

VII

**INTRODUCCION**

**AL ESTUDIO DE LAS**

**CIENCIAS NATURALES.**

Discurso pronunciado en la apertura de la clase de Física en el Museo Nacional

**POR**

**D. IGNACIO DOMEYKO,**

Profesor del Instituto Nacional i Miembro de la Universidad de Chile.

---

**SANTIAGO.**

Imprenta **CHILENA**, calle de Valdivia, n.º 21.

SETIEMBRE DE 1847.







BIBLIOTECA NACIONAL  
BIBLIOTECA AMERICANA  
"DIEGO BARROS ARANA"

# INTRODUCCION

AL ESTUDIO DE LAS

# CIENCIAS NATURALES.







P. 1. E33 T. 3. (Nº 4. p. 7.)

AE 5412

# INTRODUCCION

## AL ESTUDIO DE LAS

# CIENCIAS NATURALES.

Discurso pronunciado en la apertura de la clase de Física en el Museo Nacional

POR

**D. IGNACIO DOMEYKO,**

Profesor del Instituto Nacional i Miembro de la Universidad de Chile.



**SANTIAGO.**

Imprenta **CHILENA**, calle de Valdivia n.º 21.

SETIEMBRE DE 1847.



1 233 4 7

# INTRODUCCION

AL ESTUDIO DE LAS

# Ciencias Naturales.

Discurso pronunciado en la apertura de la clase de Física en el Museo Nacional

D. IGNACIO DOMESTICO

Profesor de Física en el Museo Nacional y de la Universidad de Chile

SANTIAGO

Imprenta "El Mercurio", calle de Valdivia n.º 21.

septiembre de 1877.



# INTRODUCCION

AL ESTUDIO DE LAS

## CIENCIAS NATURALES.

(Discurso pronunciado en la apertura de la clase de física en el Museo Nacional).

**SEÑORES.**

Desde el momento que el hombre, libre de la tiranía de sus pasiones i de las miserias inherentes a la conservacion de su ser, siente en sí el poder de su intelijencia i un noble impulso acia el saber, abre los ojos i se ve en presencia de un mundo inmenso que llama su atencion i le señala infinidades de objetos para el estudio: en este mismo mundo que un hombre de condicion grosera miraría con indiferencia, o como un manso gamo mira el pasto que brota bajo sus piés, él ve un sistema dispuesto con orden i designio. Contempla uno en pos de otro los innumerables fenómenos que se apoderan de sus sentidos i ve en todo armonía de las partes, i maestría i eficacia en los medios que las unen. Algunos de estos fenómenos, los que mejor entiende i mas de cerca examinar puede, procura imitarlos, i con placer reconoce que hasta cierto grado, aunque de un modo tosco e imperfecto, logra reproducirlos; en otros, aunque atina a formar alguna idea de la invencion, no tiene medios para imitarla; en otros, enfín, i estos son de mayor número i trascendencia, ve solamente los efectos que producen, pero ignora las causas, los medios i las razones.—Afanado en este noble trabajo, mientras mas observa, mas se le abre el horizonte del mundo exterior i se ensancha el campo para sus observaciones: un estudio provoca otros mas altos i mas profundos, un prodijio abre paso a otros prodijios; hasta



que enajenado en admiración, i apercibido de su propia esencia, reconoce el hombre su pequeñez i la grandeza de su criador.

Tal es, Sres., la verdadera marcha i tendencia del estudio de la naturaleza, tal ha sido el origen de las ciencias naturales i experimentales que cultiva el hombre: no hablo del hombre-individuo, de corta vida, i cortos alcances, sino del hombre-humanidad, que sobrevive a las jeneraciones, cuya edad son siglos, el número millones, i cuya vida se encarna en la de todo el jénero humano.

---





Es natural, que limitado, aun en su actividad mas vigorosa, no pudiese el hombre abarcar de una ojeada todo el mundo exterior, tal, como se presentó a sus débiles sentidos. Miró el cielo i la tierra; i desde luego dividió en dos ramos las ciencias en que pensaba atesorar sus futuros conocimientos. — Principió por observar la bóveda celeste, estudió la situacion i el movimiento de las estrellas, las coordinó en familias o constelaciones, i se dedicó con mayor interes a estudiar a las que, al paso que parecian señorear a las otras, manifestaban tener relacion mas íntima, mas simpática con la tierra. Se contentó primero con imponerse bien de lo que veía, con ver bien i sistematizar lo visto; pero una vez dueño de un precioso acopio de observaciones, tomó aliento i se esforzó a indagar las leyes o reglas a que se sujetan esos cuerpos en su movimiento: ¡qué digo! robustecida su vista con el telescopio i su razon con el poderoso cálculo, se atrevió a medir los mas grandes espacios, las velocidades i la intensidad de las fuerzas que mantienen en orden i armonia los innumerables globos del mundo celeste.

De este modo nacieron dos grandes ciencias: la Astronomía i la Mecánica Celeste; las que guian al navegador por la inmensidad de los espacios, i al hombre pensador por la inmensidad de los tiempos. — Por mas de dos mil años crecian i se desarrollaban estas dos ciencias, ántes que llegasen a encumbrarse al elevado puesto en que lucen actualmente. Mientras tanto, la misma sed de saber, la que alzó la vista del hombre al cielo, la hizo bajar a la tierra, a su hermosa mansion, que le importa tanto conocer como al hijo de una buena familia la casa i la hacienda de sus padres.



Hé aquí que con mas desahogo i comodidad estudia i hace sus investigaciones: — principia por observarlo todo, como se le presenta a su vista, i ve que entre millones de objetos que llaman su atencion i que componen ese mundo exterior llamado por abreviacion *naturaleza*, hai unos que se mueven, cambian de forma, de aspecto, i manifiestan en su modo de ser fenómenos cuya causa parece existir en estos mismos objetos, en una palabra, objetos animados con una cierta fuerza que el hombre siente en su propio cuerpo; miéntras otros permanecen muertos i tan inertes, que si en ciertas ocasiones se mueven, o cambian de aspecto, de tamaño, luego aparece alguna fuerza exterior, alguna causa visible que les imprime esta variacion. A mas de esto, no tarda en reconocer que entre los primeros, unos crecen, se desarrollan, varian en su hermosura pegados a los puntos de su nacimiento, a puntos fijos, inmóviles, de los que maman la esencia de su vida, como los niños al pecho de su madre; miéntras otros, gozando de mayor libertad, se mueven por donde apetecen, volando unos por el aire, sumergiéndose otros en las oleadas del océano, otros recorriendo los verdes matices del continente.

I abrazando todo aquel mundo de seres en una mirada, los dividió el hombre en tres reinos: reino mineral, reino vegetal i reino animal — Empezó por observar bien los caracteres exteriores i la construccion interior de los individuos que componen los mencionados reinos; i en los que pertenecen a los dos últimos, examinó especialmente los hábitos i las principales fases de la vida de cada individuo, con el intento de conocer las diferencias i las semejanzas que los hacen distinguir unos de otros, o que los juntan en especies, jéneros i familias. Del estudio de todo eso resultaron tres ciencias: la mineralojía, la botánica i la zoolojía, tres ramos de una vasta ciencia que tomó el nombre de Historia Natural.

Prosiguiendo los estudios del último reino, fué cuando en medio de los innumerables seres, tan variados en formas, colores i tamaños, como en fuerzas e instintos, se encontró el hombre consigo mismo i principió a estudiar su propio cuerpo, que ya sabia distinguir bien del gran principio que piensa en él i que le señala su alto destino. De aquel estudio de sí mismo, resultó otro ramo de ciencias, la antropolojía, de la que dimanaban la anatomía, la fisiolojía, la hijiene, i los diversos ramos de la medicina, cuyo objeto es el estudiar al hombre en su estado normal o en sus enfermedades.

En fin, ya habian salido de su infancia i comenzaban a perfeccionarse las mas ciencias que acabo de enumerar, tanto la historia natural del cielo, o la astronomía, como la del mundo terrestre con todos sus ramos, cuando el jenio pensador del hombre, que siempre vijila i nunca descansará, sino en la posesion i a la vista de la verdad, sintió en sí una nueva inspiracion i volvió a meditar sobre todo lo que ya habia recojido en sus investigaciones. Vió que toda esa inmensa variedad de seres que componen el mundo de los tres reinos, consta de una sola *materia*, que nunca se pierde, nunca se aniquila, i siempre inerte, obedece a cuantas fuerzas tiene en su poder la naturaleza. Vió tambien que independientemente de la *fuerza vital* que anima por separado a cada indivi-



duo de los dos últimos reinos, obran en este mundo otras fuerzas, i otros agentes: *fuerzas materiales* que ejercen su accion igualmente sobre todos los cuerpos; sobre el hombre como sobre la piedra, sobre un árbol como sobre un gusano.

Desde entónces principiò a desarrollarse otra grande ciencia que tomó por objeto el estudiar la materia misma de que consta el mundo físico, el mundo material, i las grandes leyes que rijen la inmensidad de los fenómenos que se revelan a nuestros sentidos, en el gran Todo del Universo. Esta ciencia tomó desde luego el nombre de Física o de Filosofía natural; pero apenas transcurrió un siglo de su existencia, cuando a su lado nació otra: la Química; no ménos hermosa que la primera, aunque aborto de una de las mas extravagantes que jamas ha cultivado el hombre.

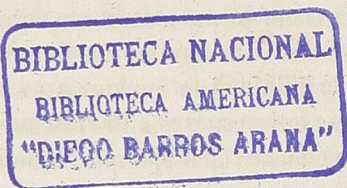
La aparicion de estas dos ciencias casi a un mismo tiempo, el progreso i adelantamiento simultáneo de ambas, como tambien la separacion de ellas desde el principio en dos, todo esto viene de que tan pronto como el hombre empezó a observar la materia i a aplicar a su estudio un método práctico, experimental, conoció que entre aquella infinidad de mudanzas i variaciones que presenta en su exterior la materia, unas son pasajeras, efimeras, que no alteran en nada las propiedades esenciales de los cuerpos (por ejemplo, cuando estos se calientan, se electrizan, o se dejan caer en el espacio), otras por el contrario cambian enteramente la naturaleza de ellos, trasformando muchas veces sustancias inofensivas, saludables, en venenos, un polvo apenas visible en una explosion de vapores (por ejemplo, cuando se hace detonar un fulminante). Aquellas, es decir, las variaciones que en ciertas circunstancias manifiesta en su modo de ser el cuerpo sin cambiar su naturaleza, pertenecen a la física, miéntras el estudio de las últimas constituye la ciencia de la química propiamente dicha.

Estraño parece que estas dos ciencias que tan de cerca nos interesan, estudiando la materia misma que tenemos a la mano, i que compone una parte de nosotros mismos, sean de un orijen mucho mas moderno que la astronomía, ciencia del cielo: estraño, que el hombre empezase a observar las estrellas ántes de conocer el barro de que está hecha su mansion terrestre:—como si en esto la Providencia nos quisiera simbolizar un gran aviso: que el hombre racional, el hombre inteligente, siente en sí cierto impulso que le eleva a buscar su saber en la rejion mas encumbrada del mundo que contempla. El hecho es que cuando Galileo, Torricelli i Pascal vinieron a reconocer i probar el peso del aire i empezaron a medir la presion atmosférica, ya un siglo ántes habia publicado su sistema planetario el inmortal Copérnico, hijo de Polonia, que, cual otro Josué, paró el sol en el espacio—Desde entónces tomando un rápido vuelo todas las ciencias naturales se perfeccionaban, cada una en su rejion respectiva, separadas todavia por mas de un siglo las del cielo de las de la tierra; hasta que, saliendo Newton del círculo de los conocimientos mas elevados de su época, desmintió el famoso principio de Aristóteles: que los movimientos celestes eran regidos por leyes propias del cielo, desprovistas de toda relacion con las de la tierra. Con argumentos irresistibles, con la experiencia i la induccion, probó el gran fi-



lósofo cristiano que la misma fuerza que hace bajar un grano a la tierra, atrae los mundos mas grandes unos a otros, i que no hai mas que una materia, una lei.

En fin, a continuacion i en consecuencia del gran desarrollo de las ciencias naturales i experimentales, nació a principios de este siglo la mas jóven i la mas bella de las ciencias, la Jeolojía, en la cual se resume todo lo que la astronomía, la historia natural, la física i la química, unidas a las tradiciones mas antiguas de la historia del hombre, nos dan a conocer sobre la historia física del globo terrestre. En esta ciencia se estrechan i se entrelazan las demas que concurren a completar el conocimiento del mundo exterior, en oposicion al otro ramo de ciencias que se ocupan del mundo interior, mundo intelectual, i de la condicion moral del hombre.







Hé ahí una lijera reseña que alcanzo a presentar de la division de la ciencia natural en sus principales ramos, i del órden en que se desarrollaron en su cultura. No ménos conciso seré en indicar las ventajas esenciales que el progreso de estas ciencias trajo a la humanidad, i que las elevó a tal grado de utilidad, que hoi día se considera como indispensable su estudio en toda nacion civilizada—me limitaré sobre todo a señalar dos principales servicios que la civilizacion moderna recibe del adelantamiento de las ciencias naturales.

El primero de ellos consiste en que el estudio de estas ciencias, abriendo al observador un nuevo mundo, revelándole nuevos fenómenos i leyes tan sábias como sencillas, en las que se refleja el pensamiento del Criador como el rayo del sol en las cristalinas aguas de un arroyo, da un vigoroso temple a la intelijencia i la imaginacion del hombre, eleva su dignidad moral, i le imprime aquella *animi magnitudo et humanarum rerum contemptio* a que conduce toda investigacion de la verdad.

Para dar una idea de este feliz influjo intelectual que ejerce el cultivo de las ciencias naturales sobre el hombre, no tengo mas que presentar el hermoso cuadro en que se muestra el mundo celeste al gran sábio Humboldt, el que, despues de 60 años de estudios, despues de haber campeado por todos los ramos de las ciencias, al acercarse al puerto seguro de nuestra peregrinacion, resume sus vastos conocimientos en su última obra intitulada *Cosmos*;



que quiere decir *orden en la naturaleza i magnificencia en el orden.*

Toda aquella inmensidad celeste que se nos presenta como una bóveda estrellada, la ve Humboldt como un océano sin fondo, sembrado de islas i archipiélagos; i lanzando su poderosa mirada a lo mas hondo, a los límites de la vision telescópica, límites de lo infinito para el hombre, ve allí una rejion de *nebulosas* que forman como un anillo circular al rededor del gran Todo.

Unas de ellas tienen forma de globos, redondos o elípticos; otras desordenadas, como deshechas en hilos luminosos, llevan formas de abanicos, o de unos anillos, ya enteramente aislados, ya unidos uno con otro por medio de hebras de una luz apénas visible—mas de 2500 de estas nebulosas ve esparcidas en aquella mas remota rejion del cielo; i fijándose en ellas, las ve variar de formas e intensidad, segun el grado en que, dócil la materia a las leyes de la gravitacion, mas i mas se condensa al rededor de un centro o de muchos centros:—son como armazones de mundos en sus astilleros, como mundos en el acto de su creacion. En medio de ellos, con placer reconoce nuestro sábio viajero las dos nubes magallánicas en cuya contemplacion tantas hermosas noches pasó en su juventud. (1)

Esta rejion nebulosa es tan remota, que, segun William Herschel, los últimos mundos, todavia visibles en su telescopio de 40 pies de largo, se hallan a tal distancia que la luz necesaria dos millones de años para llegar de allí a nosotros.

Pero a una distancia intermedia entre aquella rejion i nosotros, corre i a todo el cielo abraza otra rejion anular que conocemos bajo el nombre de la Vía láctea, toda hecha de estrellas, de las que solo 8000 hai visibles a nuestra vista, i mas de 18 millones visibles con el telescopio. En medio de esta vía láctea, fija de preferencia su atencion Humboldt en dos brillantes nudos indicados por William Herschel, colocados en el lugar del cielo, en que toda esta luminosa *viase* divide en dos hermosos brazos: allí, entre la Beta i la Gamma del Cisne, ve resplandecer un trecho como de 5° de largo en que se reconcentran mas de 330,000, estrellas, de las cuales la mitad parece estar atraída en un sentido i la otra mitad en el sentido contrario: en este punto supone Herschel cierta tendencia o disposicion en el cielo para producir una ruptura en la vía láctea.

Ahora pues, en lo inferior del espacio, cercado primero por la vía láctea, i mas allá por la rejion de las *nebulosas*, divisa nuestro sábio, en medio de un inmenso océano de mundos, una como isla flotante, compuesta de multitud de estrellas, a la que pertenece nuestro sistema planetario i la tierra.

Esta isla o cúmulo de mundos aislados i separados de otros, tiene forma lenticular, achatada; su gran eje está avaluado en setecientas u ochocientas veces la distancia de Sirio a la tierra, i su pequeño eje en ciento cincuen-

(1) Muchas de las nebulosas, observadas ultimamente en el telescopio de Lord Ross, aparecieron como compuestas de infinidad de estrellas.—Véase *Foreign Quarterly Review* n.º LXXVI—1847.



ta veces esta unidad: siendo la distancia que nos separa de Sirio tan grande que la luz emplearía tres años para llegar de aquella estrella a nosotros; i ya se sabe que la velocidad de la luz es como un millon de veces mayor que la del sonido.

En dos inmensos brazos se divide esta isla de estrellas, i como en la tercera parte de su extension, no léjos del punto de la division de esta isla en dos partes, casi en la mitad del espesor de ella, se halla nuestro sistema planetario, mas cerca de la rejion donde brilla Sirio que de la constelacion del Aguila.

Llegado a nuestro sistema planetario, i por decirlo así, al hogar doméstico, principia el sábio por el sol i los planetas: los toca uno en pos de otro, los mide, los sigue en sus rápidos movimientos, i los pesa, como se pesa el oro en una balanza. Los ve, solitarios los unos en sus órbitas elípticas, otros acompañados de satélites: ve al lejano Saturno con sus siete lunas i un anillo luminoso; despues a nuestro seco satélite, desprovisto de agua i de atmósfera, el que hoy dia se ve tan de cerca, que cualquier objeto que en su superficie tuviese el tamaño de un cerrito como el de Santa Lucia, pudiera divisarse distintamente con el telescopio de Lord Ross.

Ipasando en seguida a los cometas, tan variados en sus formas, *espadas inflamadas o estrellas de luminosa cabellera*, de las que decia Keplero que son mas numerosas que los peces en el Océano, ve que estos antiguos espantajos de los reyes i de los pueblos no son otra cosa que nubes errantes de materia, 5000 veces mas delgada que la de nuestro planeta, con caudas de millones de leguas a veces, tan largas como una linea tirada del sol a nosotros. Estas nubes errantes recorriendo en su órbita mayor espacio que los planetas, vuelven al sol, unas en tres, otras en siete, en sesenta o en tres mil años, otras como la de 1680 en 88 siglos, segun Encke, todas dóciles a la poderosa fuerza de nuestro sol, el que a distancia de trece mil millones de miriámetros las hace volver de sus apartados rumbos llamándolas al hogar de su familia planetaria.

Pero cuerpos todavia mas numerosos que los cometas, mas inmediatos a la tierra, i que en todos sentidos recorren el espacio perteneciente a nuestro sistema, son las *estrellas volantes* conocidas bajo el nombre de *meteoros o exhalaciones*; cuyos fragmentos, arrojados a grandes distancias, alcanzan de vez en cuando a llegar a nosotros en forma de piedras meteóricas, en medio de bolas de fuego, i un estrépito espantoso.

La multitud de estas estrellas que tanto animan la silenciosa bóveda de nuestras noches, i las que en ciertas épocas forman como lluvias de astros; la velocidad casi planetaria con que jiran en el espacio, acercándosenos a veces a ménos de tres miriámetros: en fin ciertos puntos en el cielo de donde parecen salir con preferencia, i cierta relacion que a veces manifiestan con los temporales magnéticos que ponen en fuego todo el polo boreal en tiempo de las auroras: todo esto llena el espíritu del observador de un nuevo mundo de prodijios que se apoderan de su imaginacion i su alma.

“Separados sobre nuestro planeta, dice Humboldt, de todas las partes de la creacion que se hallan fuera de los límites de nuestra atmósfera, no te-



nemos comunicacion alguna con los cuerpos celestes, sino por el intermedio de los rayos de que emiten i de esta misteriosa atraccion que aquellas remotas masas de los mundos ejercen sobre nuestro globo, sobre nuestras mares, i sobre las capas de aire que nos rodean. Pero si las *estrellas volantes* i los *aerolitos* son realmente unos asteroides planetarios, entónces el modo de comunicacion cambia de naturaleza, se hace directo, se materializa: — hé aquí cuerpos materiales que abandonan la rejion celeste, atraviesan nuestra atmósfera i chocan con la tierra, a la cual desde entónces han de pertenecer como si fueran criados en ella.”

Pero no con esto se completa para un sabio como Humboldt el cuadro de nuestro sistema planetario, tan brillante i variado en formas: él se acuerda todavía de aquella luz zodiacal de nuestro planeta, que parece formar como un anillo al rededor de este último i cuya aparicion contribuye tanto a hermostear las noches cerca del Ecuador.

“Cualquiera que ha pasado, dice, años enteros en la zona de las palmas, conservará para toda su vida un dulce recuerdo de aquella pirámide de luz que alumbra una parte de las noches siempre iguales entre los trópicos. La vi tan brillante como la via láctea en el Sagitario, no solo en las cimas de los Andes a 3 o 4 mil metros de altura, donde el aire es tan puro i enrarecido, sino tambien en los inmensos *llanos* de Venezuela i en la orilla del Océano bajo el cielo siempre encantador de Cumaná.” (1)

I volviendo todavía a los gratos recuerdos de su juventud el viajero, se deleita en ver esa luz, cómo se mueve, crece, i se prolonga, ya avivándose o desmayando en su intensidad, ya ondeando en pulsaciones análogas a las que Olbers hacia notar en las caudas de los cometas. Esta luz la atribuyen los grandes astrónomos Laplace, Schubert, Casini, Biot, a un anillo de *materia nebulosa* que segun ellos se interpone entre las órbitas de Vénus i Marte i jira libremente al rededor del sistema: arrojando oportunamente brillantes meteoros en forma de estrellas.

En fin, todo este sistema de doce planetas, once satélites, miles de cometas i millones de estrellas volantes, con su gran anillo nebuloso i un sol en el centro: todo este sistema, digo, lo contempla nuestro sábio astrónomo-naturalista, no solo animado de un movimiento jiratorio, que va del oeste al este, sujeto a una periodicidad visible, sino que tambien lo ve todo entero, sin que se descomponga la menor cosa en el interior de su máquina, marchar ácia un punto situado en la constelacion de Hércules en la rejion austral del cielo. En efecto, observado por los astrónomos el movimiento propio de 537 estrellas fijas, señaló al sol este camino, con una velocidad, que, segun Bessel, no baja de 619,000 miriámetros por día. — I como si no bastara todavía conocer todo esto al jénio del hombre para la admiracion de las grandezas del cielo, vinieron a descubrir los modernos astrónomos, que entre aquella innumerable multitud de estrellas que por mas de dos mil años los observadores aun mas espertos consideraban

(1) Cosmos-páj. 154.



como fijas, inmóviles, invariables, unas cambiaban de magnitud i de color, otras aparecian enteramente nuevas como si fueran recién creadas en el cielo, otras se extinguían, desaparecian del firmamento, como apagadas, difuntas, arrojadas a espacios desconocidos; i en fin, entre estas mismas estrellas *fijas* se alcanzaron a distinguir mas de 1800 estrellas dobles o múltiples, que parecen constituir otros tantos sistemas de soles destinados a jirar los unos al rededor de los otros, i cuyo tiempo de revolucion varía de cuarenta i tres hasta miles de años.

Al resumir todos estos vastos conocimientos de mudanzas i variaciones en el grandioso i pintoresco aspecto del inmenso Océano de mundos, esclama el sábio en una de las mas hermosas inspiraciones de su Cosmos:

Admitamos por un momento, dice, que un sueño de la imaginacion se realice, que nuestra vista sobrepujando a la vision telescópica, adquiera un poder sobre natural: que nuestras sensaciones de duracion se contraigan de tal manera que comprendamos los mas grandes interválos de tiempo, como nuestros ojos perciben las mas pequeñas partes de la estension; — en el instante desaparece la inmovilidad aparente que reina en los cielos: vuelan las innumerables estrellas como torbellino de polvo, se condensan o se disuelven las nebulosas errantes, rompese la vialactea como una inmensa cinta hecha pedazos, i un movimiento jeneral se apodera del espacio, brotando los mundos, como aquí en la tierra, en esa rica alfombra de vegetales, brotan las hojas i las flores en medio de un perpetuo desarrollo de la vida. (1)

I este arrebató de imaginacion, este fuego del alma, Señores, es de un anciano que lleva mas de medio siglo de estudios, infinitamente mas jóven que nosotros; porque la verdadera juventud es el entusiasmo, juventud del sentimiento i de la imaginacion: la verdadera vida es la que nos lanza a la eternidad.

Ahora si de aquella estremidad de las altas rejiones del espacio i del tiempo, *a summo coelo*, donde el mundo visible solo deslinda con el mundo intelectual, descendemos al otro extremo, a los tiempos i espacios infinitamente pequeños, microscópicos, ¡que otro mundo se abre a los ojos del naturalista! como si nuevos sentidos adquiriese el cuerpo i nuevas potencias el alma.

Los mas pequeños infusorios, cuyo diametro, segun Ehrenberg, no pasa de una quince-milésima parte de un milímetro (es decir  $\frac{1}{15,000}$  de una media línea) tienen todavia en su organizacion un sistema respiratorio, un sistema digestivo, un sistema reproductivo; un quizás sistema mas o ménos sensitivo, i otros mas complicados. Sesenta i ocho especies de este tamaño, de *poligástricos* i de *phytolaria*, acompañados de una especie de *polythalamia* de cuerpecillos cálcareos, sacó la sonda de mas de 500 metros de hondura en el golfo de Erebo — I de los abismos mas profundos del Océano que inspiran horror a la imaginacion misma, suben en las hermosas noches tropicales, oleadas de aquellos



seres microscópicas, cubriendo la superficie de la sosegada mar con una luz apacible que parece competir con la de la vía lactea.

Con placer me acuerdo; pasaba el buque en que yo venia a 356 millas de la costa africana (como por 20° de latitud i 25° de longitud en el Atlántico) en frente del gran desierto de Sahara, en un día ardiente que sofocaba la respiración del marino; — cuando al ponerse el sol, apareció en el horizonte una niebla purpúrea, en cuyo seno se enrojecieron los últimos rayos del sol. Amaneció el día siguiente nublado, pero de una niebla seca, i hallarónse cubiertas las velas de una polvareda tan fina i suave al tacto, que sus partículas observadas en el microscopio ordinario no manifestaban forma alguna determinada. Mas de dos días duró la misma niebla; bajo su sombra pasamos dos grados de latitud i solo en la del Cabo Verde volvimos a ver el sol. Causaba admiración el encontrar esa polvareda en alta mar a 356 millas del continente: pero cuánto creció el asombro al saber, que esta niebla, que frecuentemente asalta a los atónitos navegadores en aquellas mares, no es otra cosa que una nube de animalillos microscópicos, de variedad de formas tan particulares que entre ellos reconoció Ehrenberg, mediante un microscopio solar, mas de 18 especies distintas, tan perfectas en su hechura como todo ser que sale de la mano del Criador.

En una pulgada cúbica de tripoli de Blin, piedra de grano muy fino, reconoció el mismo naturalista Ehrenberg mediante su poderoso instrumento, la presencia de cuarenta mil millones de *galionellas fósiles* cuyas cubiertas o capullos de sílice constituyen la roca; i hai cerros enteros compuestos de la misma roca.

Adviértase que no ménos poderosos instrumentos tienen hoy día los naturalistas para penetrar en los mas pequeños intervalos del tiempo que los que tienen para mirar en lo infinito del espacio. Baste decir, que, mientras en ese gran reloj celeste, cuyos índices de puntas de estrellas parecen parados a nuestra vista, un Arago o un Bessel leen horas de las que cada segundo corresponde a siglos, tal vez a miles de años, (se sabe que la 61ª del Cisne corre un grado en cada 700 años). Wheatstone en Londres i Breguet en París acaban de inventar cronoscopios electromagnéticos, de los cuales el del primero, segun el informe de una comision del instituto de Artillería, en Woolwich, a la que asistieron 22 oficiales, indica un siete-mil-trescientos-avo de segundo ( $\frac{1}{7300}$  de 1.") Se mide ahora la velocidad de una bala tirada del cañon en diversas partes de su camino; i se medirá la velocidad del relámpago. (1)

Pero, Sres., todo este mundo, infinitamente esplayado por el estudio de la naturaleza, no satisfaria a la razon del hombre, estaria lejos de apagar su sed de saber, sino le ofreciese otra cosa que el conocimiento de una multitud de objetos i fenómenos desconocidos al vulgo. Ocupado en el estudio de ese mundo,

(1) *Comptes rendus des seances de l'Academie des Sciences*. 1845. Tome XX n.º 3, i 21.



busca el naturalista otro fin mas elevado que el de satisfacer su curiosidad; atiende al orden en que los fenómenos aparecen unos tras otros, a las causas i consecuencias de algunos, cuya naturaleza se deja investigar de cerca, i a la simple sucesion o periodicidad de otros que todavia no han revelado sus causas ni razones. En todo esto busca i descubre las *leyes* que rijen aquella variedad de objetos que componen el mundo, i que a la primera vista no parecen tener entre si ninguna relacion ni vínculo.

“No son los fenómenos, dice Herschel, sino los principios; *leyes*, no separados i solitarios hechos, lo que constituye el verdadero objeto de investigaciones en las ciencias naturales.” (1) I apesar de que en pocos casos todavia, el jenio investigador del hombre ha alcanzado a penetrar el *espíritu* de dichas leyes, atendiendo por ahora a la *letra*, que son fenómenos aislados, ve sin embargo que lo que caracteriza estas leyes es la *jeneralidad*, la *sencillez*, el *corto número* i la *estabilidad*: símbolo visible del orden sabiamente instituido, en un instante i con una palabra.

En realidad, mientras mas avanzan el estudio i el conocimiento de la naturaleza, mas se simplifican las *leyes naturales* que la ciencia descubre, i a ménos número se reducen. ¡Qué gloria i placer para el espíritu del hombre el haber descubierto, que la misma lei de atraccion de la materia, que siempre obra en razon directa de las masas e inversa del cuadrado de las distancias, mantiene los sistemas de mundos mas remotos de la tierra, sistemas de soles que jiran al rededor de otros soles, como gobierna los fenómenos mas inmediatos a nosotros; i que los mismos principios estáticos i dinámicos que sirven de fundamento a la construccion de nuestras máquinas mas útiles, inventadas por el hombre, sirven para explicar el movimiento de los cuerpos celestes.

Un hecho moderno que hará época en la historia de las ciencias, viene a señalar qué poder i seguridad adquiere el jenio del hombre apoyado con toda la fuerza de su razon, sobre la jeneralidad, la sencillez i la estabilidad de aquellos principios. Se sabe que fundándose en el sistema de Newton i las leyes de Keplero, los astrónomos han calculado los movimientos i las órbitas de los planetas i sus satélites con toda exactitud, indicando de ante mano para siglos venideros la marcha que esos cuerpos habian de llevar en el cielo. Cualquiera demora en el movimiento, cualquier desvio en el rumbo, se dejaban explicar por las *perturbaciones* causadas por la accion recíproca de los diversos cuerpos pertenecientes al mismo sistema, i por la situacion que tomaban los unos con relacion a los otros. Conocida la situacion, la distancia i la masa de los cuerpos visibles, tenian los astrónomos suficientes datos para prever lo futuro i explicar lo pasado. La observacion directa confirmaba siempre los cálculos: — un solo planeta, el lejano Urano, rebelde a las determinaciones

(1) J. F. W. Herschel. Preliminary discourse on the study of natural philosophy (10) — (Lardner CSclopedia) pág. 13.



de los mejores matemáticos, seguía rumbos i experimentaba retardos, que desmentían las consecuencias teóricas. Pensaban ya algunos sábios en reformar la teoría; en corregir la lei, suponiéndola mas complicada, cuando uno de aquellos pensadores que arrostran las dificultades mas árduas de la ciencia, toma en sus manos las innumerables observaciones del movimiento del rebelde planeta: i sin apelar a otras leyes que a las conocidas del sistema planetario, supone la existencia de un nuevo planeta invisible cuya proximidad de acción sobre Urano debia causar aquellas misteriosas anomalías. Pero mientras en los cálculos ordinarios de las perturbaciones, se conocen las masas, las distancias i la situación respectiva de dos cuerpos que gravitan uno sobre otro; en las perturbaciones de Urano se veían las irregularidades observadas en el movimiento de uno solo, i de ellas se trataba de deducir la distancia, la masa i sobre todo el lugar de aquel otro hasta entonces desconocido individuo, que se ocultaba a los ojos de los mas espertos observadores, sin poder encubrirles la atracción que ejercía sobre su vecino. — Aquí principia la tarea mas árdua de nuestro sábio: el problema era inverso de los que ántes se habían ofrecido a los astrónomos; los métodos conocidos eran insuficientes; los guarismos inmensos; las observaciones innumerables; obstáculos, al parecer, invencibles, capaces de desalentar la ciencia misma. Pero ¿quién pueda imponer límites al poder de la inteligencia del hombre, sino Dios mismo, de quien viene todo pensamiento grande, toda inspiración jenerosa, toda noble perseverancia? Prolijos por cierto habrán sido los cálculos, prolongadas las meditaciones del atrevido astrónomo que quiso suplir con los esfuerzos de su inteligencia la vista i el telescopio de los mas atentos observadores. El hecho es que se resolvió el problema, i tal fué la seguridad que tuvo en la infabilidad de las leyes naturales, que sin ver el cielo, desde el recinto de su gabinete, dijo al mundo: allí, en aquel punto, cerca de tal estrella ha de estar el nuevo planeta. Al instante, de todos los observatorios de los dos continentes se dirigieron los telescopios hacia el señalado lugar. Fueron los de Berlin los que primero encontraron el planeta, apenas a un grado de distancia del indicado punto. Grande fué el júbilo de los astrónomos al recibir al nuevo huésped en el hogar de nuestra familia planetaria, i para siempre immortalizará con su nombre el planeta Leverrier a su descubridor, que lo columbró en su mente ántes que ningun mortal lo divisase con el telescopio.

Esta misma sencillez, jeneralidad, i estabilidad que se notan en las leyes que determinan el equilibrio i movimiento de la inmensa cadena de los mundos i a inmensas distancias, se descubren tambien en las que determinan la composición de los átomos infinitamente pequeños, que se hallan ya en los límites de la divisibilidad de la materia. La química nos demuestra que estos *átomos* son o bien simples, de una sola materia, o compuestos de un corto número de elementos, combinados en proporciones tan sencillas que un niño sería capaz de contarlos i comprenderlos. Nótese tambien que esta sencilla construcción de los átomos guarda una relación íntima con la forma cristalina de los cuerpos,



con el modo en que se calientan o refractan la luz i con los mas fenómenos eléctricos que reproducen. I aunque de esta misma sencillez de las leyes que rijen en la combinacion i descomposicion de los cuerpos emana la infinita variedad de sustancias de tan diversas propiedades que parecen no tener nada de comun entre sí, sin embargo, el progreso, el adelantamiento de la química i física imprimen a la ciencia una cierta marcha ácia un hecho que resume todos los hechos; a saber, que no hai en la naturaleza mas que un elemento de materia, un solo cuerpo simple en toda la masa de nuestro globo terrestre, i que las diferentes propiedades de los cuerpos penden de la forma, tamaño i diverso acomodo molecular de los *átomos*.

Cosa análoga se divisa en el porvenir de la ciencia, con relacion a la naturaleza de la luz, del calórico, de la electricidad i magnetismo, que hasta ahora se consideraban como fluidos distintos, i eminentemente ténues i elásticos. En ninguna parte de la ciencia se ha trabajado tal vez tanto en estos últimos tiempos, como en esta, i con cada nuevo empuje que en este ramo recibe en su desarrollo la fisica, mejor se ve la semejanza, si no la identidad de las causas que producen los fenómenos luminosos, caloríficos, eléctricos i magnéticos. Ya se ha probado con la mayor evidencia la identidad de la electricidad i del magnetismo, como tambien la produccion de ambos mediante el calórico; se probó la presencia de las propiedades esenciales de la luz en el calórico radiante, i aplicada a la teoría de los dos últimos la análisis matemática, ha hecho ver todavia mejor la analogía que existe entre ellos. — De manera, que abrazando de una ojeada todo lo que la experiencia, el raciocinio i el cálculo han probado en esta parte de la ciencia, nos sentimos inducidos a suponer la existencia de un éter o materia infinitamente mas sutil i elástica que el aire, materia que penetra con la misma facilidad los poros de los cuerpos mas densos como de los gases; que llena todo el espacio del universo criado, i cuyas vibraciones segun el modo en que se propagan i se comunican a nuestros sentidos, producen luz, calórico, electricidad o magnetismo.

He aquí, Sres., la grande idea del orden, de la unidad i de la sencillez de las leyes que rijen en la naturaleza, i cuyo conocimiento ensancha necesariamente el espíritu del hombre i su intelijencia. Pero la gran ventaja que dicho conocimiento nos proporciona no es puramente intelectual, especulativa, sino tambien material; porque, en primer lugar el conocimiento de estas leyes nos enseña *medios* para conseguir algun fin en la vida práctica del modo mas fácil, sencillo, eficaz i económico; i en segundo lugar, porque pone a nuestra disposicion fuerzas con exceso superiores a la fuerza del hombre i que manejadas con tino i destreza, al paso que tienden a mejorar el bien estar universal de los pueblos, disponen a empresas mas i mas atrevidas.

¡Cuántos trabajos, cuántos afanes i esfuerzos evitaria, por ejemplo, el hombre, si en toda empresa en que tuviera que emplear su fuerza física, supiere acomodar las palancas que emplea i aplicarlas a la resistencia, con la misma maestría con que Dios formó el brazo de un atleta i las garras de un leon! ¡Cuán



tristes reflexiones debe inspirar al moderno viajero la vista de las gigantescas ruinas de Balbec, de Tébas, de Palenque o del Cuzco, al considerar los millares de brazos que se habrán fatigado en amontonar aquellas masas de piedra que hoy con un soplo de vapor se levantarían.

“Con unas trece fanegas (*un chaldron*) de carbon fósil, dice Herschel, bien utilizadas en calentar la caldera de una máquina de vapor (no desperdiciándose el calor) levantaría el hombre un peso de 17 millones de libras a un pie de altura; consumiendo otra cantidad siete veces mayor de combustible movería el gran puente de Manai todo de hierro, de cuatro millones de libras de peso, y lo pondría a 120 pies de altura sobre la mar, en el mismo lugar en que está ahora.

¡Aquella grande pirámide de Egipto, verdadero monumento de la fuerza bruta del hombre, gran bulto de granito que tiene 700 pies de cada lado en la base, y 500 de perpendicular, la levantaría el ingeniero moderno con su máquina gastando apenas 8 mil fanegas de carbon, lo que se gasta semanalmente en muchos ingenios de fundición de hierro en Inglaterra.

En fin con el anual consumo de carbon en Londres, que es de 20 millones de fanegas de hulla, habría con que producir una fuerza de vapor capaz de alzar y poner a 40,000 pies de altura, un cerro tan grande como Monte Novo cerca de Puzzuoli, cerro arrojado en una noche por el fuego volcánico.

¿Quién ahora pudiera contar las innumerables aplicaciones de esta misma fuerza del vapor conquistada por la ciencia al uso de las artes y de la industria? Asombra ver rejimientos de tropa, cargamentos enteros recién traídos de lejanos puertos, volar como por encanto transportados por calderas de agua hirviendo, atravesando cerros y valles inmensos: se envanece el piloto luchando victoriosamente contra las corrientes y vientos, arrojando humo a las tempestades que lo espantaban antes.

¡Cuántas otras ventajas ha sacado el hombre, cuántas otras espera sacar de las fuerzas del agua, de la presión del aire y de la rápida combustión de las sustancias inflamables! —

Veinte y ocho granos de pólvora ordinaria, encerrados en un cilindro de hierro tan grueso que su pared pudiera resistir al peso de 400,000 libras, lo rompen en un instante, según los bellos experimentos de Rumford; y cuán terrible efecto produciría un miserable trapo de algodón que convertido en una recién descubierta especie de pólvora, tiene a igual peso, una fuerza cuatro o cinco veces mayor que la de la pólvora ordinaria! (1) Con todo eso, ventaja llevaría a las dos el oro fulminante: — qué digo? el aire fulminante o mezcla de los gases descubiertos en la química.

Pero aprovechadas aun estas poderosas fuerzas materiales que la inteligencia del hombre tiene a su servicio no contentarían todavía sus grandes aspiraciones. Existe en la naturaleza una fuerza oculta, terrible, que la ciencia logró descubrir, y que podría un día armar al hombre de un poder asombroso —

(1) Comptes Rendus de l'académie des Sciences. 2846. Tom. XXIII. n.ºs 17 y 19.



Esta fuerza es la electricidad: que, mantenida en su estado natural, neutralizada, quieta, o apenas despierta, mantiene la estabilidad i da la vida al universo: pero una vez roto el equilibrio, puesto en libertad, truena i arroja rayos.

Se sabe, por ejemplo, que el agua, manantial de nuestra vida, entraña en cada una de sus partículas mas pequeñas dos *átomos* de un gas, la mas leve de todas las sustancias aeriformes conocidas hasta ahora, i un *átomo de igual porte*, de otro gas que es el que en el aire mantiene nuestra respiracion, alimentando en nuestro pecho una lenta combustion, análoga, bajo muchos respectos, a la de la llama de una vela. Estos gases tan inofensivos, tan invisibles como el aire, producen, al combinarse uno con otro para formar agua, un fuego de tanta intensidad que con él se ablandan i corren como la cera los metales mas refractarios; i cuando al revés, estos dos elementos, descomponiéndose el agua, vuelven a su estado aeriforme, emiten cantidades inmensas de electricidad que nadie hasta ahora habia pensado medir, avaluar o comparar con algunas fuerzas conocidas. Mas, últimamente, dos grandes sábios, Faraday en Lóndres i Bequerel en Paris, osaron recorrer el velo a lo que parecia estar para siempre desconocido a la vista del hombre. Seria inoportuno entrar aqui en la descripcion de todos los aparatos, instrumentos i métodos de que se han valido estos dos ilustres fisicos para resolver este problema: me limitaré a indicar que siendo imposible medir de un modo directo la cantidad de electricidad, que en una corriente débil pero continua sale de los dos elementos del agua en el acto de su descomposicion, trataron de comparar el efecto que esta corriente produce sobre las agujas magnéticas de un buen *galvanómetro multiplicador*, con el de las descargas de una batería eléctrica—I habiéndose repetido los mismos experimentos con suma prolijidad por ambos sábios, se probó hasta la evidencia que “la cantidad de electricidad asociada al oxígeno e hidrógeno en un miligramo de agua, i la que representa sus afinidades recíprocas, seria suficiente para producir (20,000) veinte mil descargas de una batería que tuviese un metro cuadrado de superficie armada, i que fuese dotada de intensidad eléctrica bastante poderosa para producir una chispa a cuatro i medio milímetros de distancia.” He aqui, Sres., “un poder físico enorme, capaz de espantar la imaginacion misma i que el hombre trata de aprovechar para el estudio de la naturaleza i las necesidades de la sociedad.”—Un rayo encadenado en una gota de agua, viva imájen de todo pensamiento grande en un polvo como el hombre (1).

Tales son las grandes ventajas materiales que promete al hombre el conocimiento de las leyes que rijen el mundo material i de las fuerzas que en él se ocultan: tales son las ventajas que asegura a la industria la aplicacion de las ciencias naturales i que le anuncian un porvenir cada vez mas grandioso i halagüeño. I aunque todo lo que la industria ha logrado sacar de aquellas ventajas en nuestro siglo no se puede todavia considerar como un verdadero triun-

(1) Comptes Rendus des séances de l'Académie des Sciences (9 mars. 1846) Tom. XXII n.º 10,



fo moral, verdadero fin que en el cultivo del saber busca el hombre, es innegable que todo grande descubrimiento en las artes o industria es un medio, muchas veces medio poderoso, que la Providencia da al hombre para que le ayude a cumplir con algun fin mas elevado, alguna mision importante. Todo triunfo moral no puede consistir sino en la perfeccion moral del hombre, en adquirir aquella fuerza que gobierna nuestras acciones i que inspira al hombre deseos nobles i desprendidos: mientras aun los mas grandes descubrimientos en las artes e industria pueden en cierto modo servir para los buenos como para los malos desig-nios: con igual lijereza correrán por los caminos de hierro las sabias disposicio-nes de un Peel como las pérdidas de un Meternich, las bendiciones de Pío IX como las órdenes de un sátrapa del oriente. Equivocar los medios materiales con la tendencia moral de la humanidad, seria lo mismo que tomar por vencedor de Marengo al fogoso tordillo árabe en que montaba Napoleon. — Pero, Sres., to-do descubrimiento grande en la industria se ha ligado siempre con algun acon-tecimiento importante en el progreso del espíritu de la humanidad misma: el descubrimiento de la aguja de marear precedió a los grandes descubrimientos en la náutica i al del nuevo continente; el de la imprenta a la aparicion del gran mo-vimiento literario, el del vapor activó la circulacion, hizo hervir la sangre en todas las venas del gran cuerpo que componen las naciones modernas. Juzgando pues por los antecedentes, las grandes invenciones que se agolpan hoi dia en las artes, constituyendo una verdadera conquista de la materia, deben ser precursoras de algun gran acontecimiento en el desarrollo de la humanidad. Ninguna na-cion culta puede ser ajena o indiferente a este movimiento; antes, por el contra-rio, todas igualmente deben tomar una parte activa en el cultivo de las ciencias i artes que ponen al hombre en posesion de un poder i una fuerza infinitamente superior a su poder o fuerza natural.

---





Pero el cultivo de las ciencias debe precisamente ser precedido de un estudio profundo i sistemático de ellas; i para que este estudio asegure ventajas a la nacion, para que nos ponga en el camino de los grandes pensadores e inventores de cosas útiles, debemos ántes de todo librarnos de dos inveterados enemigos, enemigos de todo estudio i adelantamiento, que son la *presuncion* i el *egoismo*.

En ningun ramo de estudios esos dos enemigos luchan tal vez con mayor tenacidad contra el entusiasmo de un corazon recto i una imaginacion jóven que en el de las ciencias naturales; i si desde luego no nos aseguramos contra ellos, poco lograremos en nuestra tarea, i nos expondremos a conseguir un fin opuesto al de nuestras aspiraciones.

En realidad, en todo tiempo i en todas las naciones del mundo se ha acusado al estudio i el cultivo de las ciencias naturales de haber inspirado al hombre un cierto orgullo que lo llevaba al escepticismo en materias de fe, i muchas veces al menosprecio de las verdades reveladas. Un temor lejítimo se apoderaba de los ánimos aun mejor intencionados, devotos i modestos, pero ajenos al estudio de la naturaleza; i los predisponía contra la ciencia misma.

Confesemos que a dicho temor dieron no pocas veces motivo la conducta i el estravio de algunos naturalistas astrónomos i físicos cuyos principios han sido funestos para la humanidad. ¿De que modo se entiende pues, que una ciencia, que nos inicia en los misterios de la Creacion, que nos da a conocer



las admirables leyes del mundo material, las prodijiosas fuerzas que en él se entrañan i al infinito poder que las tiene refrenadas; léjos de elevar el alma a su Criador i penetrarla de la mas profunda admiracion de sus obras, inspira a veces tedio i un espíritu de rebelion contra la mas pura verdad, que comprende todas las verdades? ¿a qué razon se ha de atribuir que el mismo orgullo que muchas veces estimula al hombre para adquirir vastos conocimientos, lo humilla hasta quitarle el conocimiento de su propia inmortalidad?

Un momento de reflexion nos explicará esta inconsecuencia, esta anomalía en el saber del hombre. — Como el estudio de la naturaleza, el estudio del mundo exterior, se funda en el testimonio de nuestros sentidos, hállase por lo mismo fuera del conocimiento de aquel otro mundo que solo en el interior de su alma puede ver el hombre; de aquel mundo que es el único que dispone del corazon del hombre i dirige sus acciones. Faltando el gran principio o la base en que, independientemente de la imperfeccion de los sentidos i del extravío de la razon natural, han de apoyarse todos sus conocimientos, cae i a polvo se reduce todo el edificio de su sabiduría levantado con tanto afán i trabajo. Este principio es la fe en las verdades reveladas, el gran faro que nos alumbraba en el penosísimo camino de nuestra vida. “El testimonio de la razon natural, dice Sir John Herschel, uno de los mas grandes astrónomos físicos i naturalistas de nuestra época, el testimonio de la razon, por mas hábil i ejercitada que se crea, no debe tocar a las verdades que son objetos de la revelacion”: (1) la razon, aun la mas privilegiada, ha de inclinar su estrellada frente ante lo impenetrable de las verdades reveladas.

La misma opinion han tenido los hombres mas sábios en las ciencias naturales, como Copérnico, Leibnitz, Keplero, Galileo, Newton, Franklin, a quienes la ciencia debe su lustre i grandeza actual. —

Postrado en su lecho de muerte el gran Newton, rodeado de sus amigos i admiradores, que para consolarle en sus últimos momentos de despedida, le hablaban de la fama i de la gloria con que su nombre habia llenado el mundo por el descubrimiento de tantas verdades grandes e inmortales, los escuchaba silencioso i tranquilo. Su espíritu estaba ya mirando en aquella hondura de la eternidad que tantas veces en su vida se habia esforzado en sondear; i compadeciéndose de los débiles consuelos que le prodigaban los hombres, les decia: — que todas aquellas grandes verdades que Dios le habia permitido descubrir no eran mas que algunas de las hermosas perlas, conchas i corales que con tanta prodigalidad arroja a las playas el gran Océano de la Creacion, sin perder nada de su riqueza. —

En realidad, Sres., la fe, al paso que nos aquieta i purifica nuestra conciencia, léjos de entibiar i atemorizar al hombre en sus investigaciones

(1) No doubt, the testimony of natural reason, on whatever exercised, must of necessity stop short of those truths which it is the object of revelation to make known;— Discourse—(3) paj. 7.



de la verdad, cada día le da mayor deseo de verla i conocerla de cerca: porque le inspira la seguridad de su fuerza i de su gran destino. Por esto, dirijiéndose a los extraviados en sus investigaciones eruditas, decia el célebre Arzobispo de Cantórbéry, abad del Bec. (1)

*Illi ideo rationem quærunt quia non  
credunt, nos vero quia credimus.*

Escudado por su firme doctrina el creyente tiene mas valor i perseverancia que el incrédulo, para luchar contra el error i conquistar la verdad; valor no ménos necesario que en un campo de batalla contra el mas feroz de los enemigos: i sucede en esta lucha, Sres., lo que se ve en los mas brillantes hechos de armas, que los que pelean en las primeras filas salen ilesos, invulnerables, seguros, miéntras los otros, llenos de temores, escrúpulos i bajos recuerdos, caen, perdido el escudo, i rota la bandera. Porque valiéndome de las palabras del poeta:

*Saber por errar  
No es saber sino morir. . . .*

I no es del todo exacto lo que tan amenudo oimos repetir, que poca ciencia nos aleja de la fe i mucha ciencia nos hace volver a ella. Ardua tarea seria para el hombre, si para ser buen cristiano, se necesitara saber astronomia mejor que Lalande, química, mejor que Priestley, las matemáticas, mejor que Dalambert i Diderot. Mucha o poca ciencia, no importa: guardemos antes de todo el fanal que nos ha de guiar en el camino de nuestra vida, la fe de nuestros padres: apagada la luz, vale mas volvernos a casa a prender el fuego que vagar por tenebrosos desfiladeros topando a cada paso con abismos i precipicios.

En fin, la fe unida a la ciencia es la que inspira al hombre pensamientos elevados i hechos heróicos. ¿Qué americano ignora que Colon era uno de los sábios mas instruidos en cosmografía, geografía i la mayor parte de los conocimientos científicos de su tiempo; i que tambien era un hijo fiel i amoroso de la iglesia? — a él una voz misteriosa dijo en un sueño que tuvo en las riberas del Belen: “maravillosamente Dios hizo sonar tu nombre en la tierra; de los atamientos de la mar Océana que estaban cerrados con cadenas tan fuertes, te dió las llaves” (carta de Colon al rei de España 7 de julio de 1503). (2)

Notables son por cierto estas palabras, repetidas veces citadas por Humboldt, a quien nadie por cierto acusaria de supersticioso; el hecho es que no pocas veces unida la fé a la ciencia abren al hombre en sus inspiraciones un nuevo mundo de fenómenos i de verdades.

Pero si es indudable que la incredulidad, hija del orgullo, no deja,

(1) San Anselmo.

(2) Humboldt, Exámen critique, t 14. p. 234—Cosmos p. 561.



ni aun al hombre instruido en las ciencias, elevarse a una esfera digna de su destino moral, i lo tiene apegado al suelo, no ménos cierto es que el otro gran enemigo de toda perfeccion moral, el egoismo, enemigo de todo entusiasmo noble, desprendido, causa tambien dificultades para la introduccion i el cultivo de las ciencias naturales. Hablo de aquella estrechez de espíritu que ciega para lo mas hermoso i mas profundo de una ciencia, se dirige sola a lo lucrativo, i a lo mas material de sus aplicaciones. Apaga i destruye a la jóven inteligencia mejor dispuesta al estudio aquella cuestion *cui bono* o *para que sirve*, que tan a menudo suele oirse de boca de los jóvenes que principian a estudiar, o de los hombres que privados de todo noble encanto en la vida, lo quisieran quitar a los otros.

Notemos, que aunque los hombres verdaderamente grandes en las ciencias, como Leibnitz Newton, Laplace, Cuvier, etc., mui poco, o ningun servicio inmediato han prestado al progreso i desarrollo de la industria, sin embargo, los grandes descubrimientos industriales, las invenciones útiles al bienestar del hombre, no nacen casualmente en tal o cual lugar del mundo, sino al lado de aquellos hombres, al contacto de ellos, en los centros de civilizacion donde mas se ha cultivado la ciencia pura, desprendida de toda consideracion mundana. I supuesto que la ciencia pura ha precedido jeneralmente a la parte industrial o a las aplicaciones de ella, es necesario que principiemos por su estudio con ánimo de profundizarla, i con un corazon lleno de entusiasmo i una imaginacion vigorosa que nos inspire un amor desinteresado ácia ella, antes de considerarla como instrumento de aquella utilidad secundaria que se refiere a la vida del cuerpo.

Para apoyar mi opinion sobre una autoridad competente apelaré otra vez a la decision del mismo sabio que he citado repetidas veces i de quien con justicia se gloria la Inglaterra, su patria, tierra clásica de la industria i del comercio.

“Esa pregunta *cui bono*, dice Herschel, rara vez la puede oir, sin sentir una cierta humillacion, el sabio que ama a la ciencia por la ciencia misma, i que se goza, cuanto un hombre racional puede gozarse, en la pura contemplacion de esas verdades armoniosas, tan admirablemente relacionadas entre sí. El sabe mui bien que en sus especulaciones existe un placer elevado i desprendido que lo deberia eximir de la importunidad de semejante pregunta; placer que inspirando al hombre sentimientos cuerdos i morales, le procura la mas exquisita felicidad de que la naturaleza humana es susceptible, sin el menor perjuicio ajeno; i hé ahí lo que el sabio pudiera alegar en contestacion a los que careciendo de capacidad o poco dispuestos a la investigacion intelectual repiten incesantemente *cui bono*. Pero si descendiendo de su hermoso encumbrado puesto quiere justificarse a sí mismo, sus investigaciones i sus placeres, ante el vulgo que le rodea, no tendrá mas que señalar la historia de todas las ciencias para probar que aun las especulaciones mas abstractas, las que a primera vista parecian sin provecho para la vida material del hombre han si-



do las que le han suministrado los inventos prácticos de mas extensas i útiles aplicaciones". (1)

En realidad, ¡qué insignificantes e inútiles debian parecer a los partidarios del interes material bien o mal entendido, las especulaciones de los antiguos jeómetras acerca de las propiedades de las secciones cónicas, i los sueños (que por tales los juzgarian los contemporáneos) del ilustre Keplero sobre las armonías numéricas del universo! Pues de esas especulaciones i sueños emana el conocimiento de los movimientos elípticos de los planetas i las leyes de la atraccion celeste, con todas sus consecuencias teóricas i sus inestimables prácticos resultados.

Se cuenta que un dia, asistiendo al oficio divino, el jóven Galileo, distraido sin duda, miraba las recién encendidas lámparas colgadas de una hermosa cúpula; i al ver el movimiento de aquellas luces concibió que mediante el número de sus oscilaciones se pudiera medir las diversas alturas a que estaban suspensas. Un siglo mas tarde empezó Hooke sus largos i minuciosos estudios del péndulo, sin hacer caso del ridículo que su *swing-swang*, como lo llamaban, presentaba a los ojos de los contemporáneos — Desde entónces sirvió el péndulo no solamente para fijar la unidad de medidas de longitud en Francia e Inglaterra, sino tambien para medir la forma del globo terrestre, su densidad i su fuerza de atraccion.

No ménos modesto i desinteresado oríjen tuvieron el descubrimiento de las máquinas de vapor, el de la vacuna, del pararrayo, i de infinitas otras invenciones tan útiles como ingeniosas; mas prefiero para terminar estas observaciones citar un hecho digno de la atencion de todo amante de las ciencias.

Ocupado un dia en proseguir sus investigaciones fisiológicas un modesto profesor de medicina en Bolonia, tenia unas cuantas ranas desolladas, colgadas de la rejilla de un balcon; i al tocarlas por casualidad con un alambre de cobre que tenia en la mano, vió que se movian, temblaban, iaunque muertas, entraban en convulsiones a cada contacto del alambre. Fué eso en 1789, en tiempo de la primera convulsion política con que se estremeció la Europa; i apenas pasaron unos quince años, cuando otro no ménos sabio i modesto profesor italiano presenta al grande Emperador una columna compuesta de láminas metálicas, sobre la cuál echando su penetrante mirada Napoleón, dijo a su primer médico:— Corvisard, he aquí la columna vertebral del hombre; no puede ménos de haber dos polos eléctricos en nuestro cuerpo. Antes de eso, un químico ingles, haciendo pasar la corriente eléctrica de una inmensa columna metálica por un pedazo de carbon en el vacío, produjo un sol artificial que deslumbraba la vista, sin que se quemase la mas pequeña partícula del carbon. — I apenas pasaron treinta años, se ven tres hombres sentados, uno en nueva York, otro en Washinton, otro en Buffalo a distancia de 200 a 300 leguas uno de otro, conver-

(1) Herschel, Discourse—(7) paj 10.



sar entre sí con tanta prontitud, discrecion i secreto, como si se tratase de los mas difíciles asuntos en un gabinete diplomático.

¿Cuál pues, de los ánimos mas *positivos*, mas diestros en el arte de calcular, hubiera previsto que aquellas estrañas contorsiones en las ranas de Galvani, pudiesen dar orijen, primero al descubrimiento mas ingenioso de la columna de Volta, despues a los hermosos esperimentos de Davy, i que todo esto parase en la invencion del telégrafo eléctrico?

Hé ahí sin embargo la historia del desarrollo de los mas grandes descubrimientos tanto en las ciencias puras como en sus aplicaciones; el orijen de todos ellos hasido siempre el amor a la ciencia, amor puro, casto, sin mancha alguna de codicia o de miras interesadas. El jénio que los inicia, lee en el porvenir; tiene presentimiento del gran destino de su obra, trabaja i se contenta con trabajar; vienen despues otras grandes capacidades e intelijencias que aparecen como predestinadas a prolongar la existencia de la primera: —ellas adelantan desarrollan, continúan la obra; preparan el camino, i mas tarde, a veces siglo, despues, nace el feliz descubridor que da la última mano a la invencion destinada a imprimir un nuevo empuje a la ciencia i a la humanidad. Unos llevan la gloria, otros la riqueza, i quizá otros, pobres i desconocidos, son los que han tenido la dicha de plantar el jérmen del futuro descubrimiento.

La ciencia, dice el poeta aleman Schiler, (1) “es, para unos, una diosa, para otros una vaca de leche”: principiemos amándola como a diosa ántes de apacentarla en esas praderas de nuestro egoismo. Nos sobrará tiempo para sacar utilidades que compensarán lo penoso del estudio: penetrémonos de lo que hai de verdaderamente sublime i grandioso en la ciencia; satisfarémos así la sed del alma, i despues nos acordarémos del cuerpo.

(1) Wissens chaft.

Einem ist sie die hohe, die himmlische goettin, dem Andern  
Eine tuechtige Kuh, die ihm Butter versorgt.

BIBLIOTECA NACIONAL

BIBLIOTECA AMERICANA

“DIEGO BARROS ARANA”







