

FACULTAD DE FILOSOFÍA

DISCURSO INAUGURAL

EN LA

APERTURA SOLEMNE DEL CURSO ACADÉMICO DE 1902 Á 1903

LEÍDO EN LA

UNIVERSIDAD CENTRAL PONTIFICIA DE SALAMANCA

POR EL PRESBITERO

D. JUAN MANUEL BELLIDO CARBAYO

Doctor en Sagrada Teología
Licenciado en Ciencias Físico-Químicas, del Colegio de Doctores en Filosofía
Examinador Sinodal, Catedrático de Física y Química
Exprofesor de Historia Natural, de Fisiología é Higiene y Agricultura
Canónigo de la Santa Iglesia Catedral Basílica
de la Diócesis Salmanticense

CON LAS LICENCIAS NECESARIAS

SALAMANCA
IMPRESA DE CALATRAVA
d cargo de L. Rodríguez

1903

G-F 5875

D 600
S 001 A

FACULTAD DE FILOSOFÍA

DISCURSO INAUGURAL

EN LA

APERTURA SOLEMNE DEL CURSO ACADÉMICO DE 1902 Á 1903

LEÍDO EN LA

UNIVERSIDAD CENTRAL PONTIFICIA DE SALAMANCA

POR EL PRESBITERO

D. JUAN MANUEL BELLIDO CARBAYO

Doctor en Sagrada Teología
Licenciado en Ciencias Físico-Químicas, del Colegio de Doctores en Filosofía
Examinador Sinodal, Catedrático de Física y Química
Exprofesor de Historia Natural, de Fisiología é Higiene y Agricultura
Canónigo de la Santa Iglesia Catedral Basílica
de la Diócesis Salmanticense

CON LAS LICENCIAS NECESARIAS

SALAMANCA
IMPRENTA DE CALATRAVA
á cargo de L. Rodríguez

1903



R. 69634

Tit. 92456
0.1110467

DISCURSO INAUGURAL

DE LA

APERTURA SOLEMNE DEL CURSO ACADÉMICO DE 1902 A 1903

PRIMERA PARTE

UNIVERSIDAD CENTRAL PONTIFICIA DE SALAMANCA

CON EL PRESIDENTE

D. JEAN MAZELL BELLEU É ARIZZO

Doctor en Sagrada Teología
Catedrático en el Colegio de San Gregorio de Salamanca
Catedrático de Filosofía y Teología en el Colegio de San Gregorio
Catedrático de Filosofía y Teología en el Colegio de San Gregorio
Catedrático de Filosofía y Teología en el Colegio de San Gregorio
Catedrático de Filosofía y Teología en el Colegio de San Gregorio

CON LAS LETRAS NECESARIAS

ELABORADO

EN LA IMPRIMERÍA DE LA UNIVERSIDAD

Y cargo de A. Rodríguez

1902

Excmo. é Ilmo. Señor:

I. Ojeada, por vía de exordio, de los errores dominantes en la época presente y plan del discurso.—Cuestiones de actualidad, sobresalientes y famosas, que merezcan ser conocidas y estudiadas con maduro examen y criterio no común, suelen formar el asunto de las oraciones con que se inauguran los cursos académicos en las Universidades Pontificias.

Así demuestra el profesorado de estos centros de cultura científico-literaria y educación moral, que no sólo contempla las obras de ilustración conquistada por el ingenio del hombre en siglos precedentes, sino que también escudriña con mirada de águila y procura dar solución á los problemas contemporáneos, á fin de que la verdad y la virtud no se ofusquen en el mundo intelectual y ético con el seductor halago de teorías insanas, capaces de llevar en pos de sí á inteligencias inexpertas y á corazones pusilánimes.

Ahora bien, señores; á nadie se oculta la actividad febril con que en libros, revistas, folletos y periódicos, se difunde hoy el ateísmo científico, entonando himnos saerflegos al triunfo del error positivista sobre las doctrinas sublimes y consoladoras del catolicismo filosófico y dogmático.

El monismo, el atomismo y el nihilismo, pretenden de consuno avasallar al entendimiento de los hombres, borrando de éstos las ideas relativas á la existencia personal de Dios, y los conceptos de espiritualidad é inmortalidad anímicas, y toda creencia religiosa en misterios transcendentales y de orden invisible ó sobrenatural.

Abógase la propaganda del materialismo por medio de la enseñanza láica en las escuelas primarias, en los Institutos y en las Universidades, á fin de que sobre las ruinas de la metafísica cristiana, y con el olvido eterno ó el sarcasmo injurioso de los sabios católicos, se levante el edificio de la incredulidad y de las costumbres licenciosas, nefandas y aun groseras.

El Sr. Conde Romanones, actual Ministro de Instrucción pública, ha suprimido como *obligatoria* la asignatura de Religión en los Institutos provinciales de la católica España, otorgando á los Profesores universitarios y demás Centros docentes libertad omnímoda para exponer desde su cátedra ideas harmónicas ó desconformes con la enseñanza hermosa del catolicismo. El Gabinete Sagasta viene tolerando desde 1901 al presente toda clase de manifestaciones irreligiosas, de discursos libertarios y reuniones anti-clericales, creciendo de esta suerte el indiferentismo en Religión, la criminalidad en las costumbres sociales y el anarquismo en el régimen del pueblo. Las leyes del ministerio Waldeck-Rousseau en 1901 y los decretos de M. Combes, sancionados en 1902 por el presidente de la República francesa, M. Loubet, atacan odiosamente la enseñanza de la juventud escolar por Institutos religiosos, persiguen á las Hermanas de las Escuelas católicas ó imposibilitan la acción benéfica de éstas en la educación de la niñez.

Los pensadores libertinos de taller y de salón, de taberna y de café, imbuídos en el sistema evolucionista, pregonan con gritería horrible y gesticulación espeluznante las excelencias del indiferentismo religioso y del escepticismo ideal, para que, desterrada la fe y abolida la conciencia, reinen con absoluto imperio las concupiscencias más abyectas, y los afectos más inmundos, y los sentimientos más salvajes ó monstruosos, en el corazón de la sociedad humana.

Horror causa ciertamente, que en el último tercio del siglo XIX celebrase M. Julio Simón desde las alturas del Gobierno los progresos de la apostasía en la República francesa, merced á su ayuda desecristianizadora y radicalmente nihilista.

Asombra, que por igual lapso de tiempo los doctores Hæckel y Oscar Schmith hayan defendido en Alemania la conveniencia de

educar á la niñez misma en el positivismo cruel ó en el monismo degradante.

Indignación produce, que en España, durante los setenta años postreros de la centuria XIX, hayan fascinado á la juventud escolar con los delirios abominables del pantéismo krausista D. Eusebio Ruiz Chamorro, Catedrático de Psicología en el Instituto del Noviciado; y D. Urbano González Serrano, profesor de San Isidro en Madrid; y D. Federico Castro y D. Manuel Sales Ferré, Catedráticos en la Universidad de Sevilla; y D. Mariano Arés Sanz, profesor de Metafísica en la Universidad de Salamanca; y algunos otros filósofos ó naturalistas, cuyos nombres sería enojoso mencionar.

Materialismo respiran las obras de Herbert Spencer en Inglaterra; positivismo las de Augusto Comté y de Littré en Francia; pantéismo y pesimismo nihilista las de Schopenhauer y de su discípulo Hartmann en la nación alemana; sin que tales escritos, editados en los sesenta años primeros del siglo XIX, dejen de tener hoy secaces ardorosos en la enseñanza oficial de las naciones americanas y europeas.

Tristememente recordamos la fecha del año 1872 en que un Congreso de naturalistas y médicos alemanes, reunidos en Rostock bajo la presidencia del Doctor fisiólogo Virchow, declaró guerra implacable á la Ortodoxia filosófica y teológica, renunciando á toda concordia de las ciencias con la fe é imponiendo el estigma de traidores á cuantos pretendieran amistad con los que profesan las máximas religiosas de nuestro Salvador Jesucristo.

En nuestros oídos repercuten todavía con noble desdén las frases cínicas de materialismo inverecundo que pronunciara el profesor inglés J. Tyndall en el congreso Belfast, durante el mes de Septiembre del año 1874. El físico británico, en efecto, negó con osadía la existencia de Dios, creador y providente; rechazó toda creencia religiosa en la vida futura; impugnó la libertad del hombre y la espiritualidad del alma de éste, concluyendo su discurso á la juventud de Irlanda con una profesión de nihilismo, semejante al que propalaran entre el pueblo indocto los filósofos gentiles de las orillas del Ganges, cuando hacían éstos consistir la felicidad del hombre en el éxtasis horrible de la nada absoluta, y en la ex-

tinción de todo proceso biológico, y en la aniquilación universal de la energía consciente.

No es lícito ignorar, que en Alemania Carlos Vogt, Büchner, Moleschott, Schleiden, Bronn, Cotta y Jaeger, etc., etc.; en Inglaterra el anatómico Owen, el geólogo Lyell con Wallace y Huxley, los anticuarios Lubbock y E. B. Tylor, el botánico Hooker, el zoólogo Bates, el embriólogo Ray Lancaster, los psicólogos Bain y Lewes, etc., etc.; en Francia Geoffroy Saint-Hilaire, Lecoq, Naudin, Dupont, Ferriere, Giart, Mortillet, etc., etc.; en Italia A. Quadri, G. Omboni, Montegazza, etc., etc.; en América Asa Gray, John Fiske, etc., etc., etc., se glorían de establecer antagonismo radical entre las enseñanzas católica y científica, difundiendo por doquier el pestilente error de la evolución materialista y atea.

Como véis, señores, el ateísmo envenena con frase mordaz á la inteligencia y corazón de los escolares en los países más cultos del planeta que habitamos. Los sectarios propinan su error aun á las muchedumbres indoctas en dosis materialista, positivista, panteísta, monista y nihilista, cuya síntesis doctrinal se reduce á decir: *Dios y el mundo se identifican en absoluto y por completo*. Los corifeos de los sistemas aludidos visten al error con lujo aparatoso de palabras, que toman hoy de las ciencias físicas ó naturales, pretendiendo hallar en éstas el apoyo y la sanción de sus desvaríos monstruosos.

Los monistas, en efecto, afirman de consuno no haber otro Dios que la materia cósmica, viniendo el átomo químico á ser la entidad divina que por evolución fatal, necesaria y eterna, se determina en substancias inorgánicas primero y organizadas después, ya reciban éstas el nombre de fitológicas, ya de zoológicas, ya, en fin, de antropológicas.

Para los panteístas, iniciados en las teorías del alemán Hegel, solamente existe energía físico-química que, al realizarse en el laboratorio inmenso del espacio, produce combinaciones atómicas ó cuerpos inorgánico-sidéreos, de los cuales surge la fuerza vital por evolución necesaria y gradación ascendente en la série eterna de los siglos, manifestándose aquélla de manera progresiva en organismos vegetales, animales y humanos, sin que haya diferencia

entitativa entre los términos resultantes de la transformación; ya que éstos responden á fases harmónicas de determinación mecánico-química y orgánico-biológica del *Sér-idea*, indeterminado y absoluto, con quien se identifica el *Cosmos* de modo substancial.

Para los germanistas á lo Krausse, Dios es el organismo infinito, absoluto y único, del sér y del conocer, que por evolución esencial, necesaria y eterna, aparece realizado en la naturaleza cósmica, ya inorgánica, ya de la humanidad, ya de los espíritus vitales.

Para los nihilistas á lo Schopenhauer, la vida consiste en la manifestación de la voluntad indeclinable é infinita del Sér-único, que por evoluciones de su actividad se transforma de inconsciente en consciente, ó de entidad mineralógica en entidad organizada, ya fitológica, ya zoológica, ya antropológica, para resolverse de consciente en inconsciente por análisis cadavérico, resultando así un círculo eterno de corrientes vitales en el universo mundo, ora conscientes ó de sufrimiento y dolor, ora inconscientes ó de felicidad extática en la aniquilación del propio querer.

Los secuaces, en fin, de Littré en el positivismo materialista suponen que el mundo es la resultante de la evolución necesaria y eterna de los átomos dinámicos, los cuales se transforman por virtud inherente y progresiva en cuerpos inorgánicos y organizados, sin que en tal proceso haya que investigarse la existencia de Dios, ni tampoco la diferencia entre la materia y el espíritu; porque tales conceptos serían ficciones metafísicas y logomaquia absurda, que embarullaran al hombre sin ponerle en posesión de ninguna verdad científica.

Ahora bien, señores; en la apertura solemne del curso 1886 á 1887 procuramos ya demostrar con argumentos físico-químicos, astronómicos y de filosofía escolástica, que el universo sideral no puede identificarse con la infinita esencia de Dios, en oposición abierta á las aseveraciones cavilosas del panteísmo moderno: asimismo pusimos entonces en evidencia que la energía físico-química difiere radicalmente del principio vital, regulador de las evoluciones celulares en el organismo fitológico y zoológico, deteniéndonos en probar después que las fuerzas vegetativa, sensitiva y racional, son

principios vitales totalmente distintos en esencia, contra las afirmaciones gratuitas del materialismo contemporáneo (1).

En aquel discurso, intitulado *La ciencia en apoyo de la filosofía cristiana*, nos esforzamos en armonizar los conocimientos de las ciencias naturales con los principios sublimes y hermosos de la cosmología y metafísica escolásticas, proponiéndonos continuar hoy labor tan vasta y fecunda; ya que ni fué posible agotar la materia en semejante ocasión, ni lo complejo de las cuestiones, que se formulan y discuten con apasionamiento sistemático en la moderna edad, permite tratarlas de una sola vez bajo todos sus aspectos, aunque de modo sumario y compendioso.

Intentamos hoy minar la base y derribar los muros en que se apoya el fantástico y abigarrado edificio del sistema evolucionista, ya se apellide monismo, ya panteísmo, ya nihilismo, ya positivismo ó materialismo ateo, ojeando las elocuentes páginas del gran libro de la Naturaleza, cuya lectura nos dan los estratos geológicos y el examen atento del biogenismo actual en los seres organizados.

Apelaremos á la inducción empírica y ante la revelación ontobiológica de las formaciones paleozóica, mesozóica, cainozóica, post-pliocénica y moderna, quedaremos convencidos de que la vida no existió en los terrenos ígneos ó plutónicos, sino que empezó á manifestarse con posterioridad á la época hidrotermal-cristalina ó en la formación *arqueónica* que descansa sobre rocas de pórfido y granito: señalaremos con minucia y claridad el progreso ascendente y variadísimo que se nota en la aparición de los seres organizados, desde la era *trilobítico-hullera* hasta la *elefantino-hominal*, y veremos también que el desarrollo biológico no se extingue por completo en la Tierra, pero es alterado notablemente bajo la acción del vulcanismo, y de las fuentes termales, y de las oscilaciones sísmicas. Por último, fijaremos con precisión el concepto de la vida y demostraremos paladinamente con argumentos de filosofía natural, que el *Abiogenesisismo* merece apodarse anticientífico y an-

(1) Véase nuestro folleto *La ciencia en apoyo de la filosofía cristiana*, discurso inaugural de 1886 á 1887; segunda edic. Valladolid, 1889.

tirreligioso en su pretensión de explicar el origen biótico por evolución de la materia inorgánica ó de los átomos químicos.

Tal es el método que hemos de seguir en el desarrollo de este Discurso inaugural con la venia autorizante, sabia y dignísima de V. E., ornamento de la Iglesia Católica y Pastor vigilante de la Atenas española; con el beneplácito de los Doctores insignes que forman los Colegios de las Facultades de Sagrada Teología, de Derecho Canónico y de Filosofía; con el asenso amistoso de los Maestros doctísimos que con nuestra cooperación insignificante y humilde llevan las tareas fatigosas de la enseñanza en esta Universidad Pontificia; con la atención delicada de cuantos han respondido á la invitación honrosa del M. I. Sr. Prefecto de Estudios; con la aquiescencia, en fin, de los alumnos que anhelantes acuden á este renombrado Centro de la virtud y del saber, para perfeccionar su espíritu mediante la cultura científico-literaria y la educación religiosa.

II. Origen y desarrollo de la vida en la tierra.—El examen atento de los terrenos geológicos y el estudio concienzudo é incesante de los fósiles, que yacen sepultados en capas más ó menos antiguas del planeta terrestre, han arrancado á la Paleontología dos afirmaciones hermosas y de valía imponderable en la ciencia filosófica, á saber: 1.^a «la vida no ha existido siempre sobre la haz de la tierra». 2.^a «Todo sér viviente deriva de otro sér dotado de vida».

En armonía con la primera conclusión, ordenanse hoy las formaciones telúricas según el cuadro adjunto:

CLASE	EPOCA	FORMACIÓN	ERA PALEONTOLOGICA		
(A) Terrenos geológicos.	Ácuos-neptúnicos, fosilíferos-biogénicos y estratificados.	Moderna.	<ul style="list-style-type: none"> Madrepórica. Turbal. Detrítica. Aluvial. Tobar. 	Antropológica.	
		Cuaternaria-Diluvial ó post-pliocénica.		Proto-histórica	Elefantino-Hominal.
		Terciaria	Pliocénica.	Cenozoica	Paleotérica y Lignitifera.
			Miocénica.		
	Oligocénica.				
	Eocénica.				
	Secundaria.	Cretácea.	Mesozoica	Megalosáurica.	
		Jurásica.			
		Triásica.			
	Primaria.	Pérmica.	Paleozoica	Trilobítica y Huilera.	
Carbonífera.					
Devónica.					
Silúrica.					
Cámbrica.					
Arqueónica.					
Ígneos-plutónicos, hipobiogénicos afosilíferos y sin estratificación.	Hidrotermal	Granítica.	Abiótica	Afito-Azóica.	
	Cristalina	Porfídica.			
	Y				
	Voleánica	<ul style="list-style-type: none"> Traquítica. Basáltica. Lávica. 			

De conformidad asimismo con la conclusión segunda induce la Paleontología, que cada época geológica se caracteriza por una flora y fauna, cuya organización es de sencillez extrema en el período arqueónico, aumentando aquélla de modo progresivo hasta llegar al límite máximo de complejidad en la formación post-pliocénica. Existe, por último, una zona de terrenos ígneos que es totalmente *abiótica* y constituye con granito y pórfido, dislocados en su posición estratigráfica por rocas eruptivas de traquita, basalto y lava, el fundamento en que se apoya el edificio de la corteza sólida del globo terrestre con las aguas fluviales ó marinas que sustentan y la atmósfera que por doquier la sirve de envoltura en el espacio.

Es la Tierra un elipsóide de revolución, cuyo mayor eje excede al menor en 42 kilómetros, equivaliendo su área á 510 millones de

kilómetros cuadrados, y su peso á 6.000 trillones de toneladas métricas en la hipótesis de ser = 6.366 kilómetros el radio medio de su esfera y la densidad de sus continentes = 5,6 mayor que la del agua destilada. Las 3/4 partes de la superficie terrestre están ocupadas por mares y ríos, calculándose en 60 kilómetros el espesor de su costra y en 110 la altura del aire que la circuye. Las capas fosilíferas miden en Europa 30 kilómetros, y la profundidad de los mares alcanza 3.800 m por término medio, mientras que la mayor altura de los montes del planeta terrestre sube á 10.929 m en el Hércules de Nueva Guinea, según observaciones de Lawsón.

Resumiendo ahora con la brevedad posible los datos referentes á la distribución de los seres fitológicos y zoológicos que yacen sepultados en los estratos más ó menos antiguos de la Tierra, según el orden con que la sabiduría del Creador hizo que apareciesen en el escenario de la vida, ya acuática, ya continental, ya aérea; habremos de consignar con los modernos paleontólogos que los primeros albores de individuos organizados y vivientes se manifiestan á la mirada atenta del observador en las capas arqueónicas.

III. Carácter biogénico de la formación Arqueónica.—La formación *Arqueónica* descansa sobre los terrenos ígneos, y es la más antigua en la serie de estratos sedimentarios; su nombre deriva del griego ἀρχή = initium, origo = *Comienzo, origen*, y ὄν, ὄντος = ens, vivens = *ser viviente*. Rocas esquistosas de gneis micáceo en mezela con minerales cuarzosos, feldesfato, caliza cristalizada, dolomia, serpentina, hierro magnético y grafito de espesor variable, constituyen la formación aludida en unión á veces de fragmentos rodados de sienita, diorita, vesubiana, turmalina, espato-fluor, piritas cúprico-ferrosas, betún-asfalto y antracita.

Los restos fosilíferos de ésta época geológica se reducen á fragmentos fitológicos de *fucoides* en Inglaterra, de *eophyton* en Rusia y de *algas* en Escandinavia, Montes Urales y Silesia: la fauna así mismo se halló representada por *anélidos* y *língulas* en los países mencionados, al modo que en el Canadá, Labrador y Montañas Laurénticas de la América septentrional, oscilando el espesor vertical de las zonas paleontológicas entre 150 y 400 metros.

La formación *Cámbrica* reposa encima de la Arqueónica y obsérvase en Cambray (país de Gales), en Escandinavia y en Bohemia, en Baviera y España, en el Oeste de Francia, en la América del Norte y en el Brasil, etc., etc., alojando entre rocas griseas, amarillas, rojas y purpúreas, infinidad de lúngulas y de trilobites, como el *parabolina*, *peltura*, *sphaerophthalmus* y *dikelocéphalus*, bajo un espesor de 1.700^m aproximadamente, según observaciones de Sedgwick, Dewalque, Linnarssón, Barrande y Gorceix.

La formación *silúrica*, cuyo grosor se calcula de 100 á 2.000^m según la diversidad de países, hállase constituida por rocas de pizarra y capas de arcilla, arena y cal en unión de minerales ferrosos, cúpricos, plúmbicos y zíncicos, sales de potasio, sodio y magnesio, lajas de talco y mica y substancias bituminosas. Las minas de cinabrio en Almadén de España atraviesan los esquistos silúricos, formando filones de 6^m de espesor en algunos puntos.

El examen geológico indica que los estratos silurianos se extienden por España y Portugal, por las minas auríferas del monte Alejandro en Australia, por el suelo de Cerdeña, Escandinavia, Rusia, Alemania y Bélgica, por Nueva Zelanda, por el centro de Himalaya en el Asia y por las Américas del norte y del sud. En tal época parece haber sido la Tierra cubierta por las aguas de modo general, siendo su clima uniforme y análogo al que hoy disfrutan los trópicos; ya que la fauna de todas las latitudes es análoga y marina con pocas excepciones. Entonces la vegetación terrestre estuvo representada por algunos *fucoides*, por el *sphenophyllum primærum* y el *psilophyton gracillimum*, mientras que la fauna fosilífera se compone de graptolithos, erinoides, trilobites, orthoceras, polyperos de grande dimensión, ammonites, crustáceos, anélidos, etcétera, etc., hasta 2.800 especies, de las cuales 207 habitan todavía en los mares actuales (1).

La formación *devónica*, cuyo espesor oscila entre 300 y 2.400^m, descansa sobre la silúrica y las areniscas y rocas arcillosas y sílico-calizas alojan en estado fósil las primeras plantas vasculares, he-

(1) Véase *Traité de Géologie et de Paléontologie, par Credner*, páginas 367 á 391; París, 1879.

lechos y calamitas, lepidendron primævum, sigillaria Halli, neurópterus polymorfa, asterophyllites latifolia, etc., notándose también muchos troncos de coníferas: asimismo la fauna tuvo representantes entre los foraminíferos al *receptaculites* Neptuni; entre los polyperos al *cyatophyllum helianthoides*; entre los equinodermos-crinoides al *cupressocrinus*; entre los moluscos al *spirifer speciosus et disjunctus*; entre los crustáceos al *trilobites*, menos abundante que en la formación silúrica; entre los vertebrados á los peces ganoides como el *cephalaspis*, *coccosteus*, *ctenacanthus*; entre los insectos neurópteros al *platephemera antiqua* y *zenoneura antiquorum* (1).

Las erupciones volcánicas se repiten con frecuencia en el período devónico y el levantamiento del suelo origina cordilleras, que de modo sucesivo limitan el cáuce de los mares y el álveo de los ríos, poblándose también las zonas emergidas del fondo de las aguas con muchos de los séres que hubimos enumerado antes.

La formación *carbonífera*, á quien sirve de base la devónica, se compone de dos capas en la mayoría de las regiones europeas, africanas, asiáticas y de las Américas, abundando en la *inferior* los fósiles marinos y en la *superior* los de agua dulce, ya fluviatil, ya lacustre y pantanosa.

En aquella época abundaron los vegetales criptógamo-acrógenos, ya de la familia *equisetácea*, como calamitas, asterofilias y anularias; ya de la *filicéa*, como los helechos arborescentes de los géneros sphenópterus, odontópterus, heterópterus, alethópterus, neurópterus y pecópterus, cuyos frondes medían desde uno á tres metros de longitud; ya de la *lycopodiácea*, como sigilarias, lepidodendras, esfenófilas, etc., de organización vascular y de tan colossal magnitud, que la altura de sus tallos oscilaba entre 10^m y 40^m, siendo el diámetro transversal de 0,50^m á 3^m y la longitud de las raíces 3^m á 15^m.

En aquel período geológico aparecieron las fanerógamas-gymnospermas, ya de la familia de las *coníferas* como los géneros *Walchia*, *Ulmannia*, *Baiera*, *Ginkgophyllum* y *Dieranophyllum*;

(1) Véase *Traité de Géologie*, par A. de Lapparent, pag. 791; París, 1885.

ya de las *diplosileas*, como las gigantescas cordaitas; ya de las *cycaideas*, como la variedad de especies comprendidas en los géneros *Dolerophylleo* y *Sphenozamita*.

La fauna entonces se desarrolló de manera análoga en todos los países, y tuvo representantes entre los *polyperos* á los géneros *fenestella*, *lithostrotion* y *amplexus*; entre los foraminíferos del tipo de *heteromorfos*, á innumerables individuos fusulinas, saccaminas y *endothyras*: los crinoides *cyathocrinus*, *actinoocrinus* y *pentremites sulcatus*, llegan al desarrollo máximo en el tipo de los *radiados*: obsérvase también multitud prodigiosa de moluscos, ya *braquiópodos*, como el *productus hórridus* y *semireticulatus* con los géneros *spírifer* y *terebrátula*; ya *cefalópodos*, como el *goniatites sphaericus*, *orthoceras* y *nautilus*; ya *gastropodos*, como los géneros *enomphalus* y *bellerophon*; ya *lamelibranquios*, como el *posidonia*, *aviculopecten* y *conocardium*, etc.

En la clase de los *peces* hállanse fosilizados el *palæoniscus*, *leptacanthus*, *cochliodus*, *carcharopsis*, etc., entre los ganoideos y selacios, sin que falte tampoco una centena de especies de *insectos*, ortópteros y neurópteros. Entre los crustáceos de la formación devónica sólo se advierten algunos trilobites del género *philipsia* y hacen su aparición por vez primera los anfibios *labyrinthodontes* ó *batracosaurios*, como el *antracosauro*, *folidosauro* y *eosauro*, cuyos caracteres anatómicos les semejan á los reptiles y batracios; ya que su cuerpo estuvo acorazado de escamas, y su cráneo cubierto de placas óseas, y sus dientes fueron cónicos á guisa de los que hoy tienen los lagartos, mientras que poseyeron dos cóndilos en el occipital al modo que los batracios modernos.

El terreno carbonífero ocupa en Francia 330.000 hectáreas de extensión y en España 11.301 kilómetros cuadrados; en Prusia 300.000 y en Inglaterra 1.570.000 hectáreas; en Australia equivale la superficie hullera á 240.000 millas cuadradas, y en la India á 30.000, y en la China á 400.000, y en los Estados Unidos á 500.000.

La formación aludida está compuesta de esquistos arcillosos y caliza-magnesianá, de piritas y óxidos ferrosos, de carbonatos cúpricos y sustancias bituminosas, en cuyo seno se encuentran la hulla y la antracita en mezela confusa con restos fosilíferos de las

plantas y animales, que hubimos indicado antes y constituyen la flora y fauna de aquella edad remotísima.

El espesor total de los materiales inorgánicos y de los organizados en estado fósil alcanza 1.200 m en el centro de Inglaterra, y 1.500 m en Bristol, y 3.600 m en el País de Gales; en la cuenca de Mons (Bélgica) mide una altura de 2.900 m, en Westfalia 2.400 m, en Silesia 154 m y en Nueva Escocia (América del Norte) 6.000 metros, siendo muy variable en los países mencionados el grosor de las capas antracito-hulleras; puesto que éste oscila entre algunos centímetros y 300 ó más metros de carbón-piedra sin resto alguno que indique haber existido en formación semejante Dicotiledoneas angiospérmicas ni tampoco monocotiledoneas (1).

Durante el período calcáreo-carbonífero se repitieron con frecuencia las oscilaciones terrestres y merced á éstas se levantaron del fondo de los mares regiones más ó menos extensas, formándose pantanos en que crecieron infinidad de plantas al modo que en los continentes descubiertos se manifestó flora exuberante bajo la influencia benéfica de las lluvias abundosas y de una temperatura que debió oscilar desde 20° á 25° en todas las latitudes; ya que los organismos fitológicos y zoológicos, desenvueltos en las zonas ecuatorial, de los trópicos y circumpolares, son análogos y muchas veces idénticos en especie é individual corpulencia.

Tampoco faltaron en la época referida erupciones volcánicas; porque la diorita cuarzosa y otras rocas ígneas se intercalan en las capas sedimentarias de la formación carbonífera de la isla Arrán (Escocia): masas ígneas de diabasa y pórfido atraviesan la hulla de Flóha en Sajonia, del país de Worm, de Wesfalia, de Bélgica, de la Silesia-Baja y del Brossac en Francia, sin que deje de ocurrir lo propio en las Américas, etc., etc.

Respecto del génesis de la hulla en los terrenos geológicos, hemos hablado en nuestra Química (2).

La formación *permica* ofrece gran desarrollo en el departamento Perm del imperio ruso; obsérvase en Ilfeld del monte Harz

(1) Véase *Traité de Géologie*, par Lapparent, pág. 793 á 860; París, 1885.

(2) Véase *Tratado de Química inorgánica*, pág. 242-43; Madrid, 1899.

(centro de Europa), en Spitzberg y en los Alpes, en Cracovia, Silesia y NE de Bohemia, en Thuringia, Francia Central, Alemania y región occidental de la América Ártica, siendo su espesor de 520 m por término medio.

El carácter *petrográfico* de la capa sobre-hullera consiste en arena, caliza-magnesiana, arcilla esquistosa y fragmentos rocosos de granito, gneis, pórfido y diorita, en unión de titanatos férricos más fosfatos y carbonatos potásico-sódicos.

Los restos *paleontológicos* de origen vegetal se limitan á helechos, calamitas, coníferas y cicádeas, desapareciendo casi completamente las sigilarias y lepidodendras. En la *fauna* nótese también que disminuyen de manera fabulosa los cefalópodos de la formación carbonífera, pues aquéllos se reducen al nautilo, orthoceras y cyrtoceras: los peces heterocercos de pequeñas escamas se desarrollan extraordinariamente, como el palæoniscus y platysomus striatus: entre los anfibios abundan las salamandras, como el protitón y pleuronura, contándose entre los reptiles-lacértidos el aphelosauro, euchirosauro y stereorachis, mientras que los reptiles-carnívoros tuvieron representantes en el orthopus, brithopus y cynodraeo (1).

Ahora bien; el brevísimo resumen que hasta aquí hemos hecho nos pone en disposición de afirmar, que en el período antiguo ó *paleozoico* de las formaciones geológicas de la época primaria comienza el desarrollo biológico por seres, ya vegetales, ya animales, cuya complicación orgánica avanza de modo progresivo en riqueza y variedad de géneros; puesto que los continentes se poblaron de plantas criptógamas y fanerógamas; los pantanos sirvieron de morada á infinidad de anfibios y artrópodos; los mares y los ríos prestaron ambiente propicio á multitud de algas, esponjas, madreporas, equinodermos, graptolitos, moluscos braquiópodos y cefalópodos, crustaceos ó trilobites y peces ganoideos ó cartilaginosos, ya de grandes, ya de pequeñas escamas; la atmósfera, en fin, estuvo habitada por algunos insectos, ortópteros y neurópteros.

En aquella edad antiquísima de nuestro planeta comenzaron á

(1) Véase *Traité de Géologie*, par A. de Lapparent, pág. 795; Paris, 1885.

desarrollarse los reptiles entre los vertebrados, pero no aparecen en el escenario de la vida los peces de esqueleto óseo, ni tampoco las plantas dicotiledóneas-angiospermas: la mayoría de los helechos, lepidodendras, calamitas y sigilarias, se extingue después de haber recorrido las fases de evolución progresiva y ascendente hasta llegar al límite máximo dentro del ciclo de sus variedades específicas, sin que deje de ocurrir lo propio con los graptolitos y trilobites.

IV. Carácter biogénésico de la formación mesozóica.—A la época *paleozóica* ó primaria sucedió la *secundaria* ó *mesozóica*, y á la era trilobítica y de las plantas vasculares siguió la megalosáurica y de los vegetales fanerógamo-gymnospérmicos, como los cycádeos y coníferos, sin que falten los dicotiledóneo-angiospérmeos, representados por la encina y el sáuce, el acebo y sasafrás.

Efectivamente; la era mesozóica ó biogénética intermedia, según el griego *θώς* = *animal εν μέσσω* = *in medio*, comprende por orden de antigüedad geológica las formaciones *triásica*, *jurásica* y *cretácica*.

Ahora bien; en el período triásico (cuyo espesor oscila desde 50 m á 1.800 m en los países distintos donde se manifiestan sus tres ó más capas de sedimento, dislocadas á veces por erupciones volcánicas de diorita y melafira), la flora y la fauna presentan carácter de transición poco duradera, ya en Inglaterra, ya en Alemania, ya en el centro de Francia, ya en la serranía conquense de España, ya en el Asia y Africa, ya en la Australia, ya en la cordillera de los Alpes y montes de Himalaya, ya en las regiones oriental y occidental de la América del Norte.

Los fenómenos sísmicos, ocurridos en aquella edad, cambiaron el cauce de los mares, de los ríos y del agua lacustre, depositándose entre arena y arcilla ferruginosa, cúprica y magnesiana, ya roja, ya azulada ó verde, en unión de minerales yesosos y de sal gema ó plata, helechos arborescentes de los géneros anomópteris, caulópteris, neurópteris, taniópteris, etc., cycáneas del género *pterophyllum* y coníferas del *voltzia*.

Asímismo abundan fosilizados entre los radiados equinodermos

el *enerinus liliiformis*; entre los moluscos cefalópodos el ammonites y ceratites; entre los acéfalos de concha bivalva la terebrátula vulgaris, el pecten lævigatus, miophoria lineata, cardita, posidonia, halobia, etc.; entre los labyrinthodontes el chyrotherium, trematosaurus, mastodonsaurus, siendo bípedos el anisopus y otzoum, hallados últimamente en Connecticut, valle de Nueva-Escocia; entre los reptiles nadadores el placodus, nothosaurus y simosaurus (1).

Encima de la formación triásica descansa la *jurásica*, cuyos tres pisos componen el espesor máximo de 1.000 m, observándose en la cordillera del Jura; en la Franconia, Suavia y Alta Silesia del imperio alemán; en el territorio ruso de Moscou y en las cadenas montañosas del Cáucaso y Crimea; en Italia, Francia y España; en regiones vastas de Portland, Lyme Regis, Oxford y Lincoln de Inglaterra; en Siberia y en los estribaderos calcáreos, Norte, Sur y occidental, de los montes Alpinos; en la América ártica, en Chile é Indias orientales y en los bordes del Harz.

Los países indicados fueron invadidos por las aguas del Océano, y éstas depositaron de manera lenta y sucesiva capas concordantes de arena, caliza, arcillas esquistosas y marga abundante, entre cuya masa se encuentra hulla de 15 á 26 m de grosor, cual ocurre en Fünfkirchén y los Karpatos.

Las oscilaciones terrestres fueron poco bruscas en semejante período; pero no faltan rocas de basalto, de sienita y pórfido que alteren la estratificación de los depósitos diluviales ó marinos, según se manifiesta en el Jura y Harz, en el occidente de Escocia é islas Skye y Mull, y en las zonas medias de los Alpes que por entonces se levantaron del fondo de las aguas.

La *flora* de aquel tiempo fué pobrísima, reduciéndose á helechos, equisetáceas, coníferas y cicádeas de los géneros zamites, podozamites y pterophyllum.

En cambio la *fauna* marina ofreció riquísima variedad de moluscos cefalópodos de los géneros ammonites y belemnites; de pecten, lima, avícula, spírfifer y terebrátulas, entre los acéfalos bival-

(1) Véase *Traité de Géologie*, par A. de Lapparent, pág 878-905. Paris, 1885.

vos; de equinodermos pentacrinos, foraminíferos, esponjas y corales. Entre los saurios nadadores del Océano se encuentran fosilizados los gigantes *ichthyosaurus* y *plesiosaurus*, cuyo cuerpo medía una longitud de 10 á 13^m, siendo su cabeza prismático-triangular con ojos rodeados por anillo óseo de articulaciones; las vértebras del neuro-esqueleto eran bicóncavas, como en los peces, y las cuatro patas se extendían en aleta para la navegación; las mandíbulas estuvieron armadas de dientes análogos á los que hoy poseen los crocodilos, y su alimentación consistía en peces, cefalópodos y reptiles, según comprueban los restos hallados en el estómago de los referidos animales.

En la región continental existieron lagartos voladores como el pterodáctilo y *rhamphorynchus*, cuyas patas anteriores se unían con las posteriores por membrana de gran dimensión y consistencia, que desplegarían á guisa de los murciélagos de hoy para lanzarse hacia la atmósfera.

En aquella época hicieron su primera aparición algunos mamíferos-marsupiales, como el *amphiterium* y *phascolotherium*, sin que dejen de observarse restos del ave colossal *archæopteryx macrurus*, cuya cola se componía de 20 vértebras, mientras que en las modernas aves solamente hay *siete* para formar la misma (1). Por último, se notan muchos restos de peces ganoideos y placoideos, abundando también los de insectos coleópteros é himenópteros (2).

La formación jurásica sirve de apoyo á la *cretácea*, y los pisos inferior y superior de ésta se hallan constituídos por variedad de estratos generalmente horizontales en que abundan la arena y caliza verdosas, el yeso y la arcilla plástica, magnésico-férrica: su espesor máximo llega á 1.000^m en Argelia, reduciéndose aquél á 100^m en las cercanías del Sahara y alcanzando la altura de 500^m en el Atlas y territorios españoles de Santander, Tolosa y Bilbao, sin que deje de observarse el grosor muy distinto en los Pirineos centrales y norte de Francia, en Inglaterra é Irlanda, Sajonia, Bo-

(1) Véase *Traité de Géologie et de Paléontologie*, par *Credner*, pág. 504-542. Paris, 1879.

(2) Véase *Traité de Géologie*, par *A. de Lapparent*, pág. 907. Paris, 1885.



hemia y Silesia, en el país de Westfalia y Dinamarca, en los Alpes austriacos, en los montes Apeninos y Carpatos, en la América boreal y en la costa del Pacífico.

La *flora* de la época cretácea es muy pobre; pero se notan fosilizados algunos helechos y cycadeas; los géneros abietites, salisburia, araucaria, sequoia, etc., entre las coníferas; las palmas del género flabellaria entre los vegetales monocotiledóneos, haciendo su *primera aparición* los dicotiledóneos-angiospérmios en los grupos genéricos, hedera y magnolia, plátanus, sassafrás y ficus.

La *fauna* estuvo representada por exuberante desarrollo de moluscos cefalópodos de los géneros ammonites y belemnites, turritiles y scaphites, baculites y heteroceras; braquiópodos rhyneonella, terebrátula, magas, crania, etc.; ostráceos exogyra, spondylus, trigonia, etc.; la familia, en fin, de los *Rudistas* de concha múltiple y del tipo coralígeno, como el sphaerulites, hippurites, radiolites, etc., abundando también los foraminíferos, esponjas y equinodermos.

Los reptiles plesiosauro, ictiosauro y pterodáctilo disminuyen paulatinamente, mezclándose sus restos fósiles con los de crocodilos é iguanas herbívoras, como el hadrosauro y mosasauro. Los peces de esqueleto óseo con escamas ctenóideas ó ciclóideas se presentan de repente en el escenario de la vida y sus despojos cadavéricos yacen confundidos con los de ganóides ó cartilaginosos. Las aves ichthyornis, odontornis y hesperornis, estuvieron provistas de vértebras bicóncavas y los dos primeros géneros tenían 20 dientes, encajados en alveolos maxilares.

V. Carácter biogenésico de la formación cainozóica.—La época terciaria ó *cainozóica* (1), llamada así por apoyarse en la formación secundaria y encontrarse en sus estratos geológicos una *flora nueva* de dicotiledóneas-angiospermas y una *fauna* también *nueva* de mamíferos, cuya organización es análoga ó idéntica á la que muchos animales poseen en la edad moderna, supone trastornos

(1) La palabra *cainozóica* deriva de las griegas *καινός* = *nuevo* y *ζῷος* = *animal*.

incesantes en la configuración externa del globo terrestre y un cambio profundo de climas en su diversas latitudes.

En la época aludida se levantaron los Pirineos y los Karpatos; empináronse los Alpes y el Cáucaso; formáronse multitud de cordilleras y adquirieron su altura las montañas Roquesas y el Himalaya, cuyas cumbres albergan depósitos fosilíferos de organización idéntica á la que se advierte en las cercanías estratificadas de tan elevados montes.

Al comenzarse la formación terciaria se halló nuestro planeta sumergido en las aguas del mar, exceptuando pequeñas regiones que, á guisa de islas, flotaban en ambos hemisferios sobre el nivel acuoso. Las oscilaciones seísmicas, empero, hundieron unas partes y levantaron otras, convirtiéndose los continentes en fondo marítimo, y éste en tierra, que poblaron plantas y animales de organización más perfecta que en los períodos de isotermismo anterior.

Siguiendo nosotros á los geólogos modernos, dividiremos esta época en *antigua*, que comprende las formaciones eocena y oligocena, y *moderna*, en que se incluyen la miocena y pliocena.

Ahora bien; la formación *eocena* ó más antigua é inferior de la época caínozóica (1) se extiende por los Alpes, Karpatos y montes Apéninos, comprendiendo también zonas vastísimas de España é Italia, de Grecia y Argelia, del Egipto y Asia Menor, de Persia, India y China, cuyo suelo fué hundido y ocupado después por las aguas límítrofes del Mediterráneo. Desde los 40° á 60° de latitud dominó en Europa la temperatura media de + 25° y bajo su influjo benéfico se desarrollaron helechos arborescentes de los géneros *osmunda* y *alsophila*, palmeras de dátiles en Francia y cocoteros en Inglaterra, cupulíferas del género *querecus*, lauríneas del género *laurus*, coníferas del *sequoia* y dicotiledóneas de hoja caduca ó angiospermas de los grupos genéricos *acacia* y *sassafrás*, etc., á cuyas expensas se formaron los yacimientos de *lignito* que con fósiles zoológicos de la época terciaria se notan en las montañas Roque-

(1) La palabra *eocena* deriva de $\epsilon\omicron\upsilon$ = *era* = imperfecto del verbo $\epsilon\upsilon\mu\iota$ que simboliza lo *antiguo* de $\kappa\alpha\iota\upsilon\omicron\varsigma$ = *nuevo*.

sas, en el Canadá septentrional, en Islandia é isla de los Osos, en Groënlandia á los 70° de latitud y en Spitzberg á los 80° (1).

La *fauna* de entonces tuvo representantes entre los rizópodos foraminíferos al género nummulites; entre los moluscos gastrópodos al género cerithium, terebellum, voluta, conus, oliva, typhis, etcétera; entre los bivalvos dominan el lithocardium, corbula, cytherea, fimbria, etc.; entre los polyperos el lithodendron, turbiniolia y dendrophyllia, etc.; entre los peces las rayas y lepidostos, etcétera; entre los reptiles se hallan tortugas, crocodilos y lagartos; entre las aves el gastornis y eupterornis; entre los mamíferos abundan los paquidermos imparidigitados palæotherium, paloplotherium, lophiodon, hyrachyus, pachynolophus, etc., siendo paridigitados los géneros anoplotherium, chæropótamus y dichobune; entre los rumiantes aparecen en el escenario de la vida el xiphodon, dichodon y amphimeryx; entre los marsupiales existen en mezcla confusa los aplacentarios *Didelphys* y *Plagiaular* con los placentarios no-didelfos Palæonictis, Aretocyon, Pleuraspidotherrium, etc.; entre los solípedos encuéntranse el eohippus, orohippus y epihippus, semejantes al caballo en su organización.

Los restos fosilizados de las plantas y animales eocénicos interpólanse en capas de arena, caliza, yeso y arcilla ferruginosa, cuyo espesor total oscila entre 1 y 600 m.

La formación *oligocena* (2) descansa sobre la precedente, y entre capas de arena, arcilla, marga y minerales fosforados, cuyo grosor varía desde 10 á 300 m, se encuentran fósiles zoológicos y fitológicos que difieren poco respecto de los eocénicos en paralelos de 38° á 55° de latitud.

En este período geológico se realizó por oscilaciones sísmicas el levantamiento de los Pirineos y de la gran cadena de los Alpes, emergiendo así Europa del seno de las aguas, y formándose muchos lagos en Grecia é Italia, en España y Austria, en Francia, Suiza y Alemania.

(1) Véase *Traité de Géologie, par A. Lapparent*, pág. 1.162. Paris, 1885.

(2) La palabra *oligocena* deriva de las griegas *ὀλιγί*=*exigua*, *pauca* y *καινή*=*nova*, *incógnita*

La *flora* abundó en helechos del género *osmunda*; en palmeras de los géneros *sabal*, *flabellaria* y *phcenicites*; en coníferas gigantes del género *sequoia* y otros *gymnospermos* ó de hoja permanente, como el enebro, ciprés, alerce, etc.; en dicotiledóneas angiospermas ó de follaje caedizo, como el laurel, magnolia, árbol de la canela, encina, cinamomo, sasafrás, higuera, etc., etc., siendo las coníferas el elemento principal del *Lignito* que ocupa algunas millas cuadradas en la región nordeste de Alemania y se extiende por Suiza, Holanda, Bélgica, Auvernia y Puy-de-Dome de Francia.

La *fauna* de entonces fué rica en ofídeos, iguanas, murciélagos, roedores, marsupiales y tortugas; no escasean entre los mamíferos el *palæotherium*, *anoplotherium*, *xiphodon*, *cynodietis* y *cebochoerus*, etc.; entre los sirenios el género *halitherium*; entre los moluscos obsérvanse los géneros *cerithium*, náutica, *pyrula*, *cardita*, *ostrea*, *cyrena*, etc.; entre los faraminíferos el género *archiacina* y muchos restos de lepóridos y de aves gigantescas.

A la época anterior sucede la *miocena* en que ocurrió la elevación del Himalaya y otras cordilleras importantes de la Orografía terrestre. Los fósiles de la formación aludida pertenecen á seres cuya organización se aproxima de modo muy sensible á la de animales y plantas que viven en la actualidad, según indica ya la frase *miocénicos* con que se apellidan (1).

Las erupciones volcánicas de entonces dejaron señales inequívocas en la Auvernia, en el Valle del Rhin, en la cordillera bética de España, en Hungría y en el occidente de las montañas Rocosas.

Entre capas de arena, caliza, arcilla, bancos de mármol pudinga, cantos rodados y conglomerados brechiformes con mica, cuyo grosor oscila desde 7 á 300 m, se halla *flora* muy rica en vegetales dicotiledóneos, ya angiospermos, de los géneros *laurus*, *cinnamomum* y *camphora*, ya *gymnospermos* ó de hoja persistente, como el *sequoia*, *taxodium* y *glyptostrobis* de la familia conífera:

(1) La palabra *mioceno* deriva de las griegas *μειων* = *minus* y *καινος* = *novus*, *ignovus*.

abundan asimismo las palmas y gramíneas entre las monocotiledóneas, notándose el *Liguito* en muchas regiones con espesor muy vario y á expensas de la vegetación dominante, sepultada entre escombros por terremotos frecuentes.

La *fauna continental* fué abundosa en mamíferos, ya *proboscídeos* como los géneros mastodón y dinotherium, ya *paquidermos* como el rhinoceros y acrotherium, ya *simios* como el oreopithecus y pliopithecus, ya *carnívoros* como el machairodus, ya *roedores* como el castor, ya rumiantes como las gamuzas ó antilope, sin que falten los géneros balena, delphinus é hippopótamus en América, y en la India el élephas, y en la mayoría de los países el anchiterium, miohippus é hipparión, cuyo esqueleto semejaba al de los caballos modernos.

La zoología *marina* estuvo representada por peces escuálidos de vigorosa dentadura, como el género carcharodón; por moluscos de los grupos genéricos cerithium, turritella, murex, voluta, cypraea, pecten, lima, arca, ostrea, etc., etc, observándose también entre los foraminíferos el género amphistegina, según ha podido reconocerse en la meseta central de España, en el valle del Ebro, en Monjuich (Barcelona), en las cercanías de Madrid y Teruel, en Orleans, Bretaña, Armagnac, Argelia, Corso de Italia, Viena, norte de Alemania, Suiza, etc., etc.

La formación miocena sirve de base á la *pliocena*, siendo los caracteres específicos de la mayoría de los séres, que vivieron entonces, muy *semejantes* unas veces é *idénticos* otras á los ofrecidos ante el observador atento por los animales y plantas que hoy pueblan los mares y continentes geológicos, según expresa el apodo de pliocénicos con que aquéllos se denominan (1).

En semejante época ocurrieron imponentes erupciones volcánicas de traquita, basalto y lava, en la Europa occidental, estando el meridiano de ésta sumergido en las aguas del Mediterráneo hasta el meridiano de Cerdeña é invadido el oriente por derivaciones múltiples del mar Caspio, en cuyas riberas frondosas pacían tro-

(1) La palabra *plioceno* deriva de las griegas *πλεῖον* = plus y *καινός* = novus, *recens*.

pas de herbívoros, cuyos restos yacen sepultados entre minerales de arena, caliza, légamo, hierro ocráceo y pisolítico, cloruro sódico, marga y pudínga.

En este período los Alpes adquirieron en definitiva la altura aproximada que hoy tienen de 3.426 m, y á tal tiempo se remontan los volcanes extinguidos de Cataluña, en España; de Groënland, en Islandia; de las islas Feroé y Shetland, en Escocia; de las Hébridas é Irlanda y de la zona traquítico-basáltica en que hoy se apoyan las cordilleras humeantes, que limitan el cáuce del Océano Pacífico.

La *flora* estuvo representada por vegetales *cupulíferos*, como el abedul, alcornoque, roble, encina, etc.; *coníferos*, como el enebro, ciprés, cedro, pino y el género sequoia, etc.; *palmeras* de dátiles y coqueteros, tagúas, etc.; *gramíneas*, como el ginerio, heno, joyo, poa, cañuelas, bambú, etc.; *juglándeas*, como el nogal, etc., etc.; *euforbiáceas*, como el boj; *móreas*, como la higuera; *amentáceas*, como el avellano, etc., etc.

La *fauna* abundó en mamíferos de los géneros élephas, hipparion, mastodon, rinoceros, cervus megaceros, sus antiquus, hippopótamus, antílope, haciendo su primera aparición el *equus*, ya en Toscana, ya en la América septentrional, etc.: los delfines y ballenas, los peces y los moluscos, ofrecieron organización idéntica en sus *caracteres específicos* á los que viven hoy en el seno de las aguas, ya marítimas, ya fluviales, ya lacustres (1).

VI. Carácter biogenésico y fenómenos ocurridos en la formación post-pleocénica ó diluvial. --Á la época terciaria sucedió la *cuaternaria* ó de la formación *post-pleocena*, que entre depósitos de arena, de limo arcilloso-calizo, cantos rodados y peñas erráticas, aloja fósiles que arguyen haberse completado la creación de plantas y animales en el período anterior; ya que ninguna *especie nueva* aparece en el gran escenario de la vida, mientras que parece demostrada la extinción de algunas variedades específicas y la emigración á zonas frías de muchos animales.

(1) Véase *Traité de Géologie, par Lapparent*, pág. 1211. Paris, 1885.

El examen atento obliga á confesar la *extinción* del *élephas antiquus* y del *mammoth* ó *élephas primigénius*; del *rhinoceros tichorhinus* y del *hippopótamus* mayor; del *cervus megaceros*; del *ursus spelæus*, de la *hyæna spelæa* y del *fèlix spelæa*.

Asímismo *emigraron* desde entonces á la región ártico-glacial el glutón y el reno ó *cérvus tarandus*; la gamuza ó antílope y la marmota, que habitan en los Alpes y Pirineos; el úrsus férox, que existe en las montañas Roquesas, y el auroch, que campea por los bos pues del oriente europeo.

La sabiduría de Dios eligió tal era geológica para *criar al hombre*, dotando á éste de cuerpo y alma racional, de organización perfecta y de facultades intelectual y volitiva, que á ninguno otro sér del panorama terrestre hubo concedido con liberal munificencia y providencia especialísima.

Efectivamente; la geología ha descubierto en fuerza de socavaciones y laborioso estudio, que se hallan restos humanos ó instrumentos de la industria del hombre primitivo en mezela confusa con la osamenta del *élephas primigenius*, *rhinoceros tichorhinus*, *hippopótamus* mayor, *úrsus spelæus*, *cervus megaceros*, etc., y demás animales extinguidos durante la formación diluvial ó post-pliocénica, según testifican las cavernas huesosas de Europa, Américas del Norte y Sur, Asia, Africa y Oceanía, como iremos viendo en lugares oportunos de esta disertación académica.

Difícil es determinar con precisión los sucesos ocurridos en la época aludida; pero la observación estratigráfica manifiesta que las aguas del Océano invadieron á Europa, flotando solamente una isla estrecha que de Oriente á Occidente dirigía su rumbo por los montes Escandinavos: la comunicación del grande Océano boreal con el glacial del Norte levantó del fondo de éste masas enormes de hielo y reblandeció la base de elevadas cumbres en que se apoyaran depósitos montañosos de regelada nieve, flotando aquéllas y éstos á guisa de buques sobre el nivel marítimo con los fragmentos rocosos que albergaran en su seno.

Ahora bien; el movimiento de la Tierra orientó las corrientes de acarreo glacial con minerales erráticos de Escandinavia, de Noruega y de Suecia, en dirección Nordeste á Sudoeste, abando-

nándose entre lógamo margoso y arena monolitos de colosal volumen y cantos desaristados en virtud de la resistencia ofrecida á su trayectoria por la sinuosidad de los valles y la pendiente de los montes y la aspereza de los peñascos, según se observa en el continente moderno de Europa hasta el paralelo, cuya latitud es de 40°.

Fenómenos análogos acaecieron en la América ártica, ya que el Atlántico y el Pacífico tenían entonces directa comunicaci6n, mezclándose las aguas de éstos y las calientes del golfo Stream con las del Océano glacial del Norte: tal circunstancia, motivada sin disputa por oscilaciones seísmicas, sumergió á la América septentrional en el seno de aguas marítimas hasta la latitud de 36°, depositándose montañas de hielo y morenas ó piedras gigantescas, desprendidas de regiones boreales, en todos los países del Nordeste con rumbo Sudoeste hacia las cumbres Roquesas.

Los cantos erráticos proceden unas veces de rocas feldespáticas ó graníticas, y otras de montañas calcáreas ó arcillosas que en su masa llevan fósiles de moluscos lacustres, fluviátiles y marinos. Los bloques cristalinos alcanzan en ocasiones 100 y aun 840 metros cúbicos de volumen, habiéndose utilizado uno de granito que pesa 1.500 toneladas para pedestal de la estatua de Pedro el Grande en San Petersburgo.

El desbordamiento de los mares causó aluviones tan fuertes, que las capas sedimentarias de barro arcilloso-calizo se depositaron á 1.500^m de altura en Europa y á 2.000^m sobre el nivel marítimo en la América del Norte, variando el espesor de aquéllas desde algunos centímetros hasta 100^m ó más, en armonía con el relieve orográfico y la mayor ó menor sinuosidad de los valles por donde dirigieron el rumbo las corrientes ácueas.

Las aguas del Atlántico cubrieron totalmente á la América central, mezclándose aquéllas de Este á Oeste con las del mar de los equinocios: asimismo el Océano austral invadió en direcci6n Sudeste á Noroeste el suelo de la América del mediodía hasta la latitud de 20°.

Por último, las aguas del grande Océano invadieron al Asia con rumbo Nordeste á Sudoeste, dejando en la China depósitos arcilloso-calizos ó *loes* de 400^m de espesor y restos de la fauna cua-

ternaria entre arena y légamo de color moreno-claro á 3.500^m sobre el nivel marítimo: el Océano austral de SE. á NO. penetró en Nueva Holanda y se desbordó por el Africa hasta los 20° de latitud, inundando á la vez el Me literráneo con rumbo NE. á SO. las vastas regiones del Egipto, del Sahara y del Sudán.

Concentrando ahora la atención sobre los fósiles que predominan en los sedimentos diluviales ó de la formación postpliocénica, diremos que en Escocia abundan los restos del reno y del mammoth con moluscos de las regiones polares, como la tellina pro-xenia, pecten grönlandicus, leda truncata, crenella nigra, etc., etc.: en Alemania, Baviera y Suiza, se hallan fragmentos del éléphas primigenius, sus proavitus, equus adamíticus, úrsus spelæus, rhinoceros tichorhinus y cervus megaceros, revueltos entre arena, grava y légamo, que á su vez alojan conchas de planorbis, helix, paludina diluvialis, limneas, etc., etc., con troncos de acebo, abeto, olmo, encina, tilo, etc., etc.: en Inglaterra existen cavernas, como la de Bristol, la de Kirkdale (York) y la de Kents (Torquay), que tienen osamenta de úrsus spelæus, hyæna spelæa, mammoth, hippopótamus major, sin que falten restos de lobo, tigre y ciervo, etc., etc.: en Francia se encuentran huesos de mammoth y de rhinoceros tichorhinus, confundidos con osamenta y cuernas de reno en especialidad, observándose utensilios de sílice tallado por la industria humana con fragmentos de esqueleto del hombre primitivo: en las inmediaciones de Gibraltar, en Grecia, en el Corso, en Sicilia y Cerdeña, existen conchas de moluscos continentales en unión de osamenta de roedores, rumiantes y paquidermos, no extinguidos hoy, mezclándose entre restos semejantes los del éléphas primigenius, del rhinoceros tichorhinus, hippopótamus major, etc., etc.: en Siberia se encuentra infinidad de dientes incisivos, torcidos en espiral, que eran las defensas del mammoth, debiendo mencionarse que en los comienzos del siglo XIX se halló en la embocadura de Lena el cadáver de un éléphas primigenius cuya longitud era de 5^m,50 por 3^m,10 de anchura, estando su carne incorrupta y la piel cubierta de crin espeso, que desde el cuello y espaldar descendía hasta las rodillas, sin que la sesera ni los ramos de coníferas interpuestos en su boca sufrieran la podredumbre, merced al hielo que

envolvía al cuerpo del animal: en Siberia hallóse también, á fines del siglo XVIII, el *rhinoceros bicornius* con la carne, piel y pelo en buen estado de conservación, ya que el hielo envolvente obstaba al análisis químico del organismo putrescible: en Bélgica se nota que el suelo de las provincias del mediodía está cubierto por una capa de légamo arcilloso-calizo con fósiles de *éléphas primigenius*, *hippopótamus antiquus*, *cervus megaceros*, *rhinoceros tichorhinus*, etcétera, y abundantes conchas de *cyrena fluminalis*, *neritina fluviatilis* y *paludina diluvialis*, etc., bajo un espesor medio de 8 m en que existen muchos huesos de cráneo humano: en España obsérvanse depósitos de arena y limo arcilloso con osamenta de *rhinoceros tichorhinus*, de *éléphas primigenius*, de *úrsus spelæus*, etc., á lo largo de las cuencas del Tajo y del Guadalquivir, abundando las conchas de moluscos y huesos humanos con hachas de cuarzo en las provincias de Logroño, Santander, Alcoy, Salamanca y Madrid, oscilando en esta última el espesor de la capa diluvial entre 36 m y 100 m: en Italia se encuentran junto á Turín y cercanías de Roma depósitos diluviales con osamenta de *éléphas primigenius*, *úrsus spelæus*, *hyæna spelæa*, *úrsus spelæus*, *cervus megaceros* y fragmentos esqueléticos de la especie humana, envueltos en arena, arcilla calizo-ferruginosa y cantos erráticos entre cuya masa interpólanse huesos de caballo, *hippopótamus major* y *linceo*.

En la América septentrional los depósitos diluviales están formados por arena, grava y légamo, entre cuya masa existen restos de *hippopótamus major*, *úrsus spelæus*, *hyæna spelæa*, *cervus megaceros*, *éléphas americanus* con huesos y cuernas de reno, despojos de sarigüeyas, de castores, de león y caballo, sin que falten por remoción de las zonas pliocénicas el *mastodonte* ó elefante gigantesco de molares tuberculosos, cuyo cuerpo medía 6 m de longitud por 4 m de altura, siendo sus defensas de más de 3 m, y el desdentado *megaterio* que tenía el fémur triplemente grueso que el del elefante, sirviéndole de apoyo la cola y patas posteriores mientras con los piés anteriores de 0'83 m en largo y con uñas fuertes y arqueadas cortaba ramas de árboles para su alimentación.

En Australia abunda la formación diluvial en marsupiales y conchas de moluscos; mientras que en Nueva Zelanda se notan al-

gunos restos de mamíferos con osamenta de aves enormes, como el autruch y dinornis.

Las pampas de La Plata y muchas regiones del Brasil, en la América del Sud, contienen depósitos diluviales en que se alojan restos de animales extinguidos, como el hippopotamus antiquus, cervus megaceros, mammouth y rhinoceros tichorinus, etc., con otros hoy vivientes como el caballo, buey, mono, perro, etc., en mezcla confusa con hachas de pedernal y cráneos de hombre, envueltos por arena, pedruscos y limo arcilloso-calizo.

En el Asia son frecuentes las cavernas huesosas que alojan restos humanos con objetos de cerámica y cuchillos de cuarzo entre arena, grava y légamo, donde yacen á la vez en revuelta confusión trozos esqueléticos de hippopotamus antiquus, cervus megaceros, élephas primigenius, etc., etc., y de muchos mamíferos hoy vivientes.

En el Africa se han encontrado depósitos post-pliocénicos de formación diluvial entre Orán y el estado bárbaro Mers-el-kabir, donde existen fósiles de cervus tarandus, megaceros hivérnicus, rhinoceros tichorhinus, sus scrofa, bos primigenius, hyana spelæa, élephas antiquus, etc., y conchas de moluscos, ya marinos, ya fluviales, ya terrestres, con instrumentos de pedernal tallados por mano de hombre: asimismo, entre el valle Biban-el-Molouk y las escarpadas rocas que dominan los edificios faraónicos Deir-el-Bahari, hay una superficie de cien metros cuadrados, donde la arena y los gaijarros silíceos y la arcilla calizo-ferruginosa alojan punzones, puntas de flecha y hachas lanceoladas de cuarzo, según el testimonio de Würtz, Jamin, Broca, Berthelot, Balard, Quatrefages y Lambert (1).

En la isla de Sicilia obsérvanse grutas con osamenta de ursus etruscus, hippopotamus antiquus, etc., con muchos restos de antílope, ciervo, caballo y buey, envueltos en arena, grava y limo diluvial, mereciendo indicarse aquí las tres de San Ciro en el valle de Palermo, y la *maccagnona* en las cercanías de la villa Carini, y las dos próximas á Siracusa, en que han fijado la atención geólogos

(1) Véase *Le Déluge Mosäïque, par l'abbé Ed. Lambert*, pág. 291; París, 1870.

ilustres por la riqueza de fósiles en animales mamíferos, ya extinguidos, ya vivientes hoy, albergados en masa de cieno.

VII. Caracteres petrográfico y fito-zoológico de la formación moderna.—La formación *moderna* ó *antropológica* descansa encima de la cuaternaria ó diluvial, y en ella los animales y vegetales han estado sometidos en su desarrollo biogenésico á las vicisitudes de los climas que hoy observamos en el planeta terrestre. El hombre comenzó á vivir en el límite *inferior* de la época post-pliocena, y fué testigo de las lluvias torrenciales é inundaciones marítimas que se realizaron de manera extraordinaria en el mayor número de paralelos geográficos, según hemos visto antes. Los restos humanos y los objetos de la industria del hombre son muy escasos en la era diluviana, mientras que abundan después en todas las regiones, hasta el punto de poderse marcar la cultura física y el ingenio artístico, que hubo poseído aquél desde su origen hasta el momento actual de la historia.

Completada la creación en la formación precedente, y establecido el relieve orográfico de la Tierra para mantener en cáuces forzados á las aguas de los mares, de los lagos y ríos, sólo han cambiado los límites del área en que se distribuyen y habitan las especies fitológicas ó zoológicas en armonía con las condiciones térmicas y de alimentación propicia á la evolución orgánica de aquéllas.

En las zonas *frías* de ambos hemisferios domina la *flora* de castaños, abetos, robles, pinos, hayas, etc., y muchas gramíneas constituyen praderas para la nutrición de herbívoros: en las zonas *templadas* prospera el maíz, cebada, trigo, centeno, garbanzo, algarrobo, coliflor, berza, heno, vallico y otras gramíneas, leguminosas y crucíferas, asociadas al olivo, naranjo, vid, pita, nogal, azafrán, rubia, higuera, moral, granado, etc., etc., con multitud de vegetales pratenses: en las zonas *cálidas* adquieren gran desarrollo las palmas, el algodónero, el plátano, arroz, caña de azúcar, la batata y el canelero, etc., etc., el enebro, el cedro, el ébano, el tabaco y el cafetero, las quinas, el té y cacao, etc., etc.

Respecto de la *fauna* contemporánea obsérvase que el reno

habita en Laponia, Siberia y norte de América; el camello, dromedario y león confinanse de preferencia en la Arabia y en el Africa; el caballo y el buey silvestres pacen en las pampas del Uruguay; el kanguro y el ornitorrinco viven en Nueva Holanda; el orangután, tigre y almícelero son peculiares del Asia; el chimpancé, gorila, cocodrilo, avestruz, hipopótamo, leopardo y pantera se hallan dispersados por Africa; el tití, armadillo, hormiguero, colibrí, condor, yagüareté, danta y boa, etc., sitúan su domicilio en las Américas; el caballo y buey domésticos, el perro, la mula, el conejo y liebre, la chocha y la perdiz, la paloma torcaz y tórtola, el topo, el erizo y la gamuza, el jabalí, el corzo y el venado, etc., etc., se encuentran diseminados por el país de Europa.

El carácter *petrográfico* de la formación moderna varía mucho, según las regiones geológicas que se ofrezcan á la mirada reflexiva del observador; porque los *detritus*, resultantes de la acción físico-química que los meteoros aéreos y ácuos y eléctricos ejercen de modo incesante sobre las rocas y demás substancias del suelo, cambian en armonía con los minerales y material orgánico sometidos á su energía disociadora ó sintética y erosiva.

Efectivamente; el anhídrido carbónico del aire atmosférico descompone á los minerales feldespáticos, constituyendo carbonatos potásicos, sódicos, cálcicos ó líticos, y silicatos de aluminio más anhídrido silíceo, que las lluvias y el viento trasportan á distancia diversa para formar las areniscas y los estratos arcillosos en mezcla confusa con otras sales mencionadas, según observamos en Castilla y Andalucía de España, al modo que en todas las naciones Europeas y regiones más ó menos amplias del Africa, del Asia y de las Américas.

El oxígeno atmosférico se combina con la mayoría de los metales y origina eremacásias ó combustiones lentas en el organismo cadavérico de los animales y plantas que yacen en la tierra, produciendo así zonas mantillosas en que además abunden los nitratos y fosfatos alcalinos, los compuestos magnesioides y ferroides, los cloruros y sales amónicas, que tanta feracidad prestan á las capas de explotación agrícola en los distintos paralelos geográficos.

La congelación del agua en las hendiduras rocosas disgrega á éstas en virtud de la presión debida al incremento de su volumen y ocasiona *pedrizas* que desde las cumbres pirináicas, apeninas, de los Alpes, de los Andes, del Himalaya y del Ural, etc., etc., se precipitan en trayectorias parabólicas hacia el fondo de los valles contíguos, alterando con detonaciones espantables y ruído atronador la configuración externa de muchos puntos del planeta terrestre.

El agua en estado líquido disuelve á unas sustancias y desmora á otras, acarreándose los productos formados hacia el mar, ó hacia la entrada de grandes lagos, ó hacia parajes diversos de tierras continentales, en virtud de la fuerza más ó menos pujante de la corriente originada. Los materiales de aluvión que las aguas depositan en la falda de los montes, ó en el fondo de los valles, ó en el álveo de los ríos, ó en el cáuce lacustre, ó en las riberas marítimas, suelen constituirse por capas alternantes de grava, arena y arcilla, carbonatos cálcico-magnésicos é hidratos ferruginosos con restos múltiples de plantas y de animales. El río Nilo forma un *delta* de 15^m de espesor y 22.194 kilómetros cuadrados de superficie triangular, cuya base mira al Mediterráneo, en que penetran las aguas de aquél: asimismo el *alfaque* ó *delta* del Misissipí mide 200^m de grosor y 320.000^m de longitud por 300.000^m de anchura, dividiéndose en cinco brazos principales antes de desembocar en el golfo de Méjico y dar origen á muchas lagunas con ramificaciones secundarias de su abundosa fuente: el Rhin, el Ganges, el Danubio, el Ebro, el Tajo, el Guadalquivir, etc., etc., producen sin cesar modificaciones en la costra geológica con depósitos de aluvión más ó menos extensos y profundos en armonía con las asperezas ó sinuosidades del terreno y con el material en suspensión ó diluido, que llevase el prismático caudal de la corriente ácuea.

Los terremotos han levantado en la época moderna 290 islas madreporicas en el Océano Pacífico, y Laquedivas y Maldivas en el mar Indico, y las Bermudas y gran parté de la Florida con los bancos é islas de Bahamá en el Atlántico, sin contarse muchos escollos y arrecifes que el trabajo de los políperos hubo formado por

secreción caliza en zonas biogénicas para ellos, como son las que oscilan desde 30 á 40^m bajo del nivel marítimo.

A la formación actual pertenecen masas importantes de carbonato cálcico que las aguas disolvieran en ambiente saturado de anhídrido carbónico; pero, eliminado este gas bajo la acción térmica ó por filtración del líquido disolvente al través del techo bovediforme de cavernas subterráneas, como las de Torquay, Ingleboraug, Forkshire, Kent, Virginia, etc., etc., precipítase el bicarbonato en capas concéntricas de carbonato de calcio, que imitando á conos ó cilindros, macizos ó huecos en dirección axil, adorna con vistosas *estalactitas* la techumbre y con sorprendentes *estalagmitas* el pavimento de las referidas grutas en el extranjero, y de otras, como las de San Miguel de Fay, en Barcelona de España. Los *travertinos* de Roma; las *incrustaciones* de la fuente española en Antequera; los *sedimentos* de las aguas de Vichy en Francia; los *pisolitas* y *oolitas* de la mayoría de países en unión de *tobas* ó *turos* de más ó menos amplitud y espesor constituyen capas de carbonato cálcico, que en ocasiones sirven de envoltura á restos humanos ú objetos de su industria en la edad contemporánea ó post-diluvial.

Los vegetales cryptógamos y fanerógamos, monocotiledóneos y dicotiledóneos, ya gymnospermos ó de hoja permanente, ya angiospermos ó de follage caduco, depositados en estado cadavérico y entre capas arcillosas algo húmedas, han dado lugar á las *turberas* ó aglomeración de plantas que al abrigo del aire y de modo lento se van descomponiendo en gases y vapor acuoso y escoria inorgánica, sin que hasta el presente hayan logrado las fuerzas físico-químicas transformar la fibra leñosa y lo restante del organismo de aquéllas en carbono mineral, de estructura compacta y aspecto brillante-negruceo, según ocurre con la hulla de los terrenos primarios ó con el lignito de la formación terciaria.

Abundan las turberas en los valles y llanuras de Holanda y Suiza, de Dinamarca y Bélgica, de Alemania y Rusia, de Escocia é Irlanda, en Amposta de España sobre la ribera del Ebro y en el Sudoeste de Francia, en las cordilleras del Jura, del Hartz, de los Vosgos y de los Alpes, en Fionía, y Jutlandia, en el canal Kodal,

en Copenhague y en la embocadura del Authia, en el litoral del paso de Calais y en las cercanías de Neuchatel, etc., etc., siendo el espesor variable entre algunos centímetros y 18 metros, sin que deje de notarse que el suelo de algunas islas, como Seeland y Bornholm, está formado por turba y que ésta se compone de dos capas de 12 á 15^m de grosor en Lithuania.

Digno es de mencionar aquí que las turberas, ya lacustres, ya fluviátiles, ya pantanosas, ya marinas, alojan conchas de moluscos cuyas especies viven en la actualidad, como la paludina, helix, planorbis, limneas, etc., asociadas á frutos de avellano y madera de coníferas y de cupulíferas en mezcla confusa con osamenta de topo, de ciervo, de caballo, de castor, de perro, de jabalí, de reno, de buey uro, etc., etc., y cuchillos de pedernal, más objetos de cerámica fabricados por el hombre con industria (1).

Nunca se observan materiales de transporte diluviano sobre los depósitos turberos, ni éstos comenzaron á formarse hasta que pasó la época cuaternaria; porque jamás en ellos existen fósiles del mammoth, del rhinoceros tichorhinus, del hippopotamus major, del cervus megaceros, del ursus spelæus, de la hyæna spelæa, del felix speleæa y del élephas antiquus, cuyas variedades específicas se extinguieron en la formación postpliocénica según el núm. VI.

Hasta aquí nos hemos limitado á consignar el orden admirable y sucesivo con que aparecen las plantas y animales en las capas geológicas, siendo de advertir que la aurora de la vida se revela paladinamente en las formaciones neptónicas, las cuales descansan sobre los terrenos plutónicos, ya sean éstos cristalinos, ya volcánicos.

Nótase además un progreso ascendente en la evolución biogénica; puesto que domina la sencillez en la trama orgánica de los seres fitológicos y zoológicos de la época primaria, avanzando aquélla en complicación hasta la cuaternaria ó diluvial, en que aparece el hombre como rey de la creación realizada y término personal que en sí reúne las maravillas de las especies vegetativas

(1) Véase *Introduction à l'étude de la Paléontologie Stratigraphique* par A. D'Archiac, tom. II, pág. 388-406; París, 1864.

y sensitivas, diferenciándose de todas por la vida racional que le caracteriza, en cuya virtud conoce y ama lo que no cae bajo la impresión de los sentidos, y, prescindiendo de condiciones individualizantes ó concretas, formula ideas universales y emite conceptos abstractos acerca de la moralidad de las acciones y de las leyes que regulan al pensamiento en la constitución de las ciencias.

Por último; los estudios de la paleontología estratigráfica, cuyo resumen acabamos de exponer, conducen á sentar las conclusiones siguientes: 1.^a, la formación cristalino-volcánica arguye una época *abiótica*; 2.^a, el desarrollo de la vida manifiéstase en las capas de sedimento geológico; 3.^a, ignórase el tiempo transcurrido entre la formación eruptiva y la sedimentaria; 4.^a, las especies fitológicas y zoológicas, extinguidas ó vivientes, han precedido al hombre en el orden cronológico, siendo éste la criatura última que ha venido al paraíso de la existencia en el planeta terrestre.

Tócanos ahora dirigir una mirada á la constitución de los terrenos ígneos, y formular alguna hipótesis que explique la ausencia de restos orgánicos en los períodos cristalino y volcánico.

VIII. Constitución mineralógica de los terrenos ígneos é hipótesis acerca de su cualidad abiótica.—En armonía con la clasificación apuntada en el cuadro (A) del número II, suelen dividirse los terrenos plutónicos en cristalino-hidrotermales é ígneo-volcánicos: la formación primera comprende rocas graníticas y porfídicas, mientras que á la segunda ó inferior pertenecen los materiales traquíticos, basálticos y lávicos.

El *granito* ó piedra berroqueña se compone esencialmente de cuarzo, feldespato ortosa y mica, agregados de modo íntimo y en proporción variable bajo la energía físico-química que aquellos minerales ejercen entre sí en ambiente hidrotermal, saturado de ácidos y sujeto quizás á la normal presión de la atmósfera (1).

En la masa granítica se hallan con frecuencia la magnetita y el granate, la turmalina y el berilo, las piritas ferro-cúpricas y el

(1) Véase nuestro *Tratado de Química inorgánica*, páginas 234, 389-93; Madrid, 1899.

sulfuro antimónico, la cassiterita y el espato-fluor, la apatita y el topacio, etc., etc., revelando el análisis químico que, hecha abstracción de las sustancias precedentes, el granito consta por término medio del 72 por 100 de anhídrido silíceo, del 16 por 100 de silicato aluminico, del 6,5 por 100 de potasa, del 2,5 por 100 de sosa, del 1,5 por 100 de óxido ferroso-férrico, del 0,5 por 100 de magnesia y del 1 por 100 de agua.

Variedades de granito son la roca *protogina*, compuesta de cuarzo, feldespato y talco; la *sienita*, en cuya constitución fundamental entran el feldespato, anfíbol y mica magnesiana; la *pegmatita*, cuyos elementos son el feldespato, el cuarzo y la mica en grandes láminas; el *gneis*, ya eruptivo, ya sedimentario, según que la mica, mas el feldespato y cuarzo atraviesen en forma discordante y granosa los terrenos geológicos ó se hallen dispuestos en hojas horizontales que imitan á vetas de pizarra, etc., etc.

El granito abunda en los Pirineos, en los Alpes Centrales, en los montes de Escandinavia, en el Canadá, en las sierras españolas del Guadarrama, de Gredos y en los partidos territoriales de Béjar, Ciudad-Rodrigo, Vitigudino y Ledesma de Salamanca; la sienita se encuentra en Bohemia, en el Tyrol, en Silesia y en Granada y Asturias de España, etc., etc.; la pegmatita en Baviera y Turinga se halla al modo que en Sargadelos, Valdemorillo y Puebla de Montalbán de la Península Ibérica, etc., etc.; la protogina es el granito de los Alpes Occidentales y el gneis de Sajonia y de otros países.

Las rocas *porfídicas* son un agregado de feldespato, cuarzo, mica y piroxeno ó clorita, con interposición en su masa de sustancias líquidas y minerales vítreos de coloración muy variada. Abunda esta roca en Leipzig y montes Metálicos del territorio alemán. Conócese además el pórfido cuarcífero ó *diorita*, que es una roca compuesta de cristales feldespático-cuarzosos y anfíbol verde ó mica negra, agregados en masa de estructura granugienta, muy dura y tenaz. El análisis químico revela que en la diorita existe por término medio el 74 por 100 de anhídrido silíceo, el 13 por 100 de arcilla, el 2,5 por 100 de magnetita, el 1,5 por 100 de cal, el 8 por 100 de potasa y sosa, el 0,5 por 100 de magnesia y el 0,5 por

100 de agua. En la diorita se encuentran incrustaciones de granate, de espato-fluor y de *clorita verde* ó silicato alumínico-férrico magnésico: hállase esta roca extendida por el Hartz y diversas regiones de Alemania, sin que deje de existir en las sierras españolas de Asturias, Galicia y Extremadura.

A la formación volcánica ó primitiva de la costra terrestre pertenecen las rocas *traquítica, basáltica y lávica*, entre muchas otras.

Ahora bien; la *traquita* está constituida por microlitos cavernosos de feldespato vítreo (*sanidina*) más silicato alumínico-sódico (*oligocasa*) y piroxeno con mica negra, fundidos ígneamente en unión de *hornblenda* ó bisilicatos cálcico-magnésicos y bialuminatos ferroso-férricos: el *basalto* es de estructura compacta, de color negruzco y forma prismático-exagonal ó esferoidea, en cuya composición entran el piroxeno y feldespato, la magnetita y el titanato férrico, el silicato alumínico-potásico y el silicato ferroso-magnésico: *lava*, en fin, es una roca áspera, compacta ó celular, de aspecto gríseo y compuesta de minerales feldespático-piroxénicos, fundidos á muy alta temperatura con fosfatos de calcio más silicatos magnésicos y aluminatos férricos.

Hállase *traquita* en los Andes de América, en la Auvernia de Francia, en Hungría é Italia, en las islas Canarias, en Almería y Cartagena de España, etc., etc.; el *basalto* abunda en Irlanda é isla de Staffa (Escocia), en Gerona y Ciudad-Real más en el litoral ibérico, desde el Cabo Creus al de Palos, etc., etc.; los yacimientos de *lava* se advierten en las cercanías del Etna y del Vesubio, en Olot y sierra española de Gata, y en los diversos países de Europa, Asia, Africa, Américas y Oceanía, donde en la antigüedad se realizaron ú hoy se efectúan erupciones volcánicas.

Parando mientes ahora en la cualidad *abiótica* de las formaciones hidrotermal é ígnea, habremos de confesar ingénuamente que la ausencia de organismos fitológicos y zoológicos en semejante época no es indicio seguro, ni tampoco base firme, para sentar la conclusión de que la vida fué en absoluto incompatible durante el período genésico de mencionadas rocas.

Efectivamente; adoptando la opinión de que el espesor medio de la costra terrestre es de veinte leguas astronómicas y valiendo

30^m el grado geotérmico, la temperatura que soportarían las rocas graníticas y porfídicas, traquíticas, basálticas y lávicas, en el período de su fusión ígnea no debió exceder de 2.666°, cuya cifra representa aproximadamente al número de grados de calor con que salen hoy por el cráter volcánico los productos de encandecida lava: al período aludido siguió indudablemente otro de consolidación en que los materiales rocosos se enfriaron de modo lento por irradiación térmica hacia el espacio, y merced á la atmósfera envolvente, saturada de ácidos y de álcalis en estado vaporoso, surgiría reacción enérgica entre los elementos de aquélla y los minerales sometidos á su influjo, hasta formarse depósitos de terreno feracísimo para la germinación de semillas vegetales, cuyo desarrollo sirviera de alimento á muchos séres de la escala zoológica.

La falta de estratificación concordante en la formación plutónica arguye grandes y frecuentes dislocaciones, ya en rumbo, ya en inclinación ó buzamiento, de los materiales en que descansa el edificio geológico de las capas neptúnicas ó de sedimentación, debiéndose quizá á esta circunstancia la carencia de fósiles en las zonas ígneas que hasta hoy se han examinado con atención escrupulosa; pues la erupción volcánica destruye y reduce á ceniza los organismos fitológicos ó zoológicos que pudieran físicamente desarrollarse entre +73° á que se cuaja por completo la albúmina protoplásmica y —273° en que es imposible todo movimiento, según el orden de la Providencia que nos rige.

Por último; la descomposición físico-química de las rocas en cuestión origina productos arcillosos en mezela de metafosfatos alcalinos y sales cálcico-magnésicas con hidratos ferruginosos, cloruros y nitratos metálicos, que entran en la constitución de los organismos animal y vegetal: luego, en la hipótesis de que la omnipotencia divina hubiera confiado *gérmenes fitológicos y zoológicos* á los cuerpos minerales de la formación primitiva, ésta no sería *incapaz* de prestar alimento conveniente á las células creadas desde el momento en que las condiciones térmicas y el ambiente húmedo fueron propicios para que en su seno realizasen aquéllas la energía asimilatriz en armonía con la naturaleza respectiva.

Convendremos, pues, en apellidar *afosilífera* la época plutóni-

ca, sin que por esto la inducción, todavía muy restringida y deficiente en observaciones concienzudas, nos obligue á consignar que las rocas ígneas en toda su latitud y espesor sean en absoluto *abióticas*.

La doctrina sentada nos conduce, sin embargo, á decir con toda evidencia que los séres organizados no han existido siempre en los terrenos geológicos; porque la Tierra en el período incandescente ó de fusión pyrogénica fué por completo incapaz de mantener en condiciones favorables y á expensas de sus elementos mineralógicos cualquier organismo dotado de vida.

Hasta aquí no hemos ocupado la atención de modo detenido en la perturbación biológica que el fuego del interior de la tierra produce en comarcas más ó menos extensas, al remover con su fuerza expansiva la masa de las rocas, alterando la constitución elemental de éstas y dislocando los estratos geológicos para salir al exterior y depositar en la superficie ó atmósfera envolvente sustancias, ya nocivas, ya útiles, en el desarrollo orgánico de plantas ó animales. Vamos, pues, á dedicar algunas líneas que esclarezcan esta cuestión de suyo importantísima.

IX. El vulcanismo, las fuentes termales y las oscilaciones seísmicas, son agentes perturbadores del desarrollo biológico en la Tierra.—

La reacción ígnea del interior hacia las capas superficiales del planeta terrestre se denomina *vulcanismo*. El volcán es una montaña cónica ó también una colina más ó menos escarpada que por cavidades embudiformes, denominadas *cráteres*, comunica con las substancias profundas del espesor geológico y lanza aquéllas en estado incandescente ó vaporoso al través de chimeneas sinuosas, cuya longitud en ocasiones mide muchas leguas.

La altura de los montes volcánicos sobre el nivel marítimo es muy varia; porque el Vesubio en Nápoles tiene 1.198^m; el Etna en Sicilia 3.237^m; el Jorullo en Méjico 1.299^m; el Cotopaxi en el Ecuador 5.753^m; el Duida en Colombia de América 2.578^m; el pico de Tenerife en Canarias 3.178^m; el Gualatieri ó Sahama en Bolivia 6.990^m; el Stromboli en Sicilia 925^m, etc., etc.

Los volcanes en su mayoría son insulares, pero los hay también

continentales y submarinos, siendo los materiales de erupción lavas traquíticas ó basálticas en estado de fusión ígnea, ó fragmentos rocosos y arena con escorias metálicas y ceniza incandescentes, que en poco tiempo destruyen la vegetación y sepultan entre ríos de fuego á los animales y al hombre en las zonas geográficas donde tales fenómenos ocurren. Así aconteció el año 79 después de Jesucristo, en que las ciudades de Pompeya, Herculano y Scavia, fueron envueltas por una erupción lávica del Vesubio, encargándose éste de arrasar al feracísimo suelo de la isla Ischia en Septiembre del año 1883 y muriendo en la catástrofe 5.000 habitantes que poblaran aquella región de Italia.

Apellídase *sulfataras* los volcanes que arrojan por el cráter masas enormes de azufre derretido; *fumarolas*, si lanzan al ambiente nubes espesas de vapor áqueo; *mofetas*, si desprenden torbellinos de anhídrido carbónico; *macalubas*, en fin, si vomitan fango arcilloso con materiales salinos en solución acuosa. La isla Vulcano es un volcán-sulfatara; la isla de San Miguel (Azores) y la región Yellowstone de los Estados Unidos abundan en fumarolas; la gruta del perro, cerca de Nápoles, es una mofeta que abastece el antiguo cráter de Añano; por último, macalubas existen en Java, en el Cáucaso y en los montes Apeninos.

Ordinariamente los volcanes tienen un cráter principal y varios secundarios: el Etna, por ejemplo, lanza sus erupciones por 700 bocas y el Vesubio por 30, aunque no siempre aquéllas manifiestan de modo simultáneo la actividad volcánica. El diámetro transversal del cráter dominante mide en el Etna 700 m, y en el Vesubio 620 m, y en el Stromboli 670 m, y en el Popocatepetl 1.700 m, y en el Kirloa de Hawái 5.400 m, etc., etc.

En los anales geológicos regístranse 407 volcanes apagados, de los cuales corresponden 120 al Asia Meridional, y 115 á las Américas, y siete á Europa, y los 165 restantes al Africa y Oceanía.

Desde el año 1650 de nuestra era cuéntanse hasta hoy 225 volcanes en actividad, ya continúa, ya intermitente, hallándose 56 de aquéllos situados en el Sud del Asia, y cuatro en Europa, y 53 en las Américas, y los otros 112 en las demás regiones de la Tierra.

Los signos precursores de una erupción volcánica son los cam-

bios de nivel en el terreno, desecación de las fuentes vecinas, desaparición de riachuelos inmediatos, fusión de la nieve en los montes eruptivos, calor en las capas superficiales y desarrollo anómalo bajo su influencia de infinidad de insectos, ruidos subterráneos que imitan al de un generador de vapor, trepidaciones del suelo y pedrizas que saltan de los bordes del cráter, formándose en su torno columnas de humo espeso y gríseo cuya masa despiden rayos aterradoros y centellas de fulgurosa luz en direcciones muy distintas del espacio envolvente. Removidas, en fin, las capas de mineral solidificado que cubrieran la cavidad del cráter, lánzanse por el canal descubierto columnas gigantescas de lava derretida y piedras incandescentes entre nubes colosales de vapor acuoso, acompañado de anhídridos carbónico y bórico, de protocarburos hidrogenados é hidrógeno en ignición con otras muchas substancias, ya sólidas, ya líquidas, ya gaseosas, que originan fenómenos devastadores y terribles bajo el aspecto biológico en comarcas de más ó menos amplitud.

|| Efectivamente; el año 512 después de Jesucristo, el Vesubio lanzó sus cenizas hasta Constantinopla y Trípoli, siendo muy ordinario que los pedruscos arrojados por el Etna lleguen hasta la África. El mismo Jökul (Islandia) hizo erupción tan espantosa en fin de Marzo de 1875, que sus cenizas y escoria lávica se encontraron en Noruega y cercanías de Stokolmo.

Esclareciendo con ejemplos la cuestión que nos ocupa, recordaremos al lector que en 1669, durante el período de tres meses, cubrió el Etna con lava y rocas eruptivas las desigualdades del terreno inmediato en una extensión de media milla cuadrada, alzándose 222^m sobre su nivel los dos cráteres secundarios de Montirossi. El mismo Etna, en 8 de Diciembre de 1868, lanzó piedras incandescentes á 2.000^m de altura, describiendo aquéllas en el espacio ramas parabólicas entre centelleos de fulgurante luz; y en 20 de Agosto de 1852 arrojó dicho volcán fragmentos de rocas encendidas y en estado de fusión, que se extendieron por legua y media cuadrada con el espesor de 9^m,5 al cabo de noventa días, transcurridos desde iniciarse la erupción; y en 29 de Agosto de 1874 abrió una sima de cinco kilómetros de longitud por 60^m de anchu-

ra, lanzando por treinta y cinco bocas á un tiempo, y en el intervalo de algunas horas solamente, la enorme cantidad de 1.351.000 metros cúbicos de productos lávicos (1).

El Vesubio, en 1822, al modo que en Agosto y Septiembre del año 1892, hizo erupciones espantosas y terribles, arrojando al ambiente columnas de vapor acuoso, impregnado de anhídridos sulfuroso, carbónico y bórico, en unión de los mortíferos gases hidrógeno y ácidos sulfhídrico y clorhídrico, hasta una altura de 3.000 m ó más.

El 27 de Agosto del año 1883 un volcán submarino destruyó las dos terceras partes de la isla Krakatau, situada á 764 m sobre el nivel del mar Índico, entre Sumatra y Java del estrecho de la Sonda: fuentes termales y vegetación feracísima se manifestaban en los valles y cumbres montuosas de aquel país ecuatorial, que colmara de ventura y de riqueza á 15.000 familias humanas. Bien pronto tanta dicha en miseria se trocó, porque el 20 de Mayo del año referido comenzó á estremecerse y agitarse de manera convulsiva el suelo de aquella región afortunada, tornándose en lechosas y humeantes las tranquilas aguas del mar de las Indias el 22 de Agosto merced á los materiales ígneos que en su masa arrojaba á borbollones el interior geológico: las nubes encapotaron el horizonte y multitud de rayos cruzaban á éste, matizándose aquéllas de tintas semejantes á las que aparecen sobre el fondo rosado de las auroras polares, según el capitán inglés W. J. Watson, testigo presencial del fenómeno. Análogos sucesos se repitieron en los días 24 y 25 de Agosto, comenzando á elevarse el 26 la región Nordeste de la isla con velocidad pasmosa, entre columnas de humo espeso y vapor acuoso, sureadas por lluvia terrible de piedra pómez y cenizas volcánicas, hasta que el día 27, á las 11 h, 15' de la mañana, se dejó sentir detonación formidable, que hizo volar por el aire y hundió después en el fondo del mar á Helas y demás villas de la costa de Java con Anger y provincia entera de Bantam, pereciendo 40.000 hombres entre el pánico y lágrimas de los sobrevivientes á desenlace tan

(1) Véase *Traité de Géologie et de Paléontologie*, par Credner, pág. 139-45. Paris, 1879.

funesto como trágico. La oscilación terrestre se comunicó á razón de 500^m por 1", según los datos recogidos en Ceilán é isla Mauricio, en las Seychelles y otros puntos de la costa del mar Índico, llegando las cenizas al Japón, distante 3.000 millas del volcán, con descenso brusco en los barómetros de París y Berlín, de Coimbra, de Kew y de San Petersburgo (1).

La isla francesa Martinica, pequeña Antilla, situada en el mar de este nombre y al E. SE. de Puerto Rico, fué teatro de una erupción volcánica el día 8 de Mayo del año corriente 1902, destruyendo los productos lávicos de Montepelado á la hermosa ciudad de San Pedro, sin que sus 30.000 moradores pudieran evadir la muerte; porque de manera brusca fueron envueltos por nube densa, venenosa y asfixiante, de ácidos clorhídrico, fluorhídrico y sulfhídrico en unión de los anhídridos sulfuroso y carbónico: piedras encandecidas y torrentes de azufre derretido cubrieron después á los cadáveres entre capas deletéreas de cieno fangoso, sintiéndose el estruendo del volcán á 125 leguas del punto de explosión.

Los datos, consignados hasta aquí, nos demuestran que el vulcanismo es un agente modificador de las condiciones biogénicas en las diversas latitudes geográficas; porque los materiales ígneos y muchos de los gases, que arroja al exterior, destruyen á los organismos del hombre, de los animales y de las plantas. El transcurso, empero, de un período que oscila entre cinco y diez años convierte en solubles bajo la energía disociadora de los meteoros áceos, aéreos y eléctricos, á la mayoría de las substancias eruptivas, pudiendo éstas alojar en su masa gérmenes vegetales que á sus expensas se desarrollen con exuberante lozanía y sirvan de pasto á animales herbívoros, cuya explotación se reserve el hombre con las precauciones relativas al peligro de perecer asfixiado ó entre escombros en alguna de las erupciones, que en tales zonas se repiten sin intervalo de tiempo conocido.

Por lo que respecta á las *fuentes termales* diremos, que son depósitos de agua caliente almacenados en capas más ó menos profundas de la Tierra, de las cuales se lanzan por la actividad volcá-

(1) Véase *Revue des questions scientifiques*, pág. 465-79; Bruxelles, 1884.

nica hacia el ambiente atmosférico en forma de columnas ó de surtidores intermitentes con ruido estrepitoso y sacudidas bruscas del suelo que les da salida. En Tokanu, distrito de Nueva Zelandia, se cuentan 500 fuentes hidrotermales en dos millas cuadradas, siendo la Tetarata digna de conocerse entre otras; pues en el espacio superficial de 26 m de longitud por 20 m de anchura arroja nubes de vapor y chorros de agua hirviendo á 100° que, al caer, ha formado una colina de silicato cálcico en su torno, levantándose aquélla sobre un pilón de 10 m de profundidad, en cuyo fondo se notan estalagmitas al modo que infinidad de estalactitas en los canales de derivación al través de las hendiduras del terreno por donde las aguas se deslizan y abandonan por enfriamiento carbonatos y silicatos de cal.

En la Montaña-Blanca de la cordillera Roquesa y en el valle Gardin existe un geyser, que por el eje de un cono estalagmítico-crateriforme arroja durante 15 minutos y á intervalos de 24 horas una columna de agua caliente con azufre, yeso y caliza, de dos metros de diámetro por 70 m de altura.

Los montes Roqueses en la América septentrional están constituidos principalmente por basalto, lava y tobas calizas, brotando del interior de su masa unas 1.000 fuentes hidrotermales, que de hora en hora elevan con intermitencia chorros de agua á muchos metros de altura en el espacio.

En el costado sudoeste del monte Hecla y al pié de Barnafell (Islandia) hay un cono truncado de 10 m de altura por 70 m de diámetro en su base mayor, que por un canal cilíndrico de 3 m de anchura arroja, con intermitencias de veinticuatro ó treinta horas, columnas de agua á 125° de temperatura y á 35 m sobre el nivel del suelo, cuyos eimientos se agitan de manera ondulante y con ruido que espeluzna en los momentos anteriores á la erupción.

Las fuentes hidrotermales de Carlsbad restituyen á la superficie de la Tierra 600.000 kilogramos de carbonato sódico y 10 millones de kilogramos de sulfato sódico con muy considerables pesos de sal gema y carbonato cálcico, que por enfriamiento se precipitan cada año en beneficio de la industria jabonera, de la medicina, del arte culinario y de la agricultura.

Así mismo el agua termo-sulfurosa de Warasdin-Teplitz, en la Croacia, ha lanzado desde Jesucristo hasta hoy más de 400 millones de kilogramos del interior al exterior terrestre en productos talcosos, férricos, arcillosos, silíceos, calizos y sódico-potásicos (1).

Ahora bien, las regiones indicadas y otras donde se manifiestan geysers ó fuentes hidrotermales son estériles para la vegetación y en ellas tampoco habitan animales, sino de modo accidental, por falta de medios de subsistencia, induciéndose que semejantes fenómenos de actividad volcánica incapacitan el desarrollo biogénico en áreas más ó menos extensas del planeta geológico, sin que éstas alcancen nunca amplitud universal.

Fijando ahora la atención en las oscilaciones *seísmicas*, diremos que éstas son los movimientos bruscos con que la Tierra se agita y estremece en virtud de la energía termo-cinética de las substancias alojadas en las entrañas profundas de su costra.

Los terremotos son más frecuentes en invierno y primavera que en las demás estaciones del año, siendo la América del Sud el país donde se registra el mayor número de aquellos fenómenos seísmicos. Estos unas veces siguen rumbo circular ú ondulatorio, propagándose de modo irregular en regiones arenosas y de manera muy uniforme al través de rocas coherentes: su velocidad oscila entre 500 y 900 m, no excediendo de una legua geográfica la profundidad de que ordinariamente procede el centro de conmoción, cuyos efectos desastrosos se dejan sentir en tiempos variables desde un segundo hasta quince minutos.

Temblor de tierra con rumbo ondulante fué el acaecido en Lisboa el día 1.º de Noviembre del año 1755, pues en 5' conmovió 3.000.000 de kilómetros cuadrados y se propagó con velocidad de 550 m al *segundo* por el África, las Antillas, Sudoeste y Noroeste de España, muchos puntos de Francia y de Alemania y del mismo Canadá. En la catástrofe se destruyó la mitad de Lisboa y perecieron 30.000 de sus moradores, sintiéndose los efectos en Salamanca de manera terrible y amenazadora, ya que bambolearon los edificios majestuosos de esta ciudad ilustre y se inclinó también, de modo

(1) Véase *Traité de Géologie, par Credner*, pág. 153-57. París, 1879.

muy perceptible, la gallarda y gigantesca torre de su Catedral gótica.

En muchas ocasiones los terremotos se manifiestan por oscilaciones instantáneas que agrietan y abren hondas simas, ó hunden capas geológicas y levantan estratos de su posición, originando desastres espantosos en regiones de más ó menos amplitud. Así ocurrió el año 526 después de Jesucristo, en el cual perecieron 160.000 personas por las sacudidas de un temblor de tierra en el litoral del Mediterráneo: en el año 1693 un terremoto oscilante, acaecido en Sicilia, cortó la vida á más de 60.000 habitantes, desapareciendo también Chío del continente litoral de Asia en 1881, bajo la energía de un temblor brusco de la Tierra, que sumió aquella isla con 8.000 de sus moradores en el fondo del mar. La cordillera de los Andes, en la América del Sud, es un foco permanente de terremotos lineales que de continuo producen catástrofes horribles en Chile y en el Perú. El 25 de Diciembre del año 1884 es una fecha de triste recordación para España, pues un terremoto de sacudidas verticales causó 2.000 víctimas en las provincias de Málaga y Granada, con hundimiento de los pueblos Alhama y Arenas del Rey, llegando á Salamanca la conmoción con velocidad de 540 m por segundo de tiempo, y terminando tan colosal fenómeno dinámico por una erupción espantosa del Vesubio, cuya lava ardiente se lanzó á 2.500 m de altura en el espacio. El 28 de Abril de 1894 un terremoto oscilante derrumbó edificios y destruyó algunos pueblos de la república de Venezuela, sepultando entre escombros á más de 10.000 hombres, sufriendo pánico horrible la Grecia el 21 y 22 del mismo mes y año, al sentir los estremecimientos de su suelo con la perspectiva de grandes destrozos en Tebas y de las 400 víctimas que aquéllos causarón entre las ruinas de algunas aldeas de su feraz y hermoso territorio. Recientes son los terremotos oscilantes que en 27 de Septiembre de 1899 produjeron innumeradas víctimas en Calcuta y otras posesiones de la India inglesa.

Por último, debemos consignar que desde 1800 y 1845 se han contado 559 temblores de tierra en la cuenca alemana del Rin, y desde 1850 á 1857 se han registrado 4.620 en las diversas latitudes

de nuestro planeta, no habiendo transcurrido día alguno sin oscilación seísmica desde 1865 á 1873, y siendo de memoria funesta algunos de los 166 que ocurrieron durante el año de 1881 (1).

Únicamente nos resta consignar que los terremotos más devastadores han tenido siempre poca duración. El empirismo, en efecto, enseña que la población de Caracas fué destruída en treinta segundos por el temblor geológico del año 1812, y en la República del Ecuador perecieron 40.000 hombres en quince minutos el 16 de Agosto de 1868, y en Casamiciola fueron arruinados 1.200 edificios con muerte de 2.300 personas en diez y seis segundos el 28 de Julio de 1883, etc., etc., etc.

Recientemente hemos leído en la prensa periódica que durante la noche del 18 de Abril del actual año de 1902 un terremoto agitó con ondulaciones violentas y terribles á toda la República de Guatemala en la América Central, quedando por completo destruídas ocho ciudades de los más ricos y florecientes departamentos de aquel Estado, á saber: Qezaltenango, con más de 30.000 habitantes, y San Marcos, San Pedro, Sololá, San Felipe, Mazaterango, Santa Lucía, Cotzumalguapa, cuyo número de víctimas no puede precisarse con rigurosa exactitud.

Ahora bien: los hechos resumidos bastan para probar de modo palmario que las oscilaciones seísmicas son agentes perturbadores del desarrollo biológico; porque merced á su energía destructora perecen entre escombros las plantas, los animales y el hombre, disminuyendo así el número de vivientes sobre la haz de la Tierra é inspirando ésta horror á nuevos pobladores de comarcas afectas á semejante dinamismo.

Finalmente, nos toca investigar la causa de los fenómenos volcánicos, de las fuentes hidrotermales y de las oscilaciones seísmicas, al modo que lo hacemos en el número siguiente.

(1) Véanse *Les volcans et les tremblements de terre*, par K. Fuchs. París, 1878: *Traité de Géologie*, par Credner, pág. 161. París, 1879: *Traité de Géologie*, par A. de Lapparent, pág. 522 á 543. París, 1885.

X. Explicación científica del vulcanismo, de las fuentes hidro-térmicas y de los terremotos. — No puede negarse que la Tierra

está funcionando siempre á guisa de máquina de vapor; pues al modo que éste agita con ruido incesante las paredes de la caldera y se lanza hacia la atmósfera en la hipótesis de que su tensión exceda al peso sustentado por la válvula de seguridad, así también los materiales lávicos y las rocas lapideas que el fuego derritiera entre ríos de agua, disociada en gases bajo la energía de 2.500° de temperatura, conmueven con repetidos choques á las capas profundas de nuestro planeta hasta que logran salir en estado incandescente y después de mil explosiones internas al través de las hendiduras, abiertas en el espesor superficial de su costra sólida. La observación nos dice que el grado geotérmico vale 30^m aproximadamente, y que la temperatura de los productos de erupción volcánica no suele rebasar la cifra de 2.500°, ó sean 2.773° á contar desde el *cero absoluto*.

Suponiendo reducidas á vapor las substancias eruptivas, y que su calor específico-medio venga representado por 0,2282, será necesario concluir afirmando que la presión *máxima*, desenvuelta por cada kilogramo de materia gaseosa bajo la energía termo-cinética de + 2.773°, equivale en trabajo mecánico á la cantidad enorme de 272.736 ^{kgmt},1966 en virtud de la fórmula siguiente (1):

$$T_m = EQ'c = 431^{\text{kgmt}} \times 2.773^{\text{ca}} \times 0,2282 = 272.736^{\text{kgmt}}, 1966.$$

Asímismo el rigor del cálculo nos conduce á sentar que un metro cúbico, ó sea mil kilogramos de las materias indicadas, reaccionaría contra las capas sólidas del globo terrestre con un esfuerzo de 272.736.196 kilogrametros y 6 décimas de kilogrametro sobre cada metro cuadrado de su masa interior.

Ahora bien; en la hipótesis de que el espesor de la costra sólida del globo terrestre sea de 15 leguas geográficas ó de 5.556^m, se opondría á la salida de las materias en cuestión el peso de 466.704.000 kilogrametros por metro superficial, prescindiendo

(1) Véanse nuestros *Tratados de Química inorgánica*, pág. 293; Madrid, 1899; y el de *Física empírico-matemática*, págs. 525 26, 541 44 y 606. Madrid, 1901.

de la resistencia del aire y supuesta la densidad promedia de las rocas geológicas = 5,6; ya que un metro cúbico de éstas pesaría $5.600\text{kg} = 1.000\text{dm}^3 \times 5\text{kg},6$ y un prisma de un metro cuadrado de base por 83.340m de altura equivaldría á $5.600\text{kg} \times 83.340\text{m} = 466.704.000$ kilográmetros. La diferencia entre la presión externa y la reacción interior se expresaría entonces por $466.704.000\text{kgmt} - 272.736.196\text{kgmt},6 = 193.967.903\text{kgmt},4$, siendo imposible el lanzamiento eruptivo mientras las sustancias aludidas con su energía cinética, asociada al disolvente poder de los productos lávicos, no se abran paso al través de las oquedades y quiebras de los terrenos geológicos hasta llegar á zonas cuya resistencia sea menos pujante que su fuerza explosiva. Tal fenómeno se verifica cuando los ríos de lava incandescente y los vapores ígneos se hallen alojados á distancia de ocho leguas ó 44.448m respecto de la superficie de la Tierra; porque en tal supuesto, la resultante diferencial de la presión *máxima* interna y del peso exterior que gravita sobre cada metro cuadrado, tiene por expresión $272.736.196\text{kgmt},6 - 248.908.800\text{kgmt} = 23.827.396\text{kgmt},6$ y un metro cúbico de materias gaseosas con la temperatura absoluta de 2.773° lanzaría hacia la atmósfera fragmentos rocosos de $7.942\text{kg},465$ á 3.000m de altura, desenvolviendo en cada segundo un trabajo mecánico de $23.827.396\text{kgmt},6 = Ph = 7.942\text{kg},465 \times 3.000\text{m}$ (1).

La teoría sentada lógicamente nos conduce á opinar que, mientras la erupción volcánica no se efectúe, la fuerza viva de las sustancias licuadas ó vaporosas chocará con flujo incesante y en torbellino ígneo contra las capas adyacentes que la impiden realizar de modo visible su equivalencia física en el seno de la atmósfera y se transformará aquélla en explosiones interiores é irradiaciones térmicas que producirán terremotos más ó menos infáustos ó harán hervir al agua de las filtraciones marítimas y de los ríos hipogeos, brotando éstos en forma de geysers de las entrañas de nuestro planeta entre ruidos espantosos y vibraciones terroríficas.

Por último, la condensación progresiva y gradual solidificación de la masa terrestre, separada en estado fluídico-pastoso á 38 millo-

(1) Véase nuestra *Física empírico-matemática*, págs. 115-16, 3.ª edic. Madrid, 1903.

nes de leguas astronómicas de la nebulosa solar; la radiación térmica del mundo sidéreo; la presión misma de la atmósfera y de las substancias que constituyen la costra geológica; las corrientes eléctricas y las combinaciones químicas que de continuo se realizan en la materia constituyente de la Tierra, contribuyen de consuno y en armonía concordante á mantener sin variación sensible en el transecurso dilatado de los siglos el calor que origina la fusión ígnea de las rocas volcánicas, y la disociación del agua en oxígeno é hidrógeno, y el análisis de los sulfatos, cloratos y nitratos metálicos, etc., etc., para ser lanzados sus productos desde los cimientos del planeta hasta 2.000 m y aún 3.000 m del ambiente gaseoso que por doquier le envuelve y circunda (1).

De la doctrina hasta aquí sentada se deduce, que no opinamos con los geólogos Angelot y Naumann ser la causa de los terremotos y volcanes el desprendimiento de gases y vapores en la solidificación de la masa flúida de la Tierra y que reunidos en las concavidades de nuestro planeta bambolearían á éste hasta que se aumentase su energía con la tensión del agua de los mares, vaporizada al penetrar en el núcleo incandescente, para producirse con la asociación harmónica de fuerzas el fenómeno dinámico de la erupción lávica.

Nada, en efecto, autoriza á suponer que las filtraciones marítimas lleguen hasta el centro geológico y que éste se halle en estado ígneo; pues bastaría que las aguas del mar profundizasen la cantidad de 71.197 m = 12,8 leguas geográficas bajo su fondo, cuya distancia media al nivel superior vale 3.803 m, para que adquiriesen la temperatura de 2.500° por contacto con estratos terrestres que disfrutaran de aquélla en virtud de hallarse á 75.000 m de la superficie de nuestro planeta y no exceder á 30 m el valor promedio del grado geotérmico. Por otra parte, la observación atenta no induce á fingir más de 2.773° de temperatura *absoluta* en los productos volcánicos, ni se precisa tampoco que éstos se alojen á mayor profundidad de ocho leguas de 5.556 m para que puedan vencer

(1) Véase nuestro *Tratado de Física empírico-matemática*, pag. 606-608, tercera edición; Madrid, 1900.

con su energía cinética las resistencias á la explosión proyectiva en el espacio, según hemos probado ya en la exposición razonada de nuestra teoría.

Asímismo nos parece errónea la opinión de Perrey y Falb que imaginan á los terremotos como fenómenos resultantes de las mareas, que sufre la masa flúidica de la Tierra por la atracción combinada del Sol y de la Luna.

Electivamente: aunque concediésemos ser la masa interior de la Tierra análoga al agua marítima, en favor de cuya hipótesis no hay hechos decisivos, ni prueba alguna sólida, sería inverosímil la explicación dada así á los fenómenos seísmicos; porque el cálculo astronómico nos dice que en la época de las *conjunciones* ó cuando la Luna se halla entre la Tierra y el Sol, en la fase del novilunio ó perigeo lunar, la elevación de las aguas marítimas por la suma de las energías del Sol y de la Luna equivale á $0^m,74$, ocurriendo resultado igual en la época de las *oposiciones*, ó cuando los tres astros se encuentran también en dirección rectilínea y la Tierra entre el Sol y la Luna, en la fase del plenilunio ú apogeo lunar: la oscilación aludida se reduce á $0^m,26$ en la época de las *cuadraturas* lunares, ó cuando los ejes de los elipsoides solar y lunar son perpendiculares entre sí, formando un ángulo de 90° cuyo vértice estaría en el centro de la Tierra (1).

Ahora bien; las cifras precedentes son de valía insignificante para producir efectos tan colosales y movimientos tan terribles, como los que se originan en los terremotos, según hemos visto ya.

El razonamiento anterior se robustece al considerar que, siendo la densidad media de los productos lávicos $= 2,70$, los $0^m,74$ de altura en elevación marítima valdrían solamente $0^m,274$ de amplitud oscilatoria en las materias flúidicas del seísmismo, y los $0^m,26$ de agua á $0^m,096$ de éstas; ya que $0^m,74 : 2,70 = 0^m,274$ y $0^m,26 : 2,70 = 0^m,096$.

No desconocemos, sin embargo, que semejante acción *heliosélica* contribuya en parte alcuota á la verificación de los fenóme-

(1) Véase *Cours élémentaire d'Astronomie par M. Ch. Delaunay*, pag. 581 á 594. Paris, 1876.

nos del dinamismo geológico, y por tal circunstancia quizá se observa que los terremotos abundan más en el perihelio y perigeo lunar, que en el afelio y apogeo de la luna (1).

XI. Epílogo de la doctrina expuesta en el desarrollo de la primera parte de este discurso.

—Resumiendo ahora nuestros estudios acerca del origen y evolución de los seres vivientes en los terrenos geológicos, habremos de reconocer la existencia de una Era totalmente *abiótica* que corresponde á la doble fase de la época hidrotermal-cristalina y volcánica, cuyo carácter afosilífero revela de modo palmario, que en el período ígneo careció el planeta telúrico de gérmenes fitológicos y zoológicos; pues la presencia de éstos en las cuencas y repliegues de las rocas granítico-porfídicas hubiera bastado para el desarrollo de organismos vegetales y animales, ya que no faltaron entonces elementos mineralógicos en solución áctea, ni ambiente oxigenado y húmedo, tan útiles como propicios al desenvolvimiento del biogenesismo.

Los terrenos de constitución oryctognósica, pero abióticos ó afito-azóicos, son prueba irrecusable en las ciencias empíricas de que la vida no resulta por evolución necesaria del átomo químico, en oposición diametral á las afirmaciones del materialismo contemporáneo y á los gritos nefandos del ateísmo monista.

Por otra parte, señores; el examen paleontológico de los terrenos biogenésicos nos dice paladinamente, que en la formación arqueónica de la época primaria se redujo la *flora* á fucoides y algas, tallofito-celulares en la clasificación moderna de Van Tieghem, así como la *fauna* tuvo representantes de organización sencillísima en anélidos, línulas y trilobites, cuyos restos yacen fosilizados entre minerales cuarzosos, feldesfáticos, férricos y calizo-magnesianos. Nótase, empero, que los estratos silúricos alojan en general fósiles de flora y fauna marítimas; pero con los fucoides arqueónicos aparecen ya por vez primera plantas continentales de constitución eteogámica ó célula-vascular, como *lycopodiaceas*, *ca-*

(1) Véase *Traité de Géologie*, par A. de Lapparent, pag. 542. Paris, 1885.

lamitoides y *sigilaroides*, etc., etc.: asimismo vienen al escenario de la vida animal ammonites, crustáceos, políperos y nuevas especies de anélidos, lúngulas y trilobites, que en gran número habitan todavía las aguas de los mares actuales, sin haber sufrido modificación en la trama fundamental de su organismo.

Es cierto que en la formación primario-devónica observamos por vez primera las plantas criptógamo-acrógenas de organización vascular, como helechos arborescentes, calamitas, sigilarias y lepidodendras, etc., etc.; es cierto que entonces los peces ganoideos y los insectos neurópteros inician su manifestación en el paraíso del mundo animal, mientras que los crustáceos trilobíticos disminuyen de manera perceptible.

No podemos dudar, que la formación primario-carbonífera se caracteriza por una flora nueva de vegetales fanerógamo-gymnospermos, ya de la familia conífera, ya de la diploxílea, ya de la cycádea, aumentándose también la escala zoológica con la aparición de anfibios labyrinthodontes ó batracosaurios y de insectos ortópteros, sin que dejen de alcanzar su desarrollo máximo los animales radiados, equinodermos y pólipos, en unión de los moluscos braquiópodos, gastrópodos y lamelibranquios.

Tampoco es lícito ignorar, que en la formación primario-pérmica desaparecen casi del escenario de la vida las plantas lycopodiáceas, ya lepidodendras, ya sigilarias, cuya multiplicación y lozanía fueron exuberantes en el piso carbonífero; pero los estratos geológicos continúan embelleciéndose por helechos arborescentes, calamitas é individuos de las familias conífera y cycádea: asimismo se pueblan los mares de infinidad de peces heterocercos, y abundan las salamandras en el cieno de las aguas pantanosas, y en los continentes ven la luz por vez primera reptiles lacértidos y carnívoros.

La inducción empírica nos dice, que en la era mesozóica, correspondiente á la época secundaria de las formaciones geológicas, triásica, jurásica y cretácea, hacen su aparición en la Tierra los vegetales dicotiledóneo-angiospermos, como la encina, el sauce, el aliso, álamo, plátano y nogal, etc., etc.; enriqueciéndose tam-

bién la fauna con nuevas especies de gigantes y voladores saurios, de peces con neuro-esqueleto óseo, y de aves con maxilares dentados.

Consta asimismo, que en la era cainozóica, perteneciente á la época terciaria de las formaciones telúricas, eocénica, oligocénica, miocénica y pliocénica, se adornó el reino fitológico con nuevas especies fanerogámicas de la sección monocotiledóneo-angiosperma, como palmeras de dátiles y cocoteros de altura colosal, etc., etcétera, mientras que el reino zoológico vió aparecer á los mamíferos, ya ruminantes, ya proboscídeos, ya paquidermos, ya marsupiales, ya lepóridos, etc., etc., cuyos restos yacen sepultados en confusa mezcla con osamenta de aves y de ofídeos, que antes no dejaron traza de haber vivido en la Tierra.

No puede hoy negarse, que en la época cuaternaria ó de la formación diluvial post-pliocénica se extinguieron algunas razas ó variedades específicas de elefantes, de rinocerontes, de hipopótamos, de ciervos, de osos, de hienas y de tigres, cuya musculatura fué en extremo vigorosa, y su talla y corpulencia alcanzaron también dimensión extraordinaria.

Ni los archivos fitológicos, ni los zoológicos, registran ya especies nuevas respecto de las que existieron en períodos anteriores; pero en cambio aparece el hombre en el escenario de la vida, siendo aquél digno remate de la epifanía biogénica en la Tierra, porque es el más perfecto entre los seres bajo el aspecto anatómico, y se diferencia de todos ellos por las facultades intelectual y volitiva, que resplandecen de modo admirable en cuantas obras realiza su mano ingeniosa y libre (1).

Por lo que respecta, en fin, á las formaciones modernas, tobar y de aluvión, detrítica, turbal y madreporica, hemos de confesar forzosamente que entre los depósitos geológicos no se encuentran restos orgánicos de especie alguna nueva en el orden fitológico y zoológico; antes bien, se conservan vegetales *littorales* de estruc-

(1) Las palabras griegas ἐπιφανεία = *apparitio, manifestatio*; γένεσις, εὐς = *origo, generatio*; ἡ βίος, ὅ = *vita*, indican que *epifanía biogénica* = ἐπιφανεία γένεσεως βίος = *manifestatio originis vitae*.

tura celular muy sencilla, como los hongos y las algas; y *etcogámicos* ó célula-vasculares, como los helechos, equisetos y licopodios; y *fanerogámicos*, ya gymnospermos de la familia conífera, como el enebro, cedro, pino y ciprés; ya angiospermos de la sección monocotiledónea, como la palmera, el trigo y el arroz, ya de la clase dicotiledónea, como el laurel y la encina, el cinamomo y la higuera, el nogal y el cafeto, etc., etc. Asimismo nótese, que la fauna actual no carece de representantes schizomycetos, rizópodos é infusorios, del tipo *heteromórfico*; ni de pólipos y equinodermos del tipo *radiado*; ni de tunicados y briozoos, ni de cefalópodos, gasterópodos, escafópodos, lamelibránquios y solenogastros del tipo *molusco*; ni helmintos y sistólidos, anélidos y crustáceos, arácnidos, miriápodos é insectos del tipo *artropódico* ó de los *articulados*; ni mamíferos y aves, reptiles, anfibios y peces, del tipo de los *vertebrados*.

Por último: la observación atenta y concienzuda nos ha dicho de manera irrecusable, que el vulcanismo de consuno con el hidrotermismo y seísmismo geológicos alteran profundamente las áreas de distribución fitológica y zoológica; porque bajo la energía cinética ó cinético-actínica de tales agentes se disloca la estratificación de los terrenos, y se cambia la altura, inclinación y rumbo de los montes, y se modifica el álveo de las aguas lacustres, marinas ó fluviales, estableciéndose zonas *abióticas* ó incapaces de sustentar la vida de las plantas y de los animales por la frialdad del clima, ó por la insolubilidad acuosa y estado térmico de las substancias mineralógicas, á cuyas expensas hubieran de proporcionarse alimentación adecuada los gérmenes organizados para su conveniente desarrollo.

Ahora bien, señores: las vicisitudes incesantes que ha sufrido la manifestación *biótica* en las edades diversas de los estratos hipogeos; la gradación sucesiva con que se presentan á la mirada del observador científico las especies fitológicas y zoológicas, avanzando en complicación orgánica desde la era Hullero-trilobítica hasta completarse la Paleotérico-lignitifera, sobre la cual aparece el hombre como sér que domina por su perfección corpórea y por la energía de su alma racional á todo el panorama bellissimo del

mundo; la extinción de unas especies y el desarrollo exuberante de otras, sin que las conservadas desde la época primario-arqueónica hasta la moderno-antropológica dejen de experimentar en el transcurso dilatado de años seculares las contingencias devastadoras de la actividad ígneo-volcánica, y la influencia de agentes patógenos que de consuno con la brusca oscilación de las temperaturas máximas y mínimas han tendido á minorar las fases de su existencia, convirtiendo la salud en enfermedad, y lo fecundo en estéril, y la robustez en anemia, y la juventud en vejez, dentro de la órbita impenetrable y cerrada que individúa á su organismo y le coloca con nombre propio en lugar determinado de la clasificación animal ó vegetal...: todo este conjunto de hechos y de circunstancias innegables demuestra, que el mundo no resulta por evolución transformista de la Divinidad; porque en tal hipótesis la energía cósmica se identificaría con la actividad de Dios, y no observaríamos tránsito alguno de estructura sencilla á complexa en la aparición ascendente de los seres organizados, ni sería capaz tampoco de limitarse el área del génesis y distribución biológica por agentes de virtud calculada y finita, como el meteorismo, bacterismo, vulcanismo, hidrotérismo y seísmismo geológicos...

La Esencia de Dios es simplicísima y eterna, mientras que todo en la Tierra es temporal y compuesto. En la eterna simplicidad de Dios no hay materia fraccionaria, ni potencia aptitudinal de clase alguna; no hay cambio, ni progreso; no hay pasado, ni futuro, sino que todo es presente y en acto perfecto de una sola vez. Los seres temporales y compuestos del planeta telúrico son divisibles por desintegración físico-química; los individuos se agrupan en especies, géneros, familias, órdenes, clases y tipos taxonómicos; la deformidad se afina y lo monstruoso se perfecciona de manera gradual; la escasez y penuria se tornan en abundancia y riqueza; la fealdad coexiste con la hermosura y la ruindad con la esbeltez ó gallardía...

El concepto de la Divina Esencia exige de suyo plenitud en el sér y en el obrar; la naturaleza de Dios es perfectísima é inmutable; su actividad es absoluta, total y completísima en grado actualmente infinito; los términos, que derivaran por acción inmanente

de la Entidad divina, permanecerían dentro del sujeto que los produce, é identificados entonces con su naturaleza de modo substancial no tendrían grandeza y hermosura limitadas, ni admitirían cambios perfectivos, ni progreso gradual de ningún género...

Parécenos, señores, que la doctrina hasta aquí expuesta es suficiente para quedar persuadidos de que el evolucionismo, ya pantheísta, ya monista, se halla en pugna abierta con los hechos arqueológicos, que la Geología suministra hoy á todo investigador concienzudo é imparcial.

El pueblo creyente y las personas doctas ó versadas en las ciencias tienen argumentos para decir á los presuntos sabios de la edad contemporánea, que no amenaza ruina el edificio de las verdades católicas, levantado sobre los principios incommutables de la Metafísica ortodoxa.

Veamos ahora con la irradiación esplendente de los estudios biológicos, cómo la vida no puede brotar de seres que carezcan de semejante don, quedando confundida así en el polvo del olvido filosófico por falta de lógica y de empirismo sagaz la teoría flamante de la generación espontánea, tan acariciada por los corifeos del evolucionismo materialista y positivismo ateo.

Fijaremos antes el concepto filosófico de la vida, y con la sanción ineludible del método experimental induciremos después que el *Abiogenismo* merece apellidarse anticientífico é irreligioso en su pretensión de explicar el origen biótico por evolución fatal de la materia inorgánica.

XII. Concepto filosófico de la vida.—Penétrase á fondo la cuestión importante sobre la íntima naturaleza de la vida cuando los vivientes se distinguen de manera filosófica, inequívoca y palmaria, respecto de los seres que se hallan informados por la sola energía físico-química en su constitución elemental.

Ahora bien, señores: Nadie ignora que la vida se manifiesta por el movimiento, y que éste exige una causa para ser producido en el tiempo y el espacio. La determinación, pues, de las notas características de ese principio de actividad ha de resolver el árduo problema que entraña la distinción radical y profunda de los seres

vivientes respecto de los que no viven en el rigor de la frase metafísica. La cuestión es difícil y de trascendencia suma; porque en el planeta terrestre como en lo restante del mundo sidéreo se halla todo henchido de agitación continua y de movimiento correlativo y armónico (1).

Los fisiólogos, naturalistas y filósofos de la moderna edad no han conseguido definir la vida de modo cabal y satisfactorio, aunque para ello hayan empleado mucho estudio y vigiliias prolongadas de meditación fatigosa.

Efectivamente; entre los fisiólogos Bécclard dice, *que la vida es el estado activo de la substancia organizada*; Bichat afirma, *que la vida es el conjunto de funciones opuestas á la muerte*; Küss sostiene, *que la vida es todo cuanto no puede explicarse por la Física y la Química*, concluyendo Claudio Bernard por decir que es imposible definir la vida de manera adecuada.

«La vida, según el naturalista Blainville, consiste en el movimiento interno de composición y descomposición que se realiza de modo general y continuo en los seres organizados, no vacilando Burdach en decir que la vida es la ecuación del universo».

«Para el filósofo Littré la vida es la actividad especial de los cuerpos organizados, mientras que Spencer afirma ser aquélla una serie de mutaciones resultantes en los cuerpos por la acomodación de relaciones internas de éstos con las externas que en su torno se efectúan».

Ahora bien, la simple exposición de las definiciones apuntadas indica su deficiencia y vaguedad errónea para fijar el concepto de vida; porque en los seres organizados no hay solamente funciones de nutrición, por las cuales asimilen aquéllos las substancias útiles á su organismo y excretan las nocivas, resistiendo á la energía destructora de los agentes que tratan de reducirles al estado cadavérico, como parecen suponer Bécclard y Bichat y Blainville; ni tampoco les son *únicas* las funciones de relación por las cuales se comuniquen con el mundo físico mediante las sensaciones, ó las

(1) Véase nuestro *Tratado de Física empirico-matemática*, pág. 44-52, 3.^a edición; Madrid, 1900.

actitudes y movimientos, ó los instintos y facultades mímicas, según pretende Spencer; ni todos los seres del mundo están adornados con el don precioso de la vida, como indica Burdach; ni los vivientes son tales porque tengan actividad cuyos caracteres *especiales* se ignoran, según Littré; ni, por último, deben apellidarse fenómenos vitales los que se verifiquen en cuerpos organizados y carezcan de explicación física ó química, según Küss, pues definición semejante es *negativa* y no puede admitirse en buena lógica por falta de precisión y claridad en los términos con que se enuncia.

Nosotros, en oposición á Claudio Bernard, opinamos con los doctores de la Filosofía escolástica, que el concepto de vida no es inaccesible al entendimiento humano para que renuncie éste á definirle con la precisión deseable, evitando así ideas equivocadas y poniendo un valladar á absurdos de fatales consecuencias mientras peregrinamos por este mundo de vacilación y disputas, de celajes y de sombras, en que no es posible á nuestra inteligencia pobre y limitada penetrar la esencia de las cosas de modo intuitivo.

Partiendo, pues, de que la vida es un concepto abstracto de la mente humana, cuya realidad objetiva se encuentra concretizada en la substancia física de los seres vivientes; considerando además que los términos de la definición deben ser positivos y universales, á fin de que abarquen toda la serie de acciones de cualquier sér que vive...; diremos que la naturaleza del principio vital consiste en que éste sea centro de actos inmanentes, ó fuente de actividad que realice operaciones cuyo término permanezca dentro del sujeto mismo, que posee el don precioso de la vida.

La vida es la razón abstracta ó forma metafísica del sér viviente, cuya substancia en concreto realiza operaciones inmanentes en virtud de la actividad intrínseca que le es propia. En una palabra, y resumiendo la doctrina de los Escolásticos, diremos: *Vita est motus ab intrinseco et in intrinsecum, seu motus inmanens quo ens se ipsum movet ac habet virtutem se perficiendi ab intrinseco, seu assequendi complementum suae perfectionis*: «la vida es el principio de actividad por cuya virtud ejecuta el sér movimientos íntimos ó

acciones que sean el complemento expletivo de la perfección correspondiente á su naturaleza propia.

III De la definición que acabamos de apuntar se deduce que son vitales la intelección y volición divinas, como acciones inmanentes de la esencia única de Dios, que conociéndose se engendra y amándose se produce para subsistir su naturaleza en tres personas relativamente distintas, las cuales son términos substancialmente idénticos y que permanecen dentro del principio de infinita actividad, que se conoce y ama de modo esencial y eterno, según corresponde á las facultades cognoscitiva y volitiva que forman los constitutivos de su propio sér.

IV Actos vitales son también la intelección y volición humanas, ya que éstas son operaciones inmanentes que brotan de la energía intrínseca del alma del hombre cuando éste pone en acción sus hermosas facultades de entender y de querer, perfeccionando así la actividad que le es propia con actos accidentales y sucesivos que no salen fuera de la naturaleza de su sér contingente y libre.

V Actos vitales son las pasiones por las cuales el hombre y también los animales apetecen de manera intencional ó instintiva lo que produce agrado á sus sentidos y repudian ciegamente lo que no se acomoda á la impresionabilidad interior de su organismo.

VI Actos vitales son los nutritivos que resultan de las funciones vegetativas, comunes al hombre y á los animales y plantas, en cuya virtud realizan trabajos de asimilación y de eliminación excretoria, incorporando á sus respectivas organizaciones las substancias apropiadas que se encuentran en los límites de la esfera de su actividad intrínseca y arrojando las perjudiciales al incremento ó desarrollo de su economía viviente.

Actos vitales son las sensaciones que resultan en el animal ó en el hombre por el ejercicio de las funciones de relación; porque las extremidades periféricas de los nervios transmiten al encéfalo las impresiones mecánicas del colorido ó magnitud, de aspereza ó suavidad, de olor fétido ó deleitoso, de dulzura ó amargor, de vibración sonora ó estridente, etc., etc., para que el alma sensitiva ó racional se dé cuenta de los movimientos producidos en el sistema nérveo que ella informa de modo substancial é íntimo, y mediante

fibras motoras signifique la recepción fidelísima de las excitaciones causadas por exteriores objetos.

En cambio la creación del universo y la reproducción específica de los seres organizados no son actos vitales, aunque supongan la existencia de actividades vivientes; porque los términos producidos no quedan dentro de la esencia de Dios en el primer caso, y los sujetos engendrados en el segundo tienen vida extraña ó independiente de la que poseen los generantes.

Por último, la actividad inherente al átomo químico no debe apellidarse energía vital; porque la virtud motora sólo origina encaenamamiento de unos átomos con otros, yuxtaponiéndolos entre sí para que constituyan masas homogéneas ó heterogéneas por equilibrio más ó menos estable de fuerzas independientes y con aptitud para realizar su cuantivalencia dinámica hacia el espacio exterior, luego que la unión se destruya por un agente de mayor afinidad ó pujanza mecánica.

De la doctrina expuesta se deduce que en los minerales no hay principio vital de categoría alguna, pero sí energía físico-química ó dinamicidad que congrega los átomos y forma las moléculas de los cuerpos orytognósicos ó del reino inorgánico. En cambio los seres organizados, ya de la sección fitológica, ya de la zoológica, ya de la antropológica, se denominan vivientes; porque en cada individuo existe un principio vital que se apellida *vegetativo* en las plantas, *sensitivo* en los animales y *racional* en el hombre.

Los minerales carecen de organización y se hallan en estado sólido, líquido ó gaseoso, en armonía con la presión y temperatura que soportan, sin que la muerte invada su existencia en el ciclo de transformaciones á que pueden someterse por el concurso de las energías cósmicas.

Los seres organizados desempeñan funciones nutritivas y de reproducción, hallándose privadas las plantas de la sensibilidad con que están dotados los animales y éstos á su vez carecen en absoluto de la inteligencia y voluntad libre del hombre, siendo á todos común el perecer por muerte cuando el deterioro de su trama orgánica sea incapaz de sostener el equilibrio de substancias sólidas.

das, líquidas y gaseosas, que entran á constituirla en estado de salud (1).

Veamos ahora lo que dicen sobre el origen de la vida los secuaces del sistema evolutivo ó de la generación espontánea, á fin de refutar sus errores perniciosos y abominables.

XIII. El Abiogenesisismo naturalista pretende explicar el origen de la vida por evolución fatal de la materia inorgánica, mereciendo por tal locura apellidarse anticientífico y antirreligioso.—

El sistema abiogenista ó de la generación espontánea se reduce á decir, que los elementos minerales tienen de suyo virtud para producir seres dotados de vida, según indica la etimología griega $\alpha = \text{sin}$, $\beta\acute{\iota}\omicron\varsigma = \text{vida}$, $\gamma\acute{\epsilon}\nu\epsilon\tau\iota\varsigma = \text{generación}$.

Esta producción espontánea de la vida á expensas de la materia mineral ó sin gérmenes organizados ni progenitores de especie alguna, ha sido nombrada por Haeckel *arquigonia*, y por otros naturalistas con Milne-Edwards *origen agénético*, reservándose la voz *homogénesis* para los vivientes engendrados por otros de igual especie, y la de *heterogénesis* para los seres organizados que derivan por generación de padres, cuya especie es distinta de su prole.

Los corifeos más ardientes del sistema abiogenista son en la época actual M. P. Pouchet, Joly, Musset, L. Figuiet, Shaafhausen, Moleschott, Büchner y Huxley, que bajo la dirección del profesor de Jena, Ernesto Haeckel, blasfeman de Dios, repudian la creación del universo, confunden la energía química con la actividad vital y hacen alarde de ateísmo grosero ó de monismo transformista (2).

(1) Véase nuestro folleto *La Ciencia en apoyo de la Filosofía cristiana*, pág. 30-40. Valladolid, 1889.

(2) Véase *Les Enigmes de l'Univers*, par Ernest Haeckel, traduit de l'allemand par Camille Bos; I vol. in 8.^o de IV 46) pages, Paris, 1902. En este libro execrable, *Los enigmas del universo*, que acaba de editarse por Ernesto Haeckel en Alemania y traducirse al francés por Camilo Bos, resume aquel profesor de zoología en la Universidad Jenense sus enseñanzas de cuarenta años, durante los cuales ha sido propagandista ardoroso del monismo ateo y del evolucionismo físico químico. Espera el intrépido y locuaz naturalista que la religión del siglo xx se fundamente en la adoración única del *Cosmos*; porque los hombres no admitirán otro reinado

Los materialistas indicados suponen que el carbóno é hidrógeno, nitrógeno, azufre y oxígeno, se combinan en proporciones convenientes y dan por resultado la substancia albuminosa ó protoplásmica, que en el fondo de los mares constituye al *archiplason* de Hæckel, apellidado *bathybio* por Huxley ó embrión universal, cuyo oficio es realizar por *filogénesis* todos los organismos desde el amibo ó *cytula* hasta el hombre, en virtud de transformarse la energía físico-química en vital al través de evoluciones seculares, efectuadas de modo fatal y progresivo en el gran laboratorio de la naturaleza (1).

El célebre Avicena, médico árabe y autor en el siglo XI de algunos opúsculos de Filosofía, opinó que era *posible* la generación espontánea en todos los animales, según hubo enseñado Aristóteles cuatro centurias antes de Jesucristo.

La creencia en la generación espontánea fué común entre los padres y doctores escolásticos de la Iglesia católica hasta el siglo XVII, si bien éstos y los teólogos y sabios en otras disciplinas restringían su opinión á los animales que llamaran *imperfectos*, como las moscas, gusanos, ranas, abejas, escorpiones, anguilas, serpientes, ratones y algunos pájaros, etc., etc. Conste, empero, que la mayoría de los peripatéticos, al modo que el angélico doctor Santo Tomás de Aquino, negó que la materia inorgánica produjese al organismo más vil y despreciable sin que Dios infundiera *virtud seminal* ó comunicara disposiciones especiales á los elementos anorgánicos, para que de la putrefacción de las substancias organizadas ó del légamo de los estanques brotase la vida bajo el influjo de las

que el de la materia, cuya energía se transforma de inconsciente en consciente ú organizada y al revés ó en ciclo reversible, sin que la actividad antropológica se preocupe de nociones metafísicas, ni de sentimientos místicos, ni de apóstrofes teológicos, dignos de rechazarse únicamente como frutos de la *ilusión* que sufren cerebros de imaginación calenturienta.

(1) Véanse *Anthropogénie* y la *Histoire de la Création des êtres organisés*, par E. Hæckel, en armonía con las notas de la pág. 375 del P. Juan José Urráburu, S. J., volumen IV, *Institutiones philosophicæ*, Vallisoleti, 1894; y también con la doctrina expuesta en las págs. 220-27 de *Apologie scientifique de la foi chrétienne*, par le Chanoine F. Duilhé, Toulouse, 1885.

estrellas, del calor, de la luz y de la humedad: *non quod aqua aut terra habeat in se virtutem producendi omnia animalia, sed quia hoc ipsum, quod ex materia elementari virtute seminis vel stellarum possunt animalia producere, est ex virtute primitus elementis data.* (*Summ. Theol.* I, q. 71, a. unic.; ad 1.) *inquit S^{us}. Thomas Aquinatis.*

Afortunadamente el estudio de las ciencias físicas ha contribuído á eliminar errores crasos en la cuestión que nos ocupa, rechazándose hoy la doctrina perniciosa y atea de la generación espontánea por todo hombre serio, concienzudo é imparcial.

Ya Guillermo Harvey, médico inglés, filósofo naturalista y descriptor en 1628 del mecanismo de la circulación sanguínea en la escala zoológica, se atrevió á sentar por vez primera que *todo organismo viviente procede de un huevo ó célula: omne vivum ex ovo.*

El famoso Redi, médico de Florencia, probó que la *cresa* no resultaba de la corrupción de la carne, sino que era la larva de los dípteros que se alimenta de substancias organizadas en descomposición y procede de huevos de moscas, incubados y desenvueltos por el calor del ambiente en las fibras musculosas de origen animal. Las elucidaciones de Redi en 1638 sirvieron á Swammerdam para impugnar la común opinión de las generaciones espontáneas, reconociendo él hacia el último tercio del siglo XVII que las abejas y los piojos se reproducían por huevos según observaciones microscópicas. Spallanzani en 1767 no dudó consignar que los inferiores del vinagre, del agua, del vino y de otros líquidos, resultan de huevos originarios de padres de igual especie, cuyos gérmenes seminales se depositan en aquéllos por el aire ó van adheridos á la pelícua de las uvas ó epicarpio de otros frutos, destinados á elaborar mostos fermentables.

Ningún naturalista ignora hoy que los ratones son animales vivíparos y que las ranas depositan huevos en el cieno de lagunas, saliendo de aquéllos el renacuajo con branquias, cola y sin patas: este vertebrado ovíparo se nutre de plantas en su primera edad hasta que, atrofiadas las branquias y desenvueltos los pulmones que en miniatura poseyera, sustituye la cola por patas abdominales y pectorales, cambiándose de fitófago en insectívoro cuando

llega al término de perfección orgánica dentro del ciclo de transformaciones, impuestas por el Creador á la familia de los ránidos.

Respecto de la clase zoológica de Helmintos ha averiguado ya la ciencia moderna que su reproducción no brota espontáneamente de la materia mineral ó de la corrupción de substancias organizadas, sino que es aquélla ovípara unas veces y vivípara otras, realizándose por seres vivos *hermafroditas* ó con órganos sexuales, masculino y femenino, reunidos en un mismo individuo, aunque por lo general no ocurra así en virtud de hallarse el espermatozoide fecundante en el macho y el ovario con los óvalos que han de ser fecundados en la hembra.

La familia de las *tenias*, de la clase indicada y del orden *cestódico*, conocidas por el nombre de lombrices intestinales porque viven parásitas en el tubo digestivo de los animales vertebrados, tienen su cuerpo formado de muchos anillos deprimidos, y que por unión mutua se prolongan en figura de cinta, existiendo aparato genital masculino y femenino en cada uno de aquéllos. Las tenias desovan en los vegetales sobre montones de estiércol y también en el agua: dichos huevos pasan con los alimentos, sólidos ó líquidos, al estómago de los animales herbívoros ú omnívoros, y, destruídas las envolturas del huevo por la acción del jugo gástrico, se desarrolla el embrión libre bajo la forma de *cysticercos*, cuya cabeza está provista de cuatro chupadores, y se corona de seis ganchos con que taladra las tunicas del aparato digestivo é insensiblemente emigra hacia las vísceras de referidos animales, fijándose en el hígado, pulmón y encéfalo, ó estableciendo su morada en los intestinos delgados, en los capilares de la trama orgánica y en el sistema circulatorio de la sangre: residenciado el *cysticercos*, pierde éste los ganchos y, á expensas de los jugos que chupa, enquistase en un saco membranoso de figura globosa, en cuyo interior se alojan á veces algunos litros de substancias líquidas con agotamiento de fuerzas y muerte del animal donde aquél se desarrolla (1).

(1) El *cysticercos* apellídase *caenuro* en la hipótesis de que una sola cabeza nutra á varias vejigas ó sacos globiformes de tejido conjuntivo y paredes contráctiles con líquidos en su capacidad interna, más ó menos voluminosa.

Ahora bien: el animal carnívoro, insectívoro ú omnívoro, que comiese órganos infestados de *cysticercos*, sufrirá los efectos de la enfermedad *cystoténia*; porque, al fijarse el *cysticercus* mediante las ventosas cefálicas en los intestinos delgados, se convierte en *tenia* con cuatro chupadores en la cabeza y doble corona de ganchos, cuyo número asciende á veintiseis, siendo 2^m ó 3^m la longitud de su cuerpo que por segmentación de los anillos reproductores puede originar muchas cabezas de *tenia*, que en poco tiempo concluyan la vida del paciente.

Conócese hoy el *cysticercus cellulose*, que vivé en el tocino ó tejido celular sub-cutáneo del cerdo, y también en los músculos del mismo, trasformándose en *tenia* hermafrodita al fijarse en el aparato digestivo del hombre que comiese dichos productos, sin haberlos cocido antes para que el calor destruya al céstodo de referencia: asímismo la *tenia* daría lugar á *cysticercos* por desove infeccioso en el tubo intestinal, y el hombre se vería invadido por una plaga de enemigos que, evolucionándose en los ojos, cerebro, cavidad torácica y abdominal, pondrían en peligro su propia existencia con poca esperanza de remedio.

Está reconocido también que el *cysticercus pisiformis* vive en el hígado de la liebre y del conejo, trasformándose aquél en *tenia* al introducirse en el tubo digestivo del perro doméstico: nadie ignora hoy que el *cysticercus fasciolaris* del ratón produce la *tenia* ó lombriz solitaria del gato, y que el *cysticercus tenuicollis* de los ruminantes y cerdos da origen á la *tenia* en los intestinos delgados del hombre (1).

El microscopio, en fin, ha descubierto que los gusanos filiformes del tipo zoológico de articulados, de la clase de Helmitos y del orden Nematódico, viven parásitos en las plantas y en las sustancias orgánicas corrompidas y también en los músculos ó aparato digestivo de los vertebrados, sin que su generación sea espontánea; antes al contrario, la reproducción de tales séres es ovípara en unos y vivípara en otros, siendo el espermatozoide fecundante

(1) Véase *Eléments de Zoologie*, par C. Claus, pág. 452-69, 4.^a edic.; Paris. 1889.

de figura cónica y el óvulo femenino esferiforme en la mayoría de aquéllos, cuyos individuos ya son hermafroditas, ya unisexuales.

La *trichina*, por ejemplo, habita en el légamo de las aguas fangosas y su reproducción es vivípara; pues los óvulos se despojan de las membranas que recubren al embrión en el útero de la hembra y por cópula sexual penetra el espermatozoi le masculino hasta la vesícula germinativa, trasformándose ésta en cilindro animal que se nutre á expensas de la vitelina ó yema del huevo y de otros productos que afluyen á la matriz y le desarrollan en forma espiral, naciendo vivo del seno de la madre que le engendró en el sentido completo de la frase.

Ahora bien: las ratas que moran en las gavias y lagunas beben el agua con trichinas, y contraen la enfermedad de trichinosis, transmitiéndose ésta á los cerdos que se alimentaran de los cadáveres de aquéllas; porque los embriones, depositados en el aparato digestivo, atraviesan la pared intestinal, y conducidos por la corriente sanguínea perforan las vísceras y llegan hasta los músculos estriados, donde parásitos anidan y se envuelven en un saco calizo para reproducirse en la pasmosa relación de 1.000 por cada hembra. Así mismo el hombre que comiese carne infestada de trichina sería víctima, á los dos ó tres días de haber ingerido aquélla en su estómago, de mil accidentes nerviosos y desórdenes gástricos que terminarían en poco tiempo con un desenlace fatal en virtud de la triquinosis musculosa, desenvuelta en su organismo de manera progresiva y terrible (1).

La ciencia así mismo ha demostrado después de investigaciones concienzudas, llevadas á cabo con pujantes microscopios, que las hembras de los *nemátodos viviparos* ponen sus fecundados huevos en el agua y en la tierra húmeda, trasportándose aquéllos por la bebida ó por el aire al estómago del hombre ó de los animales vertebrados y también á los tallos y flores de las plantas, en cuyos organismos se desarrollan los embriones y se multiplican por generación sexual y desove numeroso á expensas de los jugos que chupan y asimilan de los séres donde viven parásitos.

(1) Véase *Eléments de Zoologie*, par C. Claus, págs. 476-90; Paris, 1889.

Así ocurre con el *ascaris lumbricoides* y con el *oxyuris vermicularis*, cuyos huevos deglutidos por el hombre con la saliva ó con los alimentos se incuban en el aparato digestivo para fijarse los gérmenes en el intestino grueso, donde hallan substancias convenientes á su nutrición y desarrollo hasta alcanzar éste 30^{cm} de longitud máxima en el primero y 10^{mm} en el segundo: así ocurre también con el *filaria* de movimientos ondulantes y configuración serpentina que se desarrolla en la orina, en la sangre y en los ganglios linfáticos del hombre: así ocurre con la *argemone tritici* que sustituye á los granos de trigo por desarrollo de su embrión en las flores de esta planta: así, en fin, ocurre con el *cibrio serpens* ó angula del vinagre, pues los óvulos reproductores de este helminto-nemátodo se depositan por el viento en aquel líquido, y, despojados bajo su acción corrosiva de las túnicas envolventes, se evolucionan los gérmenes libres en ambiente propicio á la constitución organizada que radicalmente poseen en las células originarias.

Los adelantos de la Bacteriología moderna indican paladinamente, que los sóres de organización más sencilla reconocen por origen una célula, constituída por materia albuminosa y membrana envolvente de finísimo espesor: dicha célula está dotada de un principio vital por cuya virtud se condensa la substancia protoplásmica ó sarcoda y forma núcleos albuminoideos que á su vez producen nuevas células, cuya multiplicación del interior al exterior da por enlace mutuo la trama morfológica del zoósporo. La reproducción de estos animales es asexual, *escisipara* ó por división del organismo que poseen en partes unicelulares y microscópicas, ya esferiformes, ya cilindroideas, con facultad de perpetuar cada una la especie por individuos idénticos á los que le dieran origen (1).

Por último, á nadie es lícito dudar hoy que el *carbón y roya*, el *tizón y cornezuelo*, tan nocivos á la vegetación de los cereales gramíneos; la *mangla* que destruye los frutos del olivo; el *oidio* que merma el rendimiento de la vid; el *moho* que se desarrolla en las

(1) Véase nuestro *Tratado de Química inorgánica*, pág. 141-46. Madrid, 1899.

substancias fermentadas ó podridas, etc., etc., no son producto de generaci3n espont3nea en que la fuerza f3sico-qu3mica se convierta en vital por corrupci3n de las substancias org3nicas 3 por evoluci3n ascendente y progresiva de los elementos minerales; antes al contrario, los an3lisis microsc3pico y qu3mico revelan de consuno que los s3res mencionados son vegetales tallofitos, cuyo origen se debe 3 *esporos* 3 c3lulas de extremada pequeñez que otros *hongos* de igual especie 3 la suya elaboraron en el *himenio* con facultad reproductora 3 prol3fico-celular merced al principio de vida, que regulara las funciones del organismo propio y atendiera 3 la propagaci3n de 3ste en el tiempo y el espacio seg3n el orden de la providencia del Creador en el r3gimen del mundo.

Los *esporos* de referencia son c3lulas de 0^{mm},01 3 0,^{mm}001 constituidas por una membrana el3stica en cuyo interior globiforme existe materia albuminosa con granulaci3n simple 3 m3ltiple que, trasportadas por el viento y adheridas 3 las flores de las gram3neas 3 de las ole3ceas 3 de las ampel3deas, chupan los jugos del ovario y reemplazan los frutos de dichas plantas por *setas* par3sitas, provistas de *micelio* 3 red absorbente y de eje multicelular que sustentan al *himenio* en cuyas l3minas 3 tejido esponjoso se alojan ves3culas reproductoras de naturaleza id3ntica 3 los *esporos* de quienes ellas derivaron (1).

Depositados as3 mismo por el aire los esporos ovoideos del hongo *saccharomices cerevisie* sobre zumos azucarados y 3 temperatura de + 20°, facilitan aqu3llos la fermentaci3n del mosto 3 cuyas expensas se desarrollan y viven, desdobl3ndose al propio tiempo la glucosa en anh3drido carb3nico y alcohol et3lico seg3n formulamos 3 continuaci3n:

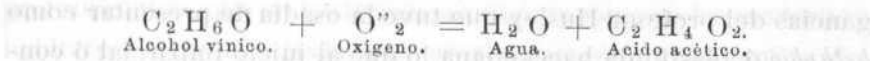


Glucosa Anh3drido carb3nico Alcohol et3lico

Los esporos del hongo *mycoderma aceti* encuentran en el vino

(1) Véase *Nouvelle Flore fran3aise* par M. Gillet et M. Maque, p3ginas 60)-18. Paris, 1883.

aireado las substancias propicias á su energíá asimilatriz y crecimiento orgánico, y absorbiendo oxígeno de la atmósfera ceden este gas al alcohol, cuya substancia se trasforma entonces por eremacáusia en agua más ácido acético, según fórmula siguiente:



Los esporos del vibrión bacteriáceo *tyrothrix urocéphalum*, ya *tenuis*, ya *tenuissimus*, ya *filiiformis*, arrebatados por el viento con el polvo de la tierra, se fijan en la leche ágría y en la carne corrompida, acelerando la putrefacción total de estas substancias, á cuyas expensas se desarrollan desde 0^{mm},001 que tuvieran en diámetro hasta 0^{mm},005 de longitud por 0^{mm},0015 de anchura, y, realizando entonces movimientos rapidísimos en todas direcciones, viven confinados en ambiente para ellos saludable y fecundo en escisiones prolíficas; pues el anhídrido carbónico y el sulfuro amónico, los sulfatos y fosfatos potásico-magnésicos, los lactatos y butiratos cálcicos, los productos albuminoideos y fibrinosos en análisis bajo la acción disociadora del oxígeno atmosférico, del calor de + 25° y de la humedad, constituyen su alimentación favorita y el medio más propicio para su reproducción.

Así podríamos citar innumerables hechos que la ciencia física ha conquistado últimamente en fuerza de rudo afán y laborioso estudio, logrando poner en crisis á la decantada opinión de las generaciones espontáneas. La vida no puede brotar de la corrupción de otro sér; porque el efecto no puede exceder en virtud ó perfección á la causa que lo produce: el cadáver servirá de alimento á células vivientes, pero es incapaz de producir á un espora vivo; *corruptio unius non est generatio alterius*.

Razón sobrada han tenido para rechazar en nombre de la Física y de la Química, de la Fisiología y de los conocimientos filosófico-biológicos la ridícula transformación de la energíá mineral en principio vitalista sabios tan eminentes como Schultzl y Shwann, Dumas y Schroeder, Milne-Edwards y Tyndall, Claudio Bernard y Pasteur, Küchenmeister y Siebold, Agassiz y Quatrefages, Bary y

Gautier, Wasserzug y Berthelot, Eherenberg y J. Müller, Wagner y Virchow, Kock y Stein, etc., etc., etc.

Con fruición noble recordamos el grito de protesta unánime con que en 1879 respondió el Congreso de Asociación británica, reunido en Sheffield bajo la presidencia de Almann, á las extravagancias del profesor Husley que tuvo la osadía de presentar como *bathybio* ó plastídula haeckeliana lo que al juicio imparcial ó concienzudo de los sabios académicos no ofrecía más caracteres, que los del sulfato cálcico en mezcla con sustancias gelatinosas de procedencia orgánica.

Posteriormente Milne-Edwards, naturalista celeberrimo de Francia, examinó de nuevo al *mucus* amorfo ó materia albuminosa en opinión de Huxley, el cual aseguraba haberla arrancado del fondo de los mares, y que era producto del cieno mineral, transformado por evolución físico-química en protoplasma ó embrión universal de los organismos vivientes. Tamaña insensatez é ignorancia tan supina en un hombre que alardea de científico fueron puestas de relieve el 15 de Octubre de 1882, cuando en sesión pública y con el criterio de un sabio pronunció Milne-Edwards en el Instituto de París, que el famoso *bathybio* de Huxley era una masa viscosa de aspecto orgánico-mineral, abandonada por las esponjas y otros rizópodos, equinodermos y pólipos, al rozar estos animales contra cuerpos duros ó contra las mallas mismas de las redes de pesca (1).

No contentos los secuaces del materialismo con la derrota científica de las cavilaciones de Haeckel, defendidas con entusiasmo y brío por su discípulo Huxley, han pretendido encontrar la prueba de hipótesis tan quimérica en el *cozoon canadense*, á quien apellidan *aurora* de la vida zoológica; ya que suponen haberse iniciado en esta substancia mucosa y de aspecto albuminoso, extraída de la formación cálcico-lauréntica del Canadá, la transformación de la energía química en vital de animales, cuyo organismo se trasmuta

(1) Véase *Apologie scientifique de la foi Chrétienne, par le Chanoine F. Duilhé*, página 230; Toulouse, 1885.

desde las formas más sencillas hasta las de complicación extrema mediante evoluciones ascetes, seculares y progresivas.

Inútil y desastrosa ha resultado, empero, la pomposa evasiva; porque el examen microscópico ha revelado que dicha substancia pertenece á los *amibos* y otros rizópodos de cuerpo homogéneo y protoplásmico, que en los terrenos antiguos como en los modernos habitaron y viven todavía, sin haber progresado su organización sencillísima en las aguas dulces ó saladas, y en los suelos húmedos de formación fluvial ó marina.

Por último, la Química orgánica demuestra que los productos protoplásmicos ó albuminosos, ya coagulados, ya húmedos, obtenidos de la clara del huevo ó del plasma de la sangre, del quilo ó de la linfa, de las vesículas de Graaf, de la leche ó de los jugos vegetales, etc., etc., jamás producen de suyo una sola célula organizada; antes al contrario, se descomponen en presencia del aire atmosférico, del calor y de la humedad, resultando convertidos en vapor áqueo y anhídrido carbónico, ácido sulfhídrico y sulfuro de hierro, carbonato y sulfuro amónico, cloruros sódico-cálcicos y sulfato de cal más fosfatos alcalino-térreos: luego de los elementos minerales que constituyen la albúmina, animal ó vegetal, nunca brota la vida, cuya actividad se manifiesta por síntesis de materia oryctognósica en moléculas orgánicas que formen tejidos y aparatos organizados con desempeño efectivo de funciones fisiológicas, ya de nutrición, ya reproductivas, ya de relación sensorial ó excitomotriz.

A continuación ponemos un cuadro, en que detallamos la composición de la albúmina de algunos vegetales, y también la del huevo de gallina y la correspondiente á la *serina* ó sero-albúmina del plasma sanguíneo de los animales vertebrados en armonía con los datos analíticos que se apuntan en la Química biológica de A. Gautier (1).

(1) Véanse *Leçons de Chimie Biologique par Armand Gautier*, pág. 79-81-89 y 746-49 2.^a edic. Paris, 1897.

Albúmina del trigo según Ritthausen	Albúmina de cebada según Ritthausen	Albúmina del guisante según Ritthausen	Albúmina de habas según Ritthausen
Carbono.... 53,12	52,80	52,94	54,33
Hidrógeno. 7,18	7,23	7,13	7,19
Nitrógeno.. 17,60	15,75	17,14	16,37
Azufre..... 1,55	1,18	1,04	0,89
Oxígeno.... 20,55	22,98	21,75	21,22

La calcinación de la albúmina vegetal produce cenizas en cantidad variable desde 3,6 a 1,50 por 100 de fosfatos alcalino-térreos más sulfatos cálcico-magnésicos, y cloruros sódico-cálcicos más hierro.

Albúmina de huevo según Gautier	Sero-Albúmina de sangre según Hammarsten
Carbono..... 52,9	53,06
Hidrógeno..... 7,2	6,85
Nitrógeno..... 15,6	16,04
Oxígeno 22,1	22,26
Azufre 1,8	1,80

La calcinación de la ovo-albúmina y del plasma sanguíneo origina ceniza en cantidad variable desde 1,3 por 100 en la primera hasta 12,9 por 100 en el segundo de fosfatos alcalino-térreos, sulfato y fluoruro de calcio más cloruros sódico-cálcicos y hierro.

XIV. Resumen de la doctrina explanada en la segunda parte de este discurso.—Epilogando ahora la doctrina expuesta en la segunda parte de nuestra oración inaugural, habremos de convenir en que la dinamicidad atómica no puede confundirse con el principio intrínseco, que informa y regula con tendencia incesante a la propia perfección las operaciones, ya inmanentes, ya transeuntes, de cada sér viviente.

Los estudios Biológicos de consuno con los adelantos modernos de la Física bacteriológica, de la Química orgánica, de la Fisiología é Historia Natural, nos han conducido á reconocer con evidencia palmaria y lógica inflexible, que el Abiogenesismo, ó sistema de la generación espontánea, es inconciliable con los descubrimien-

tos de las ciencias empíricas, y tampoco se complace con los principios inconcisos de la Metafísica escolástica, ni con los sentimientos religiosos que el Catolicismo inspira al ánimo del hombre.

Ni el Materialismo, grosero é insensato, ni el Ateísmo inverecundo, caprichoso y éfnico, pueden apoyarse en las ciencias físicas ni en los razonamientos de la Filosofía especulativa para eliminar á Dios del régimen cósmico, y destruir los lazos de gratitud religiosa con que el hombre debe unirse á Él, reconociendo que de su mano liberal, omnipotente y sabia, han brotado las corrientes de vida, que circulan por el organismo de los seres fitológicos, zoológicos y antropológicos, del planeta terrestre.

No tienen excusa Tyndall y Virehow, ni otros ateos, materialistas ó anticatólicos, para rechazar la *abiogénesis* en absoluto, afirmando después que el hombre no puede descifrar el *insoluble misterio* del origen de la vida.

Efectivamente, señores: nosotros hemos probado en la parte primera de este Discurso científico, que los organismos vivientes han comenzado á existir en las formaciones supra-ígneas de la Tierra; luego habremos de conceder, que los progenitores no recibieron la existencia de sí mismos; pero éstos son incapaces también de originarse por evolución transformista de la materia mineral: luego resulta evidente la necesidad de acudir á la omnipotencia de un Dios personal, que por acción creatriz adornó con la vida á las plantas, á los animales y á los hombres, sin que tales criaturas sean producto emanante de su divina substancia; porque ésta es simplicísima é indivisible, necesaria en el existir como en el sér, eterna é inmutable, mientras que en aquéllas sólo resplandece la complejidad y contingencia, la variación, la finitud y el límite...

XV. Conclusión.—He terminado, señores, de exponer el cuestionario que abarca este Discurso de inauguración académica del curso presente en el Seminario Conciliar Central de Salamanca, erigido en Universidad Pontificia por la Santidad del Papa León XIII para las Facultades de Teología, Derecho Canónico y

Filosoffa, según los Estatutos que nuevamente se dignó revisar y aprobar en Roma la Sagrada Congregación de Estudios con fecha 18 de Marzo de 1897 (1).

Háse reducido en síntesis mi labor árdua y fatigosa á poner de manifiesto, « que el Evolucionismo, ya panteísta, ya monista, ya materialista, se halla en oposición diametral con la observación atenta del origen y desarrollo de los organismos vivientes en los terrenos geológicos, y también resulta desmentido por completo ante la luz que irradian los estudios biogénésicos de la época moderna ».

Réstame concluir este trabajo, dirigiendo los acentos de mi voz humilde á la juventud estudiosa para exhortarle que no abandone los conocimientos de las ciencias, cuya cultura se extiende hoy por todas las naciones, llevando en pos de sí á las inteligencias más preclaras y á los espíritus que se distinguen por su laboriosidad y ahínco en penetrar y resolver los grandes problemas, que el Hacedor Supremo ha dejado á la investigación concienzuda de los hombres.

Ciertamente que la Metafísica católica no ha de ser herida en sus principios por los adelantos y progresos de la Filosofía natural; pero los aspirantes al sacerdocio han de disponerse á pulverizar los errores y destruir las doctrinas perniciosas, que siembran á diario entre las indoctas muchedumbres, y entre los jóvenes ilustrados é inexpertos, cuantos por ignorancia punible ó abuso malicioso del tecnicismo científico tratan de fundir la inteligencia y corazón de la sociedad humana en los moldes de cavilaciones monstruosas ó de sistemas abominables.....

Yo puedo decir, escolares amadísimos, que á los veintidos años de mi edad comencé la noble tarea del magisterio, y por consejo de superiores jerárquicos emprendí la carrera de Ciencias físico-químicas, después de haber terminado las de Sagrada Teología y Derecho Canónico.

Ahora bien: he de confesaros con leal franqueza que el conoci-

(1) Véase el *Boletín Eclesiástico del Obispado de Salamanca*, número extraordinario del 3.º de Abril del año 1897, pág. 147 á 174 y 175 á 180.

miento de los misterios venerandos de nuestra Religión sacrosanta, y la noticia de las cuestiones que se disputan por los sabios dentro de la unidad católica, y la noción de las máximas ó reglas de moral conducta en los estados ó profesiones diversas del vivir cristiano, hánme servido de estímulo para ver con latitud amplia y profunda las verdades cosmológicas bajo el prisma analítico de la Filosofía natural.

o Cuento ya hoy medio siglo de existencia, por la misericordia de Dios, en el planeta terrestre, y no lamento las horas que he dedicado al cultivo de las ciencias exactas y físico-químicas; porque su estudio ennoblece al alma, poniéndola en posesión de infinidad de verdades que de otra suerte habría de ignorar, ó saber quizá de manera vaga, deficiente y confusa.

o Entended, por último, jóvenes filósofos y amantes de la virtud, que estáis envueltos en un ambiente social donde se respira el cálculo matemático, y la afición á la Física, á la Química, á la Historia natural, á la Astronomía, á la Geología, Agricultura y Biología, sin que podáis substraeros hoy de semejante atmósfera: sabed que las ciencias contribuyen á desarrollar las facultades intelectiva, volitiva y sensitiva del compuesto humano: no olvidéis jamás que la ilustración en tales enseñanzas fomenta las industrias, llamadas á dar hoy en España ocupación remuneratoria al hombre ingenioso y al obrero humilde, evitando la ociosidad con el trabajo mental y mecánico que exige su cultura (1): ellas, en fin, la-

(1) En Jena (Alemania) emplea la casa Zeiss, constructora de microscopios, á 946 personas cada día, siendo de aquéllas veintidos ingenieros técnicos, bajo cuya dirección trabajan artistas mecánicos, ópticos, fundidores, tallistas, bruñidores, etcétera, etcétera, contándose en los talleres el 27 por 100 de jóvenes menores de dieciocho años.

Asímismo el fabricante óptico Leitz de Wetzlar (Alemania) da ocupación diaria en sus talleres microscopistas á 253 individuos, cuya dirección llevan cuatro ingenieros industriales.

Por último: la fábrica de Reichert en Viena (Austria) mantiene á 147 operarios en la construcción diaria de aparatos ópticos bajo la inteligente dirección de tres ingenieros, que no desdeñan la labor del 15 por 100 de jóvenes educados en las ciencias. (*Revue générale des Sciences pures et appliquées*, pág. 596 97; 15 Juillet, París 1902).

bran mucha honestidad en las costumbres públicas é individuales, y proporcionan argumentos para alabar las perfecciones de Dios mediante el conocimiento de la energía y belleza, que el método empírico-matemático descubre en los séres cosmológicos.

Amoldáos á las exigencias que impone la modernísima edad con su amor á las disquisiciones científicas; pero nunca os dejéis contaminar por los sectarios del naturalismo ateo, ni permitáis que vuestra conciencia se manche con la profesión licenciosa del positivismo-materialista.

Esforzáos en armonizar los descubrimientos de la razón con las creencias religiosas; pero no busquéis efímeros aplausos, ni gratitud mundana por vuestros desvelos y vigias en la ruda labor del estudio, porque la envidia y la malignidad son adversarios terribles del verdadero honor y del sacrificio heroico en el árduo camino del sólido saber...

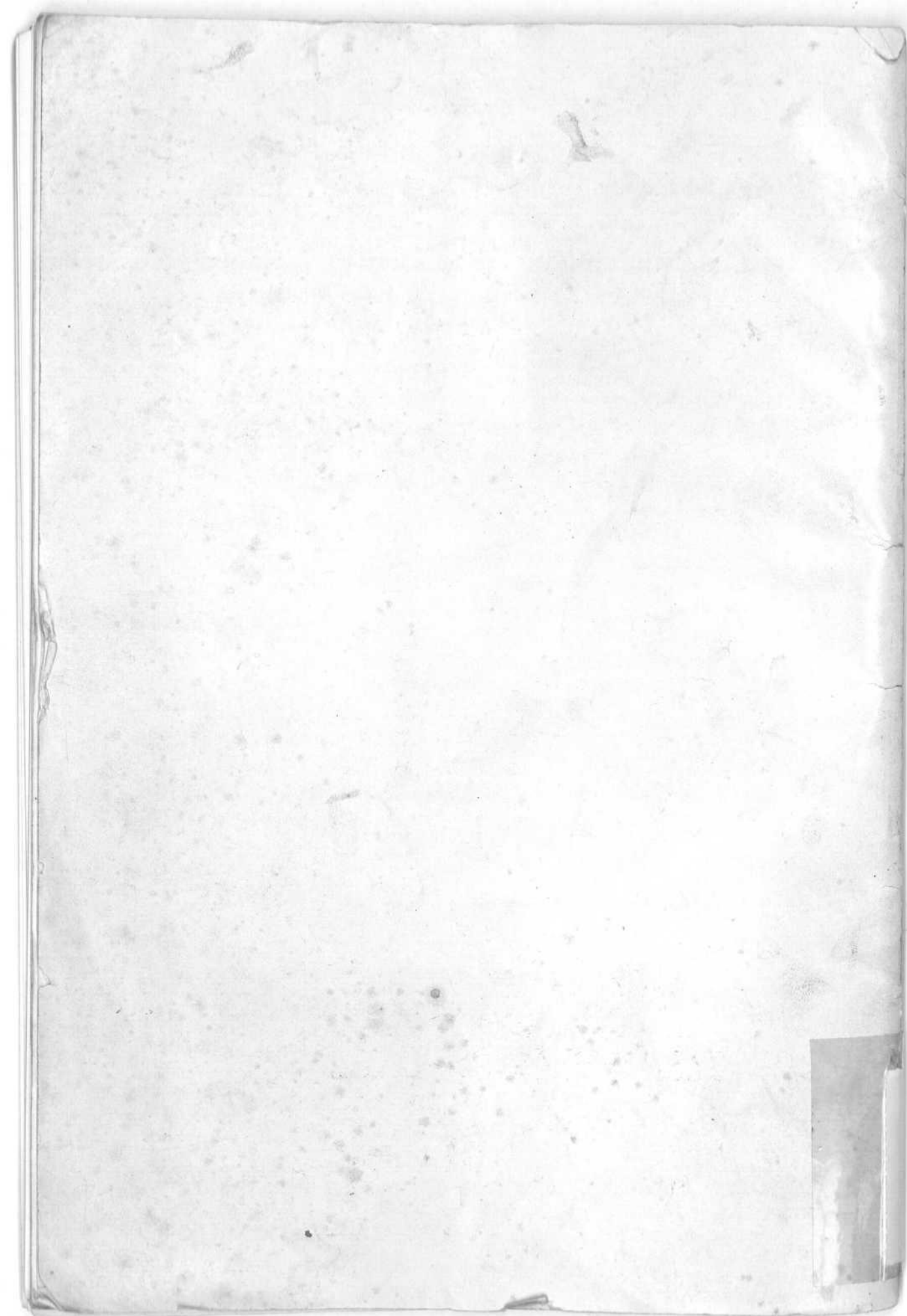
En una palabra, seminaristas carísimos: aspirad todos á cumplir vuestros deberes de estudiantes con fiel exactitud, para que honréis las aulas de esta Universidad Pontificia, y seáis ornamento decoroso de la diócesis salmanticense, y también esperanza legítima de la Iglesia católica, por las virtudes é ilustración que atesore vuestro espíritu.

HE DICHO.

Dr. Juan Manuel Bellido Carbayo.

Seminario Central Pontificio de Salamanca, 1.º de Octubre de 1902.





THE UNIVERSITY OF CHICAGO LIBRARY