

principales. — Frutos especiales de cada zona agrícola.

*Pronóstico del tiempo.*

1<sup>a</sup>. El conocimiento de la existencia, posición y trayectoria de las depresiones atmosféricas, como base científica de la previsión del tiempo.—Pronóstico del tiempo por el servicio telegráfico nacional é internacional en varias naciones.

2<sup>a</sup>. Determinación de los centros de depresiones barométricas por la dirección del viento superior y de las nubes.—Ley de Dove ó de Buys Ballot.

3<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo, á corto período, por las variaciones barométricas.—Sus reglas.

4<sup>a</sup>. El Metereoscopio.—Su descripción y uso.—Principios en que se funda.

5<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo por el metereoscopio en combinación con el barómetro y la dirección del viento superior y de las nubes.

6<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo, á corto período, predicciones científicas internacionales y nacionales ó locales.

7<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo, á corto período, por observaciones del barómetro, termómetro é higrómetro en un lugar determinado.

8<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo por observaciones del espectroscopio.

9<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo por observaciones del centelleómetro.

10<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo por observación de las perturbaciones magnéticas en la aguja imantada.

11<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo á cor-

to período por observaciones del aspecto del cielo y formas de las nubes, en combinación con el barómetro.

12<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo á largo período por las mareas atmosféricas producidas por el sol y la luna.

13<sup>a</sup>. Influencia de las fases de la luna sobre los cambios de tiempo y las mareas atmosféricas.

14<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo á largo período por observaciones de la luna. Pronóstico del tiempo á largo período por observaciones de las posiciones de la luna con relación á la tierra y el sol. Períodos ó ciclos lunares de 19 y de 9 años.

15<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo á largo período por la dirección, curso, color y número de las estrellas errantes. Teoría de Coulvier-Gravier.—Observaciones sobre la época de la caída de grupos de estrellas y su influencia sobre la temperatura.

16<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo á largo período por la observación de las manchas del sol.—Opinión de Brenster.—Pronóstico del tiempo á largo período por la aparición y curso de los cometas, por cambio de la corriente del Golfo y por observación de la luz zodiacal.

17<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo á corto período por el estado y color del cielo.—Pronóstico del tiempo á corto período por el curso, dirección, forma y color de las nubes y por el aspecto de los astros.

18<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo á corto período por observación de las

plantas.—Pronóstico del tiempo á corto período por observación de los movimientos y actos de los animales.—Pronóstico del tiempo á corto período por observación de varios signos.—Pronósticos personales.

19<sup>a</sup>. Pronóstico del tiempo á largo período por observación del aspecto de las estaciones del año y varios signos.—Observaciones de Lancaster sobre días de buen tiempo en el año.—Opinión sobre periodicidad de los inviernos rigurosos.

20<sup>a</sup>. Almanques proféticos.—Varios proverbios y adagios de campesinos y agricultores sobre pronóstico del tiempo á corto período.—Pretendida influencia de la luna roja sobre las plantas.—Explicación del fenómeno por la helada blanca.—Pronóstico del tiempo á largo período por las tempestades equinociales, por el aspecto del período canicular y el del cielo en las fechas de sucesos notables.

CLASE DE FISICA Y METEOROLOGÍA  
AGRICOLAS.

*Programa para mayordomos.*

1. Hidrostática.—Principios de igualdad de presión en los líquidos.—Condiciones de equilibrio en los líquidos.—Presiones sobre las paredes de los vasos.—Prensa hidráulica.—Vasos comunicantes.

2. Principio de arquímedes.—Cuerpos flotantes y sus leyes.—Peso específico ó densidad de los sólidos y líquidos.—Sus fórmulas.—Aereómetros.—Capilaridad.—Sus leyes.—Endósmosis y Exósmosis.

3. Peso del aire.—Presión atmosférica.—Su demostración.—Sus variaciones.—Barómetros.—Su uso y correcciones.—Medida de las alturas por medio del barómetro.—Medida de la presión atmosférica.—Efectos fisiológicos producidos por la presión atmosférica.

4. Manómetros.—Ley de Dalton.—Máquina neumática.—Su uso.—Bomba de compresión.—Bombas.—Sifones.—Principio de Arquímedes aplicado á los gases.—Baroscopio.—Equilibrio de los gases de distinta temperatura.

5. Calor.—Manantiales de calor.—Dilatación de los cuerpos sólidos líquidos y gaseosos.—Termómetros.—Su uso.—Diversas escalas termométricas y su conversión.—Termómetro de máxima y mínima.—Termómetro diferencial.—Termómetro de Bréguet.—Pirómetro.

6. Calor radiante.—Poder absorbente, emisor y reflector de los cuerpos para el calor.—Difusión del calor.—Conductividad calorífica de los cuerpos sólidos, líquidos y gaseosos.—Su aplicación.—Calor específico.—Unidad de calor.—Caloría pequeña y grande.—Cambio de estado de los cuerpos por el calor.—Fusión.—Sus leyes.—Calor latente.—Solidificación.—Sus leyes.

7. Paso del estado líquido al estado de vapor.—Medida de la fuerza elástica del vapor de agua.—Aparato Dalton.—Evaporación.—Frío que produce.—Ebullición.—Sus leyes.—Circunstancias que la modifican.—Marmita de Papin.—

Destilación.—Condesación.—Calefacción.

8. Definición de Meteorología.—Definición de Higrimetría.—Higrómetro de cabello.—Higrómetro de condensación.—Formación del rocío, de la escarcha y del sereno.—Formación de las neblinas ó nieblas y de las nubes.—Cirrus, cúmulus, stratus, nimbus.—Cómo se mide la cantidad de lluvia.—Nieves, lluvia helada ó verglas.

9. Distribución de la temperatura en el globo terrestre.—Influencia de la latitud y altura, de los continentes y mares sobre la temperatura.—Temperatura media de un lugar y método para obtenerla.—Líneas isotermas.—Climas.—Climas continentales y marítimos.

10. Los vientos.—Su causa.—Vientos regulares é irregulares.—Vientos alisios y contralisios.—Vientos monzones.—Zonas de calma.—Anemómetros.

11. La electricidad.—Su desarrollo por frotamiento.—Cuerpos conductores y no conductores de la electricidad.—Aisladores.—Atracciones y repulsiones eléctricas.—Sus leyes.—La electricidad se dirige á la superficie de los cuerpos y se acumula en las puntas.—Electricidad por influencia ó inducción.—Chispa eléctrica.—Electroscopios.—Electrómetros.—Electróforos.—Potencial Eléctrico.

12. Máquinas eléctricas de frotamiento é influencia.—Su descripción, uso y aplicaciones.—Electricidad condensada.—Condensador

de discos.—Botella de Leyden.—Baterías eléctricas.—Efectos físicos, químicos y fisiológicos producidos por el paso de la electricidad.

13. Electricidad atmosférica.—El rayo.—Su teoría y sus efectos.—El relámpago.—El trueno.—Causas que modifican su sonido.—Choque de retroceso.—Pararrayos.—Su teoría.—Condiciones de un buen pararrayo.

14. Magnetismo.—Imanes y sus clases.—Polos de los imanes y su acción mutua.—Imanación por influencia.—Teoría del magnetismo.—Acción de los imanes sobre los cuerpos. Leyes de las atracciones y repulsiones magnéticas.

15. Aguja imanada y sus perturbaciones.—Magnetismo terrestre.—Angulo de declinación magnética y sus variaciones.—Meridiano Magnético.—Ecuador y polos magnéticos.—Inclinación magnética.—Imanación por imanes y sus métodos.—Haces magnéticos.

16. Electricidad dinámica.—Su teoría.—Pila voltaica y sus modificaciones.—Tensión.—Polarización.—Corrientes eléctricas y su intensidad.—Efectos caloríficos, luminosos y fisiológicos producidos por las corrientes eléctricas.—Electromagnetismo.—Galvanómetro.

17. Acústica.—Producción del sonido.—Propagación del sonido á través de los cuerpos.—Velocidad de transmisión del sonido en el aire, en los líquidos y en los sólidos.—Reflexión del sonido.—Intensidad

del sonido y causas de su variación.

18. Optica.—Hipotesis sobre la naturaleza de la luz.—Rayo y haz de luz.—Propagación de la luz en medio homogenio y sus leyes.—Velocidad de la luz.—Sombra y penumbra.—Reflexión de la luz y sus leyes.—Difusión de la luz.—Reflexión de la luz en los espejos planos.—Imágenes reales y virtuales.—Representación gráfica de la reflexión de la luz en los espejos esféricos, cóncavos y convexos.

19. Refracción de la luz y sus leyes.—Angulo, límite y reflexión total.—Fenómenos producidos por la refracción de la luz.—Posición aparente de los astros.—Espejismo.

20. Prismas.—Desviación de la luz. Descomposición y recomposición de la luz y sus leyes.—Disco de Newton.—Aberración de refrangibilidad.—Acromatismo.—Teoría de los colores de los cuerpos.—Arco-iris.

#### *Meteorología.*

1. La atmósfera.—Su altura.—Composición del aire.—Oxígeno, ázoe, ácido carbónico, ozono, vapor de agua, álcalis, sales, sustancias miasmáticas, polvo, etc.—Presión atmosférica.—Causas que influyen sobre la presión atmosférica.—Barómetros de cubeta, de sifón y cuadrante.—Barómetros metálicos.—Su uso.—Tablas y correcciones barométricas.

2. El calórico.—La temperatura de los cuerpos.—Termómetros.—

Su graduación y uso.—Diversas escalas termométricas y su conversión.—Tablas termométricas de conversión.—Termómetro de máxima y mínima.—Termométrógrafos.

3. Conductibilidad y radiación del calor.—Cuerpos buenos conductores y malos conductores del calor.—Emisión, absorción, reflexión y transparencia del calor.—Fuentes de calor.—Calor solar.—Calor terrestre.—Actinómetro.

4. Temperatura del aire.—Variaciones diurnas y anuales de la temperatura.—Variaciones de la temperatura por latitud, altitud y posición geográfica y topográfica.—Temperaturas medias, diurnas y anuales.—La temperatura media de un lugar.—Método para obtenerla.—Temperatura del suelo.—Temperatura máxima y mínima de los vegetales.

5. Temperaturas propias á la vida vegetal de las plantas.—Acción del calor sobre la vegetación.—Efectos en las plantas de cambios bruscos de calor y frío.—Helada blanca y perjuicio que causa á la vegetación.

6. Luz solar y su acción sobre las plantas.—El radiómetro.—Luz zodiacal.—Arco-iris.—Acción de la luz sobre la vegetación.—Organo receptor del trabajo luminoso.

7. Electricidad atmosférica.—Su origen.—Electricidad en cielo sereno y cubierto.—Electricidad durante la lluvia y las tempestades.—Rayo.—Trueno.—Pararrayos.—Cho-

que de retroceso.—Magnetismo.—Meridiano magnético.—Declinación.—Sonido y leyes de su propagación.

8. Vientos regulares é irregulares.—Vientos alisios y contralisios.—Vientos monzones.—Brisas de mar y tierra.—Simoom.—Siroco, etc.

9. Clasificación de los vientos con relación á la temperatura.—Anemómetro.—Rosa de los vientos. Efectos de los vientos sobre la vegetación.

10. Higrometría.—Higrómetro de Saussure.—Higróscopo.—Sicrometros.

11. Rocío.—Serenó.—Escarcha.—Niebla.—El agua.—Su composición.—El hielo.—El vapor de agua.—Evaporímetro.

12. Nubes.—Su formación.—Sus diversas formas.—Cirrus.—Halos.—Cúmulus.—Stratus.—Nimbus.

13. Influencia de los bosques, de las montañas, de los manantiales, del mar, de los ríos y lagos sobre las nubes y lluvias.

14. Lluvia.—Pluviómetro.—Nieve.—Su influencia sobre la vegetación.—Nieves perpetuas.—Su influencia en la temperatura.

15. Granizo.—Su formación.—Diversas formas del granizo.—Acción de la lluvia, del granizo y del agua sobre la vegetación.—Cantidad de agua consumida por las plantas.—Evaporación y transpiración de las plantas.

16. Climas.—Su división.—Variedad de los climas por la latitud y altitud, por los continentes y ma-

res.—Líneasisotermas.—Climas de México.—Influencia de las cadenas de montañas sobre los climas de México.—Idea general de las regiones agrícolas de México.—Sus caracteres y frutos principales.—Sus frutos especiales.

17. Meteorognosia.—Observaciones científicas, pronósticos del tiempo por observaciones del barómetro.—Pronóstico del tiempo por observaciones del barómetro y termómetro.—Pronóstico del tiempo por observaciones del higrómetro en combinación con el barómetro y termómetro.

18. Pronóstico del tiempo por observación de los vientos.—Pronóstico del tiempo por observación de la electricidad y de las perturbaciones magnéticas en la aguja imantada.—Pronóstico del tiempo por el estado ó aspecto del cielo y por la dirección, forma y color de las nubes en combinación con el barómetro.

19. Pronóstico del tiempo por las marcas atmosféricas, por las fases de la luna y por las posiciones de este astro en los períodos ó ciclos lunares de 19 y de 9 años.—Pronóstico del tiempo por la dirección, color y número de las estrellas errantes.

20. Pronóstico del tiempo por observaciones de las manchas del sol.—Pronóstico del tiempo por observaciones de las plantas, de los movimientos y actos de los animales.—Pronóstico del tiempo según varios proverbios y adagios de los

campesinos y agricultores.—Almanaques proféticos.—Periodicidad de los inviernos rigurosos.—Pronóstico del tiempo por el movimiento de las nieblas, de los olores, el sonido, el aspecto de los astros y otros signos especiales.

#### CLASE DE MECÁNICA AGRICOLA.

Programa de las materias y cuestiones para la carrera de Ingeniero Agrónomo.

Nociones preliminares.—Fuerza.—Medida de las fuerzas.—Los dinamómetros.—Trabajo mecánico de las fuerzas.—Fórmula de Simpson.—Ejemplos del trabajo mecánico.—Caso en que la fuerza no trabaje en la misma dirección del camino recorrido.—Dinamómetros.—Dinamómetro de Poncelet.—Dinamómetro de Regnier.—Dinamómetro de Morin.—Dinamómetro cronométrico perfeccionado por Ringelmann.—Medios de medir las superficies curvas.—Dinamómetro de rotación.—Freno de Brony.—Indicador de Watt perfeccionado por Mac Naght.—Principio de las fuerzas vivas.—Fuerza viva.—Aplicación del principio de las fuerzas vivas en las máquinas.

Motores agrícolas.

El hombre como motor.—Marcha sin carga.—Marcha con peso.

El caballo.—Aparejo.—Aparejo director.—Aparejo de tiro.

Mula, asno, buey.—El Buey.—Alimentación.

Malacates.

Empleo del viento como fuerza motriz.

Motores hidráulicos.—Receptores hidráulicos.—Ruedas de paletas planas que reciben el agua por debajo ó ruedas de abajo.—Ruedas llamadas de costado, encajonadas en canales circulares.—Ruedas de álabes curvos llamadas ruedas de Poncelet.—Ruedas de cajones.—Compuertas.—Su disposición en las ruedas de cajones.—Ruedas pendientes.—Turbinas.—Turbina Fourneyron.—Turbina Fontaine Baron.—Ruedas de nivel constante.—Ruedas de acción interior.—Turbinas usadas en México.

Motores de vapor.—Función principal de la máquina motriz.—Bomba alimentadora.—Trabajo de las máquinas de vapor.—Evaluación del trabajo.

Organos para transmitir el movimiento.—Arboles.—Unión de Cardan.—Poleas.—Bandas ó correas.—Cable telodinámico de Mr. Hirn.

Estudio mecánico del arado.—Descripción práctica del arado.

Cuchilla.—Posición de la cuchilla respecto del plano horizontal.—Posición de la cuchilla según el sentido vertical.—Posición de la cuchilla respecto de la reja.—Traction, su intensidad, resistencia y punto de aplicación en la cuchilla.—Resistencia.—Su punto de aplicación.—Trabajo mecánico de la cuchilla.—Reja.—Lámina cortante ó filo.—Anchura de la reja.—Posición y material de construcción de la reja.

Vertedera.—Longitud de la par-

te anterior de la vertedera.—Determinación del ángulo de inclinación de las hélices.—Movimiento del prisma de tierra en la vertedera.

Piezas accesorias del arado.—Dental.—Soportes.—Zueco y rodaja.—Eje ó timón.—Manceras.—Tiro y regulador.—Regulador.—Soportes.—Champino, Ruedas, Tren delantero.

Descripción de algunos sistemas de arados tanto europeos como americanos.—Arados de doble vertedera, ó una sola giratoria.—Arado carro.—Trabajo mecánico del arado.—Arados de vapor.—Pala.—Azadón, azada. Coa. Rastras. Rodillos. Cultivadores. Escanficadores. Extirpadores. Sembradores de cuchara. Sembradoras de celdas. Sembradoras de cepillos fijos. Sembradoras de cepillos ó paletas giratorias. Sembradoras de barrilete. Sembradoras á boleó. Sembradoras Martínez López. Sembradoras de abonos. Sembradoras de abonos líquidos. Sembradoras insecticidas. Trabajo y ensayo de las sembradoras. Condiciones del empleo de las sembradoras mecánicas. Binadoras, azadas de caballo, etc.—Azadas de brazo.—Binazones al sesgo.—Trabajo diario de las azadas de caballo.—Realce de plantas.

Máquinas recolectoras y segadoras de mieses.—Operaciones principales de la recolección.—Instrumentos de corte á brazo de los cereales.—Secado.—Transporte de las mies.—Máquina de segar.—Ori-

gen de las segadoras.—Segadoras modernas.—Sierra.—Colocación de la mies.—Descripción de algunas sembradoras.—Velocidades medias de los principales órganos.—Condiciones de una buena segadora. Trabajo mecánico consumido por las segadoras.—Trabajo diario de las segadoras.—Utilidad de las segadoras.—Precio de costo del trabajo.—Transportes usados en agricultura.—Rozamiento de la yanta contra el suelo.—Flexibilidad del suelo.—Influencia de la carga en la tracción.—Influencia de la pendiente.—Influencia del viento en la tracción.—Influencia de la carga.—Tiro.—Carros usados en agricultura.—Carretas, ruedas y ejes.—Engrasado.—Carga.—Carretillas.—Caminos de fierro portátiles.—Camino aéreo.

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

Trilladoras.—Principales métodos de desgrane.—Golpeado á brazo.—Pisoteo de caballos.—Rodillos desgranadores.—Máquinas de trillar.—Alimentación automática.—Conjunto de las trilladoras.—Trabajo mecánico 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.—Antiguos procedimientos de la limpia del grano.—Principio de limpieza 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.

Quebradores.—Aplastadores.—Molinos de harina.—Preparación de forraje.—Engavilladoras.—Prensa de forraje.—Cortadores de paja.—Quebradores de tallos.—Preparación de las raíces, de los tubérculos y de las pastas.—Lavadores.—Corta-raíces.—Despulpadoras.—Quebradoras de pastas.—Aparato para cocer.—Aparato para dividir los tubérculos cocidos.

#### *Hidromensura.*

Salida del agua de un depósito.—Contracción de la vena fluida.—Fórmula de la velocidad.—Gasto de un orificio.—Coeficiente del gasto teórico.—Influencia de la disposición de las paredes del vaso ó depósito en el gasto.—Contracción incompleta.—Fórmula para el coeficiente de contracción incompleta.—Diversas disposiciones de orificios y coeficientes correspondientes.—Coeficientes para las compuertas.—Salida del agua por tubos aditicios.—Tubos aditicios cilíndricos.—Tubos aditicios cónicos.—Derrame del agua por vertederos.—Coeficientes de reducción.—Medios para medir la carga.—Salida del agua de un depósito, cuando el nivel varía.—Determinación del gasto.

Movimiento del agua en los canales.—Leyes generales del fenó-

meno.—Determinación de la velocidad media y del gasto.—Fórmula de Mr. de Prony.—Fórmula para la velocidad en el fondo, límite de esta velocidad.—Inconvenientes de las fórmulas de Mr. de Prony.—Fórmulas de Mr. Bazin.—Fórmulas de Tadini y de Saint Venant.

Aplicación de las fórmulas anteriores á la medida de las aguas.—Vasos graduados.—Abertura en pared delgada.—Método de Mr. Darcy.—Método del Profesor Weisbach.—Método del Profesor Tompson.—Método de Mr. Prony.—Hidrómetros.—Flotadores.—Observaciones sobre el uso de los flotadores.—Determinación de la velocidad y de la sección.—Molinete ó tachómetro de Woltmann.—Modo de usar el molinete.—Medida del volumen aplicando las fórmulas del movimiento variado.—Máquinas elevadoras de agua.

#### CLASES DE MECÁNICA AGRÍCOLA.

*Programas de las materias y cuestiones que deben estudiar los mayordomos de fincas rústicas.*

Elementos de Mecánica general.—Materia.—Cuerpo, masa.—Estados de los cuerpos.—División química de los cuerpos.—Fenómenos.—Movilidad.—Inercia.—Movimientos.—Diversas especies de movimiento.—Velocidad.

Ferzas.—Definición y división de las fuerzas.—Medida de las fuerzas.—Punto de aplicación, dirección é intensidad de las fuerzas.—Representaciones de las fuerzas.—