

PROGRAMA

De la clase de Jeolojia i Paleontolojia.

JEOLAJIA.

I

OBJETO DE LA JEOLAJIA.

II

JEOGRAFÍA FÍSICA.

Oríjen del globo terrestre—Sistema de Laplace—Aislamiento de la tierra en el espacio—Movimiento de la tierra al rededor de su eje—Forma de la tierra—Pruebas de la esfericidad de la tierra—Pruebas de la fluidez primitiva del globo terrestre—Variaciones de densidad de la superficie al centro—Densidad média del globo—Dimensiones del globo—Ecuador—Eclíptica—Horizonte—Meridianos—Paralelos—Trópicos—Círculos polares—Zonas—Latitud—Lonjitud.

III

TEORÍA DEL CALOR CENTRAL.

Pruebas de la existencia del calor central—Oríjen del calor central—Enfriamiento del globo—Teoría de Fourier sobre el enfriamiento del globo.

IV

JEOGRAFÍA OROGRÁFICA.

Continentes—Mares—Estension relativa de las tierras i de los mares—Accidentes de la parte sólida del globo—Islas—Istmos—Promontorios—Cabos—Penínsulas—Montañas—Diversas formas que afectan las montañas—Cordilleras—Estructura de las cordilleras—Eje de las cordilleras—Ramales—Estribos—Vertientes—Grupos de montañas—Pasajes—Gargantas—Posicion de las gargantas—Desfiladeros—Mesas—Mesetas—Montes—Cerros—Colinas—Cabezos—Bases—Laderas—Faldas—Cimas—Tallud—Agujas—Cúpulas—Conos—Torres—Principales sistemas de montañas—Llanuras—Concavidades terrestres—Desiertos—Oásis—Estepas—Pampas—Landas—Valles—Caractéres de los valles—Partes de un valle—Valle principal—Cuenca—Valle lonjitudinal—Valle trasversal—Valles en anfiteatro—Valles de denudacion—Valles de elevacion—Hendeduras—Grietas—Pozos naturales—Torcas.

V

JEOGRAFÍA HIDROGRÁFICA.

Mares—Fondo de los mares—Golfos—Ensenadas—Ansas—Radas—Estrechos—Canales—Lagos—Estanques—Clasificacion de los lagos—Rios—Afluentes—Torrentes—Arroyos—Malecones—Desembocadura—Bocas—Saltos—Cascadas—Rápidos—Cuencas hidrográficas.

VI

TEMPERATURA.

Distribucion del calor en la superficie del globo—Líneas isotermas—Distribucion de la temperatura en los continentes—Capa de temperatura constante.

VII

VOLCANISMO I PLUTONISMO.

Volcanes—Partes de un volcan—Erupciones—Volcanes activos—Volcanes estinguidos—Azufrales (solfátaras)—Volcanes periódicos—Volcanes irregulares—Volcanes traquíticos, basálticos, lávicos, fangosos—Geiseres—Volcanes agrupados, alineados, continentales, insulares i submarinos—Fenómenos precursores i concomitantes de las erupciones—Marcha de la corriente de lava—Materias sólidas, líquidas i gaseosas arrojadas en las erupciones—Infusorios en las cenizas volcánicas—Moya—Macalubas—Fenómenos que siguen a las erupciones—Inundaciones—Mofetas—Fenómenos meteorológicos que acompañan a las erupciones—Efectos de las erupciones—Temperatura de la lava.

VIII

TERREMOTOS.

Fenómenos precursores—Caractéres principales del fenómeno—Direccion del movimiento i modo de apreciarla—Sismómetro—Duracion del terremoto—Efectos de los terremotos—Efectos dinámicos—Grietas producidas por los terremotos—Levantamientos—Hundimientos—Levantamientos lentos—Levantamiento lento de la Suecia—Hundimientos lentos—Distribucion de los volcanes—Rejiones volcánicas: 1.^a del Pazífico; 2.^a del Mediterráneo; 3.^a de las Antillas; 4.^a de Islandia i Groenlandia; 5.^a del Africa; 6.^a del Asia; i 7.^a de las Canarias, Azores &c.—Oscilaciones de los continentes.

IX

INFLUENCIA DE LOS AJENTES ESTERIORES.

Composicion de la atmósfera—Accion de la atmósfera—Vientos—Clasificacion de los vientos—Vientos constantes, periódicos, irregulares, brisas—Accion mecánica de la atmósfera—Médanos—Accion química de la atmósfera—Destruccion de los óxidos de hierro—Descomposicion de las rocas calizas—Circunstancias que favorecen la descomposicion—Productos de la descomposicion—Accion de los vientos—Dunas.

X

ACCION DE LAS AGUAS.

Teoría de la lluvia—Riego jeneral del globo—Hidrografia subterránea—Accion de la lluvia—Accion de las aguas corrientes—Fuerza de

trasporte de las corrientes—Separacion de los materiales acarreados—Inundaciones—Efectos de las cascadas i saltos—Depósitos detriticos—Depósitos aluviales—Accion de los mares—Oleaje—Mareas—Corrientes—Accion del oleaje contra las costas—Influencia de las mareas—Estuarios—Pororoca—Corrientes constantes—Corrientes periódicas—Diverso modo de obrar las corrientes—Causas de las corrientes—Accion combinada de los rios i de los mares—Cordones litorales—Deltas—Barras—Denudacion—Sedimentacion—Estratificacion—Sedimentacion química i mecánica—Rocas de sedimento químico, mecánico i misto.

X I

ACCION DEL AGUA EN ESTADO SÓLIDO.

Hielo—Nieve—Nieves perpetuas—Nieves periódicas—Límite de la nieve perpetua en las distintas latitudes—Accion de las nieves perpetuas—Campos de nieve—Neveras—Ventisqueros—Estratificacion de la nieve—Absorcion del agua por la nieve—Trasformacion de la nevera en ventisquero—Hendeduras de los ventisqueros—Pirámides i agujas—Conos de grava—Barrancos o arroyadas—Canchales de los ventisqueros—Canchales superficiales—Canchales laterales i frontales—Marcha de los ventisqueros—Ablacion de los ventisqueros—Reaparicion a la superficie de las piedras que penetran en la masa del ventisquero—Aluvion i diluvio glacial—Pulimento de las rocas—Rocas redondeadas—Rocas estriadas—Trasporte de las masas errantes—Hielos i nieves polares—Hielos flotantes.

X II

ESTRATIGRAFÍA.

Estratificacion—Capas—Bances o lechos—Planos de estratificacion—Planos de juntura i de crucero—Hilada—Piso—Grupo—Terreno—Estratas esenciales—Estratas habituales—Estratas subordinadas—Sobreposicion—Rumbo o direccion—Brújula de jeólogo i su manejo—Inclinacion—Relacion entre la inclinacion i el rumbo—Clinómetro—Líneas anticlinal i sinclinal—Concordancia—Discordancia—Estratificacion trasgresiva—Estratificacion diagonal o cruzada—Salto—Resbalamiento—Falla—Filon—Tifon—Dike—Estratas invertidas—Teoría del levantamiento de las capas—Cráter de levantamiento i de erupcion—Estratificacion ondulada—Replegamiento de las capas por hundimiento o presion—Estratificacion en abanico.

X III

COMPOSICION DE LA CORTEZA TERRESTRE.

Clasificacion de los terrenos—Terrenos eruptivos—Rocas feldespáticas—Rocas anfólicas—Rocas talcosas—Rocas piroxénicas—Terreno granítico—Terreno porfídico—Terreno volcánico—Terrenos sedimentarios—Rocas cuarzosas—Rocas arcillosas—Rocas calcáreas—Rocas de agrega-

cion—Caractères de la estratificación—Terrenos de transición—Terrenos secundarios—Terrenos terciarios—Terrenos cuaternarios—Rocas metamórficas.

XIV

FÓSILES CARACTERÍSTICOS.

Zoófitos—Acéfalos—Gasterópodos—Cefalópodos—Trilobites.

XV

TERRENOS DE TRANSICION.

Clasificación de los terrenos de transición—Formación de transición inferior—Formación gneísica—Formación micácea—Formación esteatítica—Formación de transición média.

Formación de transición superior—Arenisca roja antigua—Calcárea carbonífera—Formación carbonífera—Caractères generales de los depósitos carboníferos—Diversas clases de ulla—Flora del período carbonífero—Fósiles característicos del período carbonífero—Formación de las capas de ulla—Accidentes de la capa de ulla—Fallas—Esplotación de la ulla—Petróleo.

Rocas de los terrenos de transición empleadas en la construcción.

XVI

TERRENOS SECUNDARIOS.

División de los terrenos secundarios—Areniscas rojas—Formación de la arenisca roja nueva—Formación del zechstein—Formación de la arenisca de los Vosgues.

Terreno triásico.—Formación de las areniscas abigarradas—Formación del muscheltealk—Formación de las margas irisadas—Yeso—Saljema.

Terreno jurásico.—Formación del terreno de lias—Formación oolítica—Formación oolítica inferior—Formación oolítica média—Formación oolítica superior—Minerales de hierro del terreno jurásico.

Terreno cretáceo.—Formación de la creta verde—Fósiles de la creta verde—Formación neocómia.

Minerales accidentales—Rocas secundarias empleadas en la construcción.

XVII

TERRENOS TERCIARIOS, CUATERNARIOS I ALUVIALES.

Terrenos terciarios del depósito de Paris—Formación terciaria inferior—Arcilla plástica—Caliza basta—Yeso.

Formación terciaria media—Calcáreas de agua dulce—Faluns—Molasa.

Formación terciaria superior—Sustancias accidentales de los terrenos terciarios—Minerales de hierro—Lignitos.

Terrenos cuaternarios i aluviales—Turba—Aluviones metalíferos—Minerales de hierro de aluvion.

Fósiles cuaternarios—Rocas terciarias i cuaternarias empleadas en la construccion.

XVIII

TERRENOS ERUPTIVOS.

Terrenos volcánicos—Formacion lávica—Formacion basáltica—Formacion traquítica—Terreno porfidico—Trapas—Serpentinas—Pórfidos—Terreno granítico—Rocas graníticas empleadas en la construccion.

PALEONTOLOGÍA I GEOLOGÍA ESTRATIGRÁFICAS.

I

PALEONTOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA.

Objeto de la paleontología—Fósiles—Fósiles idénticos—Fósiles análogos—Fósiles perdidos—Fauna fósil—Flora fósil—Fósiles terrestres—Fósiles aluviales—Fósiles lacustres—Fósiles marinos—Impresiones orgánicas—Molde—Molde interior—Molde exterior—Impresiones fisiológicas—Impresiones físicas—Impresiones de lluvia—Impresiones dejadas por las aguas—Coprolitos.

II

FOSILIZACION.

Condiciones de fosilizacion que se derivan de la naturaleza i composicion química de los cuerpos organizados—Huesos—Dientes i cartílagos de los mamíferos—Huesos de los pezes—Cuernos de los rumiantes—Escamas de los pezes—Uñas—Crines—Cabellos—Conchas de los moluscos—Políperos—Fosilizacion por alteracion—Fosilizacion por incrustacion—Fosilizacion por introduccion mecánica—Fosilizacion por penetracion molecular—Fosilizacion por sustitucion—Sustancias minerales fosilizado-ras—Rocas fosilíferas—Rocas de orijen ígneo o plutónico—Rocas sedimentarias—Rocas metamórficas.

III

CIRCUNSTANCIAS QUE CONCURREN A LA FORMACION DE LAS CAPAS SEDIMENTARIAS I AL DEPÓSITO DE LOS CUERPOS ORGANIZADOS.

Sedimentos marinos—Orijen de los sedimentos marinos—Sedimentos acarreados por los rios—Sedimentos formados por el desgaste de las costas—Sedimentos formados por la descomposicion de cuerpos organizados—Distribucion de los sedimentos en los mares—Perturbaciones naturales en los depósitos sedimentarios—Mareas ordinarias—Mareas de los sizijios—Accion de los vientos—Accion de las tempestades—Distribucion de los animales muertos en las capas sedimentarias—Animales flotantes—Ani-

males no flotantes—Efectos del movimiento de las aguas—Efectos de la tranquilidad de las aguas—Distribucion jeográfica de los séres marinos—Animales pelájicos—Animales costeros—Efecto de las corrientes marinas—Influencia de la temperatura—Influencia de la estructura del litoral—Nivel de habitacion de los moluscos costeros—Sedimentos terrestres i aluvios terrestres—Formacion de los sedimentos terrestres—Efectos de las heladas—Efectos de las lluvias—Influencia de la naturaleza de la roca—Influencia de la disposicion de los lugares—Efectos de un suelo virjen—Efectos de un suelo cultivado—Distribucion de los sedimentos terrestres—Distribucion de los animales en las capas sedimentarias aluvio-terrestres—Animales flotantes—Límite de la mezcla de los sedimentos i animales marinos i terrestres.

I V

CIRCUNSTANCIAS JEOLÓJICAS FORTUITAS QUE HAN MODIFICADO LA FORMACION DE LAS CAPAS FOSILÍFERAS I EL DEPÓSITO DE LOS FÓSILES.

Causas de las perturbaciones jeolójicas—Efectos de las perturbaciones jeolójicas en las capas sedimentarias en estado de formacion i sobre las faunas terrestres i marinas que encierran—Efectos de las perturbaciones jeolójicas en las capas sedimentarias consolidadas i en los fósiles que encierran.

V.

ANIMALES VERTEBRADOS.

Clase de los mamíferos—Bimanos—Cuadrumanos—Carnívoros—Anfibios—Querópteros—Insectívoros—Roedores—Edentados—Paquidermos—Rumiantes—Cetáceos—Didelfos.

Comparacion de los órdenes entre sí—Deducciones zoolójicas jenerales—Deducciones climatolójicas—Deducciones jeográficas—Caractéres estratigráficos negativos—Caractéres estratigráficos positivos—Persistencia de los caractéres positivos.

Aves—Aves de rapiña—Nocturnas—Trepadoras—Gallináceas—Viajeras—Zancudas—Palmadas.

Reptiles—Chelonianos—Saurianos—Ofidianos—Batracianos.

Pezes—Condopterigos o Placoideos—Ganoideos—Cicloideos—Clenoideos—Pleuronectoideos.

VI

ANÉLIDOS.

Insectos. — Coleópteros—Ortópteros—Netrópteros—Himenópteros—Hemípteros—Lepidópteros—Dípteros—Miriápodos—Arácnidos—Crustáceos—Decápodos—Estomápodos—Anfípedos—Isópodos—Filópodos—Trilóbites—Ciproideos—Fifosuros—Cirrípedos—Anélidos—Anélidos-tubícolas—Anélidos-dorsibranquios.

VII

MOLUSCOS.

Formacion de las conchas—Funciones de las conchas—Período embrionario de las conchas—Período de desarrollo de las conchas—Período de degeneracion de las conchas—Variaciones naturales de las conchas—Variaciones patológicas de las conchas—Límite de la especie en los moluscos.

VIII

MOLUSCOS GASTERÓPODOS.

Pulmobranquios—Pectinibranquios—Escutibranquios—Fectinibranquios—Nucleobranquios—Terópodos—Comparacion de los órdenes entre sí—Deducciones zoológicas—Deducciones fisiológicas—Deducciones climatológicas—Deducciones jeológicas—Descripcion i uso del helicómetro.

ACÉFALOS.

Conchas simétricas—Conchas no simétricas—Ortocongos senupaleales—Ortocongos integropaleales—Pleuroconcos—Comparacion de los órdenes entre sí—Deducciones zoológicas—Deducciones climatológicas—Deducciones jeográficas—Deducciones jeológicas.

BRAQUIÓPODOS.

Braquiópodos braquídeos—Braquiópodos cirrídeos—Comparacion de los órdenes entre sí—Deducciones climatológicas—Deducciones jeológicas—Tunicianos—Briozoarios.

ZOÓFITOS.

Equinodermos—Equinoideos—Deducciones zoológicas—Deducciones climatológicas—Deducciones jeográficas—Deducciones jeológicas—Asteroideos—Resúmen paleontológico—Crinoideos—Resúmen paleontológico—Políperos—Resúmen paleontológico—Foraminíferos—Amorfozoarios.

IX

Sucesion cronológica de las edades del globo—Consolidacion de la corteza terrestre anterior a la aparicion de los animales—Rocas estratificadas azoicas—Rocas plutónicas.

X

PRIMERA ÉPOCA DEL MUNDO ANIMADO.

Rocas plutónicas contemporáneas de los terrenos paleozoicos—Terreno silurio—Terreno devonio—Terreno carbonífero—Sinonimia—Estension jeográfica—Superposicion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Depósitos terrestres i marinos superpuestos—Depósitos marinos—Puntos submarinos vecinos de las costas—Lugares profundos de los mares—Oscilaciones del suelo—Flora del período carbonífero—Terreno Permiano—Sinonimia—Estension jeográfica—Superposicion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractéres paleontológicos.

X I

SEGUNDA ÉPOCA DEL MUNDO ANIMADO.

Terrenos triásicos—Estension jeográfica—Division del terreno triásico—Estratificacion—Agrupamiento de los pisos—Separacion de los pisos—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos—Piso conchífero—Sinonimia—Estension jeografica—Superposicion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos—Piso salífero—Sinonimia—Límite de altura—Estension jeográfica—Division del terreno—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

X I I

TERCERA ÉPOCA DEL MUNDO ANIMADO.

Terrenos jurásicos—Sinonimia—Límite de altura—Estension jeográfica—Division de los terrenos jurásicos—Estratificacion—Agrupamiento de los pisos—Separacion de los pisos—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Sinemúrico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Liásico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Toárcico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Bayócico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Bathónico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Calóvico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Oxfórdico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Coralífero—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Kemmerídjico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratifica-

cion—Discordancia—Composicion mineralógica — Potencia — Carácterés paleontológicos.

Piso Portlándico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

XIII

CUARTA ÉPOCA DEL MUNDO ANIMADO.

Terrenos cretáceos—Sinonimia—Estension jeográfica—Division de los terrenos cretáceos—Estratificacion—Agrupamiento de los pisos—Separacion de los pisos—Composicion mineralógica — Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Neocomio—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancias estratigráficas—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Aptico—Sinonimia—Estension jeográfica — Estratificacion — Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Albico—Sinonimia — Estension jeográfica — Estratificacion — Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Cenománico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion — Discordancia — Composicion mineralógica — Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Turónico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Senónico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Dánico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion — Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

XIV.

QUINTA EPOCA DEL MUNDO ANIMADO.

Terrenos terciarios—Sinonimia—Límite de altura—Estension jeográfica—Division de los terrenos terciarios—Estratificacion—Agrupamiento de los pisos—Separacion de los pisos—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Suessónico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Parisiense—Sinonimia—Estension jeográfica—Discordancia—Composicion mineralógica—Potencia—Carácterés paleontológicos.

Piso Falúnico—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion—
Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

Piso Subapenino—Sinonimia—Estension jeográfica—Estratificacion
—Composicion mineralógica—Potencia—Caractères paleontológicos.

X V

SESTA ÉPOCA DEL MUNDO ANIMADO.

Terrenos de la época actual—Sinonimia—Estension jeográfica—Es-
tratificacion—Composicion mineralógica—Oscilaciones del suelo—Movi-
mientos rápidos—Hundimientos—Diluvios atribuidos a las oscilaciones
del suelo—Denudaciones producidas en la superficie de la tierra por el
movimiento de las aguas—Caractères paleontológicos.

El Catedrático, JOSÉ MARÍA GONZÁLEZ BENITO.

PROGRAMA

de la clase de Metalurgia i explotacion de minas.

1. Preparacion mecánica de los minerales.
2. Aparato para moler los minerales—Bocartes—Cilindros moledores—Sistema americano de Huet i Geyler—Moledor de Carr.
3. Aparatos de clasificacion—Trommel simple—Sistema de Huet i Geyler.
4. Clasificador o apartador de viento.
5. Aparatos de lavado—Cribas hidráulicas—Cribas de cuba—Cribas de émbolo—Criba hidráulica perfeccionada.
6. Mesas de sacudidas para clasificar los productos minerales.
7. Mesas clasificadoras durmientes.
8. Mesas de telas sin fin.
9. Mesas cónicas.
10. Criba continua de parrillas filtrantes.
11. Condiciones económicas para la preparacion de los minerales.
12. Potasio i sodio—Su estraccion industrial.
13. Metalurgia del aluminio—Procedimientos industriales.
14. Metalurgia del fierro—Diversas especies de minerales de fierro—
Consideraciones generales sobre el tratamiento metalúrgico del fierro.
15. Tratamiento de los minerales de fierro por el método catalan.
16. Tratamiento de los minerales de fierro en el alto horno—Descrip-
cion del alto horno—Marcha del alto horno—Influencia de las diversas
partes del alto horno sobre la marcha de la operacion—Empleo del aire
caliente en el alto horno—Empleo de los gases combustibles que se des-
prenden del alto horno.
17. Amoldamiento de la fundicion en segunda fusion en *bilots*.
18. Conversion de la fundicion de fierro en fierro dulce—Afinacion de