

BREVES NOCIONES GEÓGRAFICO-ASTRONÓMICAS

para real comprensión del

SISTEMA COPÉRNICO

IMAGINARIAMENTE observado desde la constelación del DRAGÓN extremo del eje de la Eclíptica, centro del círculo que describe el eje, polar ártico, de la Tierra en el movimiento de Precesión distinguiéndose los movimientos de los astros de dicho sistema mediante el

Aparato Mecánico Automático de Plano Vertical

demostrativo práctico

del

SISTEMA ASTRONÓMICO

tenido por verdadero

combinado por el Profesor de Instrucción Primaria Elemental

D. Joaquin Rius Torrella

TARRASA



TARRASA

IMPRESA DE MARCET Y FIGUERAS.—SAN JUAN, 14

1906

• BREVES NOCIONES GEÓGRAFO-ASTRONÓMICAS

para real comprensión del

SISTEMA COPÉRNICO

IMAGINARIAMENTE observado desde la constelación del DRAGÓN extremo del eje de la Ecliptica, centro del círculo que describe el eje, polar ártico, de la Tierra en el movimiento de Precesión distinguiéndose los movimientos de los astros de dicho sistema mediante el

Aparato Mecánico Automático de Plano Vertical

demostrativo práctico

del

SISTEMA ASTRONÓMICO

tenido por verdadero

combinado por el Profesor de Instrucción Primaria Elemental

D. Joaquin Rius Torrella

TARRASA



TARRASA

IMPRESA DE MARCET Y FIGUERAS.—San Juan, 14

1906



A mi querida Esposa

A ti, solamente á ti, puedo dedicar este trabajo, porque únicamente tú, sabrás apreciar la medida del valor que representa esta ofrenda; puesto que eres la única persona que ha saboreado los sacrificios de constancia abnegada: por haber tomado parte activa secundándome en cortar malezas y abrir camino accesible á la juventud estudiosa.

Si yo he pasado la mayor parte de la edad juvenil forzando mis energías; tú, haciéndote mi esclava, partícipe del mal humor que lleva consigo el afán inventivo, y que en vez de fastidiarte y aborrecerme, has sido mi consuelo y mi ayuda, eres la preferida á mi dedicatoria, por merecértelo: puesto que sin tu apoyo moral y material no hubiera realizado mi ideal.

Lo que recordará mientras viva tu Esposo.

JOAQUIN

Advertencia

Siendo mi afición predilecta, trabajar con el propósito de contribuir en lo que pueda á cuanto, dentro del estudio tienda á la perfección de lo útil, me decido presentar mis modestos trabajos á la consideración del Público.

Adjunto súplica, no se me tilde lo que á literatura concierne, por que no es de faena literaria la misión que me propongo realizar; pues mi fuerza intelectual no sería suficiente para labores de tal índole, y por lo tanto resultaría superfluo el sacrificio que hiciese. Solo me he limitado esponer, del modo mas sencillo que posible me ha sido, recopilaciones que, al fin no son otra cosa que deducciones de datos hipotéticos y teóricos de varios astrónomos; y asi amplío detalles para mas fácil comprensión de cuanto demuestra el *Aparato Astronómico Automático de Plano Vertical* que acabo de inventar.

Si logro que el estudioso, en el resbaladizo camino de la geografía astronómica, elemental dé un paso firme y provechoso, pues esta es mi aspiración, me daré por satisfecho.

V. S. S.

J. Rius Torrella

Revalidado de elemental en el
Magisterio, por la Normal Superior
de Barcelona—Universidad.

A MIS COMPROFESORES

apóstoles de la enseñanza y demás entidades

cuyo ideal sea levantar bandera al son de exterminio para aniquilar de los centros de instrucción, lo deficiente y embarazoso que á nada práctico ni progresivo conduzca, á fin de obtener victoria reformando el régimen educativo, implantando material que la Pedagogía Moderna exija: SIMPLIFICACIÓN — RECREO — PRÁCTICA REAL.

Para que el hombre se compenetre de lo que estudia, por cada asignatura, necesita de objetos ingeniosos dirigidos por personal idóneo, y así hermanando la teoría con la práctica se le conducirá al terreno del convencimiento real. La asignatura mas necesitada es la geografía astronómica: ciencia que á cada paso contradice si comparamos sus teorías con los fenómenos presentados á nuestra visión. Prueba de ello es el movimiento aparente del Sol, el de la Luna, y demás planetas del Sistema: vemos se dirigen de Este á Oeste, y según los sabios astrónomos van de Oeste á Este.

Fundándome en tan racional motivo, consideré cuan necesario era construir un aparato que presentando la parte mecánica de la Naturaleza Cósmica, el alumno la pudiera estudiar claramente, confundiendo con la realidad; por lo tal emprendí la obra confeccionando el Aparato astronómico que tengo la satisfacción de presentaros. Se amolda tanto á los movimientos y demás fenómenos que tienen lugar dentro del Sistema Solar, de una manera tan imitada, que no dudo, con él podrase inculcar perfectamente conocimientos preliminares geógrafo astronómicos.

Las condiciones de ade'anto científico pedagógico son: cómoda presentación vertical único en su clase, no distinguirse en él bancadas, ejes, ruedas ni artefacto alguno que pueda desviar la atención; y sus movimientos mecánico-automáticos ajustados todo lo más posible á la mecánica celeste.

Imita los movimientos de los astros Sol, Tierra y su satélite Luna, Mercurio, Venus, Marte y dos satélites, Asteroides ó Corona de Planetículas, Júpiter y sus siete

satélites; Saturno anillo y diez satélites, Urano, sus cuatro satélites con movimiento retrógrados, Neptuno y su satélite también retrógrado. Un cometa (aparición periódica), Constelaciones del Zodiaco (lijas); además presenta las Cuatro Estaciones, Dias y Noches, Afelio y Perihelio, Paralelismo del eje de la Tierra, Precesión de la Tierra, Nutación, Fases de la Luna, Fases de la Tierra y demás planetas, Eclipses de Sol y de Luna, Apogeo y Perigeo, Oposición y Conjunción; demostración de los Ascios, Aniscios, Heteroscios y Periscios, etc. Cada planeta traza su órbita respectiva sin dejar de hacer la rotación sobre su eje; y los satélites, persiguen siempre á su planeta durante la marcha alrededor del Sol.

Su uso hará que la tan intrincada rama de geografía cuente con poderoso medio auxiliar entre el que enseña y el que aprende: el primero porque tendrá manera de inculcarla racionalmente y sin esfuerzo; el segundo, seguro recogerá el fruto sazonado que le alimentará intelectualmente, todá vez que verá ordenados, corporizados y puestos en movimiento, los astros del Sistema Copérnico, sobre los cuales podrá hacer los estudios á que se presta dicho Aparato, y así podrá aprender las primeras nociones observando el Universo desde un punto fuera del globo: punto que consideraremos fijo, y es preciso en él transportarse imaginariamente.

Pues bien sabéis que sin este punto de partida, cuantos al estudio astronómico se dedican, confúndense á cada paso por su difícil orientación porque la Tierra no está quieta. Si por las condiciones mentadas que evitan distracción; y además por la novedad de presentación compleja y rebuscada se logra que el alumno sea todo ojos no dudamos estudiará deleitándose y si estudia con deleite aprenderá.

Y por fin: caso de que mi trabajo obtenga buena acogida, y debido á vuestra interpretación secundaria illustre solamente la milésima parte de lo que deseara, quedaré reconocido dándoos anticipadamente las gracias mas expresivas por la cooperación.

RELACIÓN DETALLADA DE LOS ASTROS
QUE FIGURAN EN EL APARATO, EXPRE-
SIÓN DE LOS MOVIMIENTOS QUE EJECU-
TAN, Y FENÓMENOS QUE DEMUESTRAN

SOL

Cuerpo redondo y luminoso. Fuente de la luz que es-
parce, ilumina y da calor.

Es centro del Sistema planetario Copérnico. Punto
fijo y centro del Aparato, por cuya razón no puede de-
mostrarse el movimiento de traslación que realmente eje-
cuta hacia la Constelación Hércules; recorriendo cada
día una distancia igual á su mismo radio.

El movimiento de traslación que vemos en el Sol to-
dos los días, alrededor de la Tierra y de Este á Oeste,
no es la tal traslación: es debido á la rotación de la Tie-
rra, en dirección contraria á la que aparentemente ob-
servamos en el astro central.

Rotación

Da catorce vueltas sobre su eje en el transcurso de
un año y en dirección de Oeste á Este ó sea de Poniente
á Oriente. A simple vista, en el espacio no se observa
aunque se mire el Sol; pero en el Aparato se ve á satis-
facción del observador.

TIERRA

Cuerpo opaco redondo y algo aplanado por los Polos.
Tiene un movimiento de Rotación sobre su Eje, otro

de Traslación alrededor del Sol, y el de Precesión alrededor del Polo de la Ecliptica.

No tiene luz propia: la recibe del Sol.

Rotación

Movimiento constante, que produciendo vueltas sobre su eje y de Oeste á Este da origen al fenómeno de los Días y Noches. Es la causa de presentarnos á nuestra vista el erróneo movimiento ú paso cotidiano del Sol en dirección de Este á Oeste.

Traslación

Por dicho movimiento se demuestra la *Orbita*, camino que la Tierra recorre totalmente en el transcurso de un año, habiendo dado 360 rotaciones sobre su eje.

Varias son las posiciones que la Tierra ocupa sobre su órbita, pero solo cuatro de notables, y que hallándose diametralmente opuestas dos á dos influyen en la duración relativa del día y de la noche, como también en la variación de las Estaciones.

Las indicadas cuatro posiciones que ocupa la Tierra son: dos Solsticios; uno de Invierno y otro de Estío. Dos Equinoccios; uno de Primavera y otro de Otoño. Cada uno de ellos indica el origen de la estación de que lleva el nombre.

La Tierra al recorrer su órbita, se encuentra en el Solsticio de Invierno hacia el 21 de Diciembre frente la constelación de Cáncer; y en el Solsticio de Verano hacia el 21 de Junio, frente la Constelación de Capricornio.

Los puntos en que la Ecliptica corta al Ecuador (véase derecha é izquierda del Aparato) se llaman Equinoccios, y se observará que cuando la Tierra se encuentra en cualquiera de ellos, la duración del día es igual á la de la noche para todos los puntos del Globo. Tienen lugar hacia el 21 de Marzo y hacia el 21 de Septiembre.

Siguiendo la marcha de la Tierra veremos que esta igualdad de tiempo se desequilibra á medida que se acerca á los Solsticios, en cuyo punto las regiones polares de la Tierra, cada uno de estos periodos de luz y sombra dura seis meses, resultando en un año; un día y una noche: ó sea seis meses día y seis meses noche.

Esos puntos medios que hay entre los dos Equinoccios, ó sea los puntos de la Ecliptica que se hallan á noventa grados, los Equinoccios, determinan los Solsticios: parte superior é inferior del Aparato.

También podrá comprobarse como en las comarcas cercanas al Ecuador hay en cada año, dos Estios; uno en cada Equinoccio; y dos Inviernos; uno en cada Solsticio; y que la duración del día es igual á la de la noche todo el año. Y más, que del Equinoccio de Otoño al de Primavera, la Zona del Polo Boreal globo terrestre, queda sumida á una noche, y la del Sur claro día; mientras del Equinoccio de Primavera al de Otoño, la región Polar Austral es cuando tiene la larga noche; siendo durante dicho período claro día para la Zona del Polo Arctico. De manera que los días y noches están en su mínima y máxima duración cuando la Tierra pasa por los Solsticios. Fenómeno que se verifica en sentido opuesto en opuestas estaciones, su principio y fin lo determinan los Equinoccios.

Cuando la Tierra se encuentra en su Perihelio ú punto mas próximo al Sol, entado el Invierno (parte alta del Aparato) para el hemisferio Norte es Invierno; mientras que para el hemisferio Sur es Estío; porque los rayos del Sol iluminan de continuo dicho hemisferio: mas, cuando se encuentra en su Afelio ó punto más distante del Sol, entrado en Verano (parte baja del Aparato) para el hemisferio Norte es Verano, puesto que es iluminado de continuo por los rayos del Sol; época que para el hemisferio Sur es Invierno.

Esta teoría que es en apariencia contradictoria dado el excesivo grado de calor que notamos en Verano, los

habitantes del hemisferio Norte, y apesar de que es cuando la Tierra se halla en el punto más distante del Sol, la demuestra realidad práctica el Aparato Astronómico Automático si se fijan en que el Eje de la Tierra permanece inclinado invariablemente sobre el Plano de la Ecliptica y siempre paralelo á si mismo.

La Orbits de la Tierra no es la Ecliptica, si no una Elipse interior situada en el Plano de la Ecliptica, uno de cuyos focos, el que ocupa el Sol coincide con el centro de la Ecliptica.

En el Aparato se distingue lo acabado de decir, como también lo siguiente.

La Ecliptica es el plano de la orbita terrestre prolongado hasta la Esfera celeste.

Su contorno es una faja donde á completa satisfacción (en el Aparato) se ve el cruce de la sombra y penumbra de la Luna y Tierra, que proyectadas á través del espacio dan lugar á distinguir evidentemente los Eclipses de Sol, y de Luna; comprobándose de tal suerte que solo es posible ocurran en el Plano Ecliptica; nombre derivado de eclipse.

LUNA

Su forma es esferoidal como la de la Tierra.

Tiene movimiento de Rotación sobre su eje, de Traslación alrededor de la Tierra, y otro de Balanceo ó Libración.

Es cuerpo apaco: la luz que trasmite á la Tierra es la que nos refleja del Sol.

La Luna recorre su órbita cada treinta días (en el Aparato) formando una curva elíptica alrededor de la Tierra, y como ésta se encuentra en uno de los focos, resulta que la Luna unas veces está mas distante de la Tierra, Apogeo, y otras mas cercana, Perigeo. La Luna

siempre presenta á la Tierra la misma cara, á consecuencia de que, el movimiento de Rotación de la Luna se verifica en el mismo espacio de tiempo que el de Traslación; de manera que, tarda tanto en dar una vuelta sobre su eje, como tarda en recorrer su órbita: éste último movimiento da origen á las Sicigias y Cuadraturas, fases que nos presenta, y son Llena ó Plenilunio, Cuarto Menguante, Nueva ó Novilunio y Cuarto Creciente.

El movimiento de Balanceo, consiste en una oscilación que tiene la Luna, cuyo efecto nos muestra, ya parte del Polo Norte, ya parte del Polo Sur; siendo así que el terrícola ve algo mas de la mitad de su superficie. La parte promedia que presenta el hemisferio de la Luna que mira constantemente á la Tierra, es región ecuatorial: la mas dilatada. De manera que, imaginando una linea recta que desde el centro de la Luna fuese á parar al centro de la Tierra, siempre pasaría por un punto del Ecuador lunar.

Esto puede comprobarse en cualquiera de las posiciones que tienen ambos astros en su carrera, examinando detenidamente el Aparato Astronómico Automático.

La Luna recibe del Sol los rayos directos que continuamente tienen iluminada la mitad de su superficie: esceptuase cuando ocurre eclipse de Luna. Contemplando el satélite, desde la Tierra, se le distingue mas ó menos iluminado, según la situación en que está con relación al Planeta.

Cuando la Luna nos presenta el hemisferio todo iluminado, tenemos Luna llena y está en Oposición. Llegando á los siete dias de su carrera, solo se ve un semicírculo iluminado á que llamamos Cuarto menguante. A los quince dias, mitad de la lunacion, no la vemos ni de dia ni de noche; escepto si hay eclipse de Sol: éste la alumbra en la parte opuesta á la Tierra, presentándonos oscura la parte visible, á que llamamos Luna nueva y está en Conjunction. Transcurridos siete dias más ó sea llegada la

Luna á las tres cuartas partes de la lunación, se presenta á nuestra vista bajo la forma de semicírculo iluminado, adversamente del Cuarto menguante, á que llamamos Cuarto creciente; y al cabo de ocho días más, total treinta, la Luna habrá dado toda la vuelta alrededor de la Tierra, presentándonos de nuevo todo el hemisferio iluminado, habiendo llegado otra vez á Luna llena. Se repite todo igual en cada lunación.

La Luna se acerca al Sol, y disminuye su parte luminosa cuando de Llena pasa á Nueva; tiene la parte circular de la superficie que refleja la luz solar dirigida hacia Este-Oriente-Levante-Orto: se separa del Sol, y aumenta su parte luminosa cuando de Nueva pasa á Llena: tiene la parte circular que refleja, dirigida hacia Oeste-Occidente-Poniente-Ocaso.

Quando es conexas á Levante
Cierto la Luna es Menguante:
Mas si es conexas á Poniente
Cree, que está en el Creciente.

Los habitantes de la Tierra nunca podrán contemplar el hemisferio invisible de la Luna, por la causa que ha establecido una igualdad perfecta entre los movimientos medios de Rotación y Traslación.

Ningún terricola se ve privado de observar la Luna desde su region: no sucede lo mismo á los habitantes de la Luna (si los hay) pues, los selenitas residentes en el hemisferio invisible para nosotros, si quieren observar los fenómenos que les presenta la Tierra, han de trasladarse al hemisferio visible.

Los fenómenos que la Tierra presenta á la Luna son fases ocurridas á la inversa de las que en la Luna distinguimos.

Quando la Luna se presenta clara al terricola (Luna Llena) la Tierra se presenta toda oscura al selenita; y cuando la Luna se esconde al terricola (Luna Nueva) la Tierra se presenta á los selenitas, toda reflejante; de-

jando ver un círculo iluminado cuyo diámetro es cuatro veces mayor que el que nosotros vemos en su Plenilunio: vemos la Luna Menguante cuando ellos ven la Tierra Creciente, y observamos la Luna Creciente cuando ellos ven la Tierra Menguante.

En el Aparato, cada treinta vueltas (días) que la Tierra da sobre su eje, ésta recorre la distancia equivalente á un mes, mientras la Luna solo ha dado una vuelta alrededor del planeta Tierra.

En el transcurso de un año, la Tierra ha cerrado la curva que forma en su camino alrededor del Sol y ha dado 360 vueltas equivalentes á otros tantos días.

La Luna va dando vueltas alrededor de la Tierra (una cada 30 días) y por consiguiente durante la simulación de un año ocurrirán 12 lunaciones. Calculado convencionalmente así en mi Aparato por pedirlo la combinación de exactitud mecánica. Y así evitando fracciones nos hemos introducido al año comercial.

Para datos exactísimos véanse Geografías Astronómicas.

Eclipses

Si la Órbita de la Luna alrededor de la Tierra, y la Órbita de la Tierra alrededor del Sol, se describiesen en un mismo plano, se verificarían dos eclipses en cada lunación: una de Sol en Luna Nueva y otra de Luna, en Luna Llena; pero como la órbita de la Luna forma con la órbita de la Tierra (plano Eclíptica) un ángulo de cinco grados, resulta que, la Luna traspasa la Eclíptica dos veces en cada lunación, sin que intercepte la sombra de la Tierra ni ésta reciba proyección de la Luna. En el Aparato se ve bien demostrado.

Las dos posiciones que la Luna ocupa durante estos pasos, es lo que en Geografía Astronómica llaman Nodos ó Nudos. Cuando estos puntos, en que la órbita lunar corta á la terrestre, coincidan con las Fases de Luna

Llena ó Luna Nueva, y la Luna y la Tierra se vean oscurecidas por la sombra que respectivamente proyectan, se verificará eclipse. Si la Luna entra en el cono de sombra proyectada por la Tierra, tiene lugar eclipse de Luna y siempre en Plenilunio. Cuando la Tierra se coloca en la línea de sombra que proyecta la Luna, ó cuando la sombra que proyecta la Luna oscurece la Tierra; se verifica eclipse de Sol y siempre en Novilunio.

En el Aparato Astronómico Automático se distingue perfectamente la curva serpentina que va formando la Luna en su carrera, privándose por esta razón, lo que ya se ha dicho, de ocurrir dos eclipses en cada lunación.

Por medio de un resorte que funciona automáticamente, simúlase la Nutación; por cuyo concepto, periódicamente ocurrirán eclipses convencionales.

Para que ocurra Eclipse total de Sol, éste ha de estar en su Afelio á fin de que aparezca más pequeño; y la Luna en su Perigeo para que presentándose en mayores dimensiones puede ocultar todo el disco solar.

En el Anular, por el contrario: el Sol estará en su Perihelio para que aparezca mayor; y la Luna en su Apogeo á fin de que, presentándose más pequeña, cubra el centro del Sol, dejando alrededor el anillo ó faja luminosa. La escasez de espacio de que se dispone en el Aparato Astronómico hace no se manifieste el referido fenómeno.

Los Parciales tienen lugar cuando el Sol, la Luna y la Tierra no están exactamente en la misma línea; pues la Luna solamente nos oculta una parte del Sol.

Los Eclipses de Luna solo pueden ser Totales y Parciales, nunca Anulares, porque el cono de sombra de la Tierra, por muy grande que sea la distancia á que se encuentre de la Luna, es siempre de dimensiones mucho mayores que el disco lunar.

Son Totales cuando el satélite entra totalmente en el cono de sombra que proyecta la Tierra; son Parciales

cuando en el cono de sombra que proyecta la Tierra solo entra una parte de la Luna.

El Eclipse de Sol tiene lugar en puntos determinados á medida que la sombra y la penumbra de la Luna pasan por la superficie de nuestro globo; y el de Luna muy diferente: la privación de luz del disco lunar se verifica para todos en el mismo instante, variando solo en las horas según el lugar desde donde se observa.

Entre el Sol y planetas primarios no puede haber eclipse, porque las sombras de estos no se alcanzan: la de los planetas sí alcanza á los satélites, y la de los satélites, á su planeta.

MERCURIO

Es el planeta más próximo al Sol: Tiene movimiento de Rotación sobre su eje; y de Traslación alrededor del Sol. Traza su órbita cada tres meses: es el planeta que la forma más exéntrica; siendo por tal concepto muy marcados el Perihelio y Afelio,, distancias mínima y máxima al Sol.

Cuanto está en su Perihelio se acerca tanto al Sol que parece hallarse envuelto entre sus rayos y solo se ve en los Crepúsculos: al amanecer ó al anochecer.

En el Aparato se observa como durante su carrera de Traslación pasa por delante de cuatro constelaciones, mientras la Tierra solo ha recorrido un mes, ó ha pasado de una constelación á otra constelación inmediata.

La Tierra habrá recorrido tres meses ó tres Signos Zodiacales mientras Mercurio ya habrá dado toda la vuelta alrededor del Sol.

Hay quien cuenta otros astros todavía más cercanos al Sol, llamados intramercuriales: uno de estos astros es llamado Vulcano.

VENUS

Planeta situado entre Mercurio y la Tierra. Rotación sobre su eje.

Traslación alrededor del Sol, cada ocho meses: una vuelta y media en el transcurso de un año, formando órbita exéntrica.

En el Aparato se ve como el planeta Venus durante su carrera de traslación alrededor del Sol, ha recorrido la distancia que en la Ec'liptica abarca un mes y medio, mientras la Tierra ha recorrido un mes ó una constelación de las doce zodiacales que en el citado Aparato limitan la bóveda celeste.

La Tierra habrá recorrido ocho meses mientras Venus ha dado la vuelta alrededor del Sol. Venus es el planeta que se presenta mas brillante: su luz centellea.

En ciertas épocas, el terricola ve á Venus antes que salga el Sol; y en otras puede verlo despues de la puesta: jamás de noche en su Zenit. Mirando el Aparato se verá perfectamente su causa.

Llámanle astro de la mañana y tambien astro de la tarde.

MARTE

y sus dos Satélites

Planeta situado entre la Tierra y Corona de Planetículas. Rotación sobre su eje.

Traslación alrededor del Sol formando órbita de exentricidad poco pronunciada.

Muestra luz rogiza, color que la caracteriza.

Las dos satélites persiguen continuamente al planeta en sn marcha, verificando rotación sobre sí y traslación alrededor del primario.

ASTEROIDES

Son planetículas formando corona, situados entre Marte y Júpiter: tiene movimiento de rotación y traslación. Las principales son Vesta, Astrea, Juno, Ceres Pala, Hebe, Iris, Flora, Victoria, Fortuna, Egeria, Irene, Themis, Euterpe, Isis etc.

JUPITER

y sus siete Satélites

Situados entre la Corona de Asteroides y Saturno. El planeta nos presenta una luz muy viva: á simple vista es muy parecida á la de Venus.

Da vueltas sobre si mismo y alrededor del Sol, formando órbita algo exéntrica: los siete satélites, rotación y tras'ación alrededor de Jupiter su planeta, siguiéndole en su carrera alrededor del Sol. El Aparato lo demuestra automáticamente.

SATURNO

el Anillo y diez Satélites

Situados entre Júpiter y Urano. El planeta da vueltas sobre si mismo y alrededor del Sol, formando órbita algo exéntrica: el anillo y los satélites, alrededor de Saturno su planeta, siguiéndole en su carrera alrededor del Sol. En el Aparato queda demostrado.

URANO

y sus cuatro Satélites

Situados entre Saturno y Neptuno El planeta da vuel-

tas sobre sí mismo y alrededor del Sol, formando órbita excéntrica: los cuatro satélites, rotación y traslación alrededor de Urano; pero en dirección de Poniente á Oriente. Van en dirección retrógrada.

También en el Aparato queda demostrado este dato.

NEPTUNO

y su Satélite

Planeta el mas distante del Sol. Da vueltas sobre sí mismo y alrededor del Sol, formando también una órbita algo excéntrica: el satélite da vueltas sobre sí mismo y alrededor de Neptuno, su planeta en dirección retrógrada, siguiéndole en su carrera alrededor del Sol.

El número de satélites de cada planeta están en cantidad según los últimos datos astronómicos.

En el Aparato veráse que los movimientos de los cinco primeros astros son combinados con mucha aproximación á sus tiempos de rebolección, según mecánica celeste; y los cinco últimos planetas primarios mas la corona de asteroides, en el movimiento de traslación van á compás de la Tierra: combinado así por dos conceptos.

1.^o Para poder suprimir mecanismo de poca utilidad, á la vez que intrincado y aparatoso.

2.^o Porque de entre los citados planetas hay alguno de movimiento tan lento, que de haberlo querido imitar (con todo y moverse) se hubiera presentado como fijo; y como mi propósito es inculcar, á quien estudie el Sistema la idea bien marcada de la movilidad de todos los astros, he juzgado prudente que, causando el efecto deseado, podíase suprimir el mecanismo innecesario.

UN COMETA

Rotación y Traslación formando órbita muy elíptica ó parabólica.

No se le ve durante todo el trayecto, porque representa se pierde de vista en las profundidades del inmenso espacio.

Simula la ráfaga de luz, por medio de una cabellera.

Las doce Constelaciones del Zodíaco

Se presentan fijas limitando el plano de la Ecliptica y las dimensiones del Aparato.

En la faja que forman, están bien determinados los doce meses del año: la Tierra los va recorriendo sabiéndose siempre en cada uno de ellos, la posición que ésta tiene y la relación que guarda con los demás astros. También clasifica las Cuatro Estaciones del año etc.

Por más que nos parezca que el Sol da vueltas alrededor de la Tierra, se sostiene que es ésta, la que se mueve sobre su eje y alrededor del Sol recorriendo durante el año las doce Constelaciones Zodiacales; Cáncer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acuario, Piscis, Tauro y Géminis.

En el mes de Enero la Tierra está en Leo: en Febrero está en Virgo etc., pero generalmente se dice: Enero Sol en Acuario: Febrero Sol en Piscis etc., por la razón de que, los habitantes de la Tierra, en Enero y cerca la Constelación Leo, ven el Sol en la parte diametralmente opuesta correspondiendo á éste la Constelación Acuario: Cuando en Julio la Tierra está en Acuario se dice: el Sol está en Leo: por la misma razón de que ésta es la opuesta á la Constelación Acuario, etc. etc.

Todas dichas Constelaciones tienen luz propia.

Movimiento de Precesión

Es el cambio de posición que el Polo terrestre verifica en el Cielo.

El Polo no está fijo en dirección á la Estrella Polar; cambia de posición formando un círculo cuyo centro es el Eje de la Eclíptica. Llegará un día en que el Polo se habrá separado mucho de la Estrella Polar.

La Precesión del Eje de la Tierra tiene un movimiento cónico alrededor del Eje de la Eclíptica con una velocidad tan lenta, que para completar su revolución necesita 26,000 años.

En el Aparato, aunque impropriadamente, se demuestra verificándolo totalmente cada día.

Nutación

La línea de intersección del Plano de la Eclíptica y Plano lunar varia tan rápidamente, que completa su revolución en unos 19 años. Es rápido si se compara con la Precesión de la Tierra que necesita 26,000.

La Nutación proviene de que el Polo de la Orbita de la Luna cambia continuamente de lugar, por lo cual, su plano va formando curvas serpentinadas que cortan diferentes veces al Plano de la Eclíptica y se ajustan exactamente con el periodo de revolución de los Nodos de la Luna: cerca 19 años.

En el Aparato se distinguen las ondulaciones de la Orbita lunar, hora entran, hora salen del Plano de la Eclíptica. En cada entrada y salida forman un vértice ó nudo á que llaman Nudo; ocurre dos veces en cada lunación: uno en Luna Llena y otro en Luna Nueva.

Cuando estos vértices ó nudos se encuentran fuera

del Plano de la Eclíptica no ocurre eclipse porque el Sol Tierra y Luna, no están en línea recta.

Los Nodos varian en cada lunación retrogradando un grado cada 19 días, y toda la Eclíptica en 18 y tres cuartos. Por esta razón se comprende que habrán de ocurrir los eclipses cuando los Nodos coincidan con las fases de Novilunio y Plenilunio ó sea en las Sicigias, y cada 18 años y tres cuartos próximamente.

En el Aparato, para demostrar la variación total de los Nodos, ó revolución completa de la Nutación, se necesita el tiempo que tarda la Tierra en recorrer su Orbita. El cambio paulatino que automáticamente va haciendo la Luna, permite que á simple vista se aperciba el movimiento de Libración.

Diversos Nombres

Que toman los habitantes de la Tierra, por la sombra que proyectan, según las regiones en que viven

Los habitantes de las regiones limitadas por los dos Trópicos, cuando entran en los Equinoccios, en el momento que el Sol pasa por su Zenit (12 del medio día) no proyectan sombra: en aquellos dos días se les llama Ascios: durante el resto del año Anfiscios, porque su sombra va dirigida hacia el Polo Norte durante el Otoño é Invierno, y hacia el Polo Sur durante la Primavera y Verano. Los habitantes que viven en las Zonas Templadas (de los Trópicos á los Círculos Polares) se les llama Heteroscios, porque proyectan su sombra hacia el Polo más inmediato: y finalmente, los habitantes que residen de los Círculos Polares al Polo, se les llama Periscios, porque su sombra da una vuelta al rededor suyo durante 24 horas.

El Aparato demuestra automáticamente dicho fenómeno á satisfacción, si en el Globo terrestre se aplican alfileres representando habitantes.

Simulando

el transcurso de un año en el Aparato astronómico

El Sol dá 14 vueltas sobre su eje: Mercurio 4 vueltas alrededor del Sol: Venus 1 y media al rededor del Sol: la Tierra 360 rotaciones sobre su eje, y 1 de traslación alrededor del Sol: la Luna presenta 12 lunaciones exactas etc. etc. (año comercial)

El alumno que haga estudio teórico-práctico sobre el Aparato (solamente un curso) podrá contestar con soltura á 290 preguntas de Geografía astronómica, que el Autor tiene combinadas; habrá adquirido un raudal de conocimientos sólidos, que difícilmente olvidará, por haber observado los astros corporizados y á distancias más ó menos proporcionadas, los movimientos muy bien imitados, y los demás fenómenos bien comprensibles.

Los astros de que consta el Aparato, son distribuidos en la siguiente forma:

1 Sol: 8 Planetas primarios: 25 Satélites ó planetas secundarios: 1 Cometa: 150 Planetículas ó Asteroides que figuran una Corona alrededor del Sol, entre Marte y Júpiter: formando un total de 185 cuerpos celestes movidos automáticamente. Hay que adicionar los grupos de estrellas que forman la faja del Zodiaco: círculo compuesto de multitud de estrellas constituyendo las 12 Constelaciones que limitan el Sistema Solar.

La curva-órbita de la Tierra, y la curva-faja de la Eclíptica son dos elipses muy poco pronunciadas, tan poco, que á simple vista se ven círculos: no son concéntricos.

El Aparato Astronómico Automático de Plano Vertical, presenta las órbitas elípticas poco pronunciadas, según las teorías del filósofo y astrónomo STAWELL BALL

«La Órbita de la Tierra dibujada proporcionalmente en tamaño regular, por más que sea elíptica, no se diferencia de un círculo: para reconocerla es preciso hacer una detenida medición.

»Las palabras Perihelio y Afelio, significan cerca del Sol y lejos del Sol, pero no asocio estas expresiones con ningún fenómeno evidente; porque los cambios en la distancia de la Tierra al Sol son muy poco considerables.»

La Ciencia Moderna está en parte conforme con la hipótesis de Copérnico por suponer el Sol centro, pero reconoce que los planetas describen una curva todavía no bien determinada.

CONCLUSIÓN

Deseando construir un aparato mecánico que demostrara automáticamente los efectos de los astros del Sistema Astronómico tenido por verdadero, y queriendo interpretar todo lo posible, según las teorías de Kepler, las curvas elípticas que describen los planetas; emprendí la obra. Pronto noté dificultades extraordinarias que me indujeron á cambiar de forma (1) Seguí nuevo rumbo y con suma sencillez llegué producir una combinación de figura *promedia*.

Considerando cuan penoso me sería satisfacer mi primer propósito, decidí seguir el procedimiento que fácilmente me mostró una figura que bien podría llamarse de *transacción*; puesto que amoldándose á un término medio, aun que se separe de la verdadera forma elíptica, no por eso deja de demostrar la excentricidad: parte esencialísima para el práctico convencimiento del Afelio y Perihelio.

(1) A todo lo expuesto hay que agregar la necesidad absoluta de presentar el mecanismo tapado, ya para conservar el secreto, ya para no desviar la atención.

No hubiera seguido en mi empeño si hubiese visto no quedaba lo más esencial, tocante á su verdad fundamental. Verdad que resulta defendida por el antes mentado astrónomo inglés BALL.

«Los movimientos de la Luna y planetas primarios se enseñan y explican por el sistema de órbitas circulares con el Sol fuera del centro, si se trata de inculcar estudios preliminares y elementales.»

«Pasando al estudio superior y técnico, la investigación no se conforma con resultados aproximados: el astrónomo no puede separarse de las leyes de Kepler.»

«Cada planeta gira alrededor del Sol en un plano elíptico, hallándose el Sol en uno de sus focos.»

De lo cual deduzco, que: el Sistema de enseñar la Geografía astronómica por medio de círculos con el Sol fuera del centro, es apoyado y considerado útil, por la ciencia, si su estudio se concreta á lo elemental. Como el fin á que se destina el Aparato, no abarca más radio de acción y además concuerda en demostración de distancias cerca-lejos-intermedias, queda así científico-pedagógicamente sentado, que interpreta con afinidad convincente lo más esencial del Sistema Solar.

Preliminares de Geografía Astronómica

PROGRAMA

á que contestará por convicción práctica, quien estudie lo que contienen las siguientes páginas, con auxilio del Aparato astronómico de plano vertical

1 Qué es geografía astronómica?, 2 A que llamamos Universo?, 3 A que llamamos sistemas astronómicos?, 4 Cuales son los sistemas conocidos?, 5 Cual

es la hipótesis de Ptholomeo?, 6Cuál es la hipótesis de Copérnico?, 7 Cual es la hipótesis de Ticho-Brahe?, 8 Y la moderna cuál es?, 9 Qué son astros?, 10 El Sistema moderno Mundo Solar de qué astros se compone?, 11 Cuáles son los principales y cuantos constan en el Aparato astronómico automático?, 12 Qué son estrellas?, 13 Porque llamamos Sol al astro central?, 14 Qué astros son iluminados por el Sol?, 15 Qué forma tiene el Sol?, 16 Qué movimientos tiene el Sol?, 17 Qué son estrellas fugaces?, 18 A que llamamos lluvia de estrellas?, 19 De que previene su luz?, 20 En que consiste que no lleguen hasta la superficie de la Tierra?, 21 Y bólidos que son?, 22 Qué son aerolitos ó piedras meteóricas?, 23 Qué es la Esfera Armilar?, 24 Qué círculos se consideran en la Esfera?, 25 A que llamamos círculos máximos y cuales son?, 26 Qué es el Ecuador?, 27 Para que sirve?, 28 Qué son los Coluros?, 29 Qué determinan estos puntos?, 30 Qué son Meridianos?, 31 Cuantos se consideran?, 32 Qué significa la palabra Meridiano?, 33 Qué es el Horizonte?, 34 Para que sirve?, 35 Qué es la Eclíptica?, 36 Imaginariamente como corta al Globo terrestre?, 37 A que llamamos círculos mínimos y cuales son?, 38 Qué son los Trópicos?, 39 Qué indican los Trópicos?, 40 Como se llama cada uno de ellos?, 41 Qué son Paralelos?, 42 Cuantos se consideran?, 43 Qué son círculos Polares?, 44 Dónde están situados y cómo se llaman?, 45 Qué son Polos y cómo se llaman?, 46 Qué son Zonas?, 47 Cuantas y cuales son?, 48 Qué regiones abarca cada una de ellas?, 49 Qué distancia hay del Ecuador á cada Trópico?, 50 Qué distancia hay de cada Trópico á su círculo polar respectivo?, 51 Qué distancia hay de cada círculo polar á su respectivo polo?, 52 A que llamamos eje del Mundo?, 53 Qué inclinación tiene sobre el plano Eclíptica?, 54 El hemisferio que tiene el Trópico de Cáncer, como se llama?, 55 El hemisferio que tiene el Trópico de Capricornio, que nom-

bre toma?, 56 Los habitantes de la Zona Tórrida hacia que parte dirigen su sombra?, 57 Por tal razón que nombre toman?, 58 Los habitantes de las zonas templadas que nombre toman?, 59 Hacia que parte dirigen su sombra?, 60 Los habitantes de las zonas glaciales, que nombre toman?, 61 Hacia que parte dirigen su sombra?, 62 Cuando los Anfiscios y Heteroscios (que viven en la línea del Trópico) á las doce del día no proyectan sombra, como se les llama?, 63 En que épocas ocurre el tal fenómeno?, 64 Qué movimientos ejecuta la Tierra?, 65 Que quiere decir movimiento de Rotación?, 66 De que proviene el fenómeno de los días y noches?, 67 A que llamamos día?, 68 A que llamamos noche?, 69 La Tierra de donde recibe la luz y calor?, 70 A que llamamos movimiento de traslación de la Tierra?, 71 A que llamamos órbita?, 72 La órbita de la Tierra ó camino que recorre alrededor del Sol durante el año, que figura tiene?, 73 Y á simple vista á que figura se asemeja?, 74 Qué significa la palabra Perihelio?, 75 En que época está la Tierra en su Perihelio?, 76 Qué significa la palabra Afelio?, 77 La Tierra, cuando está en su Afelio?, 78 En que consiste que la Tierra unas veces esté cerca y otras lejos del Sol?, 79 Qué son los Solsticios?, 80 Cuantos Solsticios hay?, 81 Qué determinan los Solsticios?, 82 Qué son los Equinoccios?, 83 Cuántos Equinoccios hay?, 84 Qué determinan los Equinoccios?, 85 La órbita de la Tierra, sobre qué plano se forma?, 86 A que llamamos paralelismo del Eje de la Tierra?, 87 El Eje de la Tierra que figura geométrica traza?, 88 En geografía á que se llama estación, y cuantas son?, 89 Qué meses abarca el Invierno?, 90 Cuales son los que abarca la Primavera?, 91 Qué meses abarca Verano?, 92 Y cuales el Otoño?, 93 De qué provienen las Estaciones?, 94 Qué fenómeno ocurre en la Tierra, cuando ésta se encuentra en su Perihelio (Solsticio Invierno)?, 95 Y cuando se encuentra en su Afelio (Solsticio Verano)?, 96 Qué fenómeno ocurre en la Tierra

cuando ésta se encuentra en el Equinoccio de Primavera?, 97 Y cuando se encuentra en el Equinoccio de Otoño?, 98 Qué quiere decir, la Tierra está en su distancia intermedia?, 99 La Tierra en que tiempo se halla en sus distancias intermedias?, 100 Qué regiones son las que pasan medio año de noche seguida y medio de día?, 101 Qué regiones son las que todo el año tienen los días iguales á las noches?, 102 Cuánto tarda la Tierra en dar una vuelta al rededor del Sol?, 103 Cuánto tarda la Tierra en dar una vuelta sobre su Eje?, 104 Qué es el movimiento de Precesión?, 105 En el movimiento de Precesión, el eje de la Tierra prolongado hasta la Constelación del Dragón, que figura imaginaria forma al rededor del Eje de la Eclíptica?, 106 Qué son Satélites?, 107 La Luna que clase de astro es?, 108 Qué forma tiene la Luna?, 109 Qué círculos se le consideran?, 110 Qué movimientos tiene la Luna?, 111 Cuanto tiempo tarda en verificar la vuelta sobre su eje?, 112 Cuanto tiempo tarda la Luna en dar la vuelta al rededor de la Tierra ó recorrer su órbita?, 113 Qué quiere decir la Luna tiene dos movimientos isócronos?, 114 La Luna al recorrer su órbita al rededor de la Tierra, siempre está á una misma distancia de ésta?, 115 Que nombre usamos en Geografía, cuando queremos decir que la Luna está cerca de la Tierra?, 116 Y cuando está lejos?, 117 En general como se dominan las fases que nos presenta la Luna?, 118 Y en particular?, 119 Cuales comprende las Sicigias?, 120 En que épocas ocurren las Cuadraturas?, 121 Cuando se dice que la Luna está en Conjunción respecto al Sol?, 122 En que épocas ocurre?, 123 Cuando se dice que está en Oposición?, 124 En que épocas ocurre?, 125 Que aspecto nos presenta la Luna?, 126 Que nombre le daremos entonces?, 127 Siguiendo su carrera de traslación como se presenta la Luna?, 128 Qué nombre le damos entonces?, 129 A partir de aquí que observamos en la Luna?, 130 Qué nombre se le dá?, 131 Esta desaparición dura

mucho tiempo?, 132 Y es verdad que pierde su iluminación?, 133 Pues en realidad que ocurre?, 134 El reproducirse siempre del mismo modo las fases de la Luna y Tierra, de que es consecuencia?, 135 Siguiendo el curso de la Luna, que observaremos?, 136 Como la llamaremos entonces?, 137 Hasta completar el curso de la Luna como se presenta?, 138 De que depende que la Luna se nos presente unas veces toda iluminada, otras veces muy poco y otras oscura?, 139 Cuando es que la Luna se acerca al Sol?, 140 Cuando es que se separa del Sol?, 141 Sabiendo que la Luna, cuando está en cualquiera de las cuadraturas, solo nos permite ver un semicírculo iluminado, y enterados de que un semicírculo se compone de diámetro y arco, pregunto: en ambos casos la parte de arco ó curva convexa, se presenta en la misma dirección?, 142 Como distinguiremos el cuarto creciente del cuarto menguante?, 143 Podría V. recitarme una cuartilla que cantara esta verdad? 144 La Luna recibe continuamente los rayos del Sol?, 145 No hay alguna excepción?, 146 Cuando tenemos Novilunio, vemos la Luna?, 147 No hay alguna excepción?, 148 La luz que nos transmite la Luna, de donde la recibe?, 149 La Luna, está toda iluminada?, 150 Podemos verla de toda su superficie?, 151 La cara que no vemos, se halla algunas veces iluminada por el Sol?, 152 En que épocas ocurre?, 153 Suponiendo que hay habitantes, en la Luna, pregunto: todos ellos desde su región ven la Tierra?, 154 De que es causa?, 155 Y si se empeñan en vernos, pueden?, 156 Qué sacrificio han de hacer?, 157 Qué época les es favorable?, 158 Entonces como nos ven?, 159 La Luna proyecta sombra en el espacio?, 160 Qué quiere decir penumbra?, 161 Qué astros proyectan sombra?, 162 Qué figura hace dicha sombra?, 163 Entre que clase de astros es posible ocurra eclipse?, 164 Porqué?, 165 Hasta donde llega la sombra de cada astro?, 166 En el Aparato, á fin de hacer estudio, la sombra y penumbra de la Tierra,

donde percute ó termina?, 167 Y la de la Luna?, 168 En que dirección la corta?, 169 Cuanto tarda en hacer estos dos cortes ó cruces?, 170 Cómo van ordenados?, 171 Estos dos cortes ó cruces que en cada lunación interceptan el plano de la Eclíptica, que nombre toman?, 172 Cuando estos nodos ó nudos coinciden en línea recta con la Tierra y el Sol, qué fenómeno ocurre?, 173 El movimiento de Libración de la Luna, qué porciones de dicho globo nos permite ver?, 174 Si imaginamos una recta que vaya del centro de la Luna al centro de la Tierra, porqué punto indicado de la Luna pasará, sea cualquiera la posición que tengan ambos astros, cuando se haga la observación?, 175 A qué llamamos Nutación?, 176 De qué proviene la Nutación?, 177 A que llamamos Eclipse?, 178 Si entre el Sol y la Tierra se coloca la Luna, y el cono de sombra que ésta proyecta oscurece la tierra, que ocurrirá?, 179 En que situación están los tres astros?, 180 Y la Luna en que fase entra?, 181 Si la Luna no tapa totalmente los rayos del disco Solar, cómo llamamos á tal eclipse?, 182 Y si la Luna se coloca totalmente en el centro?, 183 Cuando es total?, 184 De qué proviene este efecto?, 185 Cuando es Anular?, 186 De qué es causa?, 187 Si la Tierra se encuentra entre el Sol y la Luna, y ésta queda oscura por entrar en el cono de sombra que proyecta la Tierra, qué ocurrirá?, 188 En que situación están entonces los tres astros?, 189 La Luna en que fase entra?, 190 Si la Luna no entra toda ella en el cono de sombra proyectada por la tierra, como llamaremos al eclipse que ocurra?, 191 Y si la Luna entra totalmente en el foco de sombra de la Tierra?, 192 Cuando tenemos eclipse de Sol, que es lo que altera la normalidad del día?, 193 Y cuando tenemos eclipse de Luna, que es lo que altera la normalidad de los reflejos solares que dejamos de recibir?, 194 Los eclipses de Luna, porque no pueden ser anulares?, 195 Cuando ocurre un eclipse de Sol, los habitantes que lo presencian, lo observan en el

mismo instante?, 196 Cuando ocurre eclipse de Luna, lo observamos todos en el mismo instante?, 197 Cuál es el planeta más próximo al Sol?, 198 Qué movimientos efectúa Mercurio?, 199 Siempre se halla á una misma distancia del Sol?, 200 Qué clase de curva forma alrededor del Sol?, 201 Qué ocurre cuando Mercurio está en su Perihelio?, 202 Cuándo tarda en recorrer su órbita?, 203 Cuándo la Tierra habrá recorrido toda su órbita ó habrá transcurrido un año, cuantas vueltas habrá dado Mercurio?, 204 Dónde está situado el planeta Venus?, 205 Qué movimientos tiene?, 206 Qué forma tiene la órbita que describe?, 207 Cuánto tiempo tarda en recorrerla?, 208 Cuando la Tierra ha dado toda la vuelta alrededor del Sol, cuantas habrá dado ya Venus?, 209 De qué proviene que unas veces se vea antes que salga el Sol, y otras después de la puesta?, 210 Qué hay que notar en su luz?, 211 El planeta Marte, dónde está situado?, 212 Qué movimientos efectúa?, 213 Tiene algún satélite el planeta Marte?, 214 Qué color característico tiene la luz de Marte?, 215 A qué llamamos asteroides?, 216 Qué astros gravitan en el interior del círculo que forma la corona?, 217 Dónde están situados los asteroides?, 218 Qué movimientos tienen?, 219 El planeta Júpiter donde está situado?, 220 Qué movimientos efectúa?, 221 Cuántos satélites tiene Júpiter?, 222 El planeta Saturno dónde está situado?, 223 Tiene satélites?, 224 Qué tiene de notable Saturno?, 225 El planeta Urano donde está situado?, 226 Tiene satélites?, 227 Cuales son sus movimientos?, 228 Qué dirección toman los movimientos de Urano?, 229 Los satélites de Urano también van de Oeste á Este?, 230 El planeta Neptuno donde está situado?, 231 Tiene algún satélite?, 232 Qué son Cometas?, 233 De qué proviene la cabellera ó cola luminosa?, 234 La elipse tan pronunciada que traza el cometa, qué nombre toma?, 235 En el aparato, cuántos cometas aparecen?, 236 Qué son Constelaciones?, 237 Las que constan en el Sistema So-

lar cuántas y cuáles son?, 238 Reciben la luz del Sol?, 239 Cuándo la Tierra recorre el Invierno qué constelaciones atraviesa?, 240 Y cuándo recorre la Primavera?, 241 Y en Verano?, 242 Y en Otoño?, 243 Sabiendo que en Invierno, la Tierra pasa por las constelaciones de Cáncer, Leo y Virgo; por que decimos: Sol en Capricornio, Acuario y Piscis respectivamente?, 244 En cada estación sucede lo mismo?, 245 De manera que estando la Tierra, en Otoño, cerca á Tauro, dónde diremos que está el Sol?, 246 De consiguiente, para saber hacia que constelación cae el Sol, sabiendo donde está la Tierra, qué reglas seguiremos?, 247 Decir que el Sol varía de constelación cada mes, y que transcurrido el año ha recorrido todo el Zodiaco, no parece una contradicción?, 248 Cuál es?, 249 Porqué lo esponen de una manera que el sentido común entenderá que el Sol se mueve?, 250 Si decimos que el Sol está fijo y hemos estudiado que tiene dos movimientos, será esto también una contradicción?, 251 Dónde está situado el Sol?, 252 Entrado el Invierno, época que la Tierra está en su Perihelio, se encuentra cerca, ó lejos del Sol; y cerca, ó lejos de la Eclíptica?, 253 Entrado el Verano, época que la Tierra está en su Afelio, se encuentra cerca, ó lejos del Sol; y cerca, ó lejos de la Eclíptica?, 254 Cuándo la Tierra está en el Equinoccio, á 22 de Marzo, es qué para todo el globo se entra en Primavera?, 255 Y en el hemisferio Sur de qué estación se goza?, 256 Cuando á 22 de Septiembre, el globo entra en Otcño, lo es para toda la Tierra?, 257 Y en el hemisferio Sur de qué estación gozan entonces?, 258 Podría V. hacerme una reseña total de lo antedicho?, 259 El Aparato astronómico automático de plano vertical, demuestra cuanto ha explicado?, 260 La órbita de la Tierra con que se la suele confundir?, 261 Pues en realidad, qué es?, 262 Y el plano de la Eclíptica qué es?, 263 De qué proviene se le llame plano de la Eclíptica?, 264 Sabiendo que la Tierra siempre tiene ilu-

minada la mitad de su superficie, pregunto: la parte oscura que se va iluminando, y la parte que se va oscureciendo (á consecuencia del movimiento de rotación) con qué velocidad se efectúa?, 265 Cómo se calcula?, 266 De qué proviene que la Tierra no sea una esfera perfecta puesto que tiene el diámetro ecuatorial más largo que el polar?, 267 Ya sabemos que la Tierra, además de dar una vuelta cada día sobre sí mismo, corre alrededor del Sol dando una vuelta cada año, con una velocidad más pronunciada; por lo tal pregunto: qué distancia, por término medio, recorre en un minuto al trazar su órbita?, 268 El movimiento de Rotación de la Tierra se verifica con regularidad?, 269 Y al formar la curba alrededor del Sol, ó sea verificando el movimiento de Traslación, la Tierra, conserva constantemente la misma velocidad?, 270 De modo que la curba que forma la órbita no está dividida en doce partes iguales; ó mejor dicho: la Tierra en cada mes, no recorre un trayecto ó arco exactamente igual?, 271 Qué ley nos muestra la diferencia de arcos recorridos, ó velocidades varias de la Tierra alrededor del Sol?, 272 Cuál es la referida ley?, 273 Hay combinada alguna figura que nos demuestre fantástico-ingeniosamente y con bastante exactitud la teoría de Kepler?, 274 Qué proporción hay entre la duración de los años de la Tierra y los de Mercurio?, 275 Y si comparamos los de la Tierra con los de Venus?, 276 Y si hacemos la misma comparación de la Tierra con Marte?, 277 Qué relación hay entre los años de la Tierra y los de Júpiter?, 278 Y entre los años de la Tierra y Saturno, qué relación hay?, 279 En qué proporción está la diferencia de los años entre la Tierra y Urano?, 280 Y la diferencia de entre los de la Tierra y Neptuno?, 281 Todos los astros del Sistema Solar y que constan espacio en el Aparato astronómico automático de plano vertical, se mueven con velocidad proporcional á sus verdaderos tiempos de revolución?, 282 Porqué el Autor no ha procurado moverlos automática-

mente todos con relación proporcionada á sus respectivos tiempos de revolución?, 283 Pero yo quisiera saber, si es imposible, presentarlo con exactitud aproximada?, 284 Mas si el autor quisiera presentar los movimientos lentos de los planetas exteriores, con más aproximación, qué inconvenientes se le presentarían?, 285 Cuando por la noche nos contemplamos algunos de los planetas de nuestro sistema, y observamos como, aparentemente, van marchando de Oriente á Poniente pasando por nuestro zenit; podemos decir que entre ellos es posible haya Mercurio ó Venus?, 286 Y porqué no?, 287 Porqué se les llama planetas interiores?, 288 En el Aparato astronómico, automáticamente, se ve esto bien demostrado?, 289 Asegura V. que jamás de noche, podrase ver sobre nuestro zenit Mercurio ni Venus?, 290 Si se apagara la luz del Sol, veríamos luces en la bóveda celeste?, 291 Este fenómeno imaginario, se demuestra prácticamente en el Aparato astronómico de plano vertical?

Contestas según el anterior Programa de Geografía Astronómica

1 La ciencia que considerando la Tierra como un cuerpo celeste hace ver la relación que tiene con los demás astros, y determina los fenómenos que ocurren en el mismo como consecuencia de esta misma relación, 2 Al conjunto total de los cuerpos que pueblan el espacio infinito, 3 A las diversas hipótesis ideadas por los hombres para explicarse esa uniformidad en los movimientos de los astros, 4 El de Ptolomeo, Copérnico, Ticho-Brahe y el Moderno, 5 Suponía que la Tierra estaba inmóvil en medio del Universo, y que alrededor de ella giraban el Sol y todos los demás cuerpos celestes. Siglo II, 6 Afirmaba que el Sol se encontraba en el centro del

Universo y que alrededor de él giraban todos los demás astros. Siglo xvi, 7 Suponía que la Tierra estaba en el centro del Universo y á su alrededor giraba el Sol, que arrastraba en su torno á todos los demás cuerpos celestes. Siglo xvii, 8 Está en parte conforme con la hipótesis de Copérnico por suponer el Sol centro; pero reconoce que los planetas describen una curva todavía no bien determinada, 9 Cuerpos que pueblan el espacio y vemos en la bóveda celeste, 10 De estrellas, planetas, satélites, cometas y de unas zonas de materia cósmica que dan lugar á las estrellas fugaces y luz zodiacal, 11 Sol, Mercurio, Venus, Tierra, Luna, Marte y dos satélites, Corona de Asteroides, Júpiter y siete satélites, Saturno anillo y diez satélites, Urano y cuatro satélites, y Neptuno con un satélite; doce Constelaciones y un Cometa, 12 Astros que tienen luz propia y aparentemente guardan entre sí la misma distancia, 13 Porque es una estrella y á las estrellas también se les llama Soles, 14 Todos los planetas y satélites de su Sistema, 15 La forma de una esfera. Algunos se atreven decir que es esferoidal. 16 El de rotación, de Poniente á Oriente, y otro de traslación hacia la Constelación Hércules. 17 Unos cuerpos celestes que describen una trayectoria luminosa y que desaparecen rápidamente después de algún segundo de aparición. 18 A unos grupos de miles de estrellas fugaces, 19 De precipitarse dichos cuerpos á través de la atmósfera, se calientan hasta enrojecer y producen una ráfaga de luz, 20 Por la misma furia que se precipitan á la atmósfera que nos escuda, experimentan un rozamiento que es causa de su destrucción disolviéndose en vapor inofensivo, 21 Cuerpos luminosos semejantes á las estrellas fugaces: sus movimientos son mas lentos, 22 Fragmentos que proceden de los bólidos, 23 Un aparato destinado á representar el Cielo con sus puntos, líneas y círculos los cuales son los mismos que consideramos en la Tierra y que suponemos trazados en

la bóveda celeste, 24 Ecuador, Trópicos, Círculos Polares, Eclíptica, Coluros, Solsticios, Horizonte, Meridianos y Paralelos, 25 A los círculos cuyos planos pasan por el centro de la esfera y la dividen en dos partes iguales y son: Horizonte, Meridiano, Ecuador, Eclíptica y Coluros, 26 Un círculo máximo perpendicular al eje y que divide á la esfera en dos partes iguales llamadas hemisferio Norte y hemisferio Sur, 27 Para determinar la latitud de cualquier punto del globo, 28 Son dos círculos máximos que se cortan perpendicularmente en los Polos: el uno pasa por los puntos Equinociales y el otro por los puntos Solsticiales, 29 Los Equinoccios y los Solsticios, 30 Círculos máximos que pasan por los Polos y dividen el Ecuador, 31 Su número es infinito, 32 Mediodía; puesto que lo es para todos los pueblos situados en él cuando el Sol en su movimiento aparente alrededor de la Tierra pasa por dicho círculo, 33 El círculo máximo cuyos polos son el Zenit y el Nadir, 34 Para determinar la salida y puesta de los astros, para fijar la duración del día y para marcar los Puntos Cardinales, 35 Un círculo máximo que corta al globo de Trópico á Trópico en sentido opuesto y pasa por el Ecuador, 36 Oblicuamente; quedando en un hemisferio la mitad del Ecuador y todo el Trópico; y en el otro hemisferio, la mitad del Ecuador y todo el otro Trópico, 37 A los que dividen la esfera en dos partes desiguales y son: Trópicos, Círculos Polares y Paralelos, 38 Dos círculos mínimos equidistantes y paralelos al Ecuador, 39 Indican los puntos superior é inferior que el globo se halla de continuo (imaginaríamente) cortado por el plano Eclíptica, 40 El del Emisferio Norte, Trópico de Cáncer; y el del hemisferio Sur, Trópico de Capricornio, 41 Círculos mínimos paralelos al Ecuador, 42 Su número es infinito, 43 Dos círculos menores paralelos al Ecuador, 44 Uno en el hemisferio Norte llamado Círculo Polar Artico ó Boreal, y el otro en el hemisferio Sur llamado Círculo Polar Antártico ó Austral,

45 Los puntos extremos del globo por donde pasa el Eje de la Tierra: se llama Artico el del Norte y Antártico el del Sur, 46 Porciones limitadas de la superficie terrestre, 47 Cinco: 1 tórrida, 2 templadas y 2 glaciales, 48 La Tórrida de Trópico á Trópico: las Templadas de Trópico á Círculo Polar, y las Glaciales, de de los Círculos Polares al Polo respectivo, 49 Hay 25° y medio, 50 Unos 43 grados, 51 Hay 23 grados y medio, 52 A una recta vertical al plano Ecuador y que pasa por los Polos, 53 Unos 23 grados, 54 Hemisferio Norte, 55 Hemisferio Sur, 56 En Otoño é Invierno proyectan su sombra hacia el Norte, y durante la Primavera y Verano la proyectan hacia el Sur, 57 Anfiscios, 58 Heteroscios, 59 Siempre proyectan su sombra en dirección al Polo más inmediato, 60 Periscios, 61 Da una vuelta enderredor suyo en el transcurso de 24 horas, 62 Ascios, 63 En los dos Equinoccios: dos dias cada año, 64 Rotación, Traslación y Precesión, 65 Que da vueltas sobre si mismo ó alrededor de un eje, 66 Del movimiento de Rotación de la Tierra, 67 Al tiempo que el Sol está sobre nuestro horizonte, 68 Al tiempo que transcurre desde la puesta del Sol hasta la salida, 69 Del Sol, 70 Al movimiento que verifica alrededor del Sol durante un año, 71 Al camino que traza un planeta durante su movimiento de traslación, 72 La de una elipse poco exéntrica, 73 A una circunferencia si está dibujada proporcionalmente, 74 Cerca del Sol, 75 Entre Otoño é Invierno: á principios de año, 76 Lejos del Sol, 77 Entre Primavera y Verano: á mediados de año, 78 En que el Sol no está situado en el centro de la curva que describe la Tierra, sino en uno de los focos, 79 Son los puntos superior é inferior de la Eclíptica, que cruzan con un Coluro, 80 Dos: Solsticio de Invierno y Solsticio de Verano, 81 La entrada de Invierno y la de Verano respectivamente; como tambien las distancias mínima y máxima de la Tierra al Sol, 82 Son los puntos laterales de la Eclíptica (ó intermedios de los Solsticios)

que cruzan con el Coluro de los Equinoccios, 83 Dos: Equinoccio de Primavera y Equinoccio de Otoño, 84 La Entrada de Primavera y la de Otoño respectivamente, 85 Sobre el plano de la Eclíptica, 86 A la inclinación constante que tiene el Eje de la Tierra sobre la Eclíptica, 87 La de un cilindro, 88 A los cambios de temperatura; son cuatro: Invierno, Primavera Verano y Otoño, 89 Poca parte de Diciembre, todo Enero, Febrero y mucha parte de Marzo, 90 Poca parte de Marzo. Abril, Mayo y mucha parte de Junio, 91 Poca parte de Junio, Julio Agosto y mucha parte de Septiembre, 92 Poca parte de Septiembre, Octubre, Noviembre y mucha parte de Diciembre, 93 Del movimiento de traslación de la Tierra y de la inclinación del eje sobre el plano que traza, 94 Está cerca del Sol y es Invierno para el Hemisferio Norte y Verano para el del Sur, 95 Está lejos del Sol y es Verano para el Hemisferio Norte é Invierno para el Hemisferio Sur, 96 Está á distancia intermedia del Sol y en todo el globo hay igualdad de dias y noches, 97 Está en iguales condiciones, solamente que dejamos el Afelio para entrar al Perihelio; puesto que en el de Verano dejamos el Perihelio para pasar al Afelio, 98 Que la Tierra se halla entre la parte distante y cercana del Sol, 99 Entrando en la Primavera y entrando en Otoño (Equinoccios), 100 Las regiones polares, 101 Las regiones cercanas al Ecuador, 102 Un año, 103 Un día, 104 El cambio de posición que el Polo verifica en el Cielo, 105 La de un cono, 106 Son planetas secundarios que giran en torno de los primarios, 107 Es un satélite, 108 Esferoide como la Tierra, 109 Los mismos que en la Tierra, 110 Rotación, Traslación y Libración, 111 Una lunación, 112 Tambien una lunación, 113 Que el movimiento de rotación y el de traslación dan una rebolección completa en igual periodo de tiempo, 114 No señor: unas veces está cerca, otras lejos y otras en distancias intermedias, 115 Está en un Perigeo, 116 Está en su Apogeo, 117 Sizigias

y Cuadraturas, 118 Luna llena ó Plenilunio, Nueva ó novilunio, cuarto creciente y cuarto menguante, 119 Plenilunio ó Novilunio ó sea Llena y Nueva, 120 En el cuarto creciente y en el menguante, 121 Cuando está entre el Sol y la Tierra, 122 Siempre que hay Luna Nueva, 123 Cuando la tierra está entre el Sol y la Luna, 124 Siempre que hay Luna Llena, 125 Nos presenta un círculo todo iluminado, 126 Luna Llena ó Plenilunio, 127 Presenta medio círculo iluminado, 128 Cuarto Menguante, 129 Pierde su iluminación hasta quedar á oscuras completamente, 130 Luna Nueva ó Novilunio, 131 De dos á tres días, 132 No señor, 133 Encontrándose entre la Tierra y el Sol (aunque no en línea recta) la Luna recibe los rayos solares en la parte opuesta, por cuyo motivo no la vemos puesto que nos presenta la cara que está á oscuras, 134 Del movimiento de la Luna alrededor de la tierra, 135 De un principio un poco iluminada, hasta ver medio círculo, 136 Cuarto Creciente, 137 Va aumentando hasta que se ve toda iluminada, 138 De la situación de la Luna comparada con la tierra y el Sol, 139 Cuando de Llena pasa á Nueva y disminuye su parte luminosa, 140 Cuando de Nueva pasa á Llena y aumenta su parte luminosa, 141 No señor, 142 Si la convexidad de la curva va dirigida hacia el Este, es seguro que el Cuarto es Menguante, y si va dirigida hacia Oeste, es seguro que el Cuarto es Creciente, 143 Cuando es convexa á Levante, es que la Luna es Menguante: mas si es convexa á Poniente, es que ya pasa á Creciente, 144 Si señor, 145 Si señor: cuando ocurre eclipse total de Luna, 146 No señor, 147 Si señor: cuando ocurre eclipse de Sol, 148 Del Sol, 149 No señor: solamente la mitad, lo mismo que los demás astros que reciben la luz del Sol, 150 No señor, 151, Si señor, 152 En Luna Nueva, 153 No señor, 154 De que la Luna siempre presenta la misma cara á la Tierra, 155 Si señor, 156 Trasladarse al hemisferio que nos presenta 157 Cuando nosotros tenemos la Luna en

novilunio, 158 Les presentamos un círculo iluminado cuyo diámetro es cuatro veces mayor que el suyo cuando la contemplamos en Plenilunio, 159 Si señor; y hasta penumbra, 160 Una porción de luz difusa que forma una capa alrededor de la sombra, 161 Todos los planetas y sus satélites, 162 Una figura cónica, 163 Entre el Sol, planetas y sus satélites, 164 Porque la sombra de los satélites llega á sus planetas; la de los planetas á sus satélites; pero de planeta á planeta no alcanza, 165 se desvanece en la inmensidad, 166 En la Faja Zodiacal, 167 Se desvanece en el espacio formando una curva serpentina que corta á la Eclíptica, 168 Diagonal: una vez ascendente y otra vez descendente, 169 Una lunación, 170 A media lunación un corte y á fin de la lunación otro corte, 171 Nodos ó Nudos, 172 Un eclipse, 173 Algo más de la mitad de la Luna; porque unas veces nos muestra parte del Polo Norte y otras parte del Polo Sur, 174 Por un punto del Ecuador lunar, v. aparato, 175 Al cambio de línea de intersección del Plano Eclíptica y Plano lunar, 176 De que el Polo de la órbita lunar cambia continuamente de lugar, cortando difentes veces al Plano de la Eclíptica. 177 A la privación de luz que sufre un astro por la interposición de otro, 178 Eclipse de Sol, 179 En línea recta y en Conjunción, 180 En Novilunio, 181 Parcial, 182 Puede llamarse total como tambien anular, 183 Cuando la Luna entra totalmente en el foco de sombra de la Tierra, 184 De entrar la Luna en Novilunio y estar cerca de nosotros y lejos del Sol, pues nos tapa todo el disco, 185 Cuando la Luna no entra toda ella en el cono de sombra proyectada por la Tierra, 186 Al entrar la Luna en Novilunio y estar distante de la Tierra y cerca del Sol; pues nos deja ver un anillo luminoso, 187 Eclipse de Luna, 188 En línea recta y en Oposición, 189 En Plenilunio 190 Eclipse parcial, 191 Eclipse total, 192 La Luna; que se coloca delante de los rayos de luz que el Sol dirige á la Tierra, 193 El cono de sombra de la Tierra, que tapa

el disco de la Luna, 194 Porque el cono de sombra de la Tierra por muy grande que sea la distancia á que se encuentre de la Luna, es siempre de dimensiones mucho mayores que el disco lunar, 195 No señor: los de un país determinado lo ven á cierta hora; y á medida que la oscuridad producida por el cono de sombra de la Luna va haciendo su curso, nuevos habitantes lo presencian; puesto que deja sin luz las regiones por donde pasa, 196 Si señor; porque cuando la luz del disco lunar queda tapada, todos los habitantes que miran la Luna ven el Eclipse, 197 Mercurio: Hay quien asegura que el mas cercano al Sol es Vulcano, 198 Rotación y Traslación, 199 No señor; unas veces está en su Perihelio otras en su Afelio y otras en distancias intermedias, 200 La misma que la de los demás planetas; pero sus distancias focales son mas pronunciadas, 201 Apenas se le puede ver: está tan cercano al Sol que parece hallarse envuelto entre sus rayos, 202 El tiempo que la Tierra ha recorrido la cuarta parte de la suya, 203 Cuatro (en el Aparato), 204 Entre Mercurio y la Tierra, 205 Rotación y Traslación, 206 Representa una elipse muy poco pronunciada. 207 El tiempo que la Tierra ha recorrido las dos terceras partes de la suya, 208 Una vuelta y media, 209 Venus recorre su órbita en menos tiempo que la Tierra porque ésta va mas despacio, y como en ciertas ocasiones representa que Venus pasa cortando la dirección de los rayos que el Sol nos envia, resulta que si los ha traspasado, le vemos primero, y si se va acercando á ellos, le vemos despues del Sol, 210 Que centellea y es la mas brillante, 211 Entre la Tierra y Corona de Planetículas, 212 Rotación y Traslación, 213 Si señor; dos, 214 Es rojizo, 215 A una faja de planetículas que forman una Corona alrededor del Sol, 216 Mercurio, Venus, Tierra, Luna y Marte, 217 Entre Marte y Júpiter, 218 Rotación y Traslación, 219 Entre Marte y Júpiter, 220 Tambien rotación y translación, 221 Tiene siete, 222 Entre Júpiter y Urano, 223 Si señor

diez, 224 Un anillo entre el planeta y satélites, 225 Entre Saturno y Neptuno, 226 Si señor; cuatro, 227 Tambien rotación y translación, 228 Van de Poniente á Oriente como los demas planetas, 229 No señor; al revés de todos los del Sistema: van de Oriente á Poniente, dirección retrógrada, 230 Entre Saturno y Constelaciones Zodiacales. Es el planeta que está más lejos del Sol, 231 Si señor; uno, 232 Son cuerpos celestes compuestos de una masa muy ténue: cuando pasan por delante de alguna estrella no le tapan su brillantez: van acompañados de una cola ó cabellera luminosa, 233 Algunos de los componentes de que está formado el astro, se funden y convierten en vapor á medida que se acercan al Sol, 234 Curba parabólica, 235 Uno y periódicamente, 236 Unos grupos de estrellas que circundan la bóveda celeste, 237 Doce: Aries, Tauro, Géminis, Cancer, Leo, Virgo, Libra, Escorpio, Sagitario, Capricornio, Acuario y Piscis, 238 No señor; la tienen propia, 239 Cáncer, Leo y Virgo, 240 Libra, Escorpio y Sagitario, 241 Capricornio, Acuario y Piscis, 242 Aries, Tauro y Géminis, 243 Porque en aquellas épocas el Sol está en la parte opuesta y por consiguiente le corresponden las citadas opuestas: Véase Aparato, 244 Si señor, 245 En Capricornio, constelación opuesta á Tauro, 246 imaginaremos una recta que parta de la constelación sabida, pase por la Tierra y centro Eclíptica (Sol) prolongándola hasta llegar á la Faja Zodiacal: daremos con la que corresponde al Sol, 247 Si señor, 248 La que se comete al decir; el Sol está en Aries: al mes siguiente; el Sol está en Tauro y así sucesivamente; porque demostramos que el Sol se mueve recorriendo la Eclíptica: y por otra parte se nos enseña que el Sol está fijo, 249 Por que el Sol se considera situado en constelación opuesta á la que en realidad se encuentra la Tierra cuando se hace la comparación, 250 No señor; porque si bien el Sol está fijo en sentido de translación (dentro el sistema) no por eso

deja de tener los dos movimientos ya explicados en el principio del programa, 151 En el centro del Sistema, ó de la Eclíptica, punto que es foco de las órbitas de los planetas primarios, 252 Está cerca del Sol y lejos de la Eclíptica, 253 Está lejos del Sol y cerca de la Eclíptica, 254 No señor; solo es Primavera en el Hemisferio Norte, 255 Entran á Otoño porque dejan el Verano, 256 No señor; solo es Otoño para el Hemisferio Norte, 257 Entran á Primavera porque dejan el Invierno, 258 Si señor; en 22 de Marzo es Primavera para el Hemisferio Norte; y Otoño en el Hemisferio Sur. En 22 de Septiembre es Otoño para el hemisferio Norte, y Primavera en el hemisferio Sur. En una palabra: siempre todo en sentido opuesto, 259 Si señor; y de un modo práctico, 260 Con el plano Eclíptica, 261 Es una elipse interior situada en el plano de la Eclíptica, uno de cuyos focos, el que ocupa el Sol coincide con el centro de la Eclíptica. 262 El mismo de la órbita terrestre, pero prolongado hasta la esfera celeste: su contorno está determinado por las doce constelaciones zodiacales, 263 Proviene de que, forzosamente, en su plano han de tener lugar todos los eclipses, 264 Con una velocidad de cerca medio kilómetro por segundo, 265 Perímetro Tierra 40.000000 de metros divididos por 86400 segundos equivalentes á 24 horas que tarda en dar la vuelta sobre su eje, resulta 463m.: cerca medio km. por segundo, 266 Si en un principio la Tierra se hallaba en estado blando ó de fusión, se explica que por el rápido movimiento de rotación, se convirtiera en un globo redondo y que por la fuerza centrífuga se hinchara el Ecuador: aplanándose los Polos, 267 Diez km. por segundo: 20 veces más veloz que el movimiento de rotación: mil veces más veloz que el tren: cien veces más que una bala de fusil, 268 Si señor; todos los días del año lleva la misma velocidad, 269 No señor; en los meses de Diciembre y Enero lleva máxima velocidad; en Febrero, Marzo, Abril y Mayo va disminuyendo; en Ju-

nio y Julio lleva su mínima velocidad; y en Agosto, Septiembre, Octubre y Noviembre va en aumento, 270 No señor; puesto que ya se ha dicho, que hay meses que corre más y meses que corre menos, y teniendo todos ellos casi la misma duración de tiempo, resulta que cuanto más velocidad lleva la Tierra mayor arco alcanza; y recorre un arco más corto cuando su velocidad disminuye, 271 La ley de Kepler, 272 La Tierra recorre áreas iguales en iguales tiempos, 273 Si señor; una de las tantas que tiene en su colección gráfica el autor de estas líneas, ingenioso aficionado á construir aparatos propios para la enseñanza real, 274 Mientras para la Tierra ha transcurrido un año, para Mercurio han transcurrido cuatro años y fracción, 275 Mientras para la Tierra ha transcurrido un año para Venus transcurrirá año y medio completo, 276 Resultará que ha transcurrido un año en la Tierra, cuando Marte solo habrá recorrido medio año, ó sea: un año de Marte equivale próximamente á dos de la Tierra, 277 Cuando para la Tierra ha transcurrido un año, Júpiter solo ha recorrido lo que va de Constelación á Constelación (un mes); ó sea: un año de Júpiter, es igual á unos doce años de la Tierra, 278 Un año de Saturno dura tanto como 29 años y medio, aproximadamente de la Tierra, 279 Un año de Urano dura tanto como 84 años escasos de la Tierra, 280 Un año de Neptuno dura tanto como 167 y medio, aproximadamente de los años de la Tierra, 281 Todos no señor; solamente el Sol, Mercurio, Venus, la Tierra y la Luna: los demás ó sea los planetas exteriores van con mucha más velocidad, 282 Porque irían tan despacio, que apenas se les apreciaría el movimiento y como el autor se ha propuesto que el estudiante se haga capaz de la movilidad de todos los astros, ha preferido moverlos con más rapidez de lo que les corresponde, antes que presentarlos como quietos; pues ya hemos dicho que si queríamos demostrar exactamente, por ejemplo, la órbita total de Neptuno, ó sea el año de este

planeta, tendríanse que simular 167 años y medio de la Tierra, 283 Imposible no; pero difícil sí: y como gastar el tiempo para solucionar cosa difícil que no redunde en provecho, es perder dicho tiempo, prefiriéndose combinarlo sencillamente si de esta manera se sale bien del paso, 284 Cuando menos dos: 1.º; difícil colocación por ser mecanismo muy complicado y aparatoso: 2.º; tendríanse que presentar de una manera tan desmantelada, que el estudiante vería más las ruedas que los astros; cosa impropia para estos estudios, que requieren sea toda atención y no distracción como sucedería, 285 No señor; no puede verse ni uno ni otro; pues según el Sistema es imposible, 286 Porque como son planetas interiores, solo de día podríanse ver sobre nuestro cenit, 287 Porque forman su órbita dentro de la órbita terrestre, 288 Si señor; y de una manera tan clara que se cerciora satisfactoriamente de ello quien se proponga observarlo, 289 Si señor; mientras sigan su órbita acostumbrada, 290 Si señor; la de otros soles ó estrellas, 291 Si señor; puesto que se apaga la luz del Sol quedando á oscuras los planetas primarios y secundarios; pero mantienen brillo las Constelaciones.



Es propiedad del autor

Entretimientos del mismo profesor

JUGUETE INSTRUCTIVO RECREATIVO

*Premiado con Diploma de Honor en el primer concurso-exposición de Trabajos Manuales
Barcelona Mayo 1904*

Copia de un Preámbulo que demuestra, está el autor poseído de un espíritu de constancia investigadora hacia lo bello útil y recreativo. Está impreso en la cubierta del libro-cajita titulado «**Metamorfosis de la Estrella**».

Atendido á que la instrucción suministra conocimientos positivos á la inteligencia, debemos cultivar ésta y fomentar aquella, en cumplimiento de nuestra misión.

Si eminentes pedagogos y filósofos, afirman cada día más y más, por consejo de la experiencia, que: el Maestro, excitando la atención del alumno por medio de objetos instructivos, saca consecuencias provechosas; porque no dedicarse con preferencia á esta clase de estudios?

Guiado por las anteriores teorías, he combinado el presente Juego de la Estrella, para que los escolares en particular y estudiosos en general, puedan deleitarse, poner en juego, en movimiento, las facultades físico-intelectuales en los ratos de ocio, haciendo ejercicios; y al propio tiempo pueda el Profesorado utilizar dicho juguete como auxiliar, para inculcar á sus alumnos conocimientos estético-geométricos, por el tan renombrado procedimiento de **Lecciones de cosas**.

RIUS TORRELLA

Concurso-Exposición de Trabajos Manuales

BARCELONA MARZO 1904

«Aparte de las colecciones presentadas, y que á nuestro juicio merece cumplidamente los mayores elogios y el premio correspondiente, hay que cosignar el trabajo impropio y delicadamente ejecutado por el Profesor de Tarrasa Don Joaquin Rius y Torrella, y que se titula METAMORFOSIS DE LA ESTRELLA: consiste en una combinación de líneas corporizadas que tienen muchas y bellas transformaciones, sirviendo para hacer accesible la conquista del cuerpo geométrico por medio de la línea. El diploma de honor adjudicado á dicho trabajo no compensa su mérito.»

De la *Escuela Ideal*. Revista de Enseñanza—Barcelona.

(En preparación)

METERSE EN HONDURAS

ó lo que puede la afición

Fantástico deslinde de las Teorías de Copérnico, Kepler y Nevton, por medio de un aparato al efecto, con adiciónamiento de rebuscado y ordenado método gráfico especial: cálculo Aritmético-Geométrico.
