

43
5-2-XIII

SM
C^a9
6

Juan Benejam

DIDASCOSMOS

PANORAMA CORPÓREO

PARA ENSEÑAR EL MUNDO



CIUDADELA DE MENORCA

—
IMPRESA Y LIBRERÍA DE SALVADOR FÁBREGUES



1057293
SM C^a9 6

372.8
BEN

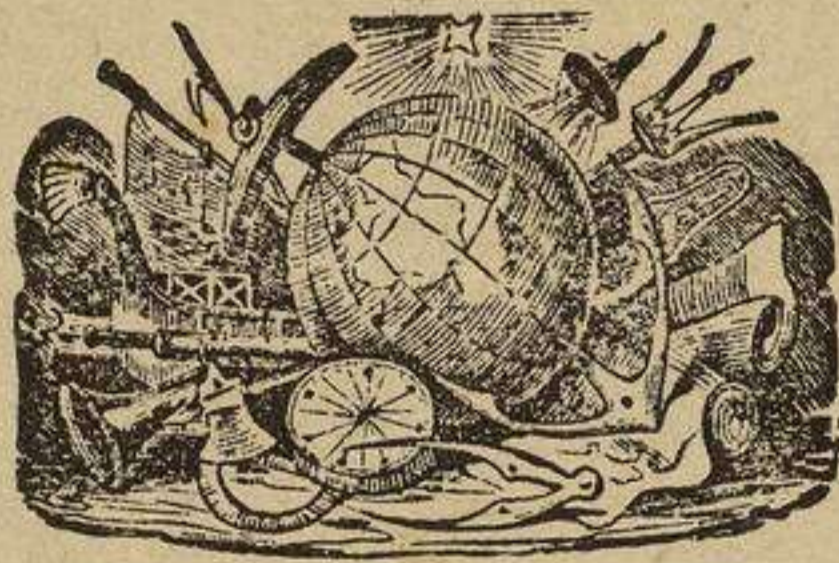
DIDASCOSMOS

PANORAMA CORPÓREO

PARA ENSEÑAR EL MUNDO

POR

JUAN BENEJAM



CIUDADELA DE MENORCA

IMPRENTA Y LIBRERÍA DE SALVADOR FÁBREGUES

1893

A-502A

A-502A

Regalado por su Autor. Año 1877.



ENSEÑAR el mundo!

Mapas, grabados, esteras, no alcanzan á llevar al ánimo y al convencimiento del niño la idea del planeta que habitamos.

Es necesario acercarnos más á la realidad: ver, palpar las imágenes de aquellas cosas de que nos hablan los libros y que los grabados apenas representan.

Las escursiones escolares colocan al niño en presencia de la Naturaleza; pero solo es dable ver por su medio algunos paisajes, varios accidentes, un algo, nada más.

Pero las escursiones escolares no pueden practicarse sin grandes dificultades, por cuya razón apenas se practican.

Llevemos un pequeño mundo corpóreo á los centros de enseñanza y, colocando al niño en su presencia, recojamos sus impresiones. ¡Qué enseñanza más fecunda puede suministrar!

Un pequeño mundo que ofrezca la obra de Dios, con sus inagotables cuadros, y el trabajo del hombre, venciendo los obstáculos que se oponen á la marcha expansiva del pensamiento.

Sustituyamos, en parte, la enseñanza árida y á veces repulsiva del libro, por un objeto que escite vivamente la atención, cuyos detalles se graben profundamente en la memoria; un objeto que despierte todas las facultades, que suministre un tesoro de conocimientos y proporcione al profesor á cada paso un motivo para una agradable *lección de cosas*.

No tenemos noticia de que nadie hasta hoy se haya dispuesto á presentar este objeto, no por falta de ingenio seguramente, sinó por sobra de dificultades, porque se trata nada menos que de hacer asequible un panorama corpóreo á los más modestos centros de enseñanza.

Tras luchas sin cuento, después de muchos años de pruebas, el autor de este panorama, ó mas bién del DIDASCOSMO, con el concurso de artistas de corazón, ha llegado á dar cuerpo de realidad á su pensamiento. ⁽¹⁾ Algunas deficiencias, imperfecciones tal vez encontrará el observador ilustrado sobre el objeto en cuestión; pero ello es inherente á toda obra que empieza. Con el favor del público y especialmente de las personas á quienes toca de cerca la enseñanza, se puede ir mas lejos todavía.



(1) El autor se complace en asociar su modesto nombre al del habilísimo artista catalán D. José Casanova, quien tanto contribuyó á la construcción del *Didascosmos*.

DIDASCOSMOS



ESPLICACIONES Y EJERCICIOS

SERIE PRIMERA

CONOCIMIENTOS PRELIMINARES

Etimología.—Derivada la palabra *didascosmos* de las raíces griegas *didasco*, enseñar, y *cosmos*, mundo, claro está que significa enseñar el mundo.

“El objeto que se presenta no es la representación de ningún país determinado de nuestro globo, sinó un conjunto indeterminado, un pedazo de mundo donde se han reunido los principales accidentes de la tierra, del mar y de la atmósfera.”

Lo que es el mundo.—El mundo que habitamos, ó sea la Tierra, es un planeta de mediana importancia en el orden solar. Forma, sin embargo, una grandiosa esfera que navega por las inmensidades del espacio describiendo, órbitas elípticas alrededor del Sol.

Lo que era el mundo.—Con más ó menos certeza se cree que la Tierra era en un principio una masa nebulosa que encerraba un calor extraordinario, en virtud del cual todos los elementos que la constituyen estaban diseminados en el espacio.

Formación de la parte sólida.—Positivamente se puede asegurar que no existiría la creación, sin una fuerza creadora. Plugo, tal vez, á la voluntad del Creador que, retirándose el calor de la superficie al centro de nuestro planeta, se formase

una cubierta sólida, ó sea la primera capa de la corteza terrestre.

Formación de los mares y de la atmósfera.—Densos vapores, según se calcula, envolvían nuestro globo, los cuales fueron enfriándose cayendo en torrentes de agua que cubría la tierra cuyo ardiente calor debía rechazar el agua en vapores que se enfriaban y caían de nuevo, hasta que una gran parte se estableció formando los mares y otra siguió volatizada formando la atmósfera.

Cambios sucesivos.—La debilidad de la corteza terrestre—que en un principio debió ser muy delgada—permitía que, bien por la fuerza expansiva de los gases interiores, bien porque el globo perdiendo el calor disminuyese de volumen, formase colosales hendiduras, inmensas cavidades, repliegues gigantescos, con lo cual se explicaría la formación de las montañas, de los valles y de los senos del mar. Luego sobrevendría una nueva catástrofe que cambiase la figura del suelo, sumergiendo terrenos elevados, ó haciendo salir del seno de las aguas grandes y pequeñas islas. (1)

Calor central y corteza terrestre.—A medida que se profundiza, cuando se abre un pozo, por ejemplo, se observa que la temperatura se eleva un grado por cada 30 metros. De esta suerte, á los 3000 metros de profundidad encontramos la temperatura del agua hirviendo. De aquí se deduce que la tierra, mas allá de los 30 kilómetros de espesor, sobre poco más ó ménos que tiene la corteza terrestre, está toda ella en fusión. Esta corteza es mucho menos gruesa que la piel de una naranja.

Terrenos superpuestos.—La corteza terrestre está formada por varios terrenos ó capas que se han depuesto paralelamente una encima de la otra. Cuando un terreno recubre á otro es porque es mas reciente que él. El terreno más antiguo de todos es el *granítico*, ó roca primitiva.

(1) Todo lo que se refiere á la formación del globo terrestre no pasa de ser una hipótesis con más ó ménos visos de verdad. Hemos consignado nosotros la teoría más acreditada, en su mas sencilla expresión, porque creemos que para *enseñar el mundo* no podemos prescindir de las nociones más fundamentales de la Geología.

Sobre el granito descansan terrenos dispuestos por capas regulares, como las hojas de libros apiladas. Dichos terrenos en los que se encuentran el *esquistos*, ó pizarra comun, la *mica* y otros minerales de estructura laminar, no contienen ningún *fósil*.

“Durante la formación del granito no podían existir seres orgánicos, pues no existían condiciones de vida, como lo demuestra el no haberse encontrado en sus profundas capas restos de vegetales ni animales. En la actualidad el granito solo se ve, por lo general en las altas montañas, como roca eruptiva, y en el fondo de las mismas. Los terrenos de formación granítica se presentan en montañas de considerable altura y dan origen á los rios de mayor importancia.”

Terrenos de sedimento.—Cuando el fuego de nuestro globo se hubo apagado bajo la masa granítica, le llegó el turno al agua, que empezó á labrar la parte sólida, empeñándose una ruda batalla entre las aguas y el fuego. De estas luchas resultó una nueva capa que forman los *terrenos de sedimento* constituidos por el marmol, yeso, marga, etc. En esta época se cree se formaron los primeros seres organizados de que apenas podemos formarnos una idea.

“Se presume—porque todo no pasa de ser una mera presunción—que los líquidos y vapores del globo, al enfriarse, se desprendieron de una gran cantidad de materiales que contenian en suspensión. Por medio de estos depósitos, agregándose arenas y otras materias, se formaron nuevas capas sucesivas.”

Terreno primario.—A los terrenos *azoicos* siguen los *primarios* que están constituidos por rocas que se presentan generalmente bajo un aspecto cristalino: este terreno se divide en tres capas, siendo la más importante la *carbonífera* ó *terreno hullero*.

“En este tiempo, bosques enormes de árboles de una especie desconocida que cubrian el suelo pantanoso, quedaban sepultados bajo tierra en donde se formaba otra nueva vegetación transformándose lentamente en hulla, esto es, petrificándose. La hulla se encuentra mezclada con materias terrosas, acusando su origen vegetal con la figura de tallos, ramos y hojas en que á veces se encuentra.”

Terreno secundario.—Subdividido tambien en varias capas, se halla constituido por rocas que abrazan desde el terreno carbonífero hasta la *creta*. Entre estos terrenos y los primarios se ven otros llamados de *transición* ó *intermediarios*. En el mayor número de fósiles que se encuentra en este terreno, indica mejores condiciones para la vida animal y vegetal.

Terreno terciario.—Estos terrenos son abundantísimos en el globo y se caracterizan por la presencia de conchas y por la abundancia de mamíferos en estado fósil. En la naturaleza forman colinas suaves con buenas condiciones para la agricultura, y reuniendo arenas, asperones, arcilla, peder-nal, margas, yeso y sal común. Constan también de tres períodos.

Terrenos cuaternarios.—Abrazan dos formaciones: la *alu-vial*, que se constituye por la acumulación de cieno, arena, guijarros, etc., arrastrados y arrojados por las aguas, y la *diluvial*, que data de la época del Diluvio. Se presentan estos terrenos en colinas y valles, son abundantes en arroyos y rios y en ellos se producen excelentes frutos.

El terreno *moderno* ó de *aluvión* es el que está más exten-dido en la superficie del globo. Cuenta pocos metros de espesor, siendo sus principales componentes la tierra vegetal, las arenas movedizas, los cantos desprendidos de las montañas y demás materias aluviales.

SEGUNDA SERIE

PARTE SOLIDA Ó TIERRA

Lo primero que se ofrece á la vista al observador del *Didascosmos* son las irregularidades de la superficie terrestre, con sus alturas, hundimientos, depresiones, rugosidades, llanos, etc. todo lo cual forma un marcado contraste con la lisura del mar.

Continente.—Es una gran extensión de tierras donde se

observan largas cordilleras, vastas llanuras, caudalosos ríos, distribuida en numerosos países.

“Respecto al relieve de los continentes, es bastante difícil de apreciar, atendidas las desigualdades del suelo y la diferente altitud que alcanzan sobre el nivel del mar las llanuras y mesetas.

Islas.—En medio del mar suelen encontrarse tierras aisladas, á veces de gran extensión, cuyas tierras se llaman *islas*. Cuando la isla es pequeña y despoblada, se llama *islote*. Muchas islas reunidas forman un *archipiélago*.

“Obsérvese la isla y el islote en el último término del *Didascosmos*. Considérense las innumerables islas esparcidas por el globo, muchas de ellas de gran importancia. Algunas islas son volcánicas, otras madreporicas. En la Oceanía hay centenares de islas debidas á los pólipos.”

Península.—Es una porción de tierra rodeada de mar por todas partes menos por una que se llama *istmo*.

“El istmo une la península al continente. Véase la forma de la península, comparándose con otras que se observan dibujadas en los mapas.”

Montañas.—Son las grandes eminencias que se observan en el globo las cuales, unidas por su base en gran escala, forman una *cordillera*. En España las cordilleras se llaman *sierras*.

“Pueden observarse en el *Didascosmos* diferentes clases de montañas, desde los elevados montes, cubiertos de nieves perpetuas, á las suaves colinas. Se da el nombre de montañas á las eminencias de más de 400 metros de altura. Hágase observar que, dada la masa total de nuestro globo, las montañas mas altas comparadas con la enormidad de la tierra, son pequeñas rugosidades.

“La utilidad de las montañas es muy grande, pues templan los excesivos frios y calores de las llanuras, defendiéndolas de los vientos huracanados; conservan con sus nieves los depósitos de aguas dulces que fertilizan los terrenos, dando origen á la mayor parte de manantiales y ríos; ponen al alcance del hombre las riquezas minerales; atraen sobre sus cumbres los vapores de la tierra que luego se condensan y se convierten en lluvia; proporcionan abundante madera de construcción y leña para combustible y contribuyen á la modificación del caracter y costumbres de los habitantes.”

Temperatura de las montañas.—A medida que se sube por una montaña la temperatura baja y la vegetación disminuye de vigor; los árboles son reemplazados por arbustos, éstos por yerbas, y al fin no se ven mas que rocas desnudas y nieves perpétuas.

“La vegetación de las montañas permite un cálculo sobre su temperatura. El pino puede desarrollarse hasta más de 2.000 metros de elevación; el abeto hasta 1.900 metros, el fresno hasta 1.450 metros, el nogal hasta 1.100; el

roble no pasa de 1.050, el maiz de 850, y la vid de 700 metros. Con más exactitud puede calcularse la altura de las montañas por medio del barómetro.

Partes de una montaña.—Las montañas tienen una *base*, que es la parte sobre que descansa, ó su asiento en la llanura. *Falda* es la parte mas baja y tendida. *Flancos* ó *costados* son los lados de la montaña. *Laderas* son los costados suaves ó de poco declive. *Cuesta* es la pendiente que forma la montaña. *Vertientes* son los declives ó pendientes rápidas por donde corre el agua.

La parte mas alta de una montaña también afecta diferentes formas. En general se llama *cima* ó *cumbre*; pues también toma los nombres particulares de *cresta*, *aguja* y *pico* etc.

“Se harán observar en el *Didascosmos* los diversos accidentes que forman las montañas, valiéndose de una escala proporcional para medir la altura y con la altura la vegetación que puede medrar en ciertas eminencias.”

Nombres de diversas alturas.—En orden de elevación de las montañas siguen las *colinas*, que son aquellas eminencias de 100 á 400 ó 500 metros. Cuando la altura escede de 8 á 10 metros y no llega á 100, forma un *cerro*.

Mesa y *mesetas* son vastas llanuras elevadas y también las pequeñas llanuras formadas en lo alto de las montañas.

Otero es un alto ó eminencia de algún terreno elevado que apenas lo accidenta. *Loma* es una altura de tierra en forma de lomo, con pendiente corta. *Altozano* es una pequeña elevación, entre algunas depresiones, cuya altura es de 1 á 6 metros. *Collado* es un sitio que va subiendo en cuesta y forma una especie de garganta en la montaña. *Breña* es toda tierra alta, áspera y quebrada que, situada entre peñas, está sembrada de maleza y matorrales.

Se encuentran en las montañas pasos estrechos que no dejan de ser peligrosos y se llaman *gargantas* y *desfiladeros*.

También hay sitios elevados y peñascosos en que, por su mucha pendiente, no se halla punto en que fijar el pié, sin peligro de precipitarse. Tales son los *despeñaderos*.

“En presencia del *Didascosmos* se irán señalando los accidentes mencionados. Se distinguirán las colinas de las montañas, los desfiladeros y precipicios. Se hablará de los inconvenientes de aventurarse por aquellos lugares, aunque á veces se encuentran numerosos viajeros los cuales, para satisfacer su curiosidad, se atreven á trepar por las cumbres mas altas, provistos de largos

bastones que van asidos por medio de una cuerda enroscada á su cuerpo. Se hará mención de las más altas montañas, donde la vida se extingue, desapareciendo toda especie de vegetación.“

Los volcanes.—Los volcanes son las válvulas de seguridad de la Tierra. La fuerza de expansión de los gases interiores, ú otras causas, determinan una corriente subterránea de materias inflamadas que pugnan por salir á la superficie. He aquí un *volcán*.

Entre oleadas de humo y fuego, brotan por un ancha boca, llamada *crater*, nubes de ceniza, rocas, metales fundidos, agua hirviendo, cieno, arenas y materias bituminosas, todo lo cual se precipita en forma de arroyos incandescentes por los flancos de la montaña. Aquello se llama una *erupción*.

“Las erupciones son más terribles en aquellos volcanes que han permanecido apagados durante largo tiempo. Van entonces precedidas de un largo ruido subterráneo, al que siguen violentas sacudidas del suelo.

Los gases acumulados en el interior de la tierra tienden siempre á romper la cárcel que los aprisiona, y desviándose por las hendiduras de las rocas, llenan las cavidades subterráneas, se ensanchan, se empujan cada vez con mayor fuerza, llegando á estremecer y hasta á abrir la corteza terrestre. He aquí los *terremotos*.

En vista del volcán que se destaca en el *Didascosmos*, se hará observar la naturaleza del terreno producido por la acumulación de lavas; la piedra pomez flotando sobre las aguas, por causa de hallarse casi siempre el volcán inmediato al mar, ó por la fuerza de proyección con que despiden las materias; las *solfataras*, ó depósitos de azufre, producidas por desprendimientos de gases sulfurosos por las grietas de los volcanes, llegando á formar capas considerables. Háblese de la zozobra de hombres y animales en los países inmediatos al volcán, ciudades sepultadas por la lava. Volcanes submarinos, islas volcánicas, *Geissers* ó surtidores de agua caliente.“

Llanuras.—Se llaman *llanuras* aquellas extensiones de terreno horizontal sin proeminencias notables.

“Las grandes llanuras toman diferentes nombres, según los países. En algunos puntos de América se llaman *praderas* donde hay una vegetación soberbia, mientras que las *estepas* de Rusia son unas grandes llanuras que ofrecen la monotonía de los desiertos. Las estepas son tristes: la sequedad solo permite en ellas la vida de pequeñas plantas leñosas que siempre parecen secas. En la América del Sur hay unas vastas llanuras pantanosas llamadas *pampas*, como también las *landas* de Bélgica, Holanda y Dinamarca que son territorios de poca altura, antes ocupados por el mar, hoy transformadas en centros de gran cultivo.“

Campos y vegas.—Con el nombre de *campos* se conocen aquellos terrenos propios para la labranza, y *vega* es un terreno de labor que necesita regadío.

“En el *Didascosmos* se observarán terrenos de labor, algunos de regadío. Hágase discurrir sobre las operaciones de la labranza, así en el cultivo del campo como de la huerta, los productos agrícolas y las transformaciones que les hace experimentar la mano del hombre.”

Desierto.—Es una extensa llanura arida y despoblada. Generalmente los desiertos son terrenos cubiertos de arena donde su ardiente temperatura, ausencia de vegetación y la falta de lluvias, hacen imposible la vida. La monotonía de un desierto es á veces interrumpida por especies de islas frondosas y pintorescas, espacios de terreno vegetal, donde á veces viven pueblos enteros. Estas islas de verdura se llaman *oasis*.

“El *Didascosmos* nos ofrece un ejemplar de un desierto de arena y de un oasis con sus aguas, presidido por gallardas palmeras. ¿Veis aquellos montecillos de arena? Aquellas eminencias son movibles. Cuando el viento seco y abrasador, llamado *simoun*, sopla en aquellas desoladas regiones, aquellos montes se derrumban y en espantoso torbellino sepultan á veces caravanas enteras. Esplíquese lo que es una caravana; la utilidad del camello, considerado como *buque del desierto* en el Sahara; los peregrinos mahometanos; los salteadores y el pillaje; el león en continuo acecho, todos los peligros que arrostran los viajeros.

En primer término, antes del desierto, hay un bosque, ó más bién, una *selva*. Es la selva un terreno de gran extensión, poco explorado y muy espesamente poblado de árboles, arbustos, malezas y matas. Los *bosques* son selvas pequeñas situadas en las faldas de las montañas.—Productos que se sacan de los bosques.—El carbonero y el leñador.

Los valles.—Es el valle un espacio ó extensión de terreno, situado entre dos montañas ó cadena de montañas formando cavidad, depresión ú hondonada y que reúne en su centro las aguas pluviales que corren por las faldas de aquélla. Cuando el valle es pequeño y estrecho se llama *cañada*. Se llama *cuenca* el terreno que envía sus aguas á un río.

“Casi se puede considerar como *valle* el grande espacio que se observa en el *Didascosmo* por donde corre el río; y como *cañada* aquella lengua de tierra que se observa en primer término, que sirve de lecho á un arroyo. En los Pirineos hay valles notables como el de Arán, el de Tena y el de Andorra, lo mismo que en todas las partes del mundo.”

Grutas, cuevas y cavernas.—Son concavidades del terreno con la diferencia que una *cueva* es poco profunda, una *gruta* lo es más y una *caverna* mas todavía.

“Por punto general las *cavernas* constan de varias salas algunas de ellas de asombrosa extensión, de las que toman origen varias ramificaciones, ora formando declive, ora hundiéndose verticalmente hácia el seno mismo de la

tierra. Muchas veces tranquilos lagos, arroyos y hasta rios cruzan aquellas vastas y tenebrosas soledades cuyo silencio de muerte únicamente es turbado por el ruido del agua ó los graznidos de alguna ave agorera que anida tal vez en las columnas ó capiteles de aquellos sombríos palacios.

“Examínese la gruta ó caverna que se observa en el *Didascosmos*. Hay otras profundidades como *barrancos* y *abismos* que se pueden observar.”

TERCERA SERIE

HIDROGRAFIA TERRESTRE

Movimiento de las aguas.—El agua de lluvia que cae sobre la tierra, en parte se evapora, en parte corre por la superficie del suelo formando arroyos, torrentes, rios, cataratas, lagos, lagunas, etc. y en parte se filtra y se queda en el interior, ó forma corrientes subterráneas que dan origen á los pozos, fuentes y manantiales.

Aguas corrientes.—Son las que recorriendo parte de la superficie de la tierra van á unirse á otras ó desembocan en el mismo mar. Figuran en primer término los *rios*.

Rio.—Es una porción de agua que corre constantemente sobre la tierra hasta entrar en otro rio, lago ó mar.

Como se forma un rio.—*Origen* de un rio es el punto donde nace, lo cual puede verificarse en las altas montañas, en virtud de la nieve que se derrite, ó por la filtración de las lluvias que forman una fuente ó manantial.

“Las masas de vapores procedentes de las llanuras ó de los mares van subiendo por los flancos de las montañas y cuando llegan á una región muy fria estos vapores se transforman en nieve que cubre de un blanco tapiz las cumbres de las altas montañas, encajonándose por las hendiduras y exten-

diéndose por las pendientes, según el clima y la estación, conforme se ve en el *Didascosmos*

“En la época del calor las nieves se derriten por la parte más baja de la montaña; las pendientes poco á poco se descubren quedando solamente las cumbres cubiertas de nieve, resultando en las montañas elevadas las *nieves perpetuas* las cuales desprendiéndose por capas se acumulan en grandes masas compactas formando las *neveras*, ó en vez de derretirse se convierten en un hielo especial, formando los *glaciares* ó *ventisqueros*, que son especies de ríos de hielo. Otras veces se desprenden y se precipitan grandes masas de hielo desde las alturas y van rodando con terrible extruendo hasta el fondo de los valles, destruyendo cuanto encuentran á su paso. Tal es una *avalancha*.”

Accidentes de los ríos.—Se llama *álveo*, *cauce*, *lecho* ó *madre* del río, la cavidad del terreno por donde corre. Sus costados se llaman *orillas*: si son bajas *riberas*, si son altas *márgenes*, si escarpadas *ribazos*.—Se llama *rápido* el sitio donde, por su mucha pendiente, corre el agua con rapidez.—*Vado* es una parte del río que puede pasarse con caballería ó á pié.—*Confluencia* es el sitio donde se juntan dos corrientes de agua. *Recodo* es el punto en donde el río da una vuelta en forma de codo.—*Remanso* es la extensión que toma el agua de un río para mudar de dirección.—*Desembocadura* es el punto donde el río desagua ó termina.—*Deltas* es el terreno ó especie de islas que se forman en la boca de un río junto al mar.

“En el río que cruza por el *Didascosmos* se encontrarán todos los accidentes mencionados los cuales se irán examinando particularmente. Desde luego se observará como el mencionado río da vida á la comarca entera.—Se hablará de la importancia de los ríos para la navegación el riego y la pesca.—De las aguas del río empleadas como fuerza motriz.—De como sirven los ríos para facilitar el comercio y la civilización y enriquecen y fertilizan además los terrenos por donde corren.—Casi todas las poblaciones de importancia se hallan juntas ó inmediatas á un río.—Se hará discurrir sobre las *avenidas* ó *inundaciones* dando á comprender los estragos que causan y los beneficios que son en muchos países cuando los esfuerzos del hombre las aprovecha para la agricultura.—Hágase mención de los grandes ríos.—El mar come depósito común de las aguas.

Otras corrientes.—*Riachuelo* es un río pequeño; *arroyo* es una pequeña y tranquila corriente, menor que un riachuelo.—*Torrente* es un gran arroyo cuyas aguas, formadas en tiempo de lluvias ó por derretimiento de nieves, circulan con rapidez por terreno desigual.—*Salto* ó *cascada* son las caídas rápidas de las aguas de un río, y si son muy grandes reciben el nombre de *cataratas*,

“En el *Didascosmos* se podrán observar todas las corrientes mencionadas. Además se dará conocimiento de lo que es un *acueducto*, ó conducto artificial, por donde se conduce el agua de un lugar á otro; de una *presa* de un canal ó rio, pared ó muralla de piedra con que se detiene el agua para encaminarla y llevarla á los molinos etc.

“La acción de las aguas corrientes contribuye á nivelar los terrenos, arrasando á las partes bajas los materiales que se desprenden de las montañas y colinas que desgastan, lo mismo que los terrenos en declive, mayormente si están cultivados. A veces se forman derrumbaderos ó montones de materiales que cubren las faldas de las montañas á lo que se da el nombre de *talud*.”

Los canales.—Canal es un cauce abierto en la tierra, á manera de rio artificial para conducir aguas terrestres ó marítimas, facilitando los medios de comunicación, de transporte ó de regadio. Los canales pueden ser de navegación y de riego. Cuando el canal es estrecho y de poco curso forma una *acequia*.

“Los hombres han construido una especie de rios artificiales con los cuales, no solo se riegan campiñas, como se puede observar en el *Didascosmos*, y extensos territorios, sinó que pueden servir para transportar mercaderías de un punto á otro, poniendo en comunicación á varios pueblos. Para ello se hacen servir las aguas de uno ó mas rios que se desvian hasta considerables distancias. En España tenemos importantes canales; pero el mayor del mundo es el del Ganjes construido por los ingleses en la India. A los 300 kilómetros dicho canal se extiende en tres brazos formando una longitud total de 1430 kilómetros, atravesando montañas y valles. Entre sus obras de fábrica se cuentan 902 puentes, 297 alcantarillas, 16 saltos y 21 esclusas.—Se llama *esclusa* á un obstáculo de piedra ó madera que se pone en los canales para contener las aguas ó darlas elevación, á fin de que por ellas puedan subir y bajar los barcos y otros objetos.”

Aguas tranquilas.—Se llaman aguas tranquilas las que no se trasladan de un punto á otro, sinó que permanecen estacionarias, pudiendo presentarse en lagos, lagunas, pantanos, charcos, estanques y balsas.

Los lagos.—Son depósitos de agua rodeados de tierra que no tienen comunicación directa con el mar. Se distinguen cuatro especies de lagos. 1.º Lagos que no reciben ni dan aguas como algunos de origen volcánico. 2.º Lagos que tienen desagüe y no reciben ninguna corriente, alimentándose de manantiales subterráneos como el que figura en el *Didascosmos*. 3.º Lagos que reciben corrientes y carecen de desagüe. 4.º Lagos que reciben y despiden aguas. Estos son los mas numerosos.

Hay lagos que por su extensión y profundidad son navegables y hasta tienen

su oleaje y sus tempestades como el Mediterráneo, con los mismos peligros. Estos lagos son verdaderos mares interiores. El Wenern en Suecia permite activo comercio entre ricas poblaciones de aquel país. Le surcan muchos barcos que se comunican con las costas del Skager-Rat al que llegan por el canal de Gota.—El lago Mayor en Italia es el más pintoresco que se conoce.—El lago Quito en el Perú es el más importante de América: tiene 80 leguas de circuito.“

Se llama *laguna* á un pequeño lago; *pantano* es una laguna de fondo poco limpio cuya agua forma charco cene-goso y lodazal; *albuferas* son lagunas en comunicación con el mar; *estanque* es un receptáculo hecho de fábrica para recoger y mantener las aguas; *charco* es una porción de agua detenida, por lo regular fangosa y revuelta, y, por último, *balsa* es un depósito artificial en que se recogen las aguas llovedizas para uso de los habitantes, ó abrevaderos de los ganados.

“Se observarán algunas de estas cosas en el *Didascosmos*, fijándose en el pantano que se descubre término. Se discurrirá sobre los miasmas que desarrollan las aguas pantanosas, las enfermedades que producen, dando á comprender que el agua estancada se corrompe, así como la pereza daña todas las cosas.“

CUARTA SERIE

LOS MARES

Mar.—Llámase mar al conjunto de aguas que circunda la parte sólida de nuestro planeta.

Figura de la superficie del mar.—El mar sigue la curvatura de la tierra y, por consiguiente, su superficie es esférica.

Extensión de los mares.—A corta diferencia la superficie

del mar ocupa tres veces mas espacio que la de la tierra, de manera que solo hay habitable para el hombre la cuarta parte del globo.

Temperatura de las aguas.—La temperatura del mar disminuye por lo general desde la superficie al fondo, haciéndose gradualmente más insensibles las variaciones atmosféricas y los rayos solares, hasta ser nulas á determinada profundidad.

El fondo del mar.—Es muy semejante á la superficie agreste de la tierra. Las islas pequeñas no son más que crestas de montañas cuya base se halla al fondo de los mares.

“El mundo submarino tiene también sus cordilleras, sus montañas, sus valles, sus cavernas, sus precipicios, su rica vegetación de algas, arbustos y plantas desconocidas con sus diversos matices. ¡Cuantos secretos se esconden en el fondo de los mares!”

Composición de las aguas marítimas.—Se componen de agua dulce y otras sustancias en disolución, entre las cuales predomina la sal marina ó cloruro de sodio.

“El agua del mar, á pesar de su transparencia, no es pura, pues contiene muchas sustancias orgánicas é inorgánicas en disolución.

Profundidad del mar.—Es variable desde las costas á largas distancias. Segun las sondas efectuadas modernamente, se cree que la mayor profundidad del mar escede á la altura de los montes mas elevados.

“Entre las islas Bermudas y Terranova se ha encontrado una profundidad de 9.000 metros.

Color de las aguas.—El color que por lo general tiene el mar, varía desde el azul claro de las costas al verde oscuro de alta mar.

“El matiz encarnado, blanco, amarillo, etc., que en algunas partes toma, debe considerarse como producido por la combinación ó disolución de algunas materias vegetales ó animales, ó por la naturaleza del fondo en que descansa.”

Movimientos del Océano.—Distínguense tres clases de movimientos: el de las *olas*, el de las *mareas* y el de las *corrientes*.

Olas son las masas de agua que levanta el viento en la superficie de los mares y cuya altura alcanza á veces más de 14 metros, con una velocidad de 52 kilometros por hora. En

nuestros mares las olas nunca han rebasado de 4 á 6 metros.

“La fuerza y altura de las olas depende de la fuerza y duración del viento y del ángulo formado por éste con la superficie de las aguas. La acción de las olas en las costas, en el transcurso de muchos siglos, ha descompuesto las rocas arrastrando materiales á puntos más ó ménos lejanos; pero mientras en las playas ó costas bajas la acción es casi insignificante, en las acantiladas ó escarpadas producen grandes alteraciones, hasta el punto de hacerlas cambiar de aspecto, esplicándose por este efecto la multitud de senos, cavernas, y grandes escavaciones que se notan en las costas.”

Mareas.—Son los movimientos de elevación y depresión en la superficie del mar, producidos por la atracción de los astros, y especialmente de la Luna. La elevación de las aguas se llama *flujo* ó *alta marea*, y el descenso se llama *reflujo* ó *marea baja*, verificándose dos veces cada uno de estos movimientos en 24 horas 50 minutos.

“La influencia de la Luna, por su proximidad á la Tierra, es tres veces mayor que la del Sol. Aunque la atracción de los astros con respecto á la tierra se ejerce en todos sentidos, las aguas ceden con más facilidad que la parte sólida. Verificanse las mareas en todos los puntos de la Tierra bañados por el mar; pero en los mares polares y en los mediterráneos son apenas sensibles; mientras que se producen con todo su vigor en las aguas libres de los océanos. En algunos puntos suben las mareas hasta la altura de 15 y mas metros, siendo más alta la marea en los novilunios y plenilunios, por la acción simultánea del Sol y de la Luna.”

Corrientes.—Se llaman *corrientes marítimas* ó *pelágicas* los movimientos del agua del mar en una misma dirección. Las principales son: las *polares* que llevan las aguas de los polos al ecuador, siendo su causa la evaporación de las aguas en la zona tórrida que pone en movimiento considerable norte y del sur para restablecer el equilibrio; y la *ecuatorial* que lleva sus aguas de Oriente á Occidente en la zona torrida, producida por el movimiento de rotación de la tierra.

“La corriente general más importante es la llamada *Gulf-Stream* inmenso rio submarino que partiendo del golfo de Méjico, atraviesa el Atlántico, llega cerca de las islas Británicas y se bifurca encaminándose una rama por las costas de Noruega y regiones polares y la otra atraviesa el Cantábrico, Portugal, Canarias hasta el golfo de Guinea de donde vuelve á atravesar el Atlántico, y al llegar al cabo de S. Roque en el Brasil se bifurca nuevamente. El *Gulf-Stream* influye mucho en el clima del Norte de Europa porque el calor que recoge en los climas tropicales lo desprende en las regiones del Norte.”

Límites del mar.—Los límites del mar son las *costas*. Estas

afectan diferentes formas ó varios accidentes que se distinguen con los siguientes términos geográficos:

Golfo, que es una considerable parte de mar que avanza al interior de la tierra. Cuando el golfo es pequeño se llama *bahia* y cuando mas pequeño se dice *ensenada*, *rada*, *cala* y *fondeadero*.

Estrecho es un brazo de mar entre dos tierras muy próximas que comunican con otro mar: si es largo se llama *canal*.

Ria es una porción de mar que se introduce tierra adentro en la desembocadura de un rio el cual hace navegable.

Playa es la costa baja y arenosa. Cuando la costa es accidentada ó escabrosa, se llama *brava*; y si es elevada y está cortada á plomo ó en forma de escalones ó cantiles de altos y tajados peñascos, se llama *acantilada*.

“En el *Didascosmos* se observarán los precitados accidentes, señalándose cada uno de ellos. Se observará un gran golfo en la parte posterior del volcán y pequeños golfos á ambos costados de la península. En la playa se verá varada una pequeña embarcación, sitio donde los pescadores se dedican á sus peligrosas tareas. Se dará á comprender que todos los terrenos inmediatos al mar forman las *marinas*, y los terrenos bajos inundados con frecuencia por las aguas se llaman *marismas*.

Tierras que avanzan hácia el mar.—Cuando una lengua de tierra avanza hacia el mar y es de alguna elevación, forma un *cabo*; pero si la lengua de tierra es baja y estrecha se denomina *punta*. Un cabo muy elevado y montañoso, ó costa muy alta, escarpada y escabrosa, se llama *promontorio*.

“Se observarán los cabos, puntas y promontorios que figuran en el *Didascosmos*.“

Bancos, escollos y arrecifes.—Banco es una elevación de arena á flor de agua que impide flotar las embarcaciones. *Escollo* es un peñasco que está debajo del agua, y *arrecife* es la cadena de rocas ó el conjunto de escollos.

Puertos.—Son entradas de mar en la tierra donde hallan asilo las embarcaciones contra las tempestades, sirviendo, además, para facilitar el tráfico comercial.

Los puertos pueden ser: *naturales*, cuando están formados por la naturaleza; *artificiales*, cuando están hechos por la mano del hombre. El *Didascosmos* ofrece un puerto de cada clase á fin de que se pueda distinguir la diferencia. En los puertos se condensa la vida activa y comercial y de ellos parten todos los dias centenares de buques que trasladan infinidad de mercancías á otros

países, mientras muchos llegan cargados de otros objetos que introducen en aquel país. Movimiento en los puertos.—Diferentes clases de buques que surcan los mares.“

Muelles, diques, astilleros, arsenales y lazareto.—*Muelle*, es una obra que sirve para depositar la carga y descarga de los buques. *Dique*, es un reparo para contener las aguas, y también un lugar que se llena de agua para entrar los buques y dejarlos en seco á fin de repararlos. *Astillero*, es el sitio donde se construyen los buques. *Arsenal* es un edificio en donde se conservan los armamentos y demás efectos de guerra para la marina. *Lazareto* es una especie de hospital á orillas de un puerto destinado á la observación de los viajeros procedentes de un país epidémico.

“Suele haber, además, en los puertos, sitios llamados *escolleras*, obra en forma de escollos ó piedras perdidas para defender un muelle expuesto á los embates de las olas; *dársena* que es la parte más resguardada de un puerto; *concha* ó parte interior de un puerto que por lo general tiene forma de herradura.“

Boyas, faros y semáforos.—*Boyas* son cuerpos ligeros de corcho ó madera que flotan á la entrada de los puertos señalando un ancla ó un sitio de peligro. *Faros* son torres á la orilla del mar y en cuya parte superior hay un gran farol que se enciende todas las noches para guia y rumbo de los navegantes. *Semáforos* son edificios en las costas destinados á comunicarse por medio de ciertas maniobras con los buques que atraviesan aquellos mares, y hacer observaciones sobre los vientos reinantes.

En vista del faro que se ofrece en el *Didascosmos*, se hará discurrir sobre los peligros que existían en tiempos pasados para los navegantes, cuando en noche oscura sin luz ni estrellas no podían saber en que punto se encontraban, abocados muchas veces á las costas con peligro de estrellar sus naves. Hoy, gracias á los faros, que se encuentran siempre á cada paso en las costas, conoce el marinero facilmente el punto donde se halla.“

QUINTA SERIE

LA ATMÓSFERA Y LOS METEOROS

La atmósfera.—Nuestro globo se halla rodeado de una envoltura gaseosa que se llama *atmósfera*, la cual se halla adherida á la superficie terrestre, como el vestido que cubre nuestro cuerpo.

“La atmósfera es una condición esencial de la Tierra. De la atmósfera sacan los hombres, los animales y las plantas todos los elementos de su existencia. Ella conserva el calor del sol y distribuye la luz de este astro.”

Altura de la atmósfera.—A medida que se asciende, el aire disminuye, llegando á faltar para la respiración, y ningún ser viviente es capaz de vivir mas allá de unas pocas leguas de altura, no pudiendo precisarse hasta donde llegan las últimas moléculas de aire.

Regiones de la atmósfera.—La atmósfera se divide en dos grandes regiones: una denominada *vegetal*, propia para la vida, la cual se roza con la superficie de la tierra, elevándose hasta cierta altura; y la otra región es llamada de las *nieves perpétuas*, la cual se esparce por los polos y por la parte superior de los altos montes, á cuya temperatura desaparece toda vegetación.

“El aire es mas denso en las regiones inferiores que están en contacto con la tierra y va enrareciéndose á medida que se eleva.”

Como se forman las nubes.—En todos tiempos y á todas horas se levantan de la superficie de la tierra y de los mares grandes masas de vapores los cuales á cierta altura quedan suspendidos en forma de *nubes*, bajo un aspecto caprichoso.

Ascensión de las nubes.—Una vez el agua es trasformada

en vapor, permanece en este estado hasta que las corrientes aéreas las impelen. Las nubes mas pesadas se hallan á una distancia de uno ó dos kilómetros de la tierra, y las más ligeras ascienden á mas de diez kilómetros.

“Por punto general las nubes son impelidas por el viento; pero á veces permanecen fuertemente adheridas ó dejan pasar el viento sin cambiar de posición.

Forma de las nubes.—Las nubes adoptan diferentes formas, las mas estrañas y caprichosas. Las que aparecen con redondeados contornos y que á veces se asemejan á montañas de nieve, se llaman *cúmulus*. Las que forman como un vasto manto extendiéndose en surcos horizontales en el cielo, se denominan *stratus*. Hay unas nubes oscuras que á veces adquieren una intensidad sombría y se hallan próximas á descargar en lluvia, tales son los *nimbus*. Otras hay que alcanzan la mayor altura y se componen de filamentos sueltos y delgados, surcos rectos y blancos, las cuales toman el nombre de *cirrus*.

“Véase la parte de cielo que se presenta donde figuran varias clases de nubes.”

Niebla.—La *niebla* no es otra cosa que la acumulación de vapor acuoso en las regiones bajas de la atmósfera.

El paso del estado gaseoso al líquido, puede verificarse en cualquier parte y á cualquier elevación. Cuando tiene lugar al nivel del suelo, recibe el nombre de *niebla*, por mas que no haya diferencia esencial entre ésta y una nube. Hágase observar que cuando se atraviesan las nubes en un globo, lo cual sucede muchas veces, no se encuentra ninguna resistencia. Ocurre solamente que el aire es mas ó menos denso, frío ó húmedo, como también más ó menos opaco.”

Fenómenos aéreos: el viento.—Con frecuencia la atmósfera se ve agitada y el aire se pone en movimiento en una dirección determinada, con lo cual se produce el fenómeno llamado *viento*.

Causa de los vientos.—Cuando el aire se calienta por una causa cualquiera, disminuye su densidad y tiende á elevarse, dejando un sitio vacío que es ocupado desde luego por otra corriente de aire mas frío, y con ello el aire se pone en movimiento. Lo propio sucede cuando una capa de aire se enfría, el cual no puede mantenerse en la altura en que estaba,

“Hágase observar el gran papel que desempeñan las corrientes atmosféricas en la Naturaleza. Renuevan el aire de las ciudades y mitigan el rigor de los climas del norte, llevándose el calor del mediodía; trasportan semillas y el pólen de las flores á largas distancias; arrancan las lluvias, barren las emanaciones, reemplazando una atmósfera viciada por un aire fresco y saludable; pero desgraciadamente también producen lo contrario, destruyendo por añadidura muchas cosas.”

Tromba ó manga marina.—Es una columna de aire que se presenta, ya en forma cilíndrica, ya cónica, y que gira sobre si misma con espantosa rapidez. Cuando toma la última forma, aparece como un gran cono, con el vértice en el mar y la base en las nubes, ó como dos conos que se juntan con su vértice.

“De esta última manera aparece la tromba marina en el pedazo de cielo del *Didascosmos*. Las trombas ú mangas no son ya el resultado de corrientes atmosféricas desarrolladas en grande escala, como sucede en los *ciclones*, sinó que el fenómeno se halla limitado á las dimensiones de la columna de aire. La causa que produce este fenómeno es la electricidad y origina mayores estragos que los huracanes, aunque en espacio más reducido.”

Fenómenos acuosos: la lluvia.—Cuando los vapores que forman las nubes llegan á cierta altura, ó encuentran una nube cargada de humedad, no pueden mantenerse en aquel estado; se enfrían, se condensan y se convierten en *lluvia*. Si una nube saturada de humedad, encuentra á su paso una montaña, ésta podrá detenerla algún tiempo. Puede suceder entonces que las corrientes de aire que se remontan por la pendiente, eleven aquella nube, que podrá enfriarse, convirtiéndose sus húmedos vapores en lluvia. Es natural, pues, que sean mas lluviosos que los llanos, los países erizados de montañas.

“El fenómeno de la lluvia se comprende facilmente, figurándose en un aposento cerrado una caldera de agua hirviendo que se evapora. El vapor del agua subirá hasta el techo de la habitación donde, en virtud del enfriamiento se convertirá en agua que caerá en pequeñas gotas.”

Nieve, granizo, sereno, rocío y escarcha.—*Nieve* es la congelación del vapor antes de convertirse en gotas; *granizo* es la congelación de esas mismas gotas de lluvia; *sereno* es una lluvia finísima que sobreviene en el principio de las noches en verano; *rocío* es el mismo sereno antes de la salida del sol, y *escarcha* es el rocío conjelado.

“La nieve puede ser beneficiosa para los campos por la humedad y aguas que les proporciona y porque la capa de ella que cubre una extensión de

terreno, resguarda el suelo de los cambios bruscos de temperatura y abriga la simiente en los surcos. Sin embargo, son de temer las grandes nevadas.

“El granizo suele preceder á las tormentas: su tamaño varia por lo común entre el de un guisante pequeño, y entonces se llama *granizo*, y el de una avellana, denominándose entonces *pedra*. Las nubes que lo contienen parecen muy profundas, perteneciendo á los *cúmulus*.

“El sereno es debido á que cuando se pone el sol, el aire disminuye bruscamente de temperatura y no puede sostener en estado gaseoso todo el vapor que contiene el cual se condensa y cae en menudas gotas.”

El hielo.—Se da el nombre de *hielo* al agua solidificada á cero grados de temperatura. Los cuerpos líquidos ó gaseosos que pasan á este estado, toman, por lo general, formas geométricas determinadas que se llaman *crisales* y cuyo fenómeno se conoce con el nombre de *crystalización*.

Bancos de hielo.—En las regiones polares el agua del mar en parte se solidifica, mas llegando á subir la temperatura, aquellas masas de hielo empiezan á resquebrarse formando islas más ó ménos extensas á que se da el nombre de *bancos de hielo* ó *témpanos*

Peñas flotantes de hielo.—Se producen por el fraccionamiento de los bancos y por el desprendimiento de los glaciares que se forman en las costas en las cuales las avalanchas son frecuentes.

“Cuando el hielo tiene 4 centímetros de espesor, puede sostener el peso de un hombre, y á 30 centímetros cualquier peso. En vista de las peñas flotantes de hielo que se observan en el fondo del *Didascosmos*, se hará observar que los *témpanos* sirven á veces de resguardo y trasporte á los osos blancos que habitan aquellas heladas comarcas; que la forma especial, caprichosa y fantástica que generalmente toman las peñas flotantes de hielo, conocidas con el nombre de *icebergs*, constituyen un terrible peligro para los buques exploradores y balleneros que navegan por aquellos intrincados laberintos, en virtud del choque frecuente de unos contra otros, pues las corrientes les hacen movibles.”

Fenómenos lumínicos: el color azul del cielo.—Ese hermoso color azul que creemos propio del cielo, en realidad no es sinó el de la masa de aire que se va oscureciendo cada vez mas, á medida que crece su distancia. Este color sufre á veces algunas alteraciones causadas por las moléculas de vapor de agua.

Los crepúsculos.—Se llaman así aquella debil claridad que se observa á la salida y puesta del Sol, cuyo fenómeno es producido por la refracción de los rayos solares en las capas

de aire las cuales á su vez nos devuelven la luz que reciben.

“En días nublados los rayos del sol salen por entre las nubes en diferentes direcciones, á causa de desviarse al atravesar las nubes de diferente densidad. Las estrellas oscilan porque su luz nos llega á través de corrientes de aire movibles y calentadas de una manera desigual.”

El arco iris.—Este fenómeno luminoso aparece en las nubes opuestas al Sol cuando se resuelven en lluvia, y nunca se ve sinó volviendo la espalda á dicho astro, y es efecto de la descomposición que sufre la luz al reflejarse en las gotas de agua de lluvia.

“Este mismo fenómeno se suscita en miniatura y de un modo artificial en la caída de las aguas de un surtidor. Basta la presencia del Sol, y que el observador esté situado entre el astro del día y las gotas de agua. Lo mismo sucede en las regiones del espacio. Los rayos solares hieren la lluvia, y al penetrar en ella sufren una desviación de la línea recta, esto es, se quiebran, se descomponen y ofrecen todos los colores escalonados.”

Otros fenómenos luminosos.—A veces un círculo brillante rodea el Sol por todas partes, tomando el nombre de *halo*. Otras veces se presentan como manchas luminosas á los lados del Sol, formando lo que se llaman *parhelios* ó soles falsos. Los que se forman al lado de la Luna, se dicen *paraselenes* ó falsas lunas. De igual naturaleza son los enrejados, cruces y otras figuras que aparecen á veces en el cielo. Todo se debe á la refracción de los rayos solares que hieren sustancias de mayor densidad.

Espectros y espejismos.—En ciertos lugares aparecen en la atmósfera figuras de colosales dimensiones en las horas de salida y puesta del sol. En otros lugares, principalmente en los países cálidos, se descubre en la atmósfera la imagen invertida de los objetos lejanos. El primer fenómeno se llama *espectro* y el segundo *espejismo* ó *miraje*, siendo debido á las refracciones y reflexiones de la luz solar en ciertas capas de aire.

“La *luz zodiacal* es otro fenómeno luminoso que se observa en el Ecuador y á veces en nuestra zona, que consiste en una faja blanquecina y luminosa inclinada hácia el Sol y manteniendo su cúspide á cierta altura del horizonte.”

El fluido eléctrico.—La electricidad, ó fluido eléctrico, es una sustancia impalpable como el calor y la luz, que se

manifiesta por atracciones, repulsiones, focos de luz, conmociones y sacudimientos.

“La electricidad es una fuerza poderosa que se presta á muchas utilidades cuando sus corrientes se hallan bien dirigidas; pero que produce efectos sensibles, como la destrucción ó la muerte, cuando se halla abandonada á su propia naturaleza.”

Diferentes clases de electricidades.—La electricidad puede ser *positiva, negativa y neutra*. Los cuerpos electrizados con la primera atraen, con la segunda repelen, con la tercera permanecen en su natural estado. Las electricidades de un mismo nombre se repelen, mientras que las de nombre contrario se atraen.

Electricidad atmosférica.—La atmósfera en todo tiempo contiene electricidad cuya principal causa es la evaporación. El aire se halla electrizado positivamente cuando está despejado. La electricidad negativa que se observa en la atmósfera cuando hay nubes, no es debida á que éstas sean negativas, sino á la presencia de la lluvia, nieve ó granizo en parajes próximos.

“Puesto que todas las nubes al formarse deben participar del estado eléctrico del vapor acuoso de que proceden, deben asimismo, en general, hallarse todas electrizadas. La formación de las nubes con electricidad positiva, suele explicarse con los vapores que se desprenden del suelo y van á condensarse en las altas regiones atmosféricas; y en cuanto á las que poseen electricidad negativa, se admite generalmente que resultan de nieblas que por el contacto con el suelo se han cargado de flúido negativo que conservan al elevarse por la atmósfera.”

Relámpago, rayo y trueno.—Cuando la electricidad se desprende de una nube y se precipita, ya sobre otra nube, ya sobre un punto del suelo saturado de electricidad contraria, hay producción de luz eléctrica. Cuando la descarga eléctrica sucede entre dos nubes, se produce el *relámpago*, fenómeno por lo regular inofensivo; cuando es entre una nube y la tierra, entonces se produce el *rayo*, que es una chispa que se desprende, ocasionando estragos en los lugares donde se precipita. El *trueno* no es otra cosa que el ruido que produce la chispa eléctrica al atravesar las capas de aire, cuyo ruido es mas fuerte en países montañosos ó cuando la tempestad está cerca.

“Cuando dos nubes se hallan electrizadas en sentido contrario, marchan la una hácia la otra, puesto que se atraen.—Se observará el *zig-zag* del rayo que

figura en el *Didascosmos*, debiendo comprender que es producido por la resistencia del aire comprimido contra una gran descarga, en cuyo caso se desvía la chispa de la línea recta para tomar la dirección en que es menor la resistencia.—La ausencia del trueno nace á veces de la gran distancia en que ocurre la tempestad.

La aurora boreal.—Es un fenómeno inofensivo y admirable, en virtud del cual aparecen en el cielo, en las regiones polares, pocas horas después de ponerse el sol, vivísimos resplandores, ya en la forma de colosales abanicos ó de anchurosos tapices, ya proyectando un arco luminoso ó una inmensa cúpula de fuego, con la combinación de varios colores en los que predominan el amarillo, el blanco y el rojo.

“Aunque no se conoce á ciencia cierta el origen de este fenómeno, se cree que en las regiones del Ecuador, por ser las mas ardientes, el mar envía á la atmósfera una gran cantidad de vapor, el cual carga las nubes de electricidad positiva, cuyo fluido es trasportado á las regiones polares por las corrientes atmosféricas. Una vez acumulada en los polos, su influencia atrae la electricidad negativa de nuestro globo, y puestas en contacto amigablemente estas dos electricidades, se produce el fenómeno debido á la reconstitución del fluido neutro.”

Fuegos de San Telmo y fuegos fátuos.—Los primeros son unos penachos eléctricos de luz azulada que brillan muchas veces en la estremidad superior de los cuerpos terminados en punta, como en las veletas de los edificios y en los palos mas elevados de los buques. Los segundos consisten en pequeñas luces que se ven cruzar por el aire y á poca distancia del suelo, principalmente en los cementerios y lugares pantanosos, siendo debidas á la inflamación de ciertos gases que se desprenden de las sustancias animales y vegetales en estado de putrefacción.

“Aunque nada tengan que ver con la electricidad, como fenómenos curiosos, citaremos los *aerolitos*, los *bóidos* y las *estrellas fugaces*. Los *aerolitos*, ó piedras que caen del aire, son unas masas minerales de una temperatura inflamable que atraviesan la atmósfera con estrépito y caen sobre nuestro globo y cuyo origen es desconocido. *Bóidos* son también piedras atmosféricas de mayor tamaño que los aerolitos, que en forma de globos de fuego atraviesan las capas de aire inflamados por el roce con nuestra atmósfera. *Estrellas fugaces* son unas estrellitas que atraviesan el cielo, dejando tras sí un rastro luminoso, las cuales se cree forman parte del sistema solar, y al pasar dentro de la esfera de atracción de la tierra, se precipitan en su atmósfera.”

Fluido magnético.—El hombre no sabe lo que es la *electri-*

cidad ni tampoco el *magnetismo*. Un cuerpo imantado es un cuerpo electrizado, pues el magnetismo no es otra cosa que el resultado de las corrientes eléctricas que circulan alrededor de las partículas de los cuerpos, cuyas corrientes, extendidas en todo el globo, hacen que éste sea considerado como un inmenso imán.

“El imán es una especie de óxido de hierro que tiene la propiedad de atraer algunos metales, especialmente el hierro y sobre todo el acero, por medio de un fluido misterioso. Cuando un cuerpo ha recibido el fluido del imán, decimos que está imantado, siendo, como hemos dicho el acero el más favorecido. Fórmanse de este modo imanes artificiales que tienen la propiedad de dirigir uno de sus polos hacia uno de los de la Tierra, de naturaleza contraria, en cuya propiedad está fundada la *brújula*.”



EJERCICIOS

SOBRE OBJETOS QUE FIGURAN EN EL DIDASCOSMOS

Poblaciones.—*Población* es un conjunto de viviendas, la cual toma diferentes nombres, según la importancia que tenga. Las poblaciones que tenemos á la vista son *marítimas*, por hallarse junto al mar. En todos tiempos, los hombres, deseando resguardarse de los rigores de la Naturaleza y tener un paraje abrigado para descansar durante la noche, han construido *viviendas*.

¿Qué sitios han buscado para construirlas? ¿Porqué se reúnen los hombres en las poblaciones? ¿Qué edificios se encuentran en todas las poblaciones? ¿Qué clases se albergan en ellas? ¿Qué intereses se fomentan? Ventajas de vivir los hombres asociados. (Una anécdota cualquiera; algunos pasajes de la historia de Robinson, por ejemplo.) (1)

Casas de campo.—Las casas de campo se hallan diseminadas en los terrenos de cultivo y albergan familias que se dedican á la labranza. Considérase á los campesinos en sus viviendas, separados buena parte del tiempo de las poblaciones, expuestos á las inclemencias de la atmósfera, entregados á los trabajos más rudos, pero mas necesarios. Cuando fatigados regresan á la granja con sus cansadas yuntas, sus reuniones de familia, sus sencillos pasatiempos.

¿Cuáles son las ventajas y desventajas de vivir en despoblado? ¿Cual es la seguridad personal de los campesinos?—La guardia civil en los campos. (Historia de un niño campesino en relación con otro de la ciudad.)

Vias de comunicación terrestres.—Son los caminos los cuales toman diferentes nombres como: *vias férreas, carreteras, caminos vecinales, sendas, senderos, veredas, vericuetos, etcétera*.

(1) Conviene que todos los ejercicios se presenten animados por algún relato interesante á que se muestran los niños tan aficionados, á fin de despertar con hechos verosímiles los sentimientos infantiles. No cumple á nuestro objeto redactar estas anécdotas que harían interminable este folleto, fuera de que el profesor puede prepararlas de antemano, encaminándolas á un fin laudable.

Líneas férreas.—Se componen de una doble línea de barras paralelas llamadas *rails*, colocadas sobre piedras ó traviesas de madera, y sobre ellas se encajan las ruedas de los coches ó vagones, por medio de bordes. Los coches son movidos por la *locomotora* en donde se encierra el vapor que es la fuerza motriz. Ordinariamente se hacen dos vías, una de ida y otra de vuelta, para evitar tardanzas y choques. El ferro carril, aunque no es preciso que esté en línea recta, no debe tener recodos bruscos, porque los coches podrían descarrilar y salir de la vía. Tampoco deben encontrar pendientes muy inclinadas, porque los coches caerían impulsados sobre la locomotora.

Háblese de la velocidad de los trenes; de los grandes transportes de personas, animales y mercancías; de la antigua diligencia que llevaba apenas una docena de personas, mientras la locomotora arrastra á mil de una vez y hace que se recorra en una hora el trayecto que la diligencia recorría en un día.— Demuéstrese como los medios de transporte rápidos y cómodos fomentan mucho la prosperidad de un país. (Describase algún siniestro á consecuencia de un choque ó descarrilamiento: misión del guarda aguja.)

Túneles y puentes.—¿Qué es un túnel? ¿Por qué se forman los túneles? Trabajo inmenso para perforar una montaña.— El túnel de S. Gotardo.

Puentes.—Ya en tiempo de los romanos y en la edad media se construyeron puentes de gran solidez. Los puentes pueden ser de barcas, de poco uso, á no ser para el paso de ejércitos en tiempo de guerra.—Puentes colgantes, cables de hierro que los sostienen. ¿Para que sirven los puentes? ¿Cómo se han multiplicado en nuestra época? Véase como la locomotora salta los abismos por vía de los *acueductos*; cruza los rios, pasando por encima de los *puentes*, y atraviesa las montañas, penetrando en los *túneles*, obras todas ellas admirables, construidas por la mano del hombre.

Carreteras, caminos vecinales, etc.—*Carretera* es un camino público suficientemente ancho para poder transitar toda clase de carruajes. *Camino vecinal* es un camino mas estrecho que una carretera que sirve de comunicación á un pueblo con otro. Hay también caminos llamados de *herradura*, y todavía los hay de peores, ásperos, quebrados, solitarios, por donde no se puede andar sinó con dificultad. Tales son los *vericuetos*. ¿Qué resulta de estar cruzado un

país de vías de comunicación? ¿Por qué los pueblos ponen tanto empeño en mejorar sus caminos y carreteras?

En el *Didascosmos* se observa un *carruaje* que transita por un camino y un *tren* que se desliza por una línea férrea. Consideraciones.

El telegrafo.—Empleando las conmociones que produce la electricidad y sirviendo de medio de transmisión el alambre, hay en unos sitios, llamados *estaciones*, una máquina que sirve para comunicarse instantaneamente de un punto á otro. Lo mucho que se ha perfeccionado este telégrafo, llamado *eléctrico*, ha hecho que hoy crucen los alambres eléctricos la mayor parte de la superficie del globo. El fondo del mar también está cruzado en gran parte por estas líneas de comunicación, trasmitiendo por debajo de las olas la palabra humana. Un árbol facilita la materia destinada á envolver los alambres: tal es la *guta percha*.

¿Qué indica el telégrafo junto á la línea férrea? ¿Qué ventajas se reconocen? Considérese la utilidad de esta invención bajo diversos aspectos.

Los buques.—Ved aquellas especies de casitas flotantes que en todas direcciones cruzan los mares, unas movidas por el viento y otras por la fuerza del vapor. Son los *buques*. Unos entrarán en el puerto, como término de su viaje, y otros se perderán de vista en el horizonte caminando hácia otros países. ¿Cuándo volverán? Los buques son dirigidos por unos hombres llamados *marinos*, oficio rudo y penoso, expuesto á los rigores de la atmósfera y á inminentes peligros. Día y noche trabaja el marino en alta mar cuando el viento arrecia y las olas baten los costados de la *nave*. Pero ¿por qué se exponen los hombres á tantos peligros? ¿Tenemos necesidad de atravesar el mar? ¿No podríamos permanecer siempre en nuestro país? Considérese que de no aventurarse los hombres á cruzar los mares, viviríamos como salvajes. Es menester sacar partido de cuanto la tierra produce, ponernos en comunicación con los demás hombres, cambiar nuestros productos con los suyos, darles á conocer nuestros trabajos y conocer los que ellos realizan; enseñar y aprender unos de otros; conocer el mundo para nuestro bien.

Véase como está formado un buque: el casco, los palos, las cuerdas, las velas, el timón. Obsérvese el servicio de las anclas. Discúrrase sobre la brújula. Los buques de vapor: la máquina y el hélice, ventajas de los buques de vapor

sobre los de la vela.—Obsérvese en lontananza un buque corriendo un temporal. ¡Como silban las cuerdas y crujen los mástiles y barren las olas la cubierta del buque!

Describanse algunas escenas sobre una tempestad en alta mar.

En la playa.—Ved aquel barquichuelo varado en la playa: es la barca del pescador. Apenas despunta el día, el pescador deja á su esposa y á sus hijos, bota al agua su pequeña embarcación y provisto de redes, anzuelos y otros instrumentos, camina mar adentro con ánimo de recoger algunos peces para venderlos, y con el producto atender á las necesidades de su familia. Muchas veces le sobreviene un temporal que hace zozobrar la barquilla, y el infeliz pescador es sepultado en el fondo de los mares.

Cuéntese una sencilla anécdota haciendo resaltar la desaparición de aquella familia, escitando los sentimientos de caridad.—Háblese de la pesca de las esponjas, de las perlas y del coral. Fijándose en el buque que se descubre entre los hielos del polo, considérese los peligros de aquella navegación. Aquel buque es *ballenero*: háblese de la pesca de la ballena.

El castillo feudal.—¿Véis en lo alto de aquellas montañas unos edificios al parecer solitarios? Antiguamente servían de morada á grandes magnates que eran dueños absolutos de aquellas comarcas. Entonces aquella ciudad que se descubre al pié de las montañas, era una aldea miserable, sin telégrafos, ni ferrocarril, ni movimiento comercial. Sus habitantes, dedicados en su mayor parte á las rudas tareas del campo, vivían en estado miserable y sujetos al capricho de aquellos señores. En tanto en el castillo se daban fiestas, banquetes y saraos, mientras aquellos infelices siervos trabajaban con dureza para que los castellanos se divertiesen. Hoy todo ha cambiado: los habitantes son libres, cada uno trabaja por su cuenta; los castillos están abandonados, la aldea se ha convertido en ciudad, renaciendo á la vida fabril y comercial. ¡Cuántas lecciones podemos sacar de los resultados del progreso humano!

FIN

