

DISCURSO

PRONUNCIADO

A NOMBRE DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE HISTORIA NATURAL

POR SU SOCIO HONORARIO MIGUEL PEREZ,

En la Velada que la Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística dedicó á la memoria de su ilustre miembro corresponsal

EL PADRE ANGELO SECCHI.

Febrero 26 de 1879.

SEÑOR PRESIDENTE:

Señores Miembros de la Sociedad de Geografía:

A la par que con labor empeñosa acrecentais dia por dia vuestro ya largo caudal de honra, adquirís tambien lustre insigne pagando el tributo de vuestra admiracion á la memoria de aquellos compañeros vuestros que gastaron su vida laboriosa en la guarda de la ciencia, y llevaron sus pacíficas conquistas á lejanos lindes.

Un año há, borrásteis un nombre más en las listas de vuestra científica milicia al abrirse la tumba de Angelo Secchi, de quien recibió copioso y distinguido contingente el opulento mas nunca colmado tesoro de los conocimientos astronómicos, acumulados por generaciones enteras de observadores y de analistas. El grato recuerdo del ilustre jesuita os congrega hoy, para regalaros, siquiera sea por breves momentos, con la contemplacion deleitosa de algunas de sus obras, que han hecho avanzar á la astronomía física por senderos ántes

ocultos y ahora luminosos, hácia la codiciada meta de la perfeccion científica; mas no quisísteis gozaros á solas en las bellezas grandiosas de pensamiento y de observacion, sembradas en todas las admirables páginas de Secchi, y llamásteis á los Cuerpos científicos de México que están unidos con vosotros por estrechos lazos de fraternidad, para penetrar juntos en el recinto que encierra las maravillas descubiertas por Secchi.

La Sociedad de Historia Natural me mandó que viniese en nombre suyo, y mi indignidad no me detuvo, porque la razon va muchas veces desvariada al tratar de imponer sus preceptos frios á los impulsos del corazon, y al mio siempre cautivaron la alteza de los merecimientos de Secchi, y las deslumbrantes excelencias de su sabiduría.

Harto valioso era el trabajo de los antiguos astrónomos que por laboriosa análisis y prolija observacion, acumularon inapreciables tesoros de hechos y de doctrina, en cuanto á los movimientos, masas y volúmenes de los astros se referia, abriendo vias sin número á los que ansiosos de verdades iban tras ellos, en pos tambien de las leyes físicas impuestas á los brillantes cuerpos suspendidos en el espacio insondable. Vosotros los que pasais la vida en amigable y continuo trato con la ciencia, sabeis que no es obra de fácil y desembarazada tarea el llevar á término cumplido la empresa del astrónomo, que exige extrema robustez intelectual, ejemplar paciencia é inaudita constancia; bien sabeis que las más sencillas verdades son á menudo el fruto de las ansiosas vigiliias de generaciones enteras de observadores. Constituían, pues, un monumento de ciencia los primeros estudios astronómicos; mas la imaginacion indetenible en su vuelo, y la aspiracion á penetrar en lo desconocido, tambien irresistible en su marcha, no podian satisfacerse con la sola contemplacion de los periódicos movimientos estelares; la análisis no podia limitarse á la materia que nos rodea, y debia ir á preguntar á los astros los secretos de su composicion, descorriendo el velo que ocultaba ciertas verdades existentes desde el principio como todas las científicas, y que la humanidad tiene de ir conociendo con el trascurso de los tiempos. Inmenso es el valer de los misterios que el laboratorio ha explicado, y admirables los procedimientos que á fin tan grandioso han conducido; mas el químico somete la materia en el laboratorio á las mil variadas reacciones que su ciencia y su sagacidad le indican; y si sus procedimientos aun no pueden conducirle al conocimiento íntimo de la esencia de la materia, término infranqueable hácia el que marcha, é ideal de sus estudios experimentales, satisfacen, al ménos dentro de lo posible, á las necesidades múltiples de la vida, y deben perfeccionarse con éstas, á pasos muy más rápidos que los que pareceria exigir la análisis de cuerpos situados á distancias inapreciables ante el conjunto del Universo, más abrumadoras y apenas comprensibles para nuestra inteligencia, que no tiene á la vista sino reducidos y tambien inapreciables términos de comparacion.

Solo la luz nos pone en comunicacion con los astros, y solo á ese agente podia interrogarse para que revelase la constitucion de tan lejanos mundos, y ántes que la de otros, la del astro central de nuestro sistema, pequeña estrella que por su proximidad se presta mejor á nuestros estudios, y cuyo conocimiento debia alumbrar el camino que condujese al exámen de las estrellas más lejanas.

Centenares de centurias habian contemplado indiferentes, ó admiradoras á lo más, la perfeccion extremada y la belleza peregrina de los colores del arco-iris, fenómeno fundamental y origen fecundo de la naciente, maravillosa é inagotable ciencia espectroscópica; mas Grimaldi y Newton entre los primeros, descomponiendo uno la luz por el *vidrio triangular*, y examinándola el otro despues de haber atravesado un segundo prisma, abren la senda por la que avanzan despues Wollaston, observando el primero las rayas espectrales; Fraunhofer, imaginando métodos para estudiarlas, dibujarlas y fijar su posicion por medidas exactas, y Kirchhoff demostrando que no eran debidas ni á interferencias entre los rayos inmediatos, ni á la falta de continuidad en el índice de refraccion de las ondas etéreas partidas del sol, sino á la absorcion de la luz por los vapores de cuerpos simples, cuya naturaleza era fácilmente determinable, comparando el espectro solar con los de diversas luces que en el laboratorio pueden producirse. En el campo del humano saber no es simiente perdida ningun elemento nuevo que la investigacion saca á luz; los que al parecer son inútiles, y á veces opuestos y heterogéneos, constituyen, cuando se coordinan, cuerpos escogidos de doctrina y fuentes de útiles deducciones: así el mismo Fraunhofer, John Herschel, Talbot y Brewster y tambien Secchi, habian estudiado los espectros de la chispa eléctrica y de diversas flamas; pero no habia unidad en ese conjunto de diversos y meritísimos trabajos, hasta que Bunsen y Kirchhoff, y despues Hoffmann y Thalèn, emprendieron la obra difícil de coordinarlos y comparar los diferentes espectros con el de la luz solar. Hé aquí el primer paso para encontrar relaciones entre los fenómenos del gabinete y la serie de los que desde Grimaldi venian observándose en la naturaleza; hé aquí el primer paso para fundar un nuevo método de investigacion, y el punto de partida para la creacion de una ciencia nueva que habia de venir á revelar los componentes de los astros con la paciencia del estudio y de la análisis, y á saciar á las imaginaciones más ávidas de contemplacion y de encantos con el espectáculo de un verdadero océano de maravillas. El nuevo método inaugurado en 1859 con la teoría de las rayas espectrales de Kirchhoff, demostrando desde luego que en el sol existen el fierro, el calcio, el manganeso, etc., señaló una era nueva en la astronomía física, dió nuevo giro á los estudios de los espectroscopistas, y adquirió desarrollo prodigioso en las manos de Secchi, quien si no fué su fundador, ni uno de los primeros que á su estudio se entregasen, sí fué el más ardoroso de sus propagandistas, y en posteriores tiempos, cual si estu-

viese predestinado, quien más léjos avanzó en el campo vírgen de la exploracion espectral. Así como la física celeste presentó desde aquellos momentos memorables nueva faz, nueva tambien y brillantísima la presentaron desde entónces los estudios de Secchi. Para gloria suya y para cimentar su fama, eran ya méritos muy sobrados sus trabajos de ocho años en que dia por dia examinó el aspecto del sol, contó y midió el número, posicion y superficie de sus manchas, dibujó las más notables, dió razon de su naturaleza, y verificando los importantes descubrimientos de otros astrónomos antecesores ó contemporáneos suyos, demostró las leyes de periodicidad de las manchas tenidas hoy como indudables; mas las nuevas teorías debian dilatar los horizontes de su saber y proporcionarle ocasion para que diese áun más larga muestra de su claro ingenio. Se apodera del nuevo método, verifica la teoría examinando con una actividad que asombra, los espectros de una serie incontable de cuerpos, especialmente de los metales y de los gases, variando prodigiosamente las condiciones de la experiencia y penetrando hasta lo increíble en los detalles de los fenómenos y de la observacion; analiza con una sagacidad que admira los estudios de sus contemporáneos; se cerciora de la absorcion luminosa de los vapores anunciada por Kirchhoff, y elevándose á la causa de ella, deja asentada, sin lugar á duda, la demostracion del principio fundamental de las nuevas investigaciones, en una teoría cuyas analogías sorprendentes entre las vibraciones luminosas y las vibraciones sonoras, son la consecuencia natural de la unidad que el preclaro astrónomo adivinaba en las fuerzas físicas. Le hubiera bastado el cúmulo de esos primores para añadir más brillo á su nombre; pero todo él no fué para aquel espíritu generalizador, sino uno de los múltiples medios que habian de auxiliarle en el logro de empeño más alto, el conocimiento de la constitucion del sol. Dirige entónces pacientemente el espectroscopio al disco, y por comparacion prolija con los fenómenos observados en el gabinete, explica cumplidamente con la teoría de Kirchhoff, verificada por él, la presencia de las rayas negras del espectro solar, y puede ya afirmar que en la atmósfera que rodea al astro flota una capa absorbente de vapores de todos los metales cuyas rayas se ven invertidas en el espectro solar; vapores que aunque tienden á mezclarse en virtud de su poder difusivo como los gases propiamente dichos, obedecen sin embargo á las diferencias de densidades, circunstancia que sirvió á Secchi para combatir la opinion de los físicos que han negado de una manera absoluta la presencia en el sol de los metales preciosos, cuyos vapores considerablemente densos, decia él, tal vez se mantienen ocultos en regiones profundas é inaccesibles todavía á la análisis espectral.

Cada paso de Secchi revela la profundidad de su inteligencia y el poder analítico de su talento; sus ideas generales parecerian traspasar los límites de lo verosímil y tocar los lindes de lo fantástico, si no dijesen lo contrario la severidad de sus juicios y la precision de sus trabajos en los detalles de sus estu-

dios: su talento no podía contentarse conociendo tan solo de una manera general los rayos que emanan del sol después de atravesar su atmósfera, y por una inducción que no podía escapar á su perspicacia, prevé que en una superficie de extensión apenas imaginable no puede haber homogeneidad completa, y somete diariamente á su espectroscopio las manchas solares cuyo origen había ya demostrado; y después de un trabajo en que rivalizan la riqueza de los detalles, la paciencia del observador y su ingenio en las apreciaciones, dice con acento de profunda convicción que “esa suma de detalles apenas puede dar idea del inmenso trabajo que aun queda por ejecutar, para dar cima al estudio espectral de la superficie del sol;” y sin embargo, de ese exámen imperfecto para Secchi, se desprenden conclusiones fecundas que confirman la prevista heterogeneidad física, caracterizada por el poder absorbente considerablemente mayor de las manchas, debido á los vapores metálicos que por órden de densidad ocupan estas regiones y las distinguen de los bordes del sol, en que parece debida la absorción á gases propiamente dichos: verificado quedó igualmente que no son distintas la materia oscura y la materia luminosa de las manchas, ni es su núcleo negro un cuerpo sólido, sino el resultado de la absorción de la luz en el centro de ellas, que deben desaparecer, porque esta masa oscura no puede resistir indefinidamente á la disolución de la materia brillante en la masa absorbente.

Hasta ahora ha ejercido Secchi oficio muy principal en el adelanto de la física solar, estudiando y enseñando las leyes de la forma y periodicidad de las manchas, la análisis de éstas y la de la luz del sol en las diferentes regiones del disco; pero se presenta á su ardimiento incomparable nuevo incentivo cuando en el eclipse de 1868, fecha memorable en la historia de la astronomía, descubre Janssen la manera de estudiar diariamente las protuberancias, grandes flamas que parecen producirse en la superficie del sol, y que hasta entónces solo durante los eclipses habían podido observarse. Hé aquí una tercera faz de los trabajos solares del célebre físico: en esta vez tampoco fué él quien descubrió el nuevo método de investigación espectroscópica, pero fué el primero en añadir el estudio cotidiano de las protuberancias al de la luz y de las manchas. Su espíritu siempre jóven, sin cansarse del ya dilatado viaje en las regiones estelares, se aprestó á nuevas fatigas para seguir levantando el velo de los misterios, y para aumentar más y más su ya riquísimo patrimonio de ciencia. El espectroscopio fué desde entónces instrumento indispensable para todos los astrónomos, pues por medio de él se observan diariamente esas protuberancias ocultas á nuestra vista. Secchi, inteligencia eminentemente metódica, las clasifica según su forma, reduciéndolas á un corto número de tipos principales; *tranquilas* unas y con formas persistentes aunque no absolutamente fijas, y *flameantes* y animadas las otras de actividad vertiginosa; presentando las primeras las rayas distintivas del hidrógeno y del *helium*, y las segundas las de vapores metálicos muy diversos. Aunque Secchi narra sus trabajos con la sencillez de un espíritu

recto, poco ó nada ansioso del aplauso, el ánimo va pasando sin embargo al contemplar sus estudios, de admiracion en admiracion, y abarcando trabajosamente el número increíble de asuntos que ocuparon la atencion del gran astrónomo. Parecia encender un foco deslumbrante al tocar una cuestion; y si ya eran espléndidas sus anteriores análisis en el estudio de las protuberancias, fué el espectroscopio clarísima antorcha que proyectó su luz sobre una multitud de cuestiones envueltas hasta entónces en densa tiniebla; reveló la presencia de los vapores metálicos en las protuberancias flameantes, y partió de ahí Secchi para llevar á cabo la célebre serie de sus estudios acerca de las erupciones solares, cuyo origen, marcha, velocidad de formacion, distribucion y duracion fueron determinadas, formulando á la vez las leyes de las estrechas relaciones entre las protuberancias y las manchas, fenómenos que guardan íntima conexion, pues se producen en las mismas regiones solares y obedecen sensiblemente á la misma ley de periodicidad.

Si pone asombro en el ánimo este resultado final que por grandioso pareciera increíble, si no brillase con la luz de la evidencia, á asombro mueven tambien por su importancia las cuestiones accesorias que examinó Secchi durante el estudio de las protuberancias y de las erupciones.

Ocupáronle el exámen más minucioso de las rayas protuberanciales en todas sus modificaciones, la accion eléctrica del sol, la observacion de la coincidencia entre las grandes erupciones solares y las auroras boreales, la accion solar sobre las causas del magnetismo terrestre por efecto del desarrollo y exaltacion de aquella en determinadas épocas y su consiguiente influencia sobre los planetas; la coincidencia del período decenal de las manchas solares con la periodicidad de las borrascas, de los ciclones y de las lluvias en las regiones ecuatoriales; la relacion entre el minimum de las manchas y las nieves invernales en ciertas latitudes. . . . Señores: es imposible seguir á Secchi en el desarrollo vertiginoso de sus ideas; nos arrastra como torrente impetuoso: magnífico como el águila, se levanta y abraza con una mirada en su conjunto, en sus relaciones y en sus menores detalles, todos los hechos, y alcanza á ver los límites retirados de su influencia; pero prudente y humilde, dice con verdad majestuosa: “Ninguno como yo está dispuesto á entrar en la region de esas especulaciones; pero confieso que la ciencia aun no se encuentra en estado de resolver muchos problemas; esperémos.”

Otras fuerzas ménos robustas que las de Secchi se habrian agotado con tarea ménos extremada que la que exigió el estudio del Sol; otro espíritu ménos sediento de verdad se habria saciado con menor esfuerzo, pero no encontró aquella inteligencia colosal escenario bastante amplio en el sol, para ostentar todas sus galas; los sistemas de mundos le llamaban para confiarle los secretos de su existencia y satisfacer su aspiracion sublime, palpar los apretados vínculos que á todos ligan.

La Astronomía se había ocupado con preferencia de los movimientos de los astros, y apénas de un corto número de particularidades físicas; más Fraunhofer en otros tiempos, despues de haber descrito con gran precision el espectro solar y sus numerosas rayas, habia emprendido el estudio de algunas luces estelares; pero las dificultades de la práctica por falta de instrumentos á propósito le obligaron á abandonar la observacion, así como á Lamont que intentó continuarla. Donati hizo revivir en 1860 la espectroscopia estelar; y ya en 1862 publicaba una Memoria interesante en que estaban figurados, descritos y medidos los espectros de 15 estrellas principales, pero los instrumentos no eran perfectos, la luz era muy débil y grande la dificultad para reconocer los colores: los perfeccionamientos de Amici y de Hoffmann permitieron emprender ya seriamente las investigaciones, y fué Secchi uno de los primeros en hacerlo en 1863. Eran ya notables los progresos de la espectroscopia química y de la solar, y desde sus primeras observaciones pudo Secchi, no solo asegurarse de la existencia de las rayas espectrales, sino aun determinar su naturaleza, y en el mismo año de 1863 publicó ya en el *Boletin Meteorológico del Observatorio del Colegio Romano*, un estudio profundo de las principales estrellas y planetas, aun más detallado que la Memoria de Donati. En aquel período embrionario de la espectroscopia estelar, los observadores, pues ya eran varios, más bien se ocupaban de la forma y calidad de los espectros que de la determinacion de sus elementos; pero Secchi, que contaba entre sus singulares dotes un talento admirable de organizacion, se propuso resolver dos cuestiones principales: averiguar cuáles eran las sustancias constitutivas de las atmósferas incandescentes de los astros; determinar las diferencias entre dichas atmósferas. Aprovechó para la resolucion de la primera los estudios de Huggins, de Miller, y los notabilísimos suyos, y por comparacion directa con los espectros químicos y con el solar, quedó comprobada la existencia en las estrellas, del hidrógeno, del calcio, del sodio, del fierro, etc., y notándose que desde Fraunhofer se venian observando diferencias en los espectros, Secchi puso órden en los elementos dispersos y los redujo á cinco tipos diferentes, clasificando conforme á ellos un sinnúmero de estrellas. Sirviéronle esos estudios tan profundos como todos los suyos, pues de 1863 á 1872 examinó 4,000 y más astros, como de clave para el esclarecimiento de muchos fenómenos inexplicados. La sustancia constitutiva del sol, tal fué la consecuencia, es idéntica á la de muchas estrellas que no solo tienen la misma composicion química que aquel astro, sino que deben poseer tambien el mismo grado de temperatura y de densidad atmosférica, en tanto que otros cuerpos estelares, además de las rayas espectrales metálicas, presentan las del carbono en diferentes combinaciones y deben tener una temperatura menor que los anteriores. Sirvió, pues, el espectroscopio para conocer no solo la composicion química de los astros, sino á la vez su estado físico y su distribucion, pues las estrellas del mismo tipo son muy abundantes en la misma region del cielo.

No hay cuestion de astronomía estelar sobre la que no haya proyectado su luz el espectroscopio; demostró que la cintilacion es un fenómeno puramente atmosférico, y que el espectro de las estrellas variables cambia de aspecto con el tiempo, á causa probablemente de alteraciones en la constitucion física del astro ó en la atmósfera que le rodea. Doppler concibió el atrevido pensamiento de emplear el espectroscopio para estudiar los movimientos propios de los astros, fundándose en el cambio de color y por consiguiente de espectro que debe experimentar una estrella animada de un movimiento propio cualquiera. Muchos otros espectroscopistas eminentes pensaron de un modo semejante, mas Secchi juzgó muy delicado el asunto y dudó del principio teórico, confesando que áun nos faltan medios prácticos para resolver la cuestion; opuso otras objeciones de valor, y murió sin aclarar sus dudas, habiendo sido tal vez el primero que desde 1863 habia llamado la atencion de los sabios acerca de este punto.

Pálida idea es ésta acerca de los trabajos espectroscópicos de Secchi: no le sigamos, Señores, en sus estudios, pues tanta fué la copia de asuntos que abarcó, que la imaginacion se abruma contemplando su número, como se pierde contemplando las estrellas que esmaltan el cielo en una noche serena: aquella inteligencia que sometió á su imperio la física terrestre, dejó tras sí el sol, escaló la mansion de los astros, y encontró analogías sin cuento entre ese sol y todos los mundos, exige, para poder juzgarla, encumbrarse hasta su altura, y hasta allá no me permite llegar la flaqueza de mis fuerzas. El filósofo que habia supuesto la existencia de una causa única para las fuerzas físicas, debia buscar la unidad de materia en el Universo, en medio de la diversidad de sus aspectos y de sus estados, y sabio debemos apellidar, Señores, al que se sirvió de trabajos gigantescos que anonadarian á las medianas imaginaciones, tan solo con el fin de generalizar los hechos y levantarse hasta dejar el Universo á sus piés, y envolverlo en los fulgores de su penetrante mirada investigadora.

Es verdad que al venir á los labios el nombre de Secchi, vienen tambien los ilustres de Fraunhofer, de Kirchhoff, de Janssen, de Lockyer, de Donati y otros sin número que no puede conservar la débil memoria; mas el célebre astrónomo que añadió un eslabon más á la luciente cadena de sabios que cuenta la Compañía de Jesus, reunia á la poderosa experimentacion propia los ajenos trabajos, los discutia, los verificaba, en sus manos se trasformaban, se identificaba con ellos, y organizaba en cuerpo de doctrina los estudios dispersos que parecian converger hácia él, cual si fuese el centro de gravitacion del sistema de los astrónomos físicos modernos.

Vendrán, pasarán y se olvidarán largas series de siglos, y Secchi estará siempre viviente en sus inmortales libros: brotan de cada una de sus páginas profundas enseñanzas y se desprenden de ellas atrevidas hipótesis que despertarán la atencion áun de los más remotos pósteros científicos: ellos confirmarán si Secchi, despues de abrazar la física astronómica pasada y presente, fué el

profeta de la futura, al anunciar que existe una fuerza, causa de numerosos fenómenos, aún no bien definida é independiente del calor y de la gravitacion universal.

«Aun no hemos acabado de descubrir nuevas maravillas, exclamaba Secchi: no nos detendremos sino cuando hayamos dejado de estudiar: existen todavía masas gaseosas sin número, destinadas á formar cuerpos sólidos que tal vez están ya constituidos sin que su luz haya podido aún llegar á nosotros; aún quedan por sondear misterios incontables en la inmensidad del espacio . . .” Y tan grande como el sabio era el hombre.

“Muchos son los que cultivan la ciencia, decia, pero en los triunfos de ésta, cual en las victorias de los guerreros, corresponde el mérito á todos y á cada uno; imposible es determinar la parte de gloria que á cada cual toca; honra sobrada es tener el nombre inscrito en las filas del ejército glorioso.”

Continuad la obra de Secchi vosotros, Señores miembros de la Sociedad de Geografía, atléticos mantenedores en las justas de la inteligencia, primogénitos de los cuerpos científicos de México; pasead vuestros poderosos telescopios por toda la extension del firmamento, y si sorprendeis en su marcha á algun astro desconocido, apellidado *Secchi*; si las radiaciones luminosas del sol no os bastasen para penetrar aún más léjos en los secretos de su composicion y encontráis más útil agente, honrad con el descubrimiento la memoria de Secchi; emplead en el Meteorógrafo, en vez de la corriente voltaica, la corriente de induccion que el viento mismo puede engendrar como la engendra la voz en el teléfono; reunid así en un mismo aparato las indicaciones gráficas simultáneas de las corrientes atmosféricas que soplan en la vasta extension de nuestro territorio en el momento mismo de sus manifestaciones, y dedicad la obra al ilustre inventor del Meteorógrafo; cread la fotografía telegráfica, que no es sueño científico de desvariada imaginacion, porque la luz ha de ser capaz de producir modificaciones íntimas en el estado termodinámico de los cuerpos, y honrad con el nombre de Secchi esa invencion de trascendencia incalculable; haced, en fin, todo aquello que solo á vuestra sabiduría se alcanza; hacedlo, vosotros que podeis mirar frente á frente al ilustre jesuita, á ese sol en quien la ciencia asentó su tabernáculo.

Dije.

MIGUEL PEREZ.

