

# PROGRAMAS

DE LA

# ESCUELA AGRONÓMICA

DEL ECUADOR.



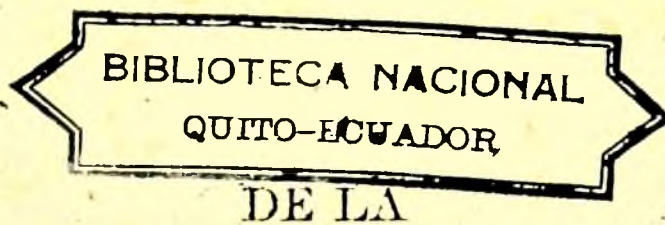
QUITO

IMPRESA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL.

CARRERA DE GARCÍA MORENO

—  
1894

# PROGRAMAS



## ESCUELA AGRONOMICA

DEL ECUADOR.

— 1894 —

QUITO

IMPRENTA DE LA UNIVERSIDAD CENTRAL  
CARRERA DE GARCÍA MORENO

—  
1894

## DIRECCION

DE LA

*Quito, Mayo 25 de 1894.*

ESCUELA AGRONÓMICA.

Al H. Sr. Ministro de Estado en el despacho de  
Instrucción Pública.

H. Sr, Ministro:

BIBLIOTECA NACIONAL  
QUITO-ECUADOR

Tengo el honor de enviar á US. H., y por su medio á S. E. el Jefe del Estado, el nuevo programa general de Agronomía que, previa aprobación del H. Consejo General de Instrucción Pública, se ha adoptado en este Establecimiento, junto con los particulares de cada curso y asignatura que han de regir definitivamente en lo sucesivo.

Me es grato esperar que S. E. el Sr. Presidente, promotor celoso de los intereses nacionales, se complacerá en ver el ensanche que se ha procurado dar á la enseñanza de la Agronomía; la cual, atentas las condiciones excepcionalmente favorables de una gran parte, al menos, del territorio ecuatoriano, está llamada á contribuir más que otra ninguna á la prosperidad económica de la Nación.

Si bien en el oficio que tuve el honor de dirigir á US. H. en 23 de abril próximo pasado, toqué sucintamente los motivos que hubo para sustituir el antiguo programa general con el presente y publicar al mismo tiempo los particulares respectivos, no obstante, no será por

demás exponerlos, junto con otras consideraciones, en este lugar para dar, así al Supremo Gobierno, como á los particulares á cuyas manos llegare este trabajo, razón de los motivos que nos han inducido á emprenderlo ó sea: organizar la enseñanza agronómica en los términos en los que la presentan los programas siguientes.

Evidente supongo que al tratarse de introducir en el país una reforma seria y eficaz de la Agricultura, debíase empezar por tomar la ciencia en el estado de adelanto en el que se halla actualmente en los países que de tiempos atrás han trabajado con todo ahinco en promoverla y perfeccionarla. Aprovechando de esta manera los estudios y trabajos ajenos, tratamos de colocarnos de una vez en la altura á la cual, apenas llegaríamos en muchos años si pretendiéramos recorrer punto por punto los mismos caminos. Esto es lo que en efecto se hace en todas las demás ciencias, artes é industrias. Se buscan sin más los modelos más acabados, los mecanismos más perfectos, los que con más economía de trabajo, de tiempo y de dinero proporcionen los mejores resultados.

Partiendo del principio que la industria agrícola, como todas las otras, nada crea de nuevo y todo su trabajo se reduce á dar nueva ó mejor forma á lo ya existente, el agricultor debe principiar por investigar *qué* puede transformar, en *qué* y *por qué* medios y con *qué* provecho puede hacerlo.

La mineralogía, la geología y la química son las que han de resolver la primera cuestión: *qué se puede transformar?* la cual en nuestro caso significa lo mismo que manifestar qué elementos existen en el suelo capaces de ser transformados en los objetos de que se ocupa el agricultor.

A la química orgánica, asociada con la fisiología vegetal y animal, pertenece resolver las dos siguientes: *¿en qué y por qué* medios dichos elementos pueden transformarse en los principios inmediatos vegetales, que constituyen la primera serie de las producciones agrícolas; y éstos á su vez en principios inmediatos animales, que constituyen la segunda?

Claro es de suyo que el conocimiento previo de los elementos existentes natural ó artificialmente en el suelo y de su estado respectivo, los cuales pueden llamarse la *materia primera* en orden á la industria agrícola, forma

el punto de partida para proceder con acierto en las operaciones siguientes; y que el conocimiento de la actividad fisiológica vegetal y animal es igualmente indispensable, como lo es para el industrial el de la actividad de su maquinaria para calcular qué clase y cantidad de producto útil puede obtener de ella en un tiempo dado. El vegetal es, en efecto, el instrumento ó la máquina que transforma los elementos inorgánicos en principios vegetales, y el animal el que transforma estos últimos en principios animales.

Mas, como no basta al industrial la maquinaria y el material para obtener el producto que se propone, sino que además de tenerla montada convenientemente y proporcionarle el motor que la anime, debe suministrarle el material en el debido estado y dirigir oportunamente sus operaciones; así no basta al agricultor los conocimientos suministrados por las mentadas ciencias, sino que necesita otros de otras, como son los de la Física que le descubren el influjo de los agentes exteriores, así sobre los materiales transformables como sobre los seres que los transforman; los de la Mecánica y de la Hidráulica que le facilitan los medios de trabajo, etc; los de la Arquitectura rural para las construcciones útiles ó necesarias para la explotación.

He aquí porque todas estas ciencias suelen llamarse *auxiliares* de la Agricultura, y su enseñanza debe ir acompañada ó más bien precedida por la de éstas.

El conjunto de los dictámenes suministrados por ellas relativo á colocar el suelo en las mejores condiciones de producción, suele llamarse *Agrotecnia*; él que enseña los cuidados que deben dispensarse á las diferentes especies vegetales y animales *Fitotecnia* y *Zootecnia* respectivamente; y los tres juntos constituyen, á su vez, la parte de Agricultura que suele llamarse *A. técnica*; cuya doctrina se limita á satisfacer las tres primeras cuestiones: - *qué* - *en qué* - y *por qué* medios pueda transformarse en materias útiles para las necesidades del hombre.

De aquí consta que la Agricultura es una verdadera *ciencia* en el fondo y un *arte* en la aplicación, por cuanto habilita al que la practica á acomodar los medios aprendidos de la ciencia para obtener, así de los vegeta-

les como de los animales, la mayor cantidad y la mejor calidad de producciones.

Para obtener este objeto el agricultor debe emplear su trabajo y su capital, y justo es que pretenda por ello la conveniente recompensa; la cual será *inmediata* si consiste en los productos que mejor corresponden á sus cuidados, y *mediata* si en la venta de los mismos con el mayor provecho económico.

De esta consideración resulta el segundo ramo de la misma ciencia: la *Agricultura económica* ó la *Economía rural*, á la cual pertenece resolver el último de los problemas, arriba propuestos; ¿con qué objeto ó provecho pueden practicarse las transformaciones mentadas?

La solución de éste supone, en primer lugar, la de los anteriores relativos á la agricultura técnica, porque la mayor cantidad y mejor calidad de las producciones, son las condiciones que más influyen en recompensar los gastos empleados para obtenerlas. En segundo lugar supone un estudio esmerado y conocimiento cabal del modo con que emplear más económicamente el capital y el trabajo, siendo evidente que, á paridad de otras condiciones, tanto más lucrativa será la producción cuanto menos se hubiere gastado en obtenerla.

Pertencen á este lugar un sinnúmero de cuestiones relativas á cuáles son las especies más productivas y menos costosas; al sistema que se debe emplear para cultivarlas con más provecho; á la clase de trabajo y de los agentes más económicos de éste, como son los diversos motores animados é inanimados que más conviene adoptar; á la organización, distribución y modo de pagar el trabajo, etc.

Para omitir otras muchas que demasiado largo sería enumerar, supone un conocimiento previo y exacto, cuanto posible fuere, de las proporciones que existen entre las producciones locales y extranjeras de cada especie, y el consumo también local y extranjero, actual y probable para lo sucesivo, de las mismas especies, porque de esta proporción depende la *oferta* y la *demanda* que gradúan el precio venal de los productos y, por consiguiente, el provecho del productor.

A estas consideraciones, de carácter puramente privado, podríamos agregar otras de carácter social: de lo que contribuya el estado próspero ó rudimentario de la

Agricultura al bienestar progresivo material, intelectual y moral de las naciones, en general, y lo que el Ecuador, en particular, podría esperar de la suya en el mismo orden de cosas. Mas esto nos obligaría á salir de la esfera de la Economía agrícola y penetrar en la de la Economía social, lo que no es de este lugar.

De estos breves rasgos es fácil comprender lo complicado de los estudios necesarios para resolver acertada y cumplidamente las cuestiones, á primera vista, tan sencillas que propusimos al principio, y de cuán grande interés así público como privado son todas las cuestiones relacionadas con la Agricultura.

Pasando de estas consideraciones generales relativas á la ciencia, á las particulares de nuestros programas relativos á su enseñanza, réstanos decir que la Topografía y la Legislación rural se han introducido, no ya por las íntimas relaciones que tengan con la Agronomía, sino para habilitar á los alumnos para que puedan prestar al país otra clase y muy importante de servicios, la de la medición y avaloración de fundos y otros objetos rústicos, que suponen necesariamente los conocimientos agronómicos.

El principal motivo de redactar desde ahora los programas particulares ha sido la necesidad de trazar con anticipación los límites dentro los cuales debe contenerse la enseñanza de cada una de las ciencias auxiliares, para que ésta sea útil á la Agricultura á la cual está destinada. Con este trazo á la vista, los profesores podrán regirse en la explanación de las materias de manera que puedan concluir oportunamente dentro de cada año escolar todo lo perteneciente á su respectiva asignatura. Se pretendió, además, facilitar á los jóvenes que aspiraren á la carrera agronómica, un medio con que pudiesen calcular anticipadamente la calidad de estudios que van á emprender; y finalmente, dar al público una idea bastante detallada de la enseñanza que se da en el Establecimiento.

Como es siempre difícil contentar todos los gustos y satisfacer á todos los pareceres, habrá, sin duda quien tache nuestros programas, especialmente los de las ciencias auxiliares, de demasiado extensos; otros, al contrario de reducidos.

A los primeros diremos que, tratándose de cosas ú-

tiles como son las presentes, *lo que abunda no daña*, que tanto mayores serán los progresos de la Agricultura, cuanto mayor fuere la luz que recibiere de estas ciencias; que, finalmente, no será pequeña ventaja si, almenos por la necesidad que hay de estudiar esas ciencias para aplicarlas á la Agricultura, se introduce en el país el estudio aun de ellas. Sabido es que en nuestro estado social presente, no hay ningún aliciente que pueda estimular á los jóvenes á dedicarse á su estudio.

A los que tacharen los mismos programas de demasiado reducidos, contestamos que en ellos, como se suele y debe hacerse, se registran solamente los puntos principales, los que los profesores desenvolverán debidamente según lo pidiere la materia, y lo consintiere el tiempo destinado á cada asignatura.

Tampoco faltará quien califique de muy corto tiempo asignado á la práctica. Acerca de esto notaremos que, en lo tocante á las ciencias auxiliares, la enseñanza teórica irá acompañada, por cuanto lo consienten los medios de que se dispone, con demostraciones y experimentos, si bien esto no se exprese en los programas; respecto á la de Agricultura, se expresará en un Reglamento interior el tiempo y el lugar en que debe practicarse, cuando se sepa con qué medios podemos contar para ello.

Por la incertidumbre en que nos hallamos actualmente sobre este punto, dejamos de fijar las horas de enseñanza que debe tener cada asignatura, porque si bien actualmente son tres, es probable que deberán suprimirse algunas para dedicarlas á la práctica.

*Dios guarde á U. S. H.*

*Luis Sodira, S. J.*

BIBLIOTECA NACIONAL  
QUITO-ECUADOR



# PROGRAMA GENERAL DE AGRONOMÍA \*

## PRIMER CURSO

Física agrícola.  
Química agrícola inorgánica (teórica y práctica).  
Mineralogía agrícola (general y especial).  
Botánica general.  
Agrología y Agrotécnica (1.<sup>a</sup> parte).

## SEGUNDO CURSO

Química agrícola orgánica.  
Geología agrícola.  
Botánica especial agrícola.  
Zoología agrícola.  
Agrotécnica, (2.<sup>a</sup> parte).  
Trigonometría, (ejercicios prácticos), Geometría descriptiva, y Topografía.

## TERCER CURSO

Química agrícola, (ejercicios analíticos).  
Fitotécnica, (1.<sup>a</sup> parte).  
Higiene veterinaria general.  
Economía rural, (1.<sup>a</sup> parte).  
Elementos de Mecánica y de Hidráulica.

## CUARTO CURSO

Fitotécnica (2.<sup>a</sup> parte).  
Economía rural, (2.<sup>a</sup> parte).—Contabilidad agrícola.  
Zootécnica, (1.<sup>a</sup> parte).  
Veterinaria, (1.<sup>a</sup> parte, Patología y Terapéutica).  
Arquitectura aplicada á las construcciones rurales.

## QUINTO CURSO

Zootécnica (2.<sup>a</sup> parte).  
Veterinaria, (2.<sup>a</sup> parte Cirujía).  
Legislación rural.  
Práctica en todos los ramos.

(\*) Aprobado por el Consejo General de Instrucción Pública en 23 de Diciembre de 1893. Respecto á la práctica, véase también el Reglamento.

# PROGRAMA ESPECIAL.

## PRIMER CURSO

### FÍSICA AGRÍCOLA.

#### METEOROLOGÍA AGRÍCOLA.

**Atmósfera.**—Caracteres físicos del aire.—Principios constitutivos del aire atmosférico.—Oxígeno, nitrógeno, ácido carbónico.—Consumo y fuentes del ácido carbónico.—Oficio de este gas en la atmósfera.—Vapor de agua, amoníaco, ácido nítrico y sales contenidas en la atmósfera.—Partículas minerales y orgánicas.—Gérmenes vivos.—Ozono é impurezas de la atmósfera.—Variaciones del peso del aire.—Presión atmosférica.—Barómetro.—Variaciones de la presión atmosférica y sus causas.—Observaciones barométricas.

**Agentes físicos.**—Calórico; sus efectos.—Acciones sobre los cuerpos animados é inanimados.—Manantiales del calor.—Propagación del calor; su conductibilidad.—Aplicaciones agrícolas.

**Radiación.**—Absorción y emisión del calor.—Aplicaciones agrícolas especiales.

**Temperaturas de los cuerpos.**—Termómetros; sus especies.—Aplicaciones.—Observaciones termométricas.

**Líneas isotermas; y anisotermas.**

**Estaciones climatéricas.**

**Temperaturas medias de algunos lugares.**—Influencia de la latitud, altitud y topografía de los lugares.—Influencia de la naturaleza del suelo y de los cultivos.

**Calor solar.**—Su influjo en las épocas pre-históricas, anti-diluvianas y post-diluvianas.

**El sol es remotamente el origen de las fuerzas físicas en nuestro planeta.**—Aplicaciones agrícolas.—Baja de temperatura; enfriamiento; sus consecuencias.—

Heladas, escarchas y deshielo.—Consecuencias agrícolas prácticas.

Plantas agrícolas más expuestas á los daños causados por las heladas blancas.—Manera de evitar las heladas ó atenuarlas en parte.—Efectos del frío en los animales.

Luz.—Acción de la luz sobre los cuerpos inorgánicos y sobre los seres vivos, vegetales y animales.—Aplicaciones agrícolas.—Color y renuevo de las hojas.

Enfermedades de las plantas por falta de luz.

Agua.—Estado natural del agua.—Aguas terrestres y aguas meteóricas.

Oficio del agua en la vegetación y en la vida de los animales.—Evaporación del agua; causas que la aceleran ó impiden.—Frío producido por la evaporación.—Efectos favorables y desfavorables de la evaporación en los vegetales.

Estado higrométrico del aire.—Su influencia en la vegetación y en la vida de los animales.—Medida de la humedad del aire.

Rocío.—Su influencia sobre la vegetación.—Nebli-  
nas, nubes; su influencia en la vegetación.

Lluvia.—Pluviómetro.—Naturaleza de las aguas de lluvia.—Influencia de la vegetación sobre la producción de las lluvias.

Sereno, nieve, granizo y pedrisco.—Efectos de estos meteoros sobre la vegetación.

Viento.—Diversas clases.—Observaciones anemométricas.—Velocidad de los vientos.—Veletas.—Influencia de los vientos sobre los climas y la vegetación.

#### CLIMATOLOGÍA.

Clima.—Su definición y división.—Caracteres de los climas deducidos del estado del cielo, de la latitud y de las condiciones especiales topográficas.—Climas cálidos, templados, fríos y glaciales.

Climas dependientes de las estaciones, según la época del año.

Caracteres de los climas agrícolas deducidos de la temperatura.

BIBLIOTECA NACIONAL  
QUITO-ECUADOR

Tempestades, lluvias, estaciones etc.

Climas continentales.—Climas marítimos, húmedos, secos, etc.

Regiones climatéricas agrícolas.—Diferentes límites que se señalan al cultivo de las plantas.—Límites meteorológicos.—Límites económicos.

Regiones agrícolas.—Geografía agrícola.—De los cereales, tubérculos, caña de azúcar, café, cacao, tabaco, anís, caucho, quina, algodón, cabuya, etc.

Geografía agrícola de los pastos y de los bosques.

### METEOROGNOSÍA.

Determinación de los fenómenos venideros por medio de la observación de los hechos actuales.—Pronósticos deducidos de los vegetales, de los animales, del estado del cielo etc.—Pronósticos deducidos del barómetro, del termómetro, del psicrómetro, del actinómetro, de la dirección de los vientos, del electrómetro etc.

Previsión de los caracteres de las estaciones, de los años futuros etc.—Pronósticos fundados en la posición de la luna y de los cuerpos errantes.

---

## QUÍMICA AGRÍCOLA INORGÁNICA

### PARTE GENERAL.

Definición de la química y su diferencia de las demás ciencias naturales.—División de la química.

Cuerpos en general.—Partes materiales de los cuerpos.—Moléculas, átomos y mónadas.

Notación química, signos atomísticos y fórmulas químicas.

Fuerza química, afinidad y atomicidad.

Combinación química y sus leyes.

Reacciones químicas, casos en que se verifican condiciones que las favorecen.

Propiedades generales de los átomos y moléculas.

Clasificación y nomenclatura de los cuerpos.—Cuerpos simples.—Metaloides y metales.—Cuerpos compuestos ácidos, bases, sales y cuerpos neutros.

## PARTE ESPECIAL.

### **Metaloides.**

Preparación, propiedades físicas y químicas, caracteres distintivos, estado en la naturaleza, aplicaciones é importancia agrícola de los metaloides y de sus compuestos principales.

Hidrógeno.—Fluor. Acido fluorhídrico.—Cloro. Acido clorhídrico.—Bromo. Acido bromhídrico.—Yodo. Acido yodhídrico.

Oxígeno.—Combustión.—*Ozono*.—Agua.—Aguas potables, minerales y termales.—Peróxido de hidrógeno.—Compuestos oxigenados del cloro, bromo y yodo.

Azufre.—Acido sulthídrico.—Anhídridos sulfuroso y sulfúrico.—Acidos hiposulfuroso, hidrosulfuroso, sulfuroso y sulfúrico.

Nitrógeno.—Aire atmosférico.—Amoníaco.—Compuestos oxigenados del nitrógeno.—Subóxido, óxido y peróxido de nitrógeno.—Anhídrido y ácido nítrico.

Fósforo.—Fosfido de hidrógeno.—Acido hipofosforoso.—Anhídrido y ácido fosforoso.—Anhídrido y ácido fosfórico.—Acido metafosfórico.—Acidos fosfóricos condensados.

Arsénico.—Arsenido de hidrógeno.—Anhídrido y ácido arsenioso.—Anhídrido y ácido arsénico.—Sulfidos de arsénico.

Antimonio.—Compuestos halogenados, oxigenados y sulfurados de antimonio.

Bismuto.—Sales de bismuto.

Boro.—Anhídrido y ácido bórico.

**Carbono.**—Carbones naturales y artificiales.—Oxido de carbono.—Anhídrido carbónico.—Sulfido de carbono.—Cianógeno.—Combustión de las sustancias orgánicas nitrogenadas y no nitrogenadas al aire libre ó en vasijas cerradas.—Descomposición de las sustancias orgánicas.

**Silicio.**—Anhídrido silícico.—Cloro y fluoro de Silicio.

**Estaño.**—Cloridos, óxidos y sulfidos de estaño.

## **Metales.**

Extracción, propiedades y clasificación de los metales en general.—Aleaciones metálicas principales y sus aplicaciones.

Preparación, propiedades, caracteres distintivos, estado en la naturaleza, aplicación é importancia agrícola de los metales y sus compuestos principales

**Sodio.**—Clorido, bromido, yodido, óxido, hidróxido, sulfido, hiposulfito, sulfito, sulfato, nitrato, fosfato, arseniato, borato, carbonato y silicato de sodio.

**Potasio.**—Clorido, bromido, yodido, óxido, hidróxido, hipoclorito, clorato, sulfato, nitrato, carbonato y silicato de potasio.—Pólvora.

**Sales amoniacales.**—Clorido, sulfido, sulfato, nitrato y carbonato de amonio.

**Calcio.**—Clorido, óxido, sulfido, hipoclorito, sulfato, nitrato, fosfato y carbonato de calcio.

**Estroncio.**—Oxido, nitrato y carbonato de estroncio.

**Bario.**—Clorido, óxido, sulfato, nitrato y carbonato de bario.

**Magnesio.**—Oxido, sulfato, fosfato, carbonato y silicato de magnesio.

**Zinc.**—Clorido, óxido y sulfato de zinc.

**Aluminio.**—Fluorido, clorido, óxido, sulfato y silicato de aluminio.—Alumbres y arcillas,

**Cromo.**—Cloridos y óxidos de cromo.—Acido crómico y cromatos

**Manganeso.**—Oxidos de manganeso.—Manganatos y permanganatos

Hierro.—Cloridos, óxidos, sulfidos, sulfatos, fosfatos y carbonatos de hierro.

Niquel.—Clorido, óxido y sulfato de niquel.

Cobalto.—Clorido, óxido y nitrato de cobalto.

Plomo.—Clorido, óxidos, sulfido, sulfato, nitrato, y carbonato de plomo.

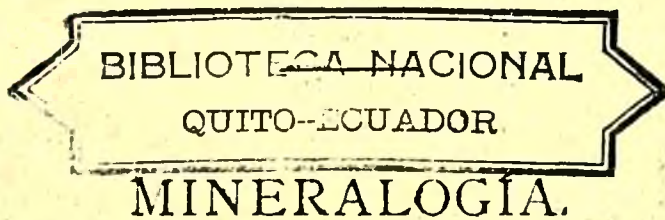
Cobre.—Cloridos, óxidos, sulfidos, sulfatos, y carbonatos de cobre.

Mercurio.—Cloridos, óxidos, sulfidos, sulfatos y nitratos de mercurio.

Plata.—Clorido, bromido, yodido y nitrato de plata

Oro.—Clorido de oro.

Platino.—Clorido de platino.



### MINERALOGÍA GENERAL.

Objeto de la Mineralogía y su división.—Propiedades generales de los cuerpos inorgánicos.

**a.** Propiedades morfológicas.—Cristales y cuerpos cristalinos, pseudo-cristalinos y amorfos.

De la cristalización.—Leyes generales.—Diferentes sistemas de cristales.—Caracteres propios de cada uno. Formas completas é incompletas.—Agregación de cristales.—Medición de los cristales.—Goniómetro.

**b.** Propiedades físicas.—Solubilidad, fusibilidad, densidad, dureza, tenacidad, &<sup>a</sup>

**c.** Propiedades ópticas.—Difracción y polarización de la luz, sus diferentes formas y fenómenos anexos.—Brillo, color y pelucidad de los minerales.

**d.** Propiedades térmicas y electro-magnéticas.

**e.** Propiedades fisiológicas.

**f.** Propiedades químicas.—Minerales simples y compuestos.—Leyes de combinación (se suponen de la Química):

Ensayos de los minerales por la vía seca y húmeda. Procedimientos y reactivos propios para cada una.

MINERALOGÍA ESPECIAL.

Elementos de la clasificación mineral.—Concepto de los diferentes grupos minerales.—Su nomenclatura y agrupación sistemática.

Estudio de los minerales más importantes para la Agricultura.

**Minerales inorgánicos.**

Elementos: azufre.

Oxidos: cuarzo y sus variedades.—Oxido de hierro.

Sulfuros: piritas.—Yeso, sus modificaciones.

Cloruros de sodio, potasio, etc.

Fosfatos: apatita, coprolitos, etc.

Nitratos de potasio y sodio.

Carbonatos de calcio, sus modificaciones y de magnesio.

Silicatos: anfíbola, piróxeno, clorita, mica.

Feldespatos, kaolin, etc.

**Minerales de origen orgánico.**

Asfalto, petróleo, carbón de piedra, antracita, lignitos, etc.

Ejercicios prácticos de clasificación.

---

BOTÁNICA.

BOTÁNICA GENERAL,

Histología.—Organos elementales de las plantas.

a. De la Célula.—Sus partes constitutivas.—Su origen y formación.—De la membrana celular.—Naturaleza química estructura, forma.—Otros accidentes de las membranas que distinguen las diferentes clases de células.



Contenido en las células.—Protoplasma y citoblasto, savia celular, clorofila, etc.—Su naturaleza química y fisiológica.—Fenómenos que presentan.—Materias inorgánicas.

Multiplicación de las Células.

**b.** Fibras y vasos.—Definición y caracteres propios de cada uno.—Sus diferencias mútuas, relativas al origen, forma, estructura, etc.—Organos que constituyen y funciones que desempeñan.—Vasos laticíferos.

Organografía. —**a.** Organos vegetativos.

Raíz.—Desarrollo y estructura de las raíces; modificaciones que experimentan según las categorías vegetales á que pertenecen y el medio en que se desarrollan; aplicaciones prácticas basadas en ellas.

Raíces adventicias, su origen, desarrollo.—Operaciones de cultivo fundadas en ellas: multiplicación de los vegetales por *estaca* y *acodo*; técnica de estos procedimientos.

Fisiología de las raíces.—Observaciones y experimentos para demostrar sus funciones principales.—Consecuencias prácticas que se deducen en Agricultura de su estudio, y aplicaciones agrícolas basadas en ellas.—Morfología de las raíces.

Tallo.—Su origen, desarrollo y estructura anatómica y de las partes de que consta; sus diferencias en los vegetales di-mono- y a-cotíleos.—Morfología y clasificación.

Hojas.—Génesis, desarrollo y estructura; partes que las constituyen y sus modificaciones.—Clasificación de las hojas.—Sus funciones.—Morfología.—Filotaxis.

Organos vegetativos accesorios: estípulas, zarcillos, espinas, etc.

**b.** Organos reproductores.—Flor; estructura anatómica, partes constitutivas; sus diferentes variaciones morfológicas; sus funciones.—Génesis de las flores.—Clasificación.—Floración.—Inflorescencia.—Caracteres que se deducen de ellas.

Fruto.—Partes constitutivas, su organización y funciones.—Clasificación de los frutos.

Semillas.—Partes constitutivas de las semillas, caracteres que presentan en su conjunto y en sus partes etc.—Organos reproductores accesorios.

Apéndice.—Organografía de las plantas criptógamas que merecen la atención del agricultor.

Fisiología vegetal.—**a.** Funciones vegetativas.—Alimentos de las plantas: cuerpos simples indispensables y accesorios; origen de las sustancias alimenticias.—Savia y Latex.

Absorción.—Organos donde se verifica; mecanismo, causas y fuerzas que la determinan: aplicaciones prácticas de cultivo.

Circulación.—Marcha de los jugos nutritivos y tejidos conductores de ellos; causas y fuerzas que la producen.—Diferentes modos de circulación.

Respiración.—Respiración general en los órganos sin clorofila; respiración en los órganos con clorofila. Mecanismo y consecuencias de esta función.

Transpiración.—Difiere de la evaporación; órganos donde se opera; circunstancias que la hacen variar; resultados de esta función.

Asimilación.—Origen de los elementos constitutivos de los vegetales; de los principios inmediatos más importantes: celulosa, almidón, azúcar, etc.; y de las materias salinas. Crecimiento de los vegetales.

**b.** Funciones reproductivas.—Fecundación; órganos que toman parte en ellas; y mecanismo con que se verifica; papel que desempeñan las diferentes partes de la flor, su estado antes de la fecundación y cambios que después de ella experimentan.—Diferentes modos de fecundación. Hibridación.

Reproducción de los vegetales Criptógamos.

Embriogenía.—Formación y desarrollo del embrión y de las partes anexas.—Maduración y difusión de las semillas.

Germinación.—Condiciones que supone; fenómenos que la preceden y acompañan.—Diferentes fases de la vida vegetativa.

Nosología vegetal.—Alteraciones orgánicas y lesiones. Enfermedades propiamente dichas.

Parásitos vegetales y animales nocivos á las plantas.

## AGROLOGÍA.

Prenociones.—De la Agricultura en general.—Objeto y divisiones.—Agentes de la producción agrícola. Conexión íntima entre la Agricultura y las demás ciencias naturales.

Del suelo ó tierra arable.—Su origen y formación.—Agentes mecánicos, físicos, químicos y orgánicos que concurren á la descomposición de las rocas.—Modo de obrar de cada uno de ellos y efectos que resultan de su acción.

- Composición del suelo.

Elementos minerales.—Origen, naturaleza y propiedades de los elementos esenciales que forman los suelos cultivables.

Sílice.—Estados en que se encuentra en la naturaleza.

Alumina.—Arcilla, su composición; diversas clases de Arcillas.

Cal y sus compuestos: carbonatos, sulfatos fosfatos, etc.

Magnesia.—Potasa.—Soda; formas en las que se encuentran en el suelo.—Oxidos de hierro y de manganeso.

Nitrógeno.—Amoníaco y ácido nítrico de los suelos arables.

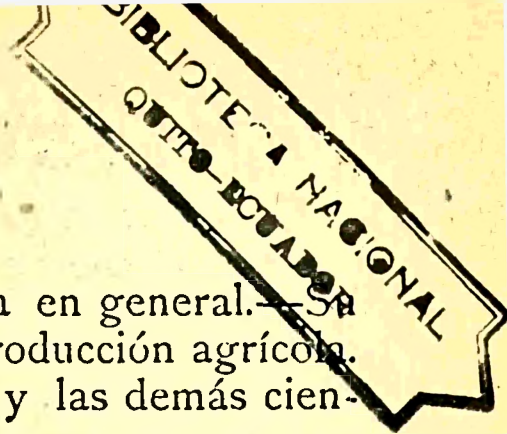
Otras sustancias salinas del suelo: fosfatos, silicatos, carbonatos y cloruros alcalinos y terrosos.

Elementos orgánicos.—Mantillo, su origen y formación; sus diversos estados.—Influjo en la vegetación.—De la nitrificación.—Acido carbónico del suelo.

Funciones del suelo.

Diferentes especies de tierras.—Su clasificación y descripción.—Tierras arcillosas, arenosas, calcáreas, cretáceas, margosas, magnésicas, humíferas y turbosas.—Cualidades y defectos de cada una y de sus variedades, en orden á la Agricultura.

Propiedades físicas del suelo.—Densidad ó peso específico, cohesión ó adherencia; permeabilidad y capilaridad, facultad de absorber el agua, la humedad y los gases atmosféricos; de desecarse al aire, y de absorber y retener



el calor.—Procedimientos para reconocerlas y graduarlas. Su importancia agrícola.

Influjo de la elevación barométrica, posición é inclinación de las superficies, en modificar los efectos que resultan de la naturaleza del suelo.

Análisis de las tierras.—Mecánico, físico y químico.—Procedimientos para ejecutarlos.

Subsuelo.—Sus diferentes clases.—Influjo que ejerce en el suelo y en la vegetación.—Medios para modificarlo.

---

## AGROTÉCNICA.

(I.<sup>a</sup> PARTE).

De las labores.—Condiciones generales de la fertilidad del suelo.—Objeto y condiciones de las labores.

Reducción de los terrenos incultos.—Desmontes de los bosques, matorrales, terrenos bajos, etc.—Investigaciones previas.—Procedimientos que deben emplearse en los varios casos.

Mejoras físicas y químicas que exigen estos terrenos antes de sembrarlos.—Ventajas é inconvenientes que resultan de la incineración de los terrenos incultos.—Casos en que puede emplearse.

Labores de desfondo.—Modo de practicarlas en los diferentes casos.

De las labores ordinarias.—Instrumentos á mano.—Varias clases de éstos.—Ventajas y defectos de las labores respectivas.

Instrumentos de tiro.

Del Arado.—Su estructura general y de las especies principales.—Partes principales, accesorias y complementarias.—Modo de funcionar.—Condiciones de un buen arado.—Condiciones de la labor practicada con el arado.—Profundidad, anchura; inversión de las glebas.

Varias clases de labores: profundas, ordinarias, superficiales. Condiciones en que debe practicarse cada una.—Diferentes formas de labor: á plano, en tablas y en

caballones.—Manera de practicarlas.

De la Rastra.—Sus diferentes formas.—Condiciones que debe tener.—Fines por los cuales se emplea, etc.

Del Rodillo.—Rodillos lisos y disgregadores.—Formas principales; objeto y uso de cada uno.

Del Cultivador.—Azada de caballo.—Extirpador y Escarificador.—Sus diversas formas, su estructura y su uso respectivo.

Labores inmediatas.—De la siembra.—Atenciones que deben ponerse al practicarla.—Elección de semillas, del terreno y época en que se ha de sembrar.—Profundidad á que se ha de enterrar la semilla.—Cantidad de la misma.

Diversos métodos de siembra.—Siembra á voleo.—Normas que exige su ejecución.—Sembradoras á mano.—Modo de cubrir la semilla.

Sembradoras mecánicas.—Su objeto y estructura; ventajas que proporcionan; condiciones en que pueden emplearse.

De la Binazón y Aporcación.—Objeto de cada una; condiciones que requiere su aplicación.

De las aguas en general.—Su influjo en la vegetación.—Diferentes cualidades de las aguas.—Medios para corregir las malas.—Inconvenientes que resultan del exceso de humedad en el terreno.

Saneamientos del suelo.—Métodos de practicarlos según el origen del exceso y las condiciones locales: por acequias, atargeas, pozos absorbentes, etc.

Drenaje propiamente dicho.—Estudios y operaciones previas que requieren su aplicación.

Ejecución del drenaje.—Métodos de practicarlo.—Efectos que produce.

Del Riego.—Condiciones de que depende su utilidad, según la calidad de las aguas, naturaleza del suelo, clima local, naturaleza de los cultivos, etc.

Adquisición de las aguas para el riego.—Pozos ordinarios y artesianos.—Presas.—Máquinas hidráulicas.

Conducción de las aguas.—Condiciones generales de los canales.

Métodos de practicar el riego—Circunstancias en que debe emplearse cada sistema.

## SEGUNDO CURSO

### QUÍMICA AGRÍCOLA ORGÁNICA.

**Generalidades.**—Análisis inmediato y análisis elemental. Síntesis; clasificación, fórmulas, grupos funcionales y radicales orgánicos.

**Materias nitrogenadas de los vegetales;** putrefacción, productos de esta descomposición.

**Cuerpos neutros ternarios no nitrogenados.**—Celulosa, materia incrustante, madera, su composición, propiedades y usos, alteración de la madera, sus productos.—Humus.

**Materia amilácea.**—Diastasa, dextrina, su composición, propiedades y usos.

**Composición, propiedades y usos de los principales cereales:** del trigo, maíz, arroz, cebada, etc.—Conservación de los mismos y de sus derivados.—Panificación.

**Gomas y mucílagos.**—Principio gelatinoso de los frutos.

**Azúcares.**—Su composición y diferentes clases.—Azúcar de la leche ó lactosa, ácido láctico; glucosas; extracción, composición, propiedades y usos.

**Fermentaciones en especial la alcohólica.**—Aguardientes su desinfección y rectificación.—Alcohol absoluto; espíritus; alcohol amílico, ácido butírico.

**Otras sustancias.**—Derivados del alcohol: vinagre, ácido acético, acetatos, éter.

**Acidos orgánicos naturales.**—Acido oxálico y oxalatos, ácido tartárico y tartratos, ácido cítrico y citratos, ácido tánico, ácido gálico; tanino.

**Bases orgánicas ó alcalóides:** naturales y artificiales.

**Cuerpos grasos de origen animal y vegetal.**—Aceites, mantecas, ceras: composición y propiedades.—Saponificación; estearina, margarina, oleina y sus ácidos correspondientes.—Jabones duros y blandos; glicerina y sus derivados; nitroglicerina, dinamita, etc.

**Aceites esenciales.**—Extracción, propiedades y usos.—Resinas y gomoresinas, caucho y gutapercha.

Materias colorantes, naturales y artificiales; derivadas de la anilina y homólogos.

## RESUMEN DE QUÍMICA ANIMAL.

Materias albuminoideas.—Eteres ó materias grasas; materia gelatinosa; sustancia cerebral, muscular y nerviosa; elementos inorgánicos.—Dijestión; tubo alimenticio, trabajo digestivo, saliva, jugo gástrico, pepsina, y bilis; pancreas y jugo pancreático, pancreatina, jugo intestinal y quilo.

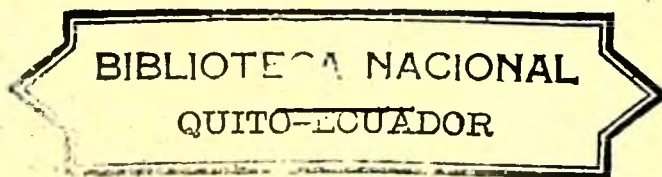
Sangre.—Su composición química, alteraciones que sufre durante la circulación.

Respiración.—Fenómenos químicos de la respiración.

Excreciones de la economía animal; secreción y excreción-orina, su composición estudio químico de la urea, ácido urico, uratos; moco y sales orgánicas é inorgánicas; orina de los herbívoros; ácido ipurico, fermentación de las orinas.

Deyecciones de los animales; excrementos del hombre, de los cuadrúpedos y de las aves; guano; gases intestinales.

Leche, su composición; preparación de la manteca, azúcar y ácido láctico.



## GEOLOGÍA AGRÍCOLA.

Prenociones.—Definición y objeto de la Geología.

Teorías de la formación de la tierra.

Diferentes formaciones que constituyen la capa sólida terrestre.—Elementos constitutivos de cada una.—Caracteres estratigráficos, petrográficos y paleontológicos.

Orden de la disposición de las diferentes formaciones.

Terrenos cuaternarios.—Aluviones modernos.—Depósitos volcánicos modernos.—Arenas.—Conglome-

ratos.—Tobas calcáreas.—Aluviones antiguos.—Terrenos diluviales.—Cantos rodados.—Arenas.—Margas, arcillas, etc.

Terrenos terciarios divididos en pliocénicos, miocénicos y eocénicos.—Elementos minerales y fósiles de cada uno.

Terrenos secundarios; cretáceo, jurásico, triásico y pérmico.—Rocas que los componen y fósiles que los distinguen.

Terrenos de transición: divididos en carbonífero, devónico, silúrico y cámbrico.—Rocas y restos orgánicos que contienen.

Terrenos primitivos ó cristalinos azoicos.—Esquistos, gneis, granitos, etc.—Materias centrales desconocidas.

(De cada roca de las diferentes formaciones se hará conocer la importancia práctica que tiene en Agricultura).

Terrenos predominantes en el Ecuador y sus diferentes regiones; sus condiciones respecto á la Agricultura.

---

## BOTÁNICA ESPECIAL.

Objeto, importancia y división de la Botánica especial.

Característica.—Del carácter.—Principios para apreciar la importancia de los caracteres.—Importancia relativa de los órganos.—Caracteres que éstos ofrecen.—(Presencia ó ausencia, número, posición, estructura, etc.).

Diferentes grupos vegetales.—Especies.—Géneros.—Familias.—Clases etc. y grupos subordinados á éstos.

Caracteres propios de los diferentes grupos, y órganos de que se los toma.

Nomenclatura.—Antigua y Lineana.—Reglas de guardarse en ésta respecto á la denominación de los diferentes grupos.—De la *Sinonimia*.

Taxonomía.—Definición.—Historia de la Taxonomía.

De los sistemas taxonómicos artificiales y naturales.—Diferencia, ventajas y desventajas respectivas.—



Exposición de los Sistemas de Lineo.—Jussieu.—De Candolle y Endlicher.—Méritos y defectos de cada uno.

Fitografía.—Reglas que deben guardarse en la descripción de las plantas.—Obras fitográficas.

Ejercicios de clasificación que versarán especialmente sobre los vegetales más interesantes para la Agricultura é industrias anexas; indicando al mismo tiempo las aplicaciones prácticas de las principales familias en orden á la Agricultura.

---

## ZOOLOGÍA AGRÍCOLA

Nociones preliminares.—Definición del ser animal. Definición y división de la Zoología.

### I. ORGANOGRAFÍA Y FISIOLÓGIA

#### A. Organos fundamentales.

**a.** De la Célula considerada en sí misma.—Definición.—Principios constitutivos inmediatos.—Composición química.—Estructura orgánica.—Forma y sus modificaciones.—Contenido.—Diferentes clases de Células. Origen, desarrollo, multiplicación y muerte de las Células.—Organismos inferiores.

**b.** De las combinaciones mútuas de las Células ó sea de los *tejidos*.—(Histología).—Diferentes clases de tejidos y elementos de que se componen.—Relaciones anatómicas y fisiológicas que tienen entre sí.—Organos que constituyen.

**B.** Organos compuestos ó aparatos de las funciones.

**a.** De la Nutrición.—En qué consiste esta función.—De los alimentos.—Digestión.—Aparato digestivo en los animales superiores.—Boca y sus accesorios: dientes, glándulas salivares etc.—Esófago.—Estómago.—Intestinos.—Hígado.—Páncreas.—Su estructura.—Acción que ejercen sobre los alimentos.—Transformaciones que estos sufren en el aparato digestivo.—Modificaciones de

este aparato en las diversas categorías de animales.—  
Excreción.

**b.** De la Absorción.—En qué consiste.—Organos en que se verifica según la clase y estado de alimentos, y en las diversas categorías animales.—Piel.—Membranas mucosas.—Vasos linfáticos.—Venas etc.

**c.** De la Circulación.—De la sangre.—Su naturaleza y composición química.—Diversidad que presenta en las diversas categorías animales.—Organos de la circulación en los animales superiores.—Corazón.—Sistema venoso. Sistema arterial.—Estructura y modo de funcionar de cada uno de estos órganos.—Modificaciones de los órganos circulatorios en las diversas categorías animales.

**d.** De la Respiración.—En qué consiste.—Organos respiratorios en los animales superiores.—De la inspiración.—Boca y cavidades nasales.—Laringe.—Tráquearteria.—Bronquios.—Pulmones y cavidad torácica.—Mecanismo de la respiración.—Efectos del aire inspirado sobre la sangre.—De la expiración.—Aparato respiratorio en las aves y en los animales de categorías inferiores.—Resumen del procedimiento de la Circulación y de la Respiración

**e.** De la Nutrición.—Distribución de la sangre en el cuerpo animal.—Asimilación de sus elementos en los de los diferentes tejidos.—Desasimilación.

Secreciones generales y particulares.—Organos por los cuales se verifican.—Secreción de la hiel, de la orina, de la leche, etc.—Exhalación.—Transpiración cutánea.

Producción del calor.—Causas productoras del calor.—Equilibrio de la temperatura animal.—Sus relaciones con los actos vitales.

De la Reproducción.—Su naturaleza.—Modo de verificarse en las diferentes categorías animales.

De la Sensación.—Del sistema nervioso.—Encéfalo, sus partes.—La medula espinal.—De los nervios.—Forma, estructura, naturaleza orgánica y química.—Partes accesorias del sistema nervioso.

Sistema nervioso de la vida vegetativa.—Gran Simpático.—Forma, distribución y funciones propias de este sistema.

Sistema de la vida sensitiva.—Particularidades que ofrece este sistema.—Modificaciones del sistema nervioso en las diferentes categorías animales.

Organos sensitivos especiales.—De la Vista. — Oído. Gusto.—Olfato y Tacto.—Situación de cada uno.—Partes de que consta.—Estructura y modo de funcionar.—Variaciones que sufren en las diversas categorías animales.

De la precepción sensitiva.

Del Instinto en general y en las diversas categorías animales.

De la locomoción.—Aparato motor.—Organos activos del movimiento.—Músculos.—Su composición histológica y orgánica.—Diferentes clases de músculos.

Organos pasivos.—Neuro-esqueleto.—Huesos.—Su naturaleza química é histológica.—De! Esqueleto.—Sus partes.—Del cráneo.—Columna vertebral.—Vértebras. Huesos de las extremidades.—Unión mútua de los huesos y de los mismos con los músculos.—Tendones, ligamentos, etc.

Mecanismo del movimiento en los diversos órganos. De la Estación y del Decúbito.—Modificaciones del aparato motor y de su modo de funcionar en las varias categorías del reino animal.—Dérmató-esqueleto.

## II. ZOOLOGÍA ESPECIAL.

Clasificación zoológica.—Resumen histórico de la misma.—Caracteres en que se funda.—Diferentes grupos zoológicos.—Estudio de los más importantes para la Agricultura.—Ejercicios prácticos de clasificación.

---

## AGROTÉCNICA.

(2ª PARTE).

I. De los correctivos del suelo.—Definición, objeto y diferencia de los abonos; estudios previos para su uso.

1º *Correctivos arcillosos.*—Terrenos á que convienen.—Modo y dosis en que se deben aplicar.—Sus efectos.—De la Arcilla calcinada.

2º *Correctivos silícicos.*—Su naturaleza y diferentes estados.—Aplicación y efectos que producen.—Dosis y atenciones con que deben emplearse.

3º *Correctivos calcáreos.*—a) De la Cal (carbonato de).—Estado en que se halla en la naturaleza y en que se emplea en la agricultura.—Terrenos y cultivos á que conviene.—Dosis en que debe aplicarse.—Sus efectos, buenos y malos.—Atenciones para precaver estos últimos,

b) *De las margas.*—Su naturaleza y diferentes especies.—Efectos que producen.—Terrenos á que deben aplicarse.—Dosis conveniente á la naturaleza y demás condiciones de éstos, de los artículos cultivados y de la marga empleada:

c) *Otros correctivos calcáreos.*—De las conchas fósiles—Marga marina.—Yesones ó escombros calcáreos. Sus efectos y dosis en que se deben emplear.

**III.** De los abonos.—Idea general de las sustancias necesarias para la vida y desarrollo de los vegetales.—Su origen respectivo.—Definición y división de los abonos.

A. *Abonos minerales.*—Su importancia é influjo sobre la vegetación.—Modo de aplicarlos.

1º *Sulfato de Cal.*—Composición, proveniencia y diferentes estados.—Preparación previa.—Sus efectos sobre las plantas.—Dosis y precauciones con que se ha de aplicar.—Del ácido sulfúrico.

2º *Carbonato de cal* (ut supra).

3º *De las cenizas.*—a) de leña, b) de Turba, c) de Ulla, d) negras ó piritosas.—Composición, efectos, modo y dosis en que deben aplicarse etc.—Del Hollín.

4º *De las Sales amoniacales y Nitratos.*—Su origen.—Nitrerías.—Su acción sobre los vegetales etc.

5º *De la Sal marina.* (Cloruro de sodio).—Qué se deba pensar sobre su importancia agrícola.

6º *De los fosfatos.*—Importancia de estas sales en la economía vegetal.—División y proveniencias.

a). Fosfatos provenientes del organismo animal.—*De los huesos.*—Preparación, pulverización y aplicación. Dosis, eficacia, terrenos y plantas á que más convienen.

b). *Fosfatos minerales.*—Proveniencia y formas en que se hallan.—Preparación, efectos y dosis en que se emplean.—Terrenos y cultivos á que más aprovechan.

B. *Abonos vegetales.*—Principios en que se funda la utilidad de estas materias.—De los vegetales espontáneos y sembrados de intento para este objeto.—Terrenos á que convienen.—Estado y condiciones en que se debe emplearlos.

C. *Abonos animales.*—De su importancia en general.—Varias especies de ellos.

1º *De los Fiemos.*—Sustancias de que se componen.—Su naturaleza respectiva.—De los materiales para la cama de los animales.—Diferentes abonos según los animales de que provienen.—Mérito y empleo de cada uno.—De los rediles y talanqueras.—Su utilidad é inconvenientes.—Advertencias acerca de su uso.—Circunstancias que influyen en la calidad de los fiemos.—Medios para aumentar la cantidad.—Modo de prepararlos.—De los estercoleros y condiciones que han de tener.—Alteraciones que sufren en ellos los fiemos.—Composición y cualidades de los fiemos bien preparados.

2º *Deyecciones fecales humanas.*—*Abono flamenco.* Su composición.—Tratamiento, empleo, duración de los efectos.—*De la Poudrette.*

3º *Escrementos de las aves.*—Composición.—Valor.—Aplicación etc.

4º *Del Guano.*—Su origen y diferentes especies.—Composición de cada una.—Modo y dosis en que se emplea.—Cultivos á que más conviene.

5º *De los restos animales.*—Carne.—Sangre.—Huesos.—Pelos etc.—Su respectiva composición química.—Preparación, aplicación, mérito fertilizador.—Id. de los pescados.

*Del valor comparativo de los diferentes abonos.*—Teoría de los equivalentes.—Método para conocer el valor fertilizante de las diferentes sustancias.

D. *De los abonos compuestos.*—Modo de prepararlos y de aplicarlos.—Su importancia y aplicación.

E. *Abonos comerciales.*—Sus diferentes especies.—Su mérito relativo.—Motivos de preferencia.—Modo de prepararlos.—Atenciones para evitar los fraudes



# TOPOGRAFÍA AGRÍCOLA.

## I. EJERCICIOS DE TRIGONOMETRÍA.

Versarán sobre los teoremas de Trigonometría rec-tilínea aplicables á la Topografía agrícola.

## II. GEOMETRÍA DESCRIPTIVA.

Estudio descriptivo del punto, de la recta y del pla-no.

1º Objeto é ideas generales de la geometría des-criptiva.—Teoría de las proyecciones.—Estudio descrip-tivo del punto.

2º Estudio descriptivo de la línea recta.

3º Estudio descriptivo del plano.

4º Estudio descriptivo de las rectas y planos en sus diferentes posiciones entre sí, en el espacio.

5º Teoría de los giros al rededor de un eje, y de los cambios de planos de proyección.

6º Poliedros, ángulos, proyecciones, secciones y desarrollo de los mismos.

## III. TOPOGRAFÍA.

Definición de la Topografía y sus divisiones.—Fi-gura de la tierra.—Secciones y líneas principales que se consideran en el globo terrestre.—Forma que se atribu-ye á la tierra en las aplicaciones.—Relieve del terreno. Representación de una parte de la superficie terrestre.

Línea y plano vertical.—Determinación de la vertical; perpendicular; plomada.—Línea y plano horizontal.—Determinación de la horizontal; nivel de perpendicular; nivel de aire.—Línea de máxima pendiente de los planos y de las superficies terrestres.

Señales para marcar en el terreno las líneas y ángulos de los polígonos.—Partes principales de los instrumen-tos en general; verificaciones y rectificaciones.—*Nonius* ó *Vernier*: apreciación de los nonius en general.

Limite de los planos topográficos.—Sistema de cultelación.

Rigor en la medida de las bases.—Bases topográficas de segundo orden; cadena; estadia.—Reducción de las distancias al horizonte.—Reducción de los ángulos al horizonte.—Reducción de los ángulos al centro de la estación.—Escalas.—Escala numérica de metros.—Escala gráfica ordinaria.—Escala gráfica de transversales.—Escala de planos.—Orientación de los planos.

Levantamiento de planos con cuerdas, jalones y con el Cartabón.—Teoremas sobre las secantes.—Trazar una línea entre dos puntos inaccesibles.—Continuar una alineación interrumpida.—Medir distancias y alturas inaccesibles.

Levantamiento de planos con la brújula.—Ectómetro.—Red topográfica.—Modo de ponerse en estación.—Método de las direcciones.—Observación de los ángulos horizontales.—Método de las intersecciones.—Condiciones que debe tener una brújula y sus rectificaciones.

Levantamiento de planos con plancheta.—Modo de ponerse en estación.—Método de las intersecciones.—Método de las direcciones.—Método polar.—Problemas que se resuelven con la plancheta.

Instrumentos de graduación.—Grafómetro.—Teodolito.—Círculo repetidor.—Verificaciones y rectificaciones.—Medida de los ángulos.—Instrumentos de reflexión.—Sextante.—Círculo de Borda.—Sextante gráfico.—Escuadra de reflexión.

Nivelación topográfica.—Objeto de la nivelación.—Superficie de nivel.—Nivel aparente.—Corrección debida al nivel aparente.—Corrección debida á la refracción.—Determinación de la constante  $n$ .—Niveles de perpendicular, de agua, de aire, de reflexión.—Nivelación simple. Nivelación compuesta.—Registros.

División de los terrenos.—Problemas.—Planos.—Condiciones de un buen dibujo.—Construcción de un plano.—Transportador.—Dibujo con la pluma.—Signos convencionales.—Escrituras.—Lavado de los planos.—Tintas convencionales.—Secciones horizontales.—Modo de trazarlas.—Anchuras.—Condiciones de su trazado.

Copia y reducción de planos.—Empleando el caleo.—Las cuadrículas.—El compás.—Reducción de planos.—Compás de reducción.—Pantógrafos.—Planímetros.

## TERCER CURSO

# QUÍMICA ANALÍTICA AGRÍCOLA.

### PARTE GENERAL.

Objeto y utilidad del análisis.—Operaciones analíticas.—Aparatos y utensilios.—Reactivos para el análisis por la vía húmeda y por la seca.—Reactivos generales y especiales, característicos y sensibles.

### PARTE ESPECIAL.

Análisis de las aguas.—Aguas potables.—Propiedades que deben tener y manera de determinar las sustancias útiles y nocivas que en ellas se encuentren.

Aguas de riego.—Su importancia dependiente de la naturaleza de las sustancias que contienen.

Análisis de las tierras.—Manera de recoger las muestras del suelo y del subsuelo.

Análisis mecánico y físico.—Determinación de la arena, arcilla y sustancias volátiles de los terrenos.

Análisis químico.—Determinación de las sustancias solubles é insolubles de los terrenos.—Determinación del carbono de las sustancias orgánicas.—Determinación de los compuestos nitrogenados del suelo.

Análisis de los abonos.—Abonos naturales y artificiales. Valor fertilizante de los abonos en general.—Ley de los equivalentes.

Determinación de los compuestos nitrogenados, fosfatados y carbonatados de los abonos.

Determinación de los compuestos potásicos, sódicos, cálcicos y magnésicos de los abonos.

Análisis de los productos agrícolas.—Determinación de las sustancias albuminoideas de origen vegetal y animal.—Determinación de las sustancias grasas, del azúcar, almidón y celulosa.—Determinación de las sustancias minerales contenidas en los productos vegetales y animales.

Análisis particulares de los cereales.—Leguminosas, tubérculos, cacao, café, caña de azúcar, tabaco, etc.



Análisis de los forrajes.

Análisis de la carne, leche, crema, mantequilla y quesos.

Análisis del vino, cerveza, alcohol y vinagre, etc.

---

## FITOTÉCNICA.

(1ª PARTE).

BIBLIOTECA NACIONAL  
QUITO-ECUADOR

Plantas forrajeras.

De los prados.—Definición y división.—Importancia de los prados en la explotación.

a) Prados permanentes.—Sus diversas clases.—Su formación.—Preparación del área.—Modificaciones físicas y químicas.—Disposición para el riego.—Desagües.—Elección de las semillas.—Combinación de las diferentes clases de éstas según las condiciones del suelo.—Calidades de las plantas.—Destino del pasto, etc.

Plantas forrajeras de la familia de las gramíneas. — Leguminosas.—Compuestas, etc.—Caracteres botánicos.—Cultivo.—Producción y mérito nutritivo de cada una de las especies de dichas familias.

Elección y adquisición de las semillas.—Atenciones que se han de tener en ello.—De la Siembra.—Cuidados posteriores.—Abonos y correctivos que se han de dar á los prados.—Del riego.—Su importancia en general.—Principios según los cuales debe arreglarse.

Explotación de los prados.—1º Colectando los productos.—Henificación.—Siega.—Instrumentos.—Modo y tiempo de practicarla.—Éxicación.—Recolección y conservación del heno.—Su composición.—Su valor nutritivo.—Equivalentes de nutrición.—Observaciones sobre el empleo del heno y otras sustancias alimenticias.

2º Pastándolos en el sitio.—Condiciones de los pastos.—Observaciones generales relativas al tiempo.—Calidad de ganado, número de cabezas, y método con que se han de pastar.—Medios para conservarlos en buen estado.—Divisiones del área por zanjas ó cercas; varias especies de éstas.

Ventajas ó desventajas económicas de la siega y del pastoreo.—Duración de los prados y de los pastos.—Trasformación de los mismos en tierras arables.

b) De los prados artificiales.—Su objeto é importancia. Método para establecerlos y conservarlos.—Su duración.

Plantas propias para los prados artificiales.

1º Leguminosas.—Alfalfa.—Tréboles.—Lupulina. Pípirigallo.—Zulla.—Veza, etc.—Calidad y preparación del terreno.—Siembra.—Cultivo.—Explotación.—Producción y valor nutritivo de cada una.

2º Gramíneas.—Del maíz empleado para este objeto.—Ray-gras, Avena y otras de la misma familia.

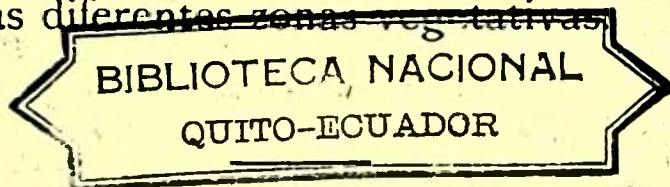
3º De las Crucíferas.—Umbelíferas.—Compuestas, etc.—Su cultivo, producción, importancia, etc.

Plantas forrajeras por las raíces feculentas.—Yuca.—Nabos.—Remolacha.—Zanahoria.—Papas.—Camote.—Topinamburo, etc.—Cultivo, producción, empleo y mérito nutritivo de cada una.

Frutos comestibles carnosos.—Zambos.—Zapallos.—Plátanos.—Algarrobas.

Plantas inútiles ó nocivas.

Observaciones sobre las condiciones físicas y económicas de la ganadería en el Ecuador, y los pastos convenientes á las diferentes zonas vegetativas.



## HIGIENE VETERINARIA GENERAL.

Definición.—Relaciones con la Agricultura.—Importancia.—División.

### I. INGESTA ET DIGESTA.

Alimentos.—Propiedades físicas.—Composición química.—Cuerpos simples.—Principios constitutivos inmediatos.—Relación nutritiva y coeficiente de digeribilidad de los alimentos.—Sus propiedades organolépticas.

De los Forrajes en general.—Cualidades que deben tener. Forrajes de las praderas naturales.—Artificiales.—Con

base de gramíneas ó leguminosas.—Defectos de los forrajes provenientes del suelo en que han crecido.—De los elementos de que se componen.—Del estado en que se hallan.—Perjuicios que pueden causar.—Medios para prevenirlos.

De los forrajes verdes y de los secos.—Ventajas relativas de los unos sobre los otros.

Pajas de los cereales y leguminosas.—Hojas y forrajes leñosos.

Granos utilizables como forraje.—Su composición y valor nutritivo.—Alteración de los granos.

Harinas y salvados.—De cereales.—Leguminosas.—Lino etc.—Composición.—Valor nutritivo.—Modo de administrarlos.—Alteraciones y falsificaciones.

Frutos secos y carnosos empleados como forrajes.

Raíces y tubérculos.—Composición.—Valor nutritivo y efectos en la alimentación.—Administración.

Residuos de las fábricas de azúcar, fécula, almidón, aceites, etc.

Sustancias animales.—Leche, suero, carne, grasas, etc.

De las bebidas.—Del agua considerada como bebida. Condiciones del agua potable.—De las aguas de vertientes, arroyos, pozos, etc.—Alteraciones del agua.—De los abrevaderos.—Su construcción.

Condimentos.—Diferentes especies según sus efectos. De la sal marina.—Sus usos.—Del azufre.

Preparación de los alimentos.—División y trituración mecánica.—Instrumentos aptos para ello.—De la fermentación, maceración, germinación, cocción, etc.—Indicaciones para la preparación de los alimentos.

Empleo de las sustancias alimenticias.—Elección de los alimentos según la organización de cada especie animal.—Las ventajas económicas y el valor nutritivo de los alimentos, atenta su composición, su digeribilidad objetiva y según las condiciones en que se encuentra el animal.—Equivalentes de los alimentos y substituciones que pueden hacerse.

Raciones de conservación y de producción.—Para los animales jóvenes.—Para los de renta y los de trabajo.—Atenciones que deben usarse respecto á las condiciones y cantidad de los alimentos.

Distribución de los alimentos.—Normas que se han de guardar en el número de las comidas, en la sucesión de

las diferentes especies de la ración y en el cambio del régimen.

Efectos físicos, fisiológicos, mecánicos, inmediatos, y mediatos de los alimentos.

Item de la alimentación abundante (en cantidad y calidad), mediana é insuficiente.

## II. CIRCUMFUSA.

Habitaciones de los animales.—Condiciones higiénicas de éstas, dependientes de la situación, construcción, capacidad etc.

Departamentos anexos.—Para los guardianes y los depósitos de los forrajes etc.

De las camas.—Su objeto y condiciones que deben tener los materiales destinados para camas.

## III. EXCRETA.

Secreciones.—Secreciones cutáneas.—Del aparato digestivo, del respiratorio, de los riñones etc.—Exhalaciones.

## IV. GESTA ET APPLICATA.

Consideraciones generales sobre el ejercicio y el trabajo.—Movimientos voluntarios.—Fuerza motriz.—Contracción muscular.—Fenómenos que la acompañan.—Ejercicio y trabajo conveniente, insuficiente y excesivo. Del reposo, sueño y vigilia.

Reglas que exigen los animales de trabajo.—Elección de los animales de trabajo.—Su edad.—Su conformación.—Trabajo proporcionado á las fuerzas.—Horas de trabajo.

## V. PERCEPTA.

Estación, movimiento, marchas, velocidad y trabajo útil.

De los arneses en general.—Arneses para la equitación. Para la carga.—Para el tiro.—Cuidados debidos á los animales de tiro.

Arneses de contención y de punición.

Animales y vegetales nocivos.—Reptiles é insectos vene-

nosos.—Parásitos diversos del reino animal.—Item del vegetal.—De los microbios como causa de ciertas enfermedades.—Inoculaciones preventivas.—Desinfección.

## ECONOMÍA RURAL.

(1.<sup>a</sup> PARTE).

Nociones preliminares.—División y objeto de la Economía rural.—Su diferencia de la Economía social, de la Zootécnica, y de la Contabilidad rural.

De la riqueza.—Su definición y clasificación.—Riquezas naturales y producidas, limitadas é ilimitadas, materiales é inmateriales, etc.—Riqueza de la Agricultura.

Del valor.—Su definición.—Fuentes del valor.—Valor en uso y valor en cambio.—Causas de la variabilidad del valor.

Medidas del valor.—Trabajo humano.—Trigo.—Moneda.—Insuficiencia de cada una para dar una medida exacta del valor.

Leyes que determinan el valor de las cosas.—Precio originario ó de producción.—Demanda y oferta.—Monopolio.

De los agentes de producción.—Capital.—Trabajo.—Tierra.—Parte que cada uno desempeña en la producción.

### DEL CAPITAL.

Su definición y limitación.—Interés ó servicio de los capitales.—Motivos que aumentan el interés.—De la amortización.—Clasificación de los capitales de explotación.

#### **Del capital mobiliario vivo.**

Especie caballar.—Del servicio, riesgos y amortización del capital destinado á esta especie.—Valor del caballo según el precio de producción, la edad, la talla, velocidad y fuerza.—De los caballos de lujo.—De los reproductores.—Ley de la disminución del valor de los caballos.

Especie bovina.—Del servicio, riesgos y amortización del capital, representado por esta especie.

a) Animales de engorde.—Circunstancias de que depende el valor de estos animales.—Valor del animal flaco.—Gastos del engorde.—Precio de la carne, grasa y demás productos.

b) Vacas lecheras.—Gastos que ocasionan.—Productos que dan.—Su valor como animales de matadero.

c) Animales de trabajo y reproductores.—Item ut supra.

d) Animales jóvenes.—Coste de producción.—Riesgos. Valor que han de tener más tarde como animales de renta ó de trabajo.

De la especie Ovina.—Servicio, riesgos y amortización del capital representado por esta especie.—Gastos de producción de un cordero á la época de su nacimiento.—A la edad de un año.—Valor del animal flaco.—Item después de cebado.—Gastos que importa el cebamiento.—Sus productos en carne, lana y abonos.—Valor de los reproductores.—Importancia de la cría del ganado lanar según las condiciones locales.

De la especie Porcuna.—Servicio, riesgos y amortización del capital representado por esta especie.—Gastos de la cría, mantención y cebamiento.—Valor del animal en las diferentes épocas de su vida.—Productos en carne y abonos.—De los animales reproductores de esta especie.—Consideraciones económicas sobre la cría de esta especie según las condiciones locales.

De la valoración de los animales en los inventarios anuales y en la Contabilidad.

## **Del capital mobiliario muerto.**

Objetos que comprende.—Su avaloración al estado nuevo, cuando usados y reformados.—Servicio, riesgos conservación y amortización de este capital.—De su valor en las liquidaciones y en las ventas forzosas.

## **Del capital circulante.**

Objetos que comprende este capital. (Forrajes, semillas y abonos).

*Del valor absoluto de los forrajes.*—Métodos diversos para calcularlo.—Aplicación práctica de cada uno.

*Valor relativo de los forrajes.*—Métodos de calcu-

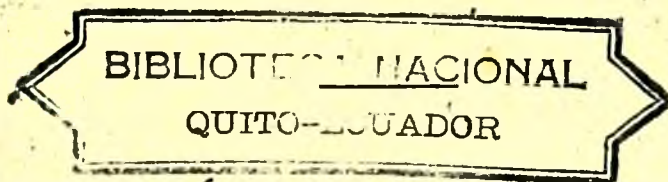
larlo: según las especies de que se componen y las condiciones en que se hallan.—Métodos del análisis y de los equivalentes.—De la formación de las raciones y de la substitución de un forraje por otro.

*Valor absoluto y relativo de las semillas.*—Su valor en uso dependiente de la composición, valor nutritivo y y demás cualidades.—Valor en cambio.—Precio de coste y del mercado.

*Valor absoluto de los abonos.*—Métodos para calcularlos.—Abonos comprados.—Producidos en la granja. Precio del mercado, precio del coste.—Valor según los animales que los han producido.—Los efectos que producen.—Repartición de los beneficios causados por los abonos entre las especulaciones animales y las vegetales.

*Valor relativo de los abonos.*—Determinación de este valor según la cantidad de nitrógeno solamente, ó del nitrógeno y demás elementos fertilizantes.—Valor de los abonos en sus diferentes fases.

Valoración de la cantidad de abonos extraída del suelo por las diferentes cosechas, y de la que queda en él después de levantadas las cosechas.



## MECÁNICA AGRÍCOLA.

Definición.—Nociones preliminares generales.—Inercia de los cuerpos.—De las fuerzas.—Medios con que las comunican el movimiento.—Aplicación de las fuerzas. Relaciones entre las fuerzas, la velocidad, y las masas en el movimiento.

Fuerza de gravedad ó fuerza *centrípeta*.—Sus leyes. Caída de los cuerpos.—Equilibrio de los cuerpos.—De la fuerza *centrífuga*.—

### DE LAS MÁQUINAS.

Concepto general.—Máquinas simples.—Palancas.—Sus diferentes clases.—Causas de que depende su acción. Máquinas reducibles á la palanca.—Balanzas, poleas, tornos, etc.

Máquinas compuestas.—Sus órganos y combinación mútua.—Del engranaje y del roce de las piezas.

De la resistencia de los cuerpos á la tracción, á la compresión, á la flexión y á la torsión.

## DE LOS MOTORES.

Motores inanimados.— a) Del viento.—Su acción dinámica.—Máquinas adecuadas para aprovechar su acción.—Servicios que puede prestar á la Agricultura como motor.

b) Del Agua.—Causas de que depende su acción dinámica.—Modo de calcularla.—Diferentes máquinas hidráulicas.

c) Del vapor de agua.—Formación del vapor.—Principio de que depende su acción dinámica é intensidad de la misma.—Máquinas adecuadas para utilizarla.—Máquinas fijas, móviles y semifijas.—Su organización y modo de dirigirlas.—Objeto para los cuales pueden emplearse.

d) De la Electricidad como principio de fuerza motriz.—Producción de la electricidad.—Medios para transmitir la fuerza.—Objetos en que se puede emplearla.—Máquinas adecuadas para ello.

Motores animados.—Consideraciones sobre el trabajo de estos motores.—Del trabajo del hombre, del caballo, del buey, etc.—Elección de los motores según las diferentes clases de trabajo y condiciones en que pueden ejecutarse.—Modos para calcular la cantidad del trabajo.

## INSTRUMENTOS Y MÁQUINAS AGRÍCOLAS.

1º Para las labores preparatorias y cultivos.—a) A mano, hazada, pala, etc.—b) De tiro: arado, cultivador, escarificador, rastras, rodillos, etc.—Su estructura. Modo de funcionar.—Trabajo útil, etc.

2º Para la siembra.—Sembradoras mecánicas.—Diferentes clases.—Su estructura.—Modo de funcionar.—Trabajo útil, etc.

3º Para las cosechas de Cereales.—Tubérculos.—Forrajes etc.—Formas diversas.—Estructura.—Modo de funcionar.—Trabajo útil etc.

4º Para trilla y limpia de los granos (ut supra).



5º Para el transporte.—Del transporte á lomos y á tiro. Carruajes.—Condiciones mecánicas de éstos.—Resistencia por parte del peso, del frote, de los caminos.—Efecto útil y relaciones económicas.

## HIDRÁULICA AGRÍCOLA.

Nociones preliminares.—Principios y leyes de la hidráulica.—Velocidad del agua y medios para medirla.—Su uso.

Medición de las aguas por orificios, tubos, canales etc. Construcción de las tomas, canales, acueductos, sifones, pozos, aljibes, reservorios etc.—Elección del lugar donde conviene construirlos.—Condiciones que deben tener.

Distribución de las aguas.—Módulos diversos.

Aparatos y máquinas para elevar el agua.—De las ruedas verticales.—Norias.—Turbinas.—Tornillo de Arquimedes.—Ariete hidráulico.—Bombas varias etc.—Estructura mecánica.—Cantidad de trabajo etc.—Condiciones en que pueden instalarse etc.

---

## CUARTO CURSO FITOTÉCNICA.

(2ª PARTE).

### PLANTAS ALIMENTICIAS PARA EL HOMBRE.

1º Cereales.—Del trigo, cebada, maíz, arroz, centeno, etc.

Especies y variedades cultivadas.—Origen y caracteres botánicos.—Suelo, clima, abonos, labores y otros cuidados que requieren.—Recolección y conservación de los productos.—Rendimiento económico y valor nutritivo de cada uno.—Usos en que pueden emplearse.

Otras especies feculentas.—Alforfón, Quínoa, etc.

2º Leguminosas.—Judías, habas, lentejas, alverjas, maní, etc.

Especies y variedades cultivadas.—Origen y caracteres botánicos.—Clima y terreno que les convienen.—Labores preparatorias.—Siembra.—Cuidados posteriores. Recolección.—Producción.—Conservación de las semillas.—Consumo.—Mérito nutritivo.—Rendimiento económico.

3º Plantas tuberculosas.—Patatas, yuca, remolacha, camote, ñame, zanahoria, oca, mellicos, etc.

Origen y caracteres botánicos.—Clima, terreno, labores, etc. (ut supra).

4º Cultivos especiales de la zona tropical.—Cacao, café, caña de azúcar, banano (plátano), cocotero, piña, etc.—Especies y variedades cultivadas.—Origen y caracteres botánicos.—Clima y terreno que exigen.—Modo propagación.—Abonos, labores y cuidados que piden. Enfermedades á que están sujetos.—Producción.—Recolección.—Conservación.—Empleo de los productos.—Consumo y exportación.—Rendimiento económico.

## PLANTAS INDUSTRIALES.

1º Textiles.—Algodón, agave, lino, cáñamo, formio, ramí, abacá, etc.—Especies y variedades cultivadas.—Origen, etc. (ut supra).—Clima.—Terreno.—Modo de propagarlas.—Cuidados de cultivo.—Enfermedades.—Producción.—Recolección.—Tratamiento técnico de los productos.—Rendimiento económico.

De la paja toquilla.

2º Tintóreas.—Indigo, orchilla, etc.—Especies cultivadas, etc. (ut supra).

Apéndice.—Del Nopal para la cría de la *Cochinilla*. Multiplicación y cuidados de la cochinilla.—Recolección y tratamiento.—Rendimiento económico.

3º Plantas comerciales.—Cascarilla, caucho, tabaco, vainilla, anís, etc.—Especies cultivadas y cultivables.—Origen, etc. (ut supra).—Condiciones y métodos de cultivo.—Explotación.—Tratamiento de los productos.—Rendimiento económico.

4º Arboles frutales.—Chirimoyo, aguacate, naranjo, limón, manzano, peral y otros del mundo antiguo.—(ut supra).—Apéndice de la Morera y otros análogos para la alimentación de los gusanos de seda.

Principios de Arboricultura.—1ª Arboricultura forestal.  
2ª Frutal.—3ª Económica.—4ª De adorno.

Especies y variedades cultivadas de cada sección.—  
Clima y terrenos.—Labores previas.—Métodos de pro-  
pagación.—Siembra.—Plantación.—Poda.—Injertos y  
cuidados especiales.

Horticultura.—Principios generales.—Preparación de  
los terrenos.—Abonos.—Especies y variedades cultiva-  
das.—Siembra.—Trasplantación.—Riego y cuidados du-  
rante la vegetación.—Consumo y rendimiento económico.

Apéndice.—De la jardinería como anexo á la Agricul-  
tura.

---

## ECONOMÍA RURAL.

(2ª PARTE).

DEL TRABAJO.

Importancia del trabajo en las explotaciones agri-  
colas.—Su clasificación.

### **Del trabajo intelectual.**

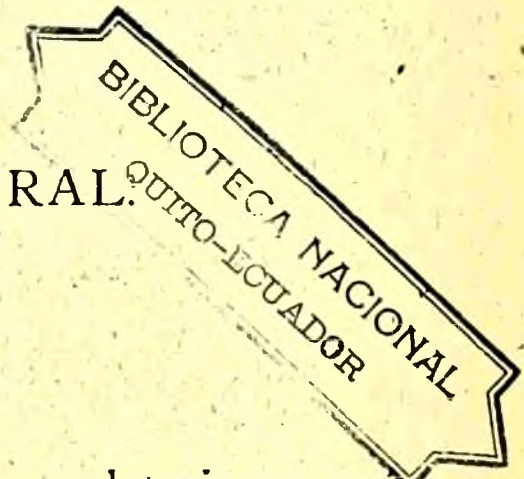
Cualidades intelectuales, morales y físicas que debe  
reunir el Jefe de las grandes explotaciones.—Faenas que  
debe desempeñar.—Deberes de los Jefes subalternos.

### **Trabajo mecánico.**

Trabajo del hombre.—Condiciones del trabajador.—Del  
esclavo, del siervo y del trabajador libre.—Consideracio-  
nes sobre las conveniencias económicas de cada clase.—  
De los criados, jornaleros y destajistas.—Circunstan-  
cias que hacen preferible ya una clase ya otra.

Retribución del trabajo.—Retribución y salario.—Valua-  
ción de la retribución y del salario.—Causas que influ-  
yen en el valor del trabajo.

Causas de que depende la cantidad de trabajo ejecu-  
tado en un tiempo dado.—Actividad, habilidad é interés



de los obreros, etc.

Organización de los obreros en el trabajo.—Condiciones de una buena organización.

Cantidad de trabajo que puede ejecutar cada obrero en un tiempo dado; en las labores ordinarias, desfondos, zanjás, transporte y distribución de abonos, siembras, siegas, etc.

Modos de pagar á los obreros.—En dinero ó en especies.—En dinero y alimentos.—Conveniencias económicas de cada uno.

De la alimentación de los obreros.—Condiciones que debe reunir en cantidad, calidad y volumen.—Composición de las raciones.—Variaciones de los alimentos.

Valor nutritivo de los diferentes elementos de que pueden constar las raciones.—Substitución y compensación de uno con otro.—Atenciones que deben guardarse en ello.

De las habitaciones de los criados é inquilinos.

## **Máquinas y motores.**

Consideraciones generales sobre la importancia y las consecuencias económicas de la introducción de las máquinas en la Agricultura.

De los motores animados.—a) *Caballo*. Condiciones en que el caballo puede emplearse en la Agricultura.—Circunstancias de que depende el trabajo útil de un caballo (fuerza y velocidad).—Cálculo de los gastos y productos de un caballo.

b). *Del Mulo y del Asno*.—Condiciones en que conviene su empleo.—Fuerza, velocidad, sobriedad, temperamento y duración.—Valuación del trabajo útil y de los gastos que motivan.

c). *Del Buey*.—Condiciones locales económicas y agrícolas que aconsejan el empleo de este motor.—Cantidad de trabajo ejecutada por el buey en las diferentes labores agrícolas.—Circunstancias de que depende.—Cálculos económicos de los gastos y productos del buey. Item de la vaca.

Motores inanimados.—*Viento, agua, vapor y electricidad*.—(V. supra pág. 32).—Condiciones económicas que deben calcularse en la elección de los motores.

## DE LA TIERRA.

Consideraciones generales de la parte que debe atribuirse á la tierra en la producción, según las condiciones climatológica, agro'ógicas y económicas en que se halla.

Explotación de la tierra.—Por su dueño.—Aparcero.—Arrendatario.—Consideraciones sobre las conveniencias económicas de cada forma.

## DE LA EXPLOTACIÓN EN GENERAL.

Organización de la explotación.—Por especulaciones exclusivamente vegetales ó exclusivamente animales ó por entrambas á la vez.—Condiciones económicas que deben presidir la elección.

Del sistema extensivo é intensivo.—Ventajas é inconvenientes económicos de cada uno.—Circunstancias en las cuales pueden ó deben adoptarse.

Del Arrendamiento.—Qué sea.—Condiciones que lo hacen ventajoso así al arrendador como al arrendatario.

Fórmula general para calcular el valor del arriendo de un fundo.

Causas naturales que influyen en el valor del arrendamiento.—Naturaleza del suelo, potencia productora, situación, parcelamiento del terreno, etc.

Causas económicas.—Concurrencia de aspirantes, precio de la mano de obra, sistema de explotación, valor de los productos, intensidad del consumo local.

Cambios que ha de sufrir la pensión del arriendo según las mejoras practicadas en los terrenos en abonos, riegos, saneamientos, cerramientos, construcción de edificios útiles para la explotación etc.

Del valor en venta de las tierras.—Fuentes de que se pueden tomar los datos para calcular el valor venal ó del arrendamiento de las tierras.

## CONTABILIDAD AGRÍCOLA.

Objeto é importancia de la Contabilidad.

Métodos diversos de contabilidad: por *partida doble* y *partida sencilla*.—Casos en que cada cual puede ser más conveniente.

Libros necesarios para la Contabilidad y modo de llevarlos.

Libro de inventarios. —Materias que ha de contener.— Valores que se atribuyen á las especies que figuran en él.

Libro de caja.—Cosas que deben registrarse en él.

Libros auxiliares, *Diario ó de registro*.—Libros especiales según la variedad é importancia de las especies explotadas.

Saldo de las cuentas y balance.

---

## ZOOTECNIA.

(1<sup>a</sup> PARTE).

### ZOOTECNIA GENERAL.

Objeto de la Zootecnia.—Definiciones.—Historia.— Problema zootécnico.—Contabilidad zootécnica.—Bases de la doctrina zootécnica.

I. Organografía y Fisiología de los animales domésticos.

### II. LEYES DE HERENCIA.

Definiciones.—Naturaleza de la herencia.—Herencia preponderante y bilateral.—Atavismo.—Herencia por influencia; homócrona, reinvertida, homotópica y heterotópica.—Trasmisión de las anomalías.—Herencia de las enfermedades y lesiones.—Ley de reversión.—Ley de los semejantes.—Pareamientos.—Consanguinidad.

### III. PRODUCCIÓN DE VARIACIONES Ó CÆNOGÉNESIS.

De la individualidad.—Apreciación de los individuos.—Hermosura zootécnica, de adaptación, armónica y convencional.—Procedimientos de apreciación.—Del gusto en zootecnia.—Caracteres sexuales.—Diferencias morfológicas.—Diferencias fisiológicas.—Ley de las varia-

ciones.—De las formas de la variación y de su modo de aparición.—Solidaridad orgánica y leyes de las variaciones.—Leyes especiales de la coloración de las pieles y plumajes.—Datos generales sobre las causas de la variación.

1º Variaciones espontáneas.—Variaciones repentinas y de causas indeterminadas.—Variaciones dependientes del medio cósmico.—Adaptación y mimetismo.—Influjo del clima, altura y constitución mineralógica del suelo.

2º Variaciones dependientes de la intervención humana.—Variaciones causadas por los métodos de gimnástica.—Gimnástica del sistema nervioso.—Gimnástica aplicada á la secreción lactea.—Gimnástica de los aparatos digestivo y locomotor.—Variaciones determinadas por los métodos de reproducción.

3º De la especie y de los grupos subespecíficos.—De la variedad.—De la raza.—Tipos y subrazas.—De la especie. Significaciones diversas atribuidas á la especie.—Especie morfológica y fisiológica.

4º Distinción de los grupos subespecíficos ó Etnología.

*Caracteres* étnicos en general y el modo de apreciarlos.—Elección de los individuos que se han de observar. Valor de las mediciones.

*Sistemas* y métodos de clasificación zootécnica.

*Caracteres* étnicos suministrados por los faneros y la coloración, por la cabeza.—Estudio de la cara y del cráneo.

*Caracteres* suministrados por los órganos de los sentidos, por el tronco y los miembros.

*Caracteres* morfológicos.

*Caracteres* suministrados por la Fisiología y la Patología en la distinción de las razas.

*Influjo* de la edad sobre la variación de algunos caracteres.

5º Métodos de reproducción.—Objeto de los métodos.

*Reproducción consanguínea*.—Aplicación práctica de este método.

*Selección*.—Selección conservadora, progresiva ó económica.—Libros genealógicos.

*Cruzamiento* y mestizaje.—Condiciones que han de observar en los cruzamientos.—Mestizos.—Ley de reversión.—Diversas clases de cruzamiento.

*Mestizaje.*—Condiciones favorables para la fijación de los caracteres que resultan del mestizaje.—Diferentes clases de mestizaje.

6º *Híbridos.*—Infecundidad de los híbridos, sus causas.—Distribución de los caracteres paternos y maternos en los híbridos.

7º *Métodos de explotación en los animales domésticos.*

Objeto de la explotación y sus condiciones generales.—Lactancia.—Lactancia artificial.—Domesticación y educación de los animales jóvenes.—Adiestramiento.—Precocidad.—Engordamiento.—Galactología.—Aclimatación de las razas y de las especies nuevas.

### EMPRESAS ZOOTÉCNICAS.

*Condiciones de las empresas zootécnicas.*—Renovación del capital ganado.

*Especialización de las aptitudes.*—Elección de una raza.—Cría de animales.—Elección de reproductores. Crecimiento de los animales.

*Producción del trabajo.*—Dinamopoyesis.—Dinamometría.—Dinamotécnica.

*Producción de carne y de grasas.*—Elección de los animales productores de carne gorda.—Manera de apreciarlos y examinarlos.

*Producción de leche.*—Elección de las hembras lecheras.—Influjo de la raza.—Conformación que se ha de buscar en la vaca lechera.—Venas mamarias, pezones y escudos.

*Caracteres de la cabra y ovejas lecheras.*—Lactancia.

*Leche.*—Su composición y causas que la modifican, sus alteraciones y falsificaciones.—Conservación y transporte de la leche.

*Explotación de lanas, pelos y plumas.*—Condiciones que hacen variar la cantidad y calidad de estos productos.

*Métodos de fomento.*—Enumeración de éstos.—Caballerizas.—Vaquerías y apriscos nacionales.

Concursos y exposiciones.



# VETERINARIA.

(1.<sup>a</sup> PARTE).

PATOLOGÍA. (\*)

## I. ENFERMEDADES DE LOS ÓRGANOS DE LA DIGESTIÓN.

Estomatitis: Aftas. — Glositis. — Glosantrax. — Parotitis. — Cálculos salivales. — Faringitis. — Croup. — Angina gangrenosa. — Esofagitis. — Estrecheces y dilataciones del esófago. — Esofagotomía. — Gastritis. — Gastralgia. — Enteritis. — Cólicos. — Cólico por repleción, cólico nervioso, estercoráceo y verminoso. — Ileo. — Indigestión aguda y crónica. — Meteorismo. — Colitis aguda y crónica. — Peritonitis. — Hepatitis aguda y crónica. — Cirrosis del hígado. — Duva hepática. — Cálculos biliares. — Esplenitis. — Hidátides del bazo. — Caquexia acuosa.

## II. ENFERMEDADES DE LOS ÓRGANOS DE LA RESPIRACIÓN.

Rinitis. — Rezzo de la oveja. — Laringitis. — Bronquitis aguda y crónica. — Hiperemia pulmonar. — Neumonía. — Enfisema pulmonar. — Neumotórax. — Hidrotórax. — Pleuresía.

## III. ENFERMEDADES DE LOS ÓRGANOS DE LA CIRCULACIÓN.

Endocarditis. — Pericarditis. — Miocarditis. — Dilatación, hipertrofia y atrofia del corazón. — Lesiones valvulares, coágulos fibrinosos, parásitos y neurosis del corazón. — Pericarditis. — Hidropericardio. — Arteritis. — Degeneraciones arteriales. — Flebitis. — Varices. — Linfangiomas. — Adenitis. — Neoplasias.

## IV. ENFERMEDADES DE LOS ÓRGANOS UROGENITALES.

Nefritis. — Hematuria. — Nefrorragia. — Cólico nefrítico.

(\*) La Terapéutica se enseñará junto con la Patología.

tico.—Cálculos renales.—Enfermedades de Bright y de Adisson.—Diabetes sacarina.—Incontinencia y retención de orina.—Parálisis de la vejiga.—Uretritis simple y virulenta.—Catarro vesical.—Orquitis.—Hidrocele.—Imperforación del prepucio.—Ovaritis.—Metritis.—Vaginitis.—Leucorrea simple y virulenta.—Mastitis.—Galactorrea.—Anomalías de la leche.—Microorganismos de la leche.

#### V. ENFERMEDADES DEL SISTEMA NERVIOSO.

Hiperemia y anemia cerebrales.—Apoplejía cerebral, serosa y sanguínea.—Meningitis.—Torneo.—Larvas y cisticercos.—Tumores.—Hidrocéfalo.—Vértigo.—Síncope y letargía.—Mielitis.—Hidrorraquis.—Tétanos. Neuritis.—Neuromas.—Parálisis nerviosas.—Corea.—Catalepsia.—Eclampsia.—Enfermedades de los órganos de los sentidos y del movimiento.

#### VI. ENFERMEDADES DE LA PIEL.

#### VII. ENFERMEDADES INFECTIVAS.

Tifus.—Peste.—Carbunco.—Cólera.—Viruela.—Cowpox.—Muermo.—Rabia.—Fiebres palúdicas.—Triquinosis.—Cisticercos.—Escorbuto.

#### VIII. ENFERMEDADES TRAUMÁTICAS.

Heridas, contusiones, lujaciones, etc.

---

## ARQUITECTURA RURAL.

### I. NOCIONES PRELIMINARES.

Condiciones generales de las construcciones rurales.—Condiciones higiénicas, objetivas y económicas.—Elección y preparación del área.—Nivelaciones, etc.

De los materiales.—Piedras.—Diferentes especies de piedras.—Cualidades más propias para las construcciones.

Ladrillos.—Material de que se forman.—Modo de fabricarlos.—Cualidades que deben tener.—Forma, dimensiones, etc.

Cimientos.—Cal.—Sus diferentes especies, grasa magra ó hidráulica.—Preparación de la cal.—Materias

que se mezclan con la cal para la formación de las argamasas, cementos, zulaques, yeso, etc.

Maderas.—Diferentes especies de maderas que pueden emplearse en las construcciones.— Cualidades naturales ó artificiales que deben tener según los usos en que se las emplea.—Del corte, conservación y preparación de las maderas.—Medios para preservarlas.—Su colocación en las construcciones.

Metales.—Del hierro forjado y fundido.—Del acero, zinc, cobre, etc.

Partes del edificio.—a) De los cimientos.—Condiciones generales que deben tener.—Medios de procurárselas según las condiciones locales.—Materiales preferibles en su construcción.

b) De las paredes.—Materiales que pueden emplearse en ellas.—Su trabazón, espesor, etc.

c) De los arcos y bóvedas.—Sus diferentes formas.—Condiciones que deben tener.—Modo de construirlos.

d) De las puertas, ventanas, balcones, atrios interiores, etc.

e) De los tejados.—Del maderaje y su trabazón.—De la cubierta en teja, planchas metálicas etc.—Condiciones arquitectónicas y económicas.

## II. DE LOS EDIFICIOS PARTICULARES.

1º Habitación del Hombre.—Condiciones generales de capacidad, salubridad, economía, etc. proporcionadas á la clase de explotación.

2º Habitaciones de los animales (\*).—Establos para el ganado vacuno.—Caballerizas, rediles, cochiqueros, etc. Condiciones generales de salubridad, capacidad, divisiones, arreglos interiores, etc.

3º Para las aves de corral.—Gallineros, palomares, etc.

4º Para guardar los productos.—Graneros, silos, heniles, etc.

5º Dependencias anexas para las necesidades domésticas y para las industrias agrícolas. (Según las circunstancias locales).

---

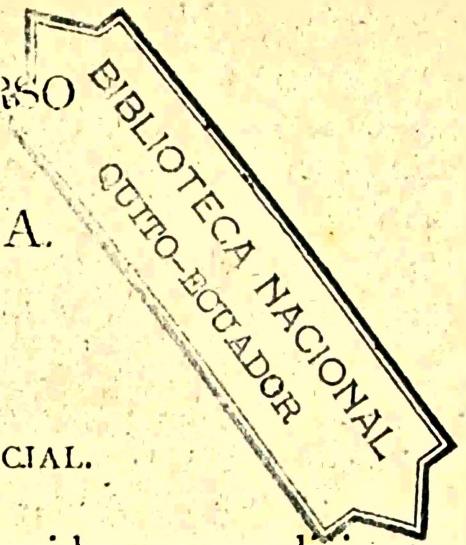
(\*) De las condiciones zootécnicas de esta clase de edificios trátase más en particular en el programa siguiente.

QUINTO CURSO

ZOOTECNIA.

(2.<sup>a</sup> PARTE).

ZOOTECNIA ESPECIAL.



Funciones económicas de los équidos y condiciones económicas de su producción.

*Principales razas caballares.*—Braquicéfalas, doliacéfalas y mestizas.—Razas de asnos, mulas y burdéganos.

Selección zootécnica de los équidos—Método de examinar las formas.

Caballo de silla, de coche, de tiro y de carga.—Asnos.—Régimen de los sementales y de las madres en gestación.—Parto.—Lactancia.—Destete.—Castración. Herraje.—Régimen á que se han de sujetar los potros.

Instituciones hípias.—Su utilidad.—Sementales nacionales, departamentales ó provinciales.—Primas de fomento.—Carreras, concursos y oposiciones.—Remontas militares.

Producción y explotación de la fuerza motriz.—Aptitud mecánica de los équidos.—Trabajo total y disponible.—Formas y cálculos del trabajo.

Alimentación de los équidos motores.

Caballerizas.—Dimensiones interiores.—Puertas y ventanas.—Area de las caballerizas.—Arreglo interior de éstas y sus divisiones.—Secciones especiales para yeguas, potros y educación de éstos.—Temperatura de las caballerizas.

Funciones económicas de los bóvidos.—Enumeración.

*Condición* económica de la producción de carne, de la de leche y de la de fuerza motriz.

Principales razas bovinas dolicocefalas y braquicéfalas.—Mestizos.

*Métodos de reproducción.*—Selección zootécnica.—Práctica de la reproducción.—Gestación.—Parto.—Lactancia y destete,

Régimen de los terneros después del destete.—E-masculación.

*Producción de leche.*—Elección de las vacas lecheras.—Condiciones de habitación y alimentación.—Ordeño.

*Producción de la fuerza motriz.*—Elección de los bueyes de labor y su alimentación.

*Producción de carne.*—Elección del ganado de ceba.—Engordamiento extensivo é intensivo.—Engordamiento de terneros.—Venta de los productos.—Apreciación de las carnes.—Modo de conocer la gordura en el ganado.

Establos para el ganado vacuno.—Ventilación.—Area de los establos.—Dimensiones y arreglo de éstos.—Pesebres y compartimientos.—Cajones.—Edificios especiales para el ganado de ceba.—Las vacas lecheras y los terneros.—Establos alemanes.

Ovidos arietinos y caprinos.

*Funciones económicas de los óvidos.*—Condición económica de la producción simultánea de carne y de lana. Producción de leche.

*Principales razas ovinas:* braquicéfalas y doliocéfalas.—Mestizos.

Razas caprinas.

Producción de los óvidos.—Métodos de reproducción.—Selección zootécnica.—Práctica de la reproducción.—Preñez.—Parto.—Lactancia y destete.—Emasculación.—Régimen de los corderos después del destete.

*Administración de los rebaños.*—Pastores.—División de las manadas.—Manera de señalar las ovejas.—Alojamiento de la manada.—Alimentación.—Traslado de las manadas.—Trasquila.

*Leche de ovejas y de cabras.*—Elección de las lecheras.—Habitación y alimentación de éstas.—Ordeño.

*Producción especial de carne.*—Carne de cordero y de cabrito.—Carne de carnero.—Engordamiento extensivo é intensivo.—Venta de los productos.

Apriscos.—Habitación de las ovejas al aire libre.—Rediles.—Habitaciones cubiertas.—Condiciones particulares para el establecimiento de los apriscos.—Puertas y ventanas.—Edificios diferentes.—Arreglo interior de los apriscos.—Habitación del pastor.

Funciones de los suidos.—Condición económica de los productos.

Razas porcinas.—Mestizos.

Métodos de reproducción.—Selección zootécnica.—Práctica de la reproducción.—Preñez.—Parto.—Lactancia y destete.—Emasculación.

*Producción especial de la carne de puerco.*—Habitación, alimentación y engordamiento.

*Enfermedades.*—Lepra y triquinosis.

Corrales de cerdos.—Condiciones especiales de estos edificios.—Construcción de éstos.—Puertas y ventanas. Arreglos interiores.

Aves de corral.—Gallo y gallina.—Pavo.—Ganzo.—Patos.—Pichones.—Razas de estas especies.—Alimentación.—Reproducción.—Incubación artificial.—Cuidados que requieren los pollos.—Engordamiento de las aves de corral.

Habitaciones de las aves de corral.—Gallineros.—Condiciones que requieren estos locales.—Habitaciones del pavo, del ganzo y del pato.

*Palomares.*

Piscicultura.—Piscicultura natural.—Estanques y lagos.—Estanques de carpas y de truchas.

Piscicultura en los ríos y arroyos.—Desovaderos artificiales.—Escalas para pescados.

Piscicultura artificial.—Fecundación.—Incubación.—Cuidados que requieren los alevinos.—Trasporte de los huevos y peces recién nacidos.—Castración de los peces. Enfermedades y enemigos de éstos.

Entomología agrícola.—Insectos nocivos para los cereales; para las hortalizas; para las plantas forrajeras; para los árboles frutales y para todas las culturas en general.

Insectos auxiliares de la agricultura.

Insectos de utilidad directa para el hombre.

Abejas.—Colmenar.—Multiplicación y cuidados que requieren las abejas.—Recolección y preparación de la miel y cera.

Sericicultura.—Generalidades sobre el gusano de seda.—Gusaneras.—Mobiliario de las gusaneras.—Cría propiamente dicha del gusano.—Cosecha de los capullos.—Enfermedades del gusano de seda.—Reproduc-

ción y generación de éste.—Cualidades industriales de la seda.

Ostreicultura.—Producción de ostras.—Criaderos de ostras ú Ostreras.—Cuidados que requieren.—Comercio de las ostras.

Habitaciones de los animales domésticos

BIBLIOTECA NACIONAL  
QUITO-ECUADOR

---

## VETERINARIA.

(2ª PARTE).

CIRUJÍA.

Medios de sujeción de los animales para practicar las operaciones.

Apósitos, vendajes, hemostáticos.

Instrumentos de que debe disponer el operador.

Sangrías, arteriotomía, escarificaciones, sedales, fontículos, acupuntura, inyecciones hipodérmicas, vegigatorios, sanguijuelas, fricciones, cauterizaciones, etc.

Vacunaciones preventivas, inoculaciones.

Adherencias, estrecheces, dilataciones, imperforaciones, fístulas, fracturas, caríes, necrosis, gangrena, hidrartrosis, lujaciones, fístulas: métodos operatorios generales y particulares.

Laringotomía, traqueotomía, operaciones del empiema, paracentesis, hidrocele, gastrotomía, cistotomía, Litotomía y litotricia, taxis y operaciones de las hernias: amputaciones, avulsiones y extirpaciones, castración, varios métodos.

Obstetricia: operaciones tocológicas que se ejecutan en el feto ó la madre.

Herraduras de los solípedos y bisulcos. Herraduras normales: herraduras patológicas.

---

## LEGISLACIÓN RURAL.

Nociones preliminares.—Naturaleza de la Ley.—Con li-

ciones que ha de tener para que sea obligatoria.—Sus efectos.—Decretos Ejecutivos.—Ordenanzas municipales.—De la interpretación y derogación de las leyes.

De las personas capaces é incapaces de derechos civiles ó sujetas á la Ley.

De los bienes muebles é inmuebles; nacionales y privados.

De la propiedad.—Modos de adquirirla.—De la *Ocupación*.—Condiciones que se requieren para la ocupación confiera la propiedad.—De la *Caza* y de la *Pesca*.

Derecho de acesión.—Condiciones que supone para conferir la propiedad.—Diferentes objetos que puede afectar.

Derecho de tradición, de *Sucesión*, de *Prescripción*.

De la propiedad de las aguas.—Aguas que pertenecen al dominio nacional.—Que pueden apropiarse los privados. Modos de adquirirlas para el riego.—Para la industria. Para usos particulares etc.

Limitación del derecho de propiedad.—De la nuda propiedad.—Del uso-fruto.—Del uso y de la habitación.

De las servidumbres.—Naturales, legales y voluntarias. Sus diferentes formas.—Derechos que confieren.—Obligaciones que imponen.—Su cesación.

De la expropiación.

De la propiedad de las Minas.

De las Contribuciones.—Contribuciones territoriales y personales.—De patentes.—De sucesión.—De compra y de venta.—De permutación.

Del Arrendamiento.—Qué sea.—Cosas que pueden arrendarse.—Condiciones que debe tener el contrato.—Obligaciones mútuas de los contrayentes.—Extinción del contrato.—Del arrendamiento de predios rústicos, de edificios, de dependientes.

De la Policía rural.—Disposiciones positivas y penales.

De la Antieresis.—Del *Censo* y de la *Hipoteca*.

