

cánico de las máquinas de trillar.— Elección y ensayo de una trilladora.—Otros aparatos para el desgrane de las cosechas.—Elevadores de paja.—Aparatos de limpiar granos.—Principios del limpiador del grano.—Aventadoras.—Trabajo mecánico de las aventadoras.—Cribadoras y escogedoras.—Trabajo mecánico consumido por las cribas.—Limpiadores de sacudida.—Escogedoras de granos.—Aparatos diversos.

Preparaciones para forrajes.—Máquinas para cortar forraje.

#### *Hidromensura.*

Aforo ó medida de las aguas en los casos más generales.—Tubos aditicios.—Corrientes de aguas en canales.—Manantiales.

Riegos.—Sistemas comunes que se siguen en los riegos.—Cantidad de agua empleada en los riegos.—Número de riegos en los diferentes cultivos.

*Programa de las conferencias sobre ciencias físicas y naturales para los alumnos de primer año de la carrera de Mayordomos de fincas rústicas.*

Nociones de física general.—Enunciado de la regla del paralelogramo de las fuerzas y de la composición de dos fuerzas paralelas.—Centro de las fuerzas paralelas.—Movimiento uniforme.—Movimiento uniformemente variado.—Proporcionalidad de las fuerzas constantes y de las aceleraciones que imprimen á un mismo móvil.—Masa, su medida por medio del peso.—Fuer-

za viva.—Trabajo mecánico.—Fuerza centrífuga.

Dirección de la gravedad.—Peso.—Peso absoluto, peso relativo y peso específico.—Centro de gravedad.—Equilibrio de los cuerpos graves.—Leyes de la caída de los cuerpos.—Máquina de Atwod.—Péndulo.—Balanza y dinamómetros.

Diversos estados de la materia.—Caracteres generales de los cuerpos sólidos.—Caracteres generales de los cuerpos líquidos.—Caracteres generales de los gases.

Hidrostática.—Principio de igualdad de presión de los líquidos.—Presión sobre las paredes de los vasos.—Prensa hidráulica.—Vasos comunicantes.—Principio de Arquímedes.—Pesos específicos ó densidades de los sólidos y de los líquidos.—Areómetros.—Capilaridad.—Endósmosis y exósmosis.—Peso del aire.—Barómetros.

Ley de Mariotte.—Máquina Pneumática.—Máquina de comprensión.—Bombas.—Teorema de Torricelli.—Vaso de Mariotte.—Principio de Arquímedes aplicado á los gases.—Equilibrio de los gases.

Calor.—Nociones sumarias sobre la teoría mecánica del calor.—Manantiales del calor.—Dilatación.—Construcción y uso de los termómetros.—Coeficientes de dilatación de los sólidos, líquidos y gases; sus usos.—Pesos específicos de los gases.

Espejos Ustorios.—Ley de Newton.—Poder emisor, absorbente y reflector de los cuerpos para el ca-

lor.—Calorimetría.—Determinación del calor específico de los sólidos, líquidos y gases.—Fusión y solidificación.—Calor latente de fusión.—Disolución de los sólidos en los líquidos.—Mezclas frigoríficas.

Formación de los vapores en el vacío.—Vapores saturantes y no saturantes.—Máximo de tensión.—Mezcla de gases y vapores.—Evaporación.—Ebullición.—Destilación.—Fenómenos de calefacción.—Calor latente de los vapores.—Fuerza expansiva del vapor.—Cambio de vapor.—Equivalente mecánico del calor.

Electricidad.—Desarrollo de la misma por medio del frotamiento.—Cuerpos conductores y no-conductores.—Leyes de las atracciones y repulsiones eléctricas.

La electricidad se dirige hacia la superficie de los cuerpos y se acumula en las puntas.—Electricidad por influencia y por inducción.—Máquinas eléctricas.—Electróforos.—Electroscopio.—Electricidad condensada.—Aparatos condensadores.—Electrómetro condensador.—Efectos producidos por el paso de la electricidad.—Nociones generales sobre el magnetismo.—Imán, sus polos.—Aguja imanada.—Magnetismo terrestre.—Declinación é inclinación.—Electricidad dinámica. Experiencias de Galvani y Volta, sus teorías.—Pila voltaica y sus modificaciones.—Electricidad desarrollada por acciones químicas.—Polarización de las pilas.—Pilas de corriente constante.—Corrientes eléc-

tricas, su intensidad.—Efectos caloríficos, luminosos y fisiológicos producidos por la pila.—Efectos químicos de la pila.—Electromagnetismo. Experimento de Ørstedt.—Construcción y uso del galvanómetro.—Solenoides.—Acciones de las corrientes sobre solenoides.—Imanación por las corrientes.—Electroimanes.—Timbres eléctricos.—Aplicaciones diversas de los electroimanes.—Corrientes magneto-eléctricas.—Corrientes termo-eléctricas.—Termo multiplicador.

Inducción de las corrientes por sí mismas.—Extracorrientes.—Máquinas de inducción.

Acústica.—Producción del sonido.—Propagación de éste al través de los cuerpos.—Reflexión del sonido, ecos, intensidad y altura del sonido, timbre, refuerzo de los sonidos, análisis de los sonidos.—Fonógrafo.

Optica.—Propagación de la luz en un medio homogéneo.—Sombra.—Penumbra.—Velocidad de la luz.—Medida de las intensidades relativas de dos luces.—Leyes de reflexión.—Espejos planos, esféricos, cóncavos y convexos.

Refracción de la luz, sus leyes.—Reflexión total.—Lentes convergentes y divergentes.—Prismas.—Descomposición de la luz.—Espectro solar.—Rayos del espectro solar.—Espectros de los astros.—Análisis espectral.—Nociones sobre algunos instrumentos de óptica.

*Programa que se seguirá en el curso de Química agrícola para la carrera de Ingeniero Agrónomo.*

1. Nociones preliminares.—Definición de la Química agrícola, su importancia, objeto y división.—Definición de la Biología, su división.—Afinidad.—Fuerzas potenciales.—Fuerzas cinéticas.—Procesos eataenérgico.—Procesos anaeróbicos.—Compensación orgánica.—Aforismos de Liebig é historia de las doctrinas relativas á la nutrición general de los vegetales.
2. Origen de la materia vegetal. Elementos necesarios á las plantas.—Medios en que éstos los toman.—Estudio en general de las fuentes de alimentación vegetal.
3. Fuerzas puestas en juego en el trabajo de la vegetación.—Radiación solar.—Fuerzas internas.—Energía química.—Energía osmótica.—Energía de superficie.—Energía de separación.—Introducción de la energía en la planta.
4. Funciones de nutrición.—Estudio de la celdilla vegetal.—Estudio de la absorción de los líquidos por las plantas.—Estudio de los fenómenos de difusión en los vegetales.—Estudio de los fenómenos osmóticos en los vegetales y enunciación de las leyes de Boyle y Gay Lussac.—Diálisis y teoría de la difusión, de la diálisis y de la ósmosis.—Absorción de los principios solubles.—Absorción de los principios insolubles.—Superficie de absorción de las raíces.—Entrada de los gases al interior del vegetal.—

- Mecanismo general de la absorción.—Asimilación del carbono por los vegetales.—Asimilación del ázoe.—Asimilación del hidrógeno y del oxígeno.—Asimilación de las materias minerales.
5. Respiración.—Estudio detallado de la respiración vegetal.—Estudio de las atmósferas internas de las plantas.
  6. Traspiración.—Estudio detallado de la traspiración vegetal.
  7. Fisiología experimental.—Cultivos en soluciones acuosas.—Método de Knop.—Experiencias de Raulin.
  8. Nociones sobre el quinismo dinámico interno en los vegetales.—Síntesis orgánicas.—Síntesis de los compuestos de la serie grasa.—Aldeida metilica.—Compuestos azucarados.—Origen de las poliglucosas.—Síntesis de los ácidos orgánicos.—Síntesis de los éteres. Síntesis de los alcaloides.—Síntesis de los cuerpos albuminoides.
  9. Crecimiento y madurez.—Metamorfosis regresivas, metamorfosis progresivas y sus procesos.—Germinación.—Fermentos solubles.—Diastasa, Maltasa, Inulasa, Invertasa, Trealasa, Euzimas cyto-hicrolíticos.—Pectasa, Emulsina, Mirosin, Ransnasa, Pepsina, Tripsina, Cuajo, Zimasas de los cuerpos grasos.—Experiencias relativas á las digestiones de reserva.—Desarrollo de la planta: anual bisanual y vivaz.—Período germinativo.—Segundo período.—Tercer período.—Cuarto período.—Quinto período.

- Emigración de los principios inmediatos.—Mecanismo de esta emigración.—Fenómenos generales de emigración.
10. Estudio de los elementos minerales de los vegetales.—Composición de las cenizas.—Repartición de las sustancias minerales.—Cuerpos minerales en las celdillas.
  11. Estudio de las sustancias orgánicas en los vegetales.—Sustancias químicas derivadas del protoplasma.—Sustancias orgánicas disueltas en los jugos celulares.—Estudio de la membrana celular y sus transformaciones.
  12. Estudio de la atmósfera en sus relaciones con la nutrición vegetal.
  - 13.—Estudio de los suelos agrícolas.—Su formación.—Elementos agronómicos.—Papel de la arcilla en el suelo.—Idem de la arena.—Idem de la caliza.—Idem del humus y materia orgánica.—Propiedades físicas de las tierras.—Clasificación.—Influencia del subsuelo en la fertilidad.
  14. Constitución química del suelo.—Materia orgánica del suelo, su oxidación y su descomposición.—Azoe en el suelo, bajo sus tres formas.—Amonisación, nitrosación y nitrificación.—Acido fosfórico en el suelo, sus estados é importancia.—Potasa en los suelos arables, su origen, estados y utilidad.—La cal en los suelos arables, su estado, origen y utilidad.—Estudio de otras materias interesantes en los suelos arables.—Propiedades absorbentes del

- suelo.—Estudio de las agnas de drenaje.—Estudio de los fermentos del suelo.—Estudio de las distintas causas de esterilidad del suelo.—Estudio de la manera de fertilizar el suelo y clasificación de los abonos.
15. Nociones generales sobre las principales manipulaciones químicas que hay que llevar á cabo en el análisis de materias agrícolas, descripción y uso de los utensilios de laboratorio empleados en estos análisis, así como la preparación de los reactivos consiguientes.
  16. Análisis de los abonos.—Cuanteo del agua.—Cuanteo del ázoe, bajo sus tres formas.—Cuanteo de la patasa bajo sus tres formas.—Cuanteo del ácido fosfórico bajo sus tres formas.—Cuanteo de la materia orgánica.—Cuanteo de la cal.—Cuanteo del ácido sulfúrico.—Cuanteo del cloro.—Cuanteo de la siliza.—Cuanteo del fierro y la alúmina.—Cuanteo de la magnesia.—Cuanteo de la sosa.—(Todos estos cuanteos hechos en cualesquiera clase de abonos que se presenten) practicándose antes el análisis cualitativo.
  17. Análisis de las tierras.—Análisis fisico-químico.—Cuanteo de la cal.—Cuanteo de la materia orgánica.—Cuanteo del humus.—Cuanteo del ázoe bajo sus tres formas.—Cuanteo de la potasa bajo sus formas.—Cuanteo del ácido sulfúrico bajo sus tres formas.—Cuanteo de la sosa.—Verificación de las propiedades físicas del suelo.—