponen los distintos temas, motivando al alumno a razonar y utilizar la información recibida participando activamente y resolviendo las preguntas que el profesor realice en el aula. Estos conocimientos se refuerzan a través de trabajo de laboratorio y de campo.

Laboratorio: en Campo Se muestrearán suelos de fincas con diferentes unidades de muestreo, en diferentes lugares del municipio de Popayán, cada curso en un sitio diferente. Con base en conocimientos teóricos y con guías debidamente elaboradas se realizarán las 12 prácticas de laboratorio utilizando los diferentes métodos debidamente implementados y estandarizados en el Laboratorio de Agroquímica. Los estudiantes presentarán informes de interpretación con base a tablas de referencia para suelos de Colombia Finalmente se hará una discusión global con todos los grupos que han muestreado las diferentes unidades de muestreo.

Evaluación: Única Nota en SIMCA al final del Curso:

Teoría:

Primer parcial	20%
Segundo parcial	20%
Final	20%

Laboratorio: 40% (Evaluación de Informes y desempeño en laboratorio)

Bibliografía:

- Bravo, I. Y Giraldo E. "Manual de Prácticas de Química Agrícola: Análisis de Suelos". Unicauca 2003.
- CARRILLO, F. Centro Nacional de Investigación del Café. Guía para el Servicio Nacional de Análisis de Suelos. Chinchiná-Caldas. 2003.
- FASSBENDER, H., BOMERMISZA, E. Química de los Suelos con Énfasis en Suelos de América Latina. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). 5ª Edición. Costa Rica. 1987
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. IGAC. Suelos de Colombia. Santafé de Bogotá. 1995.
- IGAC. Metodos analíticos de laboratorio de suelos. Instituto Geográfico Agustín Codazzi, IGAC Departamento Administrativo Nacional de Estadística, DANE. Bogotá. 2006. ISBN: 9789589067987
- SOCIEDAD COLOMBIANA DE LA CIENCIA DEL SUELO. Fundamentos para la interpretación de análisis de suelos, plantas y aguas para riego. Editor Francisco Silva Mojica. Tercera edición. Colombia. 2000.
- YAGODÍN, B. Agroquímica I y II. Editorial Mir Moscú, 1986
- ZAPATA, R. Química de la acidez del suelo. Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo. Medellín. 2004.
- ZAPATA, R. QUÍMICA DE LOS PROCESOS PEDOGENÉTICOS. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA PRIMERA EDICIÓN. MEDELLÍN 2006.