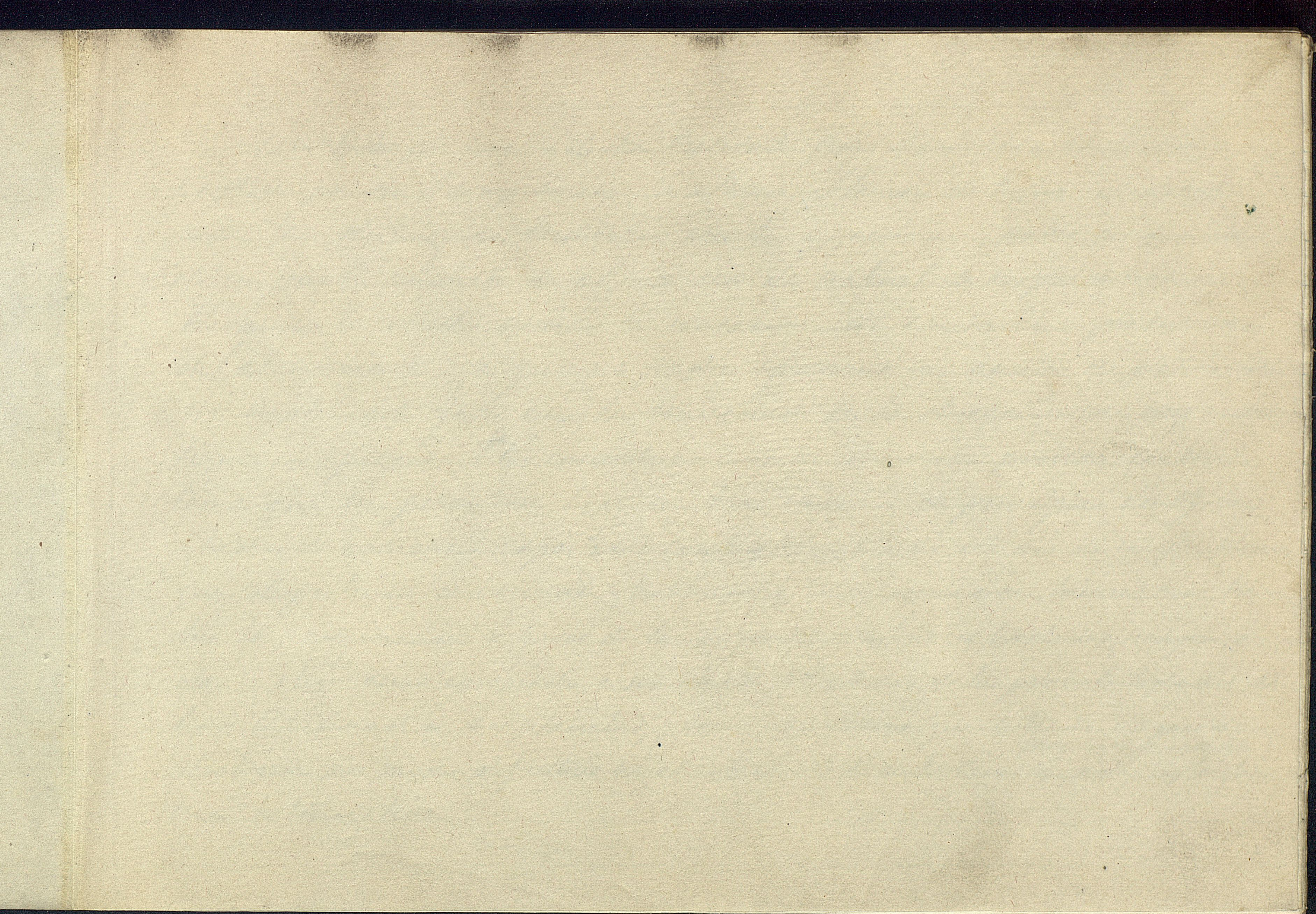


SOCIEDAD MALAGUEÑA
DE
Ciencias Físicas
Y
Naturales.

Conferencia
¿ Están habitados los Planetas ?
Don José Cabello Poig.
24 noviembre 1904.

1644



Invitado por nuestro ilustre Presidente para dar una conferencia, y
aceptado por mí el compromiso, esaltome el temor de hacer mi debut
ante tan distinguido auditorio con la exposición, pobre como más,
de un punto concreto de alguna ciencia natural de mi predilección,
llevando en vuestro ánimo la sensación de cansancio precursor
del aburrimiento, ya que no podía ofrecer un asunto de actualidad,
ni suplir esta falta con la novedad en la dirección de ~~mis~~ inves-
tigaciones propias. Estas consideraciones me hicieron pensar en un
tema que me permitiera ligar un buen número de principios científicos
y hechos de observación, apostados como elementos de estudio de un problema,
que despertando curiosidad y hablando á la imaginación, hiciera más llevade-
ra la peregrinación á través de las inquiriciones científicas habladas, siempre ári-
etas, y elegí como apropiado á mi objeto, el estudio de las probabilidades de
habitabilidad en los planetas; y como el problema que entaría no puede
resolverse por modo definitivo en el actual estado de la ciencia, ^{para ser enunciado} adopté la for-
ma interrogativa

¿Están habitados los Planetas?

No es mi propósito, como os he dicho, el presentar como resuelto el intrincado problema que entraña la pregunta que he escogido como tema de mi conferencia. Mi propósito queda reducido á exponer en la forma mas sencilla posible, los hechos y principios mas importantes de las ciencias naturales, que sirven de fundamento racional á la hipótesis de la habitabilidad de los planetas.

En este punto no me guía interés alguno ^{de} determinada escuela filosófica. Ni aun pertenecer á la familia filosófica religiosa espiritista. No he hallado nunca, ni en poetas, ni en

de convertir á los planetas en una especie de Estaciones de empalme con parada y fonda para uso de las almas en peregrinación perdurable de uno en otro planeta, de uno en otro sistema planetario. No, sin contar con que nuestras almas, quedando por tal modo, reducidas á unas almas poco menos que de lance, ó á medio usar, que se refugian en el primer cuerpo nuevo que encuentran en su camino, cada vez que se ven obligadas á cambiar de domicilio, y a tentar siempre á los llamamientos de los mundos de todos los mundos, — pues supongo que no será este oficio, privilegio exclusivo de los hombres terrestres — para después de todo, no conservar memoria alguna de sus estadas anteriores.

Previo es convenir en que todo esto, no constituye un defecto muy envidiable, y así habrán de reconocerlo aun los mismos afortunados mortales que aprovechando estas circunstancias, hallan en sus frecuentes relaciones con los espíritus, tan agradables ratos de solaz y honesto entretenimiento.

Por consiguiente, aunque de mis conclusiones resulte la probabilidad de que existan otros mundos habitados,

y amueando yo abrigue la creencia de su existencia; fiel a la sana doctrina que infunde a las ciencias naturales, no trataré de imponer una creencia a la que no puede llegarse sino por una inducción que traspasando todos los límites que las leyes de la lógica nos complacientemente le señalaban, cae por este mismo hecho en deficiencia; y sus conclusiones se truecan de ciertas en meras probabilidades, condenadas quisiéramos a despertar eternamente la duda en la razón humana, por la imposibilidad de una comprobación directa, única forma de llegar a la certeza en esta clase de conocimientos.

El descubrimiento del planeta Neptuno, se debe a los sabios astrónomos Adams y Leverriere, que llegaron a demostrar la necesidad de su existencia, por inducción, bajo la forma de un cálculo matemático en el que entraba la masa de aquel como un elemento indispensable para la explicación de ciertas perturbaciones en la marcha calculada de otros planetas; pero aun y todo, fue preciso que el telescopio de Galle, en Berlín, se dirigiera hacia el punto designado del espacio en que

9
debia hallarse, y que en efecto lo viere, para que la probabilidad se transformase en certeza, como sera preciso que suceda otro tanto, y de modo que no se dé lugar a dudas de ningun genero, como viene sucediendo hasta aqui, para que la probabilidad de la existencia de un planeta intra-mercurial, pase a la categoria de verdad, confirmada, no obstante haber creido muchos astrónomos, haberlo visto a un paso por el disco del sol en diferentes épocas.

Respecto la índole de mi trabajo, las materias, y el orden en que me propongo tratarlas, sera el siguiente:

- 1.º Unidad de la materia
- 2.º Universalidad de las leyes físicas.
- 3.º Probabilidad de la existencia en otros mundos, de seres organizados semejantes a los que pueblan nuestro planeta.

Unidad de la materia

¿Están formados los astros todos, que constituyen el Universo, de los mismos elementos materiales que la Tierra?

Se dice: el sol, la luna, los planetas, como Mercurio, Venus, Marte etc., y las estrellas, como la Polar Liris, y todas las que

6
constituyen el prodigioso número de constelaciones, visibles unas á simple vista, tan solo otras con el auxilio de poderosos telescopios, así como los cometas, están formados de la misma substancia que el planeta que nosotros habitamos?

La ciencia responde afirmativamente esta pregunta.

¿Quién nos ha traído esta noticia? La luz. Merece crédito este singular mensajero? Debemos concedérselo en absoluto, porque es incapaz de engañarnos, y si alguna vez nos induce á error, culpa nuestra seré, por no haber acertado á interpretar fielmente sus manifestaciones, siempre en relación exacta con las condiciones del cuerpo que por su medio pone en actividad, nuestra potencia sensitiva. Misterioso lazo de unión entre todos los seres, forma la más importante de la energía universal, no toma origen en cuerpo alguno sin que al hacerlo deje de llevar impreso un algo, capaz de revelar al que lepa descubrirlo y apreciarlo, cuantas noticias pueda desear relativas á la composición y forma del mismo, así como de su estado de reposo ó de movimiento,

7
mita en cuerpo alguno sin recibir nuevas modificaciones en
relación con gran número de sus condiciones particulares.
Y desde la luz que habla en el fotófono, haciendo hablar ó
un receptor telefónico, tan solo por haberse reflejado sobre un
espejo contra el que habló el que transmite, ó desde la luz que
pinta, con una exactitud y una riqueza de detalles, imposible
de imitar por medio alguno, en la cámara fotográfica, hasta
la luz que escribe en el espectroscopio del astrónomo ó del fís-
ico, por medio de rayas comparables á las líneas de un alfabeto
telegráfico, que descifrado permite leer cuanto queda dicho
y mucho más, sin duda, que el hombre ignora, nos dice so-
briamente lo que en ella puede fiarse sin mas riesgo que
el de nuestra insupresencia en sacar todo el partido posible
de sus infinitas manifestaciones.

A ella, pues, se debe exclusivamente el haber podido ad-
quirir datos seguros acerca de la composición de los cuer-
pos celestes, hasta llegar á ventar de un modo absoluto el

importantísimo principio de la unidad de la materia, como consecuencia lógica de los hechos que brevemente voy á exponer

Análisis espectral. El análisis espectral, es el hecho que ha servido de base á toda esta serie de investigaciones y descubrimientos, y por consiguiente eniperari por exponer sus fundamentos y teoría, con la concisión que la índole de este trabajo requiere

Si en la puerta de una ventana de una habitación completamente á oscuras, se abre un pequeño orificio, y penetra por él un rayo de sol, como se dice vulgarmente, ó un haz de rayos solares, como se dice en el lenguaje técnico; dicho haz, pintará sobre una pantalla convenientemente situada, una pequeña imagen del sol; pero si en el trayecto recorrido por los rayos solares se interpone un pedacito de cristal en forma de cubo, ó prisma, se verá salir la luz del prisma ~~en forma~~ como extendida ó abierta en forma de abanico, y en vez de pintar un círculo de luz blanca sobre la pantalla dicha, dibujarse una faja más ó menos larga según las condiciones del prisma,

terminada por dos semicírculos; con la particularidad de presentar una coloración viésima que varia desde el rojo, color que presenta la faja en el extremo mas próximo al filo ó vértice del prisma, hasta el violetado en que termina en el opuesto, pasando por gradaciones inenarrables, del rojo, al ~~amarillo~~ anaranjado, de éste al amarillo, al verde, al azul, al azul, violetado sucesivamente, á la manera que todo el mundo ha podido observar que sucede en el arco iris, que es un fenómeno, que en esencia, no difiere en nada del que estoy describiendo. Uno y otro, son el resultado de lo que se llama dispersión de la luz por el hecho de la refracción, y á la banda luminosa que resulta, se le que se llama Espectro solar.

Examinando el espectro solar por medio de una lente, ó mejor aun, haciendo atravesar al haz solar varias prismas en vez de uno solo, y recibiendo en un anteojo, se ve que el espectro no es una banda continua, sino interrumpida por líneas transversales negras ó obscuras, descubiertas en número de siete por Fraunhofer, primero,

y hasta mas de diez mil por otras físicas con posterioridad
 Si en vez de la luz del sol, se deja penetrar en dicha habita-
 ción, luz procedente de otro foco luminoso cualquiera; de un quinqué
 por ejemplo, ó luz eléctrica, ó la luz de una estrella; lo que se consigue
 por medio de un telescopio; el fenómeno es aun el mismo, en el fondo,
 pero el espectro luminoso cambia de aspecto, ya por la viveza y exten-
 sión de sus colores, ya por faltar algunos de los del espectro solar,
 ya en fin por el número y posición de las rayas oscuras, ó de
 Fraunhofer, en el caso de que existan.

Del examen del espectro de los diferentes cuerpos luminosos, se ha
 venido á sentar: 1.º que el espectro que producen las luces proceden-
 tes de cuerpos luminosos sólidos ó líquidos, son continuos ó sin
 rayas oscuras; 2.º que el espectro de las flamas es discontinuo, y
 está formado por rayas brillantes, poco numerosas en general, y
 separadas por intervalos oscuros; y 3.º que los espectros de los mismos
 focos luminosos, son siempre iguales, y si presentan rayas, son in-
 variablemente las mismas en número y ocupan la misma posición.

41

La comparación del espectro de las llamas y su constancia, indu-
jeron a Bunsen y a Kirchhoff al descubrimiento del análisis
espectral. Si en la llama de un mechero de gas de una disposición
especial debida a Bunsen, se introduce un alambre de platino que
antes se ha mojado en una disolución de una sal cualquiera,
toma la llama un aspecto tan especial y característico, que de la
inspección de un espectro, se puede llegar al conocimiento del
cuerpo que en estado de vapor tiene en aquel instante la llama.
Hay sustancias como las sales de sodio ó las de potasio, calcio, etc.
que dan espectros compuestos de un reducido número de
líneas brillantes, de coloración y posiciones fáciles de reconocer,
y en cambio, hay sustancias como el hierro, el mercurio, el oro,
la plata y otras muchas, que dan espectros muy complicados; pero
en último resultado, se puede en todas las cases reconocer el
cuerpo de que se trata; y si en la llama se encuentran á un
mismo tiempo dos ó mas de aquellas, el espectro es la superposición
de los espectros correspondientes á cada uno de los cuerpos contenidos

12
Inversión de las rayas del espectro. Si disponemos las cosas de modo que en la habitación ó cámara oscura ante dicho, se forme el espectro de un cuerpo sólido luminoso, que como se ha dicho consistirá en una banda luminosa continua, ó sea sin rayas oscuras, y luego hacemos que la luz que lo produce atraviese, antes de llegar al prisma, una llama interceptada en su camino, el espectro se vuelve discontinuo y aparecen en él rayas oscuras, en tal número y de tal modo dispuestas, que corresponden exactamente á las rayas brillantes que forman el espectro de la llama atravesada. Si en el mismo momento se intercepta la luz del cuerpo sólido, aparece el espectro de la llama formado por las mismas rayas que de oscuras pasan á ser luminosas, y sus intervalos, antes iluminados, se vuelven oscuras. De aquí la exactitud de la frase con que se designa este fenómeno.

No es condición indispensable la de que la substancia que determina la formación de las rayas oscuras en el espectro continuo, por la absorción, de la luz ^{que emitiría, de la luz} ~~que del mismo color que~~ la atraviesa, se halle en estado de vapor y á una temperatura

tan alta como la que reina en la flama de que se ha hablado.
 Verificase dicha absorción aun á temperaturas como la de nuestra
 atmósfera, y otras mas bajas, como lo comprueba el hecho de que en
 el espectro solar las líneas en gran número producidas por la absorción
 de la luz por la masa gaseosa de nuestra atmósfera, ó sea del aire,
 y muy principalmente por el vapor de agua que éste contiene; ~~rayos~~
 Rayos, cuya intensidad, varía con la hora de la observación, y
 con la altitud del punto en que se experimenta, en razón del
 mayor ó menor espesor de la capa de aire atravesada por la
 luz; por la oblicuidad de los rayos luminosos en el primer
 caso, y por la mayor proximidad al foco de donde proce-
 den, en el segundo.

Análisis de los cuerpos celestes. Con lo expuesto hay lo suficiente
 para estudiar un hecho importantísimo que dejó consignado,
 sin comentar, por la imparabilidad de explicarlo racional-
 mente en aquel momento. Me refiero al espectro solar, que
 como el de los demás soles ó estrellas fijas, está formado por

the

una banda luminosa sembrada de una multitud de rayas obscu-
 ras; y como al mismo tiempo de cuando se así, dejó lentamente que
 los cuerpos sólidos ó líquidos luminosos, producían espectros conti-
 nuos sin líneas obscuras, y los gases en las mismas condiciones
 espectros discontinuos, pero formados por líneas luminosas separa-
 das por intervalos obscuras; resulta que el sol y las estrellas ^{estrellas} no pue-
 den considerarse como cuerpos luminosos en estado sólido líqui-
 do ni gaseoso, é juzgar por sus espectros. Ahora podemos ya explicar
 la presencia de las rayas obscuras por la absorción de la luz proce-
 dente de la masa central ó núcleo sólido ó líquido, por la atmós-
 fera ó parte gaseosa que envuelve á la primera, y como estas
 rayas obscuras son precisamente las luminosas que en un espec-
 tro daría la atmósfera solar, y por ella vendríamos en conoci-
 miento de su composición química, es claro que basta averiguar
 qué espectros de los cuerpos simples aquí conocidos dan en esta
 clase de vapores rayas brillantes que correspondan por su número
 y posición con las que se observan en el espectro solar.

para conocer la composición de dicha atmósfera o foto-esfera, como también se la llama

El problema así planteado conduce al conocimiento de la composición química de las atmósferas brillantes de los cuerpos celestes, que a las altas temperaturas que reinan en ellas, han de contener en estado de vapor, todas o casi todas las sustancias que forman el sol. Pero aparte de la dificultad de distinguir los grupos de rayos correspondientes a los espectros de las estrellas, tantos cuerpos simples conocidos en Química, la mayor parte de ellos de una complicación verdaderamente embarazosa ~~en sus grupos~~, aun resulta otra más difícil de salvar. Cada día se están encontrando ya con el auxilio del análisis espectral, ya por otros medios, nuevas sustancias hasta entonces desconocidas para la química. El cesio, el rubidio y el talio el indio el radio y otros varios metales, son ~~de descubrimiento~~ otros tantos ejemplos de lo dicho, y como no es posible prever el número de los que con el tiempo se irán descubriendo, es claro que si alguno de estos se halla en dichas atmósferas, como ocurrió con el helio antes visto

167 en la atmosfera del sol, que comprobada su existencia en la Tierra, habrá gran número de rayas sin traducción posible, por ahora, cuando menos.

En medio de la dificultad desesperante de alcanzar la solución completa del asunto, resulta bien probada la existencia de muchos cuerpos, como el sodio, el potasio, el calcio, el magnesio, el cromo etc. níquel, el hierro, y otros metales terrestres, así como el hidrógeno, cuya presencia tiene una importancia excepcional por significar la posibilidad de que exista el agua, que no es otra cosa que el resultado de ~~la~~ combinación, ó combinación ~~de~~ ~~esta~~ con el oxígeno, siendo ambas, ya libres ya combinadas, la condición precisa para la existencia de seres organizados é la manera en que se pueblan la Tierra.

La existencia del hidrógeno se ha comprobado para algunas estrellas fijas distintas del sol, así como parece no existir en otras, que serían mundos sin agua, y por consiguiente, de condiciones tan distintas del nuestro, que no hay imaginación

Capas de entrever las condiciones de la vida de sus habitantes, en el caso de tenerlas.

Como resultado también de las investigaciones hechas hasta hoy, debo consignar igualmente la creencia de que en nuestro país, no existen ciertas metales que nosotros tenemos, como el oro, la plata, el plomo, el estaño, el mercurio y además el iódico entre otras cosas. La ausencia de este último implica la falta de las arcillas, tierras, que como es sabido, proceden de la descomposición de las rocas llamadas feldespáticas, que constituyen la mayor parte de la masa sólida de la tierra, y de grandísima importancia. Bajo el punto de vista de la vida de los vegetales, así como por ser la base de las industrias cerámicas, ó sea la fabricación de utensilios de barro cocido, nacida casi con el hombre, é íntimamente ligada con el progreso de las sociedades humanas.

La composición química de las aerólitos ó piedras meteoricas, viene en apoyo de los resultados obtenidos por el análisis espectral; si bien su composición casi constantemente la misma, para todas, está reducida á un número muy limitado de

4
cuerpos simples entre los que figuran el hierro, níquel, cromo, sílice
magnesio y aluminio. De donde proceden estos cuerpos, es difícil
de averiguar. ¿a punto fijo? ¿son, como pretenden algunos, cuerpos
lanzados por erupciones volcánicas de otros planetas, que vagan
errantes por las espacias planetarias y vienen a caer más tarde
ó más temprano sobre la tierra ó sobre otro que por su propin-
dad, lo desvia de su dirección, para poner fin a su carrera obli-
gándole a formar ^{indefinidamente} parte integrante ~~indefinidamente~~ de un
mundo? ¿ó bien restos de un planeta destruido por algún choque
y reducido a pequeñas fragmentos? ¿ó bien, por último, pequ-
ñas cantidades de materia que fueran un día otras tantas co-
metas que el enfriamiento y condensación de su materia
redujo al estado de verdaderas cadáveres, impotentes para
intentar ser redivivientes en ninguna de las diversas fases
de su fugaz existencia anterior al estado en que se encuentran
hoy, en razón a sus espaldas dimensiones?

La primera hipótesis, que pudiera parecer la más proba-
ble, tiene en contra la dificultad de que exista ~~un~~ volcán

9
alguno con la enorme fuerza de proyección necesaria para
llover un cuerpo, cualquiera que sea su dimensión, fuera de
la órbita de atracción del planeta en que se verifique la erupción. En
cuanto a la segunda, no hay dato alguno en confirmación de la
existencia del planeta de donde pudieran provenir, y menos aún
del cataclismo que les diera origen. Resta la tercera, que, aunque
más probable, es sin embargo completamente gratuita, por cuanto
no está fundada en dato alguno positivo que nos induzca a
admitirla como cierta.

De todas modos, y cualquiera que sea su procedencia, el
hecho innegable y que me imparta dejar tentado, es que los
materiales que componen estas cuerpos son enteramente iguales
a algunos de los que aquí tenemos, y con todas absolutamente
sus propiedades.

Estas datos, aunque incompletos como no pueden ser
nos de serlo, prueban de un modo indudable la unidad
de la materia.

La no existencia de tal ó cual cuerpo en este ó en

el otro acto, aunque pudiera afirmarse de un modo absoluto, no destruiría el hecho consignado definitivamente por la ciencia de que hay en las numeras con las que el hombre ha podido comunicarse, gracias a la luz, cuerpos ~~idénticos~~ con idénticas propiedades que las nuestras, que debemos reconocer como iguales a ellas; y esto basta para que afirmemos que la materia es una en todo el Universo.

Universalidad de las leyes físicas.

Principio de la conservación de la materia. El principio de la unidad de la materia halla su complemento en otro no menos importante, sustentado por el célebre químico Lavoisier a fines del siglo 18, relativo a la invariabilidad de la misma en cuanto a su cantidad, y conocido generalmente con el nombre de principio de conservación de la materia, que puede enunciarse, diciendo, que en la naturaleza, nada se crea, ni nada se destruye: es decir, que si dos o mas cuerpos se unen o combinan para formar otro nuevo, en éste, se hallan exactamente las cantidades de materia de cada uno de sus componentes; y que si en el mismo, ó en otro cualquiera, se separan

28
Los elementos que lo componen, permanece del mismo modo invariable la cantidad de materia; hasta el punto, de que el peso del compuesto, es la suma de los pesos de los cuerpos que entran en la combinación, ó la de los que resultan de su descomposición, respectivamente.

Al quemar un pedazo de carbón, y comparar el peso del mismo con el del residuo ó cenizas que resultan, pudiera creerse burlado el principio, pero si se hace que el carbon arda en una vajija cerrada, se comprueba facilmente que lo que disminuye en peso el carbón, es exactamente lo que aumenta el peso del aire, cuyo oxigeno se combina con el carbón dando lugar á un gas que se llama anhídrido ó ácido carbónico. En esta misma vajija, se puede introducir una planta viva, que bajo la acción de los rayos solares descompone el ácido carbónico resultante de la combustión, apoderándose del carbón que fija en su propia substancia y regenerando el aire que adquiere así la propiedad de producir nuevas combustiones ó de sostener la vida de un animal, en virtud de la presencia en el mismo del oxigeno.

27
puesto en estado de libertad por la planta. Y en este caso, el
aire pierde de un peso, hasta volver al que tenía antes de arder
en él el carbón, pero la planta aumenta el suyo, tanto como
perdió ~~el~~ primero el carbón y ahora el aire, y siempre result-
ta: que el peso del carbón, ^{con la cenizas} mas el del aire, mas el de la planta
~~mas el de la ceniza~~, suman lo mismo, porque el aumento de
uno, implica en todas las cosas una disminución enteramente
igual en otro, y al contrario.

Principio de la conservación de la energía

El principio filosófico de que no hay efecto sin causa, elevado a la
categoría de axioma, ha sido, sin ningún género de duda, un obstáculo
al progreso de las ciencias naturales; y su influencia está muy lejos de
haber cesado, aun hoy, que ~~se~~ ^{si se} conserva en su misma expresión,
recibe en cambio una significación que lo desvirtúa completamente
en el fondo. La idea de la Causalidad, obscura en su expresión,
es absurda en su esencia, siempre por lo menos que no se refiera
a la Causa Primera, y no es otra cosa que la manifestación
de esa tendencia innata en el hombre, a suponer un algo

3
persistente, antecedente necesario a una serie de fenómenos,
ya personificándolos, ^{en entes de imaginación como} en los casos de la Mitología, ya encarnándolos
en la idea de guerra, como ha sucedido en las ciencias naturales. Así resultó
que para explicar la atracción entre los elementos materiales de
los cuerpos, que se manifiesta por una tendencia a moverse en la
dirección de la línea que une sus centros de gravedad hasta llegar
al contacto, siempre que alguna circunstancia no se oponga a
ello, se imaginó la guerra de atracción en sus diversas gerarquías:
gravitación, si aquella tiene lugar entre los cuerpos celestes, grave-
dad, si su manifestación se refiere a los cuerpos que constituyen
un mundo o planeta, entre sí; y cohesión, si a las últimas partes
de un mismo cuerpo. Todo lo cual es un remedo, del procedi-
miento mitológico, ^{explicado} al estudio de las ciencias. Berea, hace brotar
abundantes corchos del seno de la tierra, pero plera, interviene
en el proceso, y madura los prados con la vistosa envoltura
del ovario antes de transformarse en fruto; sin perjuicio de que
Dáque tenga el privilegio de hacer brotar el laurel destinado a
ceñir las sienes en las afortunadas nuptias llamadas a fraguar

24
las puertas del templo de la gloria, y el paralelo es completo, pues
la afinidad y cohesión, bien valen lo que Piramo y Thibe tirando
con su sangre los frutos del moral y físico y a Varro tranquilizar
madre en obsequio a Jove

Del mismo modo que en religión es el monoteísmo un
paso inevitable en el progreso humano, y por él se reduce, toda,
a una causa única en su esencia, aunque diversificada en el
ilimitado número de sus manifestaciones; se encarna el pro-
greso científico en la unidad de los agentes naturales, representa-
dos por la causa única fuera viva o energía, inmutable en
cuanto a su cantidad, e indestructible en su esencia y diversifi-
cada únicamente bajo las formas llamadas atracción, calor, luz,
magnetismo y electricidad.

Un solo ejemplo, entre los muchos que pudiera citar, probará
la arbitrariedad que se comete al llamar causa y efecto
a un fenómeno y un consecuencia, accidental casi siempre. Si
por un alambre cualquiera se hace pasar una corriente eléctri-
ca, se calienta aquél, y decimos, que la electricidad de la pila

29
es la causa del calor desarrollado en el alambre; pero si se para
cho de la pila se calienta el alambre formado por la soldadura de
dos heterogéneas, se produce una corriente eléctrica, que decimos
ser el efecto del calentamiento del alambre. Es decir, que en el
primer caso, la electricidad es la causa del calor, y en el
segundo, el calor es la causa de la electricidad; y como puede
hacerse que la corriente desarrollada por el calor, circule
por otro alambre que se calentará por el paso de esta corriente,
resulta que el calor, causa de la electricidad, es á su vez
efecto de su efecto. Otro tanto podríamos decir de las trans-
formaciones, fáciles de obtener, de la electricidad, en mag-
netismo y de este en aquella; y en general de una cualquie-
ra de las manifestaciones de la energía universal en otra dis-
tinta, siempre reversible.

De lo expuesto se desprende claramente que solo de un mo-
do convencional, podemos hablar de causas y efectos, puesto
que al hacerlo no expresamos ni siquiera dependencia precisa.

é ineludible, sino simplemente una correlación de existencia puramente accidental y transitoria.

Tratemos de explicar cómo en un mismo hecho, que en el lenguaje convencional y nada más que en este concepto denominarse causa, puede ser antecedente común a varios fenómenos o efectos distintos. Imaginemos un carruaje suspendido de tal modo que sus ruedas, provistas de frenos, no toquen al suelo; y que ya obrando directamente sobre ellas, ya por medio de un mecanismo apropiado, un hombre, un caballo, u otro motor cualquiera, les imprima un movimiento de rotación, como lo tendrían si el carruaje corriera sobre una carretera. Es claro que no se moverá de su sitio, y que si se aplican los dos miembros del freno contra las llantas de las ruedas, el esfuerzo necesario para mantenerlas en movimiento, tanto mayor cuanto más se sea la presión que el freno ejerza, se transformará en calor, especie de movimiento vibratorio de que se hallan poseídas las últimas partículas o átomos de los cuerpos calientes, que

podrá llegar a producir la inflamación de la madera del freno, y hasta a enrojecer el eje y el cubo mismo de la rueda, si por falta de grasa es grande el rozamiento entre estas dos últimas partes. Puede bien, si el carruaje se coloca al pie de una cuesta descarrando libremente sobre el suelo y imprimiéndose, el movimiento de las ruedas lo hará subir por ella, a la manera que lo hace una locomotora por igual medio; es decir, por el movimiento de rotación que la máquina de vapor que constituye la parte esencial de la locomotora, imprime a sus ruedas; y tendremos, que el movimiento de las ruedas que antes se transformaba en calor, queda ahora convertido en movimiento de traslación que da por resultado la elevación del carruaje con el peso que en él se haya colocado, a una altura dada. Venne pues, que una misma causa, el movimiento de las ruedas, produce como efecto, el calor ó el trabajo mecánico, indistintamente, según las accidentales circunstancias en que la transformación de aquel movimiento se verifique.

Los fenómenos naturales no son otra cosa que el resultado de
 otras tantas transformaciones de movimientos en un todo com-
 parables al ejemplo antes expuesto. La atracción, el calor, la luz,
 el magnetismo y la electricidad, considerados en otros tiempos
 como entidades independientes las unas de las otras, ya bajo la
 forma de fuerza, ya bajo la de fluido, se han ido aproximando
 hasta confundirse en un conjunto de manifestaciones diversas
 del movimiento inherente á la materia; de tal modo, que cada
 una de ellas puede transformarse en cualquiera de las otras
 formas de movimiento, sin que al verificarlo se pierda ó gane
 la mas leve cantidad de la energía que el primero represen-
 ta, de la misma manera que al combinarse ó descomponerse los
 cuerpos, lo hacen sin pérdida ni ganancia de materia, cuyo
 peso permanece invariable; y en consecuencia de lo cual, la
 mecánica, ha venido á tentar el famoso principio de la
 conservación de la energía, correlativo del que la Química
 había establecido para la materia y ~~del que se ocupaba~~
~~anteriormente~~

La energía o fuerza viva, se representa en mecánica por el producto de la masa de los cuerpos por el cuadrado o segunda potencia de la velocidad, y en el caso en el que el movimiento del cuerpo sea de la naturaleza del que posee un cuerpo sonoro ó un cuerpo caliente, es decir, tal, que estando en movimiento cada uno de sus átomos, el conjunto, la totalidad, parece como en reposo, la fuerza viva que posee, se aprecia multiplicando la masa de cada átomo por el cuadrado de su velocidad, y sumando todos estos productos.

A estas formas de energía hay que agregar la que en oposición á ellas, llamadas potenciales ó cinéticas, recibe el nombre de potencial, porque el cuerpo que la posee no la manifiesta por signos alguno de movimiento, sino en el caso de hallarse en circunstancias apropiadas para darle origen, transformando la entera en energía actual. Tal sucede con el agua depositada en un canal ó estanca arriba de un declive, como la pesa de un reloj cuando tirando de la cadena la ubinase

à la parte alta. El agua en el canal inferior del molino, se
 pero del rebuj cuando llega al muelo, han perdido la posición
 que les debe la facultad de producir un trabajo; no tienen
 ya la energía potencial ó de posición que han transmitido
 a los respectivos mecanismos del molino ó del rebuj al tiempo
 mismo de convertirse en energía, de potencial, en actual ó de
 movimiento

Un pedazo de carbon tiene así mismo energía potencial que
 tomada del sol por el vegetal que le dió origen, se conserva
 en tal forma hasta el momento mismo en que quemándose
 se transfere en cinética, ya bajo la forma de calor, ya bajo
 la de trabajo en la máquina de vapor, ya bajo la de velo-
 cidad impresa á un tren si se quema en el hogar de una
 locomotora

Un sistema formado por dos ó mas cuerpos que no ejerzan
 ni reciban acción de ningún otro cuerpo, pueden atraerse
 aproximándose el uno al otro, chocarse con producción de

31

sonido y desarrollo de calor, luz y electricidad, puede manifestarse en actividad, bajo la forma de combinaciones químicas entre sus elementos, ó bajo la de descomposiciones de la misma índole, y todo esto durante un periodo de tiempo cualquiera, al cabo del cual, la suma de fuerzas vivas actuales y potenciales de cada uno de sus átomos, es la misma que era antes con entera independencia del número y calidad de las manifestaciones que durante aquel periodo ~~se hayan podido~~ podido dar lugar y la energía que en conjunto poseían, por sus reciprocas acciones en cada instante.

Tal es en interés brevísimo el principio de la conservación de la energía que puede enunciarse diciendo que la suma de la fuerza viva ó energía de todos los átomos del Universo, es inmutable en su cantidad".

De la unidad de la materia y de la conservación de la energía, fácilmente se llega á sentar la universalidad de las leyes físicas, objeto principal de esta parte de mi conferencia. En efecto, la materia es una en todo el Universo y posee por todas partes las mismas propiedades,

el decir, que cometida á idénticas causas, da lugar á los mismos resultados; pero como las agentes físicas ó fuerzas naturales, nunca visto que no son otra cosa que diversas formas del movimiento ó energía universalmente repartida sobre cada uno de los átomos de la materia, es claro que sus manifestaciones cambiarán de un lugar á otro, como cambian en un mismo sitio según las especiales condiciones en que se verifique el cambio ó comunicación de la energía de unos cuerpos á otros, pero siempre en relación constante y con idénticas resultados para condiciones iguales, que es precisamente lo que constituye la esencia de las leyes físicas; y por tanto es lógico suponer y necesario admitir que dichas leyes, rigen, ~~en~~ ^{no} en tal ó cual sitio, ni en tal ó cual sistema, sino en la extensión infinita del Universo, con entera independencia de lugar y de tiempo.

Probabilidad de la existencia en otros mundos de seres organizados

¿Los cuerpos organizados, se sujetan á las leyes generales de la materia?

Lo que hace no muchos años, hubieran considerado como

33
paradójica semejante proposición; hasta tal punto parecía evidente.
Hoy las cosas han cambiado de aspecto, y con la misma convicción
con que las labias del siglo 18, podemos contestar en sentido ne-
gativo á lo que ellos afirmaban con tanta seguridad,

La fisiología, fundada hasta nuestros días en las nebulosi-
dades metafísicas de los filósofos, médicos y naturalistas, no ha
sufocado á ser, lo único que puede ser, una ciencia experimen-
tal, mientras la Química no ha salido completamente transfor-
mada de las informes materiales de la Alquimia, su madre, que
auxiliada por la anatomía, han hecho posible el estudio me-
tódico de los difícilísimos problemas de la vida orgánica; no
ya considerada como el resultado de la actividad de fuerzas
desconocidas, sino como consecuencia natural de las propie-
des de la materia, una, y siempre sometida á las leyes físicas,
químicas y mecánicas, sin modificaciones de ningún género.

Al calor innato de Boerhaave, ha sustituido la combustión
fisiológica de Lavoisier; fenómeno puramente químico, resul-
tado de la combinación de los elementos de la sangre y de los

34 tejidos, elementos combustibles, con el oxígeno, cuerpo comburente, absorbido por la sangre en el acto de la respiración, causa única del calor animal. El corazón, que alojaba en su mitad izquierda el espíritu vital de Hipócrates, queda reducido a una verdadera máquina hidráulica a cuyos impulsos corre la sangre por las arterias. El ojo, dejó de ser un foco de una especie de effluvia que tocan los cuerpos, para hacerme sentir la forma de los mismos, para convertirse en una verdadera cámara obscura que con arreglo a las vulgares leyes de la óptica, pinta sobre la retina una imagen pequeña e invertida de los objetos.

La digestión dejó de ser un fenómeno obscuro en el que desempeña un importante papel la fuerza vital, desde el momento en que la Química puede abordar de frente el problema de determinar los elementos componentes de los alimentos, la composición química de los jugos digestivos, y la acción de estos sobre las primeras; y entonces se llega a hacer la digestión en un recipiente de vidrio colocado en una estufa; probando así que ni la fuerza vital del estómago, ni el calor animal, son otra cosa

para el caso, que la acción de la pepsina del jugo gástrico y un ácido cualquiera, sobre las aliméntas nitrogenadas, manteniendo la mezcla a una temperatura de unos 38°, cualquiera que sea el origen del foco de calor que la sostenga.

La fuerza muscular de los animales, no es hoy otra cosa que el resultado de la transformación del calor en trabajo, ni más ni menos que como se verifica en una máquina de vapor; y así como en éstas es absolutamente indispensable que el carbon quemado en sus hogares, esté en relación determinada con el trabajo que desarrollan, en aquellas, ~~los aliméntas~~ aumenta la combustión fisiológica con el trabajo que ejecutan, y como verdaderas máquinas térmicas, necesitan una cantidad de aliméntas termogénas o respiratorias en relación con el mismo.

Los fenómenos de nutrición de los vegetales son, ni más ni menos, en su esencia, que lo que son para los animales. Las acciones químicas entre los diversos elementos que constituyen los humores y tejidos de un ser organizado, se verifican de la misma manera y con arreglo a las mismas leyes que en las retortas y vasos de los laboratorios, siempre que el químico

96
Llega al conocimiento exacto de las condiciones ~~exactas~~ en que aquellas se verifican, y puede reproducirlas.

La fisiología se ha deshecho de la embarazosa carga de la fuerza vital, muy cómoda para la explicación de los fenómenos que forman un objeto, cuando esta ciencia se pagaba de palabras, completamente inútil hoy que se exige algo más, el conocimiento exacto de los hechos; todo lo cual ha conducido a afirmar, no tan solo que la materia organizada no se halla sujeta de la obediencia a las leyes generales de la materia inorgánica, sino que sus mismas propiedades, son la consecuencia inmediata de dichas leyes.

¿Se conocen pues, hoy, podrá decirse, todos los fenómenos vitales, y se explican todos? No, ciertamente, y aun quedan reminiscencias de lo que en otros tiempos ocurría a los que, sin embargo de estar en el buen camino vacilaban, y menes arrojados que Hernán Cortés, no se atrevían a quemar las naves en que habían arribado al nuevo mundo de la ciencia biológica. Si Boerhave repudió aún en el siglo 18 la aplicación de las leyes físicas y químicas a la explicación de las funciones vitales, si el mismo Lavoisier, que tanto

Contribuyó al conocimiento de una multitud de fenómenos de nutri-
ción, cae en el dualismo y pretende subordinar aquellas á la fuerza
vital, y estas eminencias científicas con casi contemporáneas, ¿que
de extremo tendrá encontrar aun quien participe de algún
modo de sus opiniones?

Por otra parte, la fisiología moderna, induce á prescindir de
la fuerza vital, como uno de los elementos necesarios al desempe-
ño del conjunto de ^{los} actos vitales, pero no á explicar la organización
de la materia por la acción exclusiva de las fuerzas físicas, y si
ahora, como en otros tiempos, no ha faltado quien pretenda otra
cosa, los hechos han venido á desacreditar un teorías, y la gene-
ración espontánea se de todo punto inadmisibles en el actual
estado de la ciencia. Todo ser viviente reconoce como antece-
dente indispensable, otro ser viviente, del que puede diferir
en mas ó en menos, y por estas diferencias, podrá negarse
á explicar la transformación lenta y gradual de una especie
en otras, pero las que repugnan admitir como origen primero de

178
Las especies en acto de creación, por considerarlo milagroso, no hacen otra cosa que substituir un milagro por otro milagro, que milagro, y grande, sería que la materia inorgánica se organizara en un laboratorio distinto del del ser organizado, ó de una parte del mismo depreciable, nuevo ó inferior; y la diferencia queda reducida á que el milagro sea del Hacedor, ó de la materia misma.

La Ciencia estudia y conoce los fenómenos íntimos por los que la materia se organiza en el ser vivo, y no halla la pretendida fuerza vital en concurrencia y menos en oposición con los agentes físicos; pero la ciencia no puede decodir el impenetrable velo que á sus ojos oculta el origen de los seres organizados, y acepta los hechos tales como los encuentra, dejando á los metafísicos el cuidado de dilucidar esta, como otras cuestiones que no caben en sus límites, por no tratarse de hechos experimentales.

Si en esos otros mundos concurren circunstancias enteramente análogas á las del nuestro, si existe en ellas la misma materia con sus mismas propiedades; si los agentes á que se halla sometida son universales, y universales sus leyes, y de su acción resulta

59
el conjunto de fenómenos propios a los seres vivientes, ¿qué faltará para que adquiramos la certeza de su existencia en las plantas? Saber que la misma causa que aquí produjo el primer ser viviente, lo produjo en ellas.

Si tuvieramos noticias de la existencia de un campo perfectamente labrado, cuyo suelo, rico en sustancias nutritivas de las plantas, recibiera el benéfico influjo de frecuentes y moderadas lluvias, ¿quién más elata nos necesitaríamos para creer que en él se desarrollaba frondosa vegetación? ¿Bastaría saber que una mano prodiga arrojara en él una sola semilla, que transformada en una planta única, fuera el origen de otras, que multiplicándose una y mil veces, llegarían a producir tantas como fueran compatibles con las condiciones que a su existencia se apreciara.

Quando girados por el inmortal Brito al lobón arribasen las expediciones a las playas americanas, ¿quién encontrarán en aquel país, ignorado por tanto tiempo? Lo que no podían menos de encontrar. En primer lugar, hombres, como nosotros, con pequeñas diferencias de color y forma que ni siquiera arguyen

En contra de la unidad de la especie; que proceden de clases y proceden de clases distintas, aunque en distintos estados de civilización; luego, una multitud de animales, que si diferencia de lo que sucede con el hombre, corresponden a especies distintas, pero enteramente semejantes a las nuestras: mamíferos, aves, reptiles, anfibios, articulados, moluscos, rospitas; los mismos tipos, con clases iguales, que comprenden órdenes iguales, con generos y especies tan parecidos, como son parecidas las condiciones de su existencia en uno y otro continente.

En los climas en que aquí habitan los monjes, hallamos allí monjes, vino iguales, análogos; donde aquí se halla el avestruz, allí el flamenco; las plantas distribuidas de igual modo según las diferentes condiciones de temperatura, humedad, altura sobre el nivel del mar, y cuanto aquí influye sobre ~~la~~ distribución, sin otras diferencias que las mencionadas para los animales; es decir, que a nuestras especies, correspondan allí especies análogas, ya que las diferencias de origen destruyan la unidad específica observable en el nombre como excepción entre los seres organizados de uno y otro continente.

¿Y habrán de estar destinados los planetas de nuestro sistema, y las innumerables que componen el cortejo de las estrellas, cada una de las cuales es un sol como el nuestro, á girar eternamente en el espacio sin producir lo que este pobre globo que habitamos? No es posible imaginarlo. Si todo está dispuesto para recibir la vida y intentarla, ¿cómo pensar que sólo aquí tuvo lugar el acto necesario á su aparición? ¿Pero existen hombres en esas otras mundos? Aquellas creaciones serían tan incompletas sin la presencia de un ser inteligente y libre, é semejante al hombre, que nos parecerían un objeto

No quiere esto decir que en ellas hayan de existir plantas como las nuestras, y las mismas animales, y el hombre, con su misma envoltura; no, las formas variarán de un modo ^{de} que no podemos formar una idea alguna, porque eso depende de las condiciones de las medias en que se desarrollan y viven; y no las presentan iguales los seres que viven en las aguas que las de los continentes, ni las de los climas glaciales y las de los tórridos, sin embargo de las analogías de las condiciones físicas de todo nuestro planeta; y con mayor

La 2.
Razón habrán de variar con las inmensas diferencias entre
éitas y las de aquellas otras; pero sus inteligencias, si realmente
existen otras humanidades, serán como la nuestra, otras tantas
electuras de la Intelligenza Suprema; y si difieren de nosotros por
su vida física, coincidirán en sus actos morales e intelectuales
con nuestra manera de ser en la parte espiritual, salvo las
diferentes gradus posibles, ya por sus diversas etapas de civili-
zación, ya por la superioridad ó inferioridad de tan preciosas
dones.

Como se ve, el problema es de solución tan difícil, que
si la Ciencia no nos tuviera tan acostumbrados á sus porten-
tous resultados que todos conocemos, no dudaría en calificarla
de imposible; pero esta frase es de tan aventurada aplicación
que en la mayor parte de los casos revela, ó una presun-
ción inadmisible, ó un apasionamiento impropio de quien se
buna fe trate de apreciar los límites á que pueden extender-
se las conocimientos humanos.

Aumentando cada día el alcance y la sensibilidad de los instrumen-
tos de óptica por los que el hombre terrestre se comunica con los
astros y adquiere las precisas decisiones, ^{que} de sus distancias, masas,
estado, composición química y movimientos posee; teniendo á su
disposición las cámaras fotográficas que tanto contribuyen al
progreso de la física astronómica; aparatos ~~que~~ como el fotó-
fono que transforma los cambios de intensidad de la luz en
sonidos; y el telégrafo sin hilos, que funciona por la acción de
~~ondas etéreas~~ trasmite á todas distancias, como las luminosas,
¿será tan absurdo imaginar una especie de telegrafía fotofóni-
ca ó pertriara entre los habitantes de los planetas? ¿Que hu-
bieran pensado nuestros antepasados si se les hubiera dicho que
Cristóbal Colón pudo haber elado á la Europa entera noticia
verbal del descubrimiento de las Américas, en el momento mis-
mo de pisar sus playas?

Verdad es, que para la comunicación interplanetaria existe
una gravísima dificultad, aparte de la dificultad de las comunicaciones

Cual es, la de que aun suponiendo la existencia de otros hombres
 planetarios con conocimientos que les impulsen a comunicarse
 con nosotros, su lenguaje nos sería de todo punto ininteligible,
 pero de que hoy no podemos imaginar la manera como se
 podría llegar a una común inteligencia, no se deduce de un
 modo absoluto la imposibilidad de obtener semejante resultado,
 que obligaría a las periódicas a abrir una nueva sección des-
 tinada al servicio telegráfico o fotofónico interplanetario,
 en la que podrían darse noticias como ésta. "De la Agencia
 Marte recibimos en el momento de entrar en prensa nuestra edición
 de la madrugada, las siguientes noticias, que nos apresuramos a poner
 en conocimiento de nuestros lectores. La Academia de Ciencias ^{de}
~~nuestros vecinos~~ ^{nuestros vecinos}, ha presenciado con la mayor satisfacción sorpren-
 dentes ensayos de un nuevo ^{máquina} ~~aparato~~ destinado a salvar las distan-
 cias interplanetarias. Este primer ensayo ha permitido a su autor
 elevarse a una altura de 100 kilómetros sobre el nivel de ^{su} ~~la~~ ^{su} ~~superficie~~ ^{superficie}
 de la que ha descendido en el menor contratiempo. El inventor,

se propone modificar ligeramente el aparato. Como no tienen luna,
 no pueden intentar un ensayo menor poligrafo quizás que el viaje
 a la Tierra, que tanto desearán hacer sus habitantes, y que sea asun-
 ción como seguro en un plazo muy breve. Entonces podrán comuni-
 carnos gran número de sus descubrimientos en las ciencias natura-
 les de que apenas tenemos noticia, y con ellas podremos ^{lo hacian} aprender
 nos a viajar por esas mundos, como nuestras abuelas, de uno a
 otro extremo de la Tierra en sus vetustas y ridículas carro-carriles.
 Tendremos al corriente a nuestros lectores de cuantas noticias nos
 lleguen de tan interesantes y prodigiosos acontecimientos."

Málaga 22 Nov. 1904.

Juan Caballero

