EXAMEN PUBLICO

QUE HAN DE TENER LOS BACHILLERES

Colegiales en el Real de San Fernando.

D. Josef Gonzalez.
D. Josef Roca.
D. Josef Torres.
D. Julian de Herrera.

Manteistas.

D. Juan del Valle.
D. Christoval Marfil.
D. Pedro Medina.
D. Miguèl de Mora y Malo.

BAXO LA DIRECCION

DEL Dr. EN A. D. D. NARCISO DE HEREDIA Y BEJINES,
Colegial en el mayor de Sta. Catalina, Consiliario, y Catedrático de filosofia, y matemáticas de la Universidad de Granada.

Se tendrá en el general mayor de la dicha Universidad, el dia 19 de mayo de 1796

EN MALAGA:

Por los Herederos de D. Francisco Martinez de Aguilar.

Año de 1796.

Haec studia adolescentiam alunt; senectutem oblectant, secundas res ornant, adversis perfugiunt ac solatium praebent, delectant domi, non impediunt foris, pernoctant nobiscum, peregrinantur, rusticantur.

Cicero pro Archia Poeta.

Los jóvenes, que se exâminaràn, han oído las lecciones de filosofía, por espacío de tres años. En este tiempo no he cuidado tanto de hacerles estudiar, lo que se llama comunmente *cursos de filosofía*, como de reformar sus juicios, habituarlos á buscar, y encontrar verdades, hacerles conocer los límites de la razon humana, y enseñarles el camino por donde la naturaleza nos ha conducido á algunos descubrimientos. Mis lecciones de lógica tenian por objeto el uso de los sentidos, la formacion de las ideas, y el testimonio de los hombres: las de metafísica eran sobre las operaciones del alma, el método de dirigirlas, y sobre nuestras ideas en órden á la Divinidad: las relaciones del hombre, sus debéres, y los debéres del hombre miembro de diferentes sociedades eran el asunto de las de ética. Les he hecho estudiar un tratado elementar de matemáticas, y en física les he explicado el movimiento de los sólidos, y fluidos, la gravedad, el aire, la luz, el fuego, la electricidad, los astros, y los meteoros. Ignoran casi todos los sistemas, y entienden muy poco sobre las disputas de los filósofos; pueden

den no obstante lisongearse de que han adquirido algunos conocimientos útiles.

El xefe de la Universidad, á cuyo zelo debe ella una gran parte de sus adelantamientos, no podia ver con indiferencia los tales quales progresos de mis discípulos: deseoso de estimularlos determinó, que se sugetasen á un exâmen público; y yo subscribí á su determinacion. A este fin he dispuesto el presente extracto, que es un compendio de mis lecciones diarias. Aunque semejantes escritos se publican ordinariamente en latin, me he creído obligado á publicar este en español: como la mayor parte de las materias, que contiene han sido inventádas y tratadas por la primera vez en las lenguas modernas, queriendo hablar de ellas en latin, no hubiera hecho otra cosa, que hablar español con vocablos latinos. Asi mismo me he servido del analísis en lugar del sintesis que se usa comunmente: ¿por que no se han de presentar las verdades en el mismo órden, en que se han descubierto? Acaso tendré la desgracia de desagradar á algunos por estas novedades; pero mí deseo de acertar debe bastar para disculparme.

IDEA DE LA FILOSOFIA,

Y DE LOS FILÓSOFOS.

I.

De todos los seres, que viven sobre la tierra, el hombre es sin contradiccion el mas perfecto. La razon, y las facultades del espíritu lo hacen muy superior aún á aquellos que por las del cuerpo se le aventajan prodigiosamente; pero su razon, y sus facultades se desplegan con mucha lentitud, y el mas noble entre todos los vivientes principia por ser el mas estúpido. Demósthenes, Alexándro, y Newton, en los primeros momentos de su existencia, eran mas semejantes á una masa inerte é informe, que al orador de Athenas, al conquistador del Mundo, ó al sublime observador de la naturaleza.

II.

Nace el hombre sin ideas. Los sentidos, que han de suministrar las primeras, aún no saben exercer sus funciones: se necesita aprender á ver, y á oir, como á escribir, y calcular. Hubo tiempo, en que ignorabamos uno y otro; y si no nos acordamos de aquel estado de ignorancia, es efecto de ella misma.

III.

La naturaleza, por medio del placer y del dolor principia á instruirnos. Quando nos separamos de sus docu-

mentos, una sensacion molesta hace luego reformar los juicios. El niño, que por la primera vez aplicó la mano al fuego, siente incomodado su ser, y la separa: despues de esto, acaso la aplica aún segunda vez; pero en adelante se hace una regla de no aplicarla mas, aumenta el caudal de sus conocimientos con este nuevo, el *fuego incomoda mi ser*, fixa idea, ó aprende entonces la palabra *quemar*, y vé crecer su diccionario al paso que sus conocimientos.

IV.

La naturaleza, que en este género de instruccion, tiene por único objeto conservarnos, y desenvolver las facultades, no nos dirige del mismo modo en lo sucesivo. El dolor dexa de ser efecto de nuestros errores; y el placer es tal vez resultado de un crimen. La *razon* es en adelante nuestra regla.

V.

Pero todos los hombres no cultivan con esmero la razon. Los espíritus endebles y poco exâctos, las preocupaciones, y los deseos desarreglados se oponen constantemente á sus progresos. En todos los pueblos, y en todas las edades solo un corto número de sabios han sido como los depositarios de la razon de su especie: ellos han disipado los errores, inspírado amor á las virtudes, formado las sociedades, conocido las relaciones del hombre con el grande Autor de su existencia y con el resto de los seres, inventado las leyes, y suavizado las costumbres. Estos se llamaron *filósofos*, y los conocimientos que adquiriéron, y enseñaron *filosofia*.

VI.

VI.

La filosofía es un don del cielo, decia Platon: en efecto, la razon humana le debe infinitos progresos; pero con el nombre de filosofía se han publicado en todos los siglos ridiculeces, que la degradan: los filósofos, mas por espíritu de partido, ó por hacerse xefes de una secta nueva; que por amor á la verdad, han inventado muchos de sus sistemas. Luciáno representa á Menípo, despues de haber consultado las diferentes escuelas, como un hombre cuya cabeza se ha trastornado, y Cicéron creía, que no hay sueño tan ridículo, ni delirio tan extraordinario, que no haya sido sostenido por algun filósofo. Así la historia de todos ellos es una constante alternativa de verdades, y de errores, de luz, y de tinieblas, de pensamientos súblimes, y de ridículas sandeces, de religion, y de impiedad. Destinado á conducir por el vasto campo de la filosofia los primeros pasos de una parte de la juventud de mi patria, yo he creído oportuno darles á conocer algunos de los grandes hombres, que nos han precedido, y una idea de los principales sistémas antiguos y modernos. Aunque no hayan sacado otro fruto de esta instruccion, que deponer el espíritu de secta, y notar de que modo, la razon de los sabios se extravia, no ha sido inútil mi trabajo.

VII.

Mis discípulos preguntados sobre la filosofia de las primeras edades darán noticia: I. de los Egypcios á quienes la Grecia debió todas sus luces, y no omitirán las historias de Isis, Osiris, Vulcano, y los dos Mercurios, que pasában

alli

allí por inventores de las ciencias y artes. II. De los Caldeos ó sabios de Asyria, en quienes el saber era como hereditario; y que Ciceron llamaba los mas antiguos filósofos del mundo. III De los magos, ó literatos de Persia. Obligados á responder por la época en que existió Zoroástro referirán algunas congeturas hechas en esta materia; pero sin adoptarlas. IV. de los Brachmanes, de los filósofos Chinos, y de Confúsio. V. de los Árabes. VI. De los Phenicios. Esto en órden á la filosofía de los que en Grecia se llamaban *Bárbaros.*

VIII.

Viniendo á la de los Griegos, hablarán de Homéro, de Hesiodo, de los siete Sabios, de Esopo tan conocido por sus fábulas, de Thales, y Pythágoras, autores de dos principales sectas: continuarán el órden de la primera llamada jónica, y referirán algunos rasgos de las vidas literarias de Anaxímandro, Anaxímenes, Anaxágoras, Archélao, Euripides por sobrenombre filósofo del teatro, y de Socrates á quien el Oráculo de Delphos declaró por el mas sabio de todos los hombres. Responderán tambien sobre las demás sectas griegas al tenor del extracto que sigue.

IX.

Entre los discípulos de Socrates, cinco se erigieron en xefes de escuelas diferentes. Arystypo de Cyréne fué el de la cyrenaica: le sucedieron Egésias, Annycéris, y Théodoro el Atheo fieles ecos de las impiedades de un maestro sin pudor. Phedon tuvo por sectario á Plisthánes en la eretriaca poco dig-

digna de memoria. Euclides el filósofo nació en Megara: sus sucesores dedicados á la sofistería se hicieron despreciables, degeneraron del saber de Euclides, y adquirieron á la secta megárica el sobrenombre de disputadora. Queriendo hacer frente á las preocupaciones, tocó Antísthenes en un extremo sumamente vicioso, se hizo xefe de la escuela cynica; y Diógenes que le sucedió llevó su filosofía salvage hasta la locura. El stoicismo es una produccion de la secta cynica: Zenón el Phenício, Cleanthes memorable por su extrema pobreza, Chrysípo el misántropo, y en tiempos posteriores Panecío, Posidonio que tuvo el honor de ser oído por el gran Pompeyo, Caton, Séneca, Epiteto, y Marco-Aurelio han sido los stoicos mas ilustres. Platón discípulo de Socrates, tan conocido por el sistema de las idéas, como por su conferencia con Dionisio el tirano, es el primero de los académicos: Arcésilas, á quien Pompónio Mela llama ilustre príncipe de la academia, fundó la segunda: Clytomaco, y Carneades establecieron la tercera menos extremada en dudar, que la de Arcésilas: Philón presidió en la quarta, unida mas que las otras al sistema de Socrates: la quinta tuvo por xefe á Antiocho, y en ella fueron instruídos Varron el mas sabio de los Romanos, Cicéron el mas elocüente, y Luculo el mas magnífico: Apuléyo, Calcídio, Maximo de Tyro, Porphyrio, Jamblicho, la celebre Hypátia, y el Cardenal Besarion fueron platónicos en siglos posteriores. Los pyrrónicos pretendian filosofar á la manera de los académicos; pero no era uno el sistema de la academia, con el de Pyrron: y Plutarco escribió un tratado para notar las diferencias. Aristóteles, dice Eliano, amaba demasiado el luxo y la chanza, esto lo hizo odioso á su maestro Platon; separado de él se vió obligado á formar una escuela aparte en el Lycéo

y

y tuvo por sucesor en ella á Theophrasto. Los libros y la filosofía de Aristóteles han sufrido muchas alternativas hasta nuestros dias: ha habido un tiempo en que se daba á este peripatético el nombre de filósofo por excelencia, y el de filosofía á sus escritos, ó los de sus comentadores: los mas distinguidos de estos fueron Alexándro de Aphrodisea, Themístio llamado el eloqüente, Olympiodóro de Alexandria, y Simplicio entre los Griegos; entre los Árabes Avérroes, Albumázar, Algazel, Alfarábe, Alkínd, y Avicéna. Juan Duns Escosez llamado el sutil, Okam, Alberto el grande, Sto. Tomas, y otros innumerables, dignos de un siglo mas ilustrado, se dedicaron á este género de filosofía arábiga: la division de los peripatéticos en realistas, nominales, tomistas, escotistas, y sus interminables disputas, que tanto han retardado el progreso de los conocimientos, y que el buen gusto aún no ha acabado de desterrar, tuvieron su origen en esta época.

X.

Pythágoras, ilustre por su moral, por el sistema de la metémpsicosis, y por haber descubierto la igualdad entre los quadrados de la hipotenusa, y de los dos otros lados de un triángulo rectángulo, fué reconocido xefe de la escuela itálica. Baxo este nombre se contienen muchas subordinadas. Una se llamó pitagórica en memoria de aquel grande hombre, Xenophánes, que sostuvo la pluralidad de mundos, Parménides poeta, Zenón, Leucipo el atomista, Demócrito, el mas ilustre de los filósofos en sentir de Aulo-Gelio, Methrodóro de Chio, y Protágoras son los mas insignes de otra llamada eleatica, Heráclito forma el solo una clase aparte. Epicuro fué uno de los sa-

sabios de mas reputacion: su saber nada comun, y el goze de los placeres inocentes que ofrecía, le adquiriéron tan gran número de discípulos, que la secta epicurea obscureció todas las otras; la rivalidad fulminó entonces contra él las calumnias mas atroces, y por desgracia han obtenido tanto crédito en siglos posteriores, que la memoria del impio Arystípo y sus voluptuosos sectarios no es tan exêcrable para muchos, como la de Epicuro y sus discípulos.

XI.

Hubo entre los Romanos, y acabado el imperio, filósofos, que hacen honor á sus respectivos tiempos: entre ellos son muy dignos de memoria, los que florecieron en el reynado de Marco Aurelio, Antonino. Pero la filosofía de los Romanos y hasta los últimos siglos es poco mas que una continuacion de las escuelas griegas: por esto yo he incluído algunos de los mas notables en el extracto antecedente.

XII.

La toma de Constantinopla por los Turcos en el siglo XV. es una época muy á propósito para determinar el principio de la filosofía llamada moderna. Los Griegos, que vinieron de Oriente, se adquiriéron bien pronto un gran número de discípulos: entonces empezó á despertarse la emulacion y el ardor, que ha hecho despues renovar las ciencias. Desde este tiempo, innumerables sabios en cada uno de los siglos siguientes las han cultivado con todas sus fuerzas, hecho progresos tan rápidos, que apenas parecen creibles, y abierto el camino para los que

se pueden razonablemente esperar de los siglos venideros. Nizolio, Vives, Machiavelo, que ha hecho su nombre odioso por perniciosas maximas, Barclai, Galileo, á quien se puede mirar como el fundador de la física moderna, Montagne, renovador del scepticismo, Gasendo, zeloso exterminador de la barbarie escolástica, Descartes, tan conocido en el orbe filosófico, Francisco Bacón, Kirker, á quien la física debe los descubrimientos mas curiosos é interesantes, Tycho, autor de un sistema del mundo, Kepler, inventor de dos leyes astronómicas que llevan su nombre, Roberto Boyle, Addison, pensador profundo, Clarke, Eulero, Huygens, el inmortal Newton, el célebre Juan Loke, Leibniz, Wolf, excelente matemático, y Condillac, sabio metafísico, son algunos de los que con mas ardor han empleado su tiempo y sus talentos en el estudio de la filosofía. Los jóvenes, que se exâminarán, dando una noticia sucinta de las vidas literarias de estos y de algunos otros de los mas notables, mostrarán que no les son enteramente desconocidos.

XIII.

Nada interesa consultar los filósofos, si no nos hacemos mejores ó mas sabios con esta lectura; si por una ciega veneracion solo hemos aprendido á creerlos sobre su palabra y sin exâmen, en vez de un caudal de conocimientos, tendrémos una coleccion de opiniones, y tal vez de errores. Los sabios merécen tener imitadores; pero no deben tener sectarios.

DE LA LÓGICA.

DE LOS SENTIDOS.

I.

Todos los hombres yerran freqüentemente, luego que el dolor dexa de seguirse necesariamente á sus errores. No es la causa un defecto en nuestras facultades naturales; sino el mal uso que de ellas hacemos. Los sentidos y la imaginacion, bien dirigidos, nos conducen á juicios infalibles, y el testimonio de los otros hombres, exâminado con cordura, es un origen fecundo de verdades. Así nada es tan interesante como estudiar las reglas mas á propósito para dirigir bien los sentidos, adquirirse ideas exâctas, conocer las relaciones de ellas, y apreciar en su justo valor el testimonio de los hombres. La coleccion de estas reglas se llama *lógica*.

II.

Las impresiones de los sentidos y nuestras ideas penetran de tal manera el alma, que las sentímos, como nos sentímos á nosotros mismos, y es tan imposible dudar que existen, como dudar de nuestra propia existencia. Ellas varían á cada momento, y aún á pesar nuestro: así es igualmente cierto que hay una causa exterior, que las produce. Reflexionando, podemos tambien asegurar que son muchas y diferentes las causas exteriores; pero en esta parte la certidumbre no es la mayor de que somos capaces.

III.

Es imposible juzgar de las cosas en sí mismas por el testimonio de las sensaciones: se sabe que los objetos de los sentidos tienen extension y figura; pero si nos preguntan por el sugeto de estas qualidades, no darémos mas noticia, que un ciego de nacimiento preguntado por el color verde: mucho menos pueden hacer conocer la naturaleza de nuestra alma: se siente el placer y el dolor, se conoce que hay en nosotros un ser capaz de pensamientos, y aún se distinguen algunas de sus propiedades; pero si llevamos las averiguaciones mas adelante, todo es escollos y tinieblas.

IV.

Tampoco sirven para conocer toda suerte de extension y propiedades, ó para juzgar á distancias y en direcciones á que no estamos habituados. Objetos iguales á distancias iguales, una perpendicular y otra orizontal aparecen mucho mas pequeños vistos á la extremidad de la perpendicular, y la veleta de una torre se vé menor, que se veria á igual distancia orizontal: por esto un filósofo de gran saber nada queria enseñar primero á los niños, que á ver en todas direcciones, á todas distancias, y á agrandar del mismo modo la esfera de los otros sentidos. Las ciencias vienen al socorro de nuestra debilidad, ayudados de ellas, podemos juzgar sin temor de engañarnos. La óptica enseña las diferentes apariencias de los rayos directos, reflexos, y refractos: la trigonometria, resolviendo en todos sus casos posibles este problema: *dadas tres de las seis cosas de que consta un triángulo hallar las otras,*

sub-

subministra reglas seguras para medir las mas grandes distancias: el telescópio, y microscópio hacen descubrir objetos, que por distantes y pequeños están fuera de nuestro alcanze.

V.

De objetos cuya extencion, figura, y propiedades nos son desconocidas, no se ha de juzgar por el sonido, mucho menos á distancia y en situaciones á que no estamos acostumbrados; pero podemos adquirir facilidad en reconocerlos, repitiendo las observaciones. Observando, é imitando los diferentes sonidos articulados de que se sirven los hombres con quienes vivimos, llegamos hasta saber lo que pasa dentro de sus almas, y manifestando nuestros pensamientos, observando así mismo los sonidos inarticulados, los medimos, y comparamos en la música.

VI.

Es muy facil habituarse á distinguir por el gusto y el olfato los cuerpos, que nos sirven de alimento; aunque nunca adquirimos grande exâctitud en el olfato, y la mayor parte de los animales nos exceden prodigiosamente en esta parte. No es tanto la falta de delicadeza en nuestras fibras, como el tropel de otras ideas y sensaciones mas fuertes, lo que produce esta diferencia.

VII.

Todos los otros sentidos, propiamente hablando, son el tacto mas sutil de algunas partes del cuerpo. El rayo de luz, que ca-

cayendo sobre mi mano no excita la menor sensacion, pinta en el ojo, y lleva hasta el alma la imágen de la Luna; pero llamamos comunmente tacto la resistencia, que se experimenta por la solidéz de otro cuerpo: las manos, capaces de distintos movimientos y configuraciones, son entre todas las partes del nuestro la mas á propósito para conocer las resistencias, extension, figura, y situaciones: ellas enseñan sus funciones á los demas sentidos, y corrigen los errores á que pudieran inducirnos. El mismo objeto á dos y á quatro varas de distancia se pinta en la retina baxo dos ángulos ópticos doble uno de otro; y si no obstante aparece de igual tamaño, es por que el tacto á fuerza de observaciones corrige un error de la vista. En el teatro se dará mas extension á estos pensamientos, y se deducirán las principales reglas para dirigir cada uno de los sentidos.

DE LA ANALOGÍA.

I.

Los conocimientos adquiridos inmediatamente por los sentidos no bastarían á conservarnos, si la constancia é invariabilidad, que reyna en las obras de la naturaleza no nos estimuláran á generalizar, y hacer inducciones: yo puedo, por exemplo, asegurar, que todos los cuerpos son graves, y no puedo exâminarlos uno por uno. Con todo nada hay mas facil, que extraviarse en esta clase de juicios, creer ver analogía, donde solo hay la apariencia, dexar de observar lo necesario, y hacer pasar por causa y efecto cosas que apenas tienen conexion alguna.

II.

La induccion general es perfecta, quando los exemplos que se consideran son en un todo semejantes; mas si únicamente lo son en ciertas propiedades comunes, la induccion no debe extenderse mas que á estas propiedades: la que se forma despues de muchos exemplos es la mas segura; aunque no crece su seguridad en la misma proporcion que el número de exemplos, y toda induccion cesa con un solo exemplo, que la contradiga. Luego que hay exemplos por una y otra parte, yá no se trata mas que de probabilidades, y las probabilidades son mayores ó menores á proporcion de los exemplos, y el cuidado con que se han notado las semejanzas y las diferencias.

III.

Se ha de juzgar que una causa ha producido cierto efecto, quando le ha transmitido algunas de sus propiedades. No por que en muchos exemplos ú observaciones se vean dos cosas unidas, ó seguirse muy de cerca, se ha de afirmar que son causa y efecto : es necesario conocer en todo ó en parte la influencia de una sobre otra. Hasta poder demostrar, que lo que se tiene por causa, es capaz de producir los fenomenos y efectos semejantes, no se la ha de recibir como tal.

IV.

No es lícito tomar las suposiciones ó hipótesis por causa de fenomenos; pero podemos muchas veces servirnos de ellos como de un medio para descubrir verdades. Sobreviene un fe-

no-

nomeno nuevo, y se ignora enteramente su causa; pero se congetura sobre algunas, que podrian serlo: estas se exâminan separadamente, se comparan con las observaciones, con experiencias repetidas, y con nuestros juicios, si se halla que una ó algunas no están á prueba de este exâmen, se las desecha inmediatamente, y se repite uno igual sobre todas las otras, hasta encontrar la verdadera causa, y saber que ninguna de las hipótesis propuestas es á propósito para descubrirla. Hacer buenas hipótesis es sumamente dificil: se necesita haber adquirido cierto talento inventor, y una especie de práctica en este género. Los que aspiren á procurarse facilidad de hacerlas, deben principiar sus ensayos por teorías conocidas: pueden, por exemplo, trasladarse á la situacion de Kepler quando trabajaba en descubrir sus dos admirables leyes astronómicas, ó á la del sabio Newton quando analizaba los colores, para hacer ver la teoría de la naturaleza.

V.

Del mismo modo que en álgebra hay signos para indicar cantidades incógnitas, podemos servirnos en filosofía de vocablos representadores de causas desconocidas; pero evítese con todo cuidado el tomar despues por causas, las que en su principio fueron palabras inventadas para comodidad del lenguage, y facilitar los descubrimientos. Las facultades ocultas de los aristotélicos no son otra cosa que vocablos de esta clase erigidos en realidades; y Newton no se olvidó de notar, que por *atraccion* solo se ha de entender una coleccion de efectos ciertos, y de leyes constantes cuya causa se ignora.

DE

DE LAS IDEAS.

I.

Todas las ideas, que recibimos inmediatamente de los sentidos, son simples, no se las puede analizar, y es imposible excitarlas de otro modo que por sentimiento: en vano me esforzaria yo á excitar la idea del color roxo en un hombre, que hubiese nacido ciego: despues de todos mis esfuerzos él responderia acaso: *yo hallo que el sonido de la trompeta es muy semejante á ese color*. Se adquieren tambien muchas ideas simples por reflexion: tales son las de la unidad, la existencia, y la sucesion. Hay en nuestra alma facultad para combinar muchas ideas simples, y formar una que se llama complexa: las ideas complexas pueden subdividirse y excitarse por analisis en el que ha sentido las simples, de que se componen.

II.

Si nuestras ideas simples no presentan al espíritu todo lo necesario para una sensacion bien ordenada, ó en las complexas no acertamos á determinar el número y órden de simples, se llaman unas y otras obscuras; pero esta obscuridad es meramente relativa y en orden al objeto exterior, que deberian representar; de otra suerte las ideas consideradas en sí mismas siempre son claras. Igualmente ninguna idea es confusa; aunque con relacion á los distintos nombres y los diferentes objetos que han de representar, puedan decirse tales. Tampoco se ha de atribuir verdad ó falsedad á las ideas; mas si

ellas incluyen algun juicio tácito, son verdaderas ó falsas por lo perteneciente al juicio que contienen.

III.

Exâminadas todas las ideas simples, se hallarán siempre conformes á la realidad de las cosas y á sus respectivos modelos. Asi mismo las *archetypas* son siempre reales y conformes á su original, puesto que ellas lo son de sí mismas; pero si se las compara con el lenguage, ó con la archetypa formada por otro, muchas veces no serán conformes: si yo hago entrar en mi archetypa de la hermosura ocho notas, el lenguage comun seis, y otro incluye hasta nueve, es evidente que las tres ideas no son iguales entre sí, y que sirviéndonos todos de la misma palabra *hermosura*, no le fixamos todos una misma idea.

IV.

Muchas de nuestras ideas tienen enlace y correspondencia natural, y la razon debe trabajar en mantenerlas unidas. Hay otras que el acaso, la costumbre, ó la educacion reúnen tanto á pesar de su inconexion, que es imposible excitar una sin que las otras aparezcan: la obscuridad y los espectros se enlazan tan fuertemente en imaginaciones endebles, que es imposible, ó muy dificil separarlas. Esta combinacion de ideas es la causa de innumerables preocupaciones; ella es la que hace pasar los discursos ridículos por razonamientos sólidos, los absurdos por demostraciones, y quien ha producido casi todos los errores, que hay en el mundo.

V.

V.

Interesa mucho el pensar sobre la formacion de las ideas universales. El que conociese un solo individuo de la especie humana, formaria una idea particular; si observa despues algunos otros, y nota en ellos muchas propiedades comunes, se verá inclinado, para comodidad del lenguage y para poner en órden sus pensamientos, á reunir las propiedades de que todos participan, y separarlas de las que los distinguen: de este modo formará la idea general expresada por la palabra *hombre*, con el mismo método se forman las de *animal viviente*, y otras universales. Guardémonos, pues, de trasladar á las cosas lo que solo hay en nuestras ideas: es muy comun, despues de señalar las clases de *racional* y *animal* en que se ha incluido el hombre, decir enfáticamente que se ha explicado de este modo su naturaleza. Semejantes errores han retardado el progreso de los conocimientos.

VI.

Podemos acercar unas ideas á otras, y comparándolas unirlas, ó separarlas: el resultado de esta comparacion se llama *juicio*, y es verdadero, quando la union ó separacion hecha por el entendimiento es la misma, que hay en la naturaleza de las cosas. Es imposible engañarse en la comparacion de ideas, cuya union ó separacion se vé con tanta evidencia como ellas mismas, por que es imposible creer ver con la misma evidencia que nuestras ideas una relacion, que ellas no tengan entre sí. Este es el sitio de notar la diferencia muy sensible entre las verdades metafísicas, y las que se llaman fi-

sicas: las primeras se vén del mismo modo que nuestra existencia ó nuestras ideas; quando las segundas solo llevan consigo una muy fuerte presuncion fundada en la veracidad del primer Ser.

VII.

La relacion de dos ideas no se conoce siempre con solo compararlas entre sí, se necesita las mas veces descubrir algunas intermedias, que puedan servir de medida comun. Este método de juzgar se llama *razonamiento*. Quando se conceptua muy dificil el hallar la relacion, se debe trabajar en compendiar las ideas, reducirlas á menores términos, y compararlas alternativamente hasta tener algunos resultados: entre estos se desecharán los que parezcan inútiles, y se continuará trabajando sobre los restantes hasta encontrar la verdad, ó asegurarse de que no hay los suficientes medios para conseguirlo.

DE LOS SIGNOS REPRESENTADORES DE IDEAS.

I.

Es ignorar enteramente un principal efecto del lenguage creer, que solo sirve para hacernos entender. Ni la memoria puede tener exercicio alguno, ni la imaginacion hacer progresos, ni nuestros conocimientos perfeccionarse sin el uso de los signos, ellos han desenvuelto las facultades del alma, y á su vez estas los han hecho mas familiares. El lenguage de los sonidos articulados de que actualmente nos servimos es un efecto de la reflexion del alma sobre sus signos anteriores; y no se puede dudar que el de accion imitador de las pasiones fué

el

el primero que desenvolvió las facultades. Observemos quánta parte tenia el gesto en las lenguas mas antiguas, y notaremos luego, que si el lenguage de accion hubiera podido dexar monumentos despues de sí, sabríamos hoy de un tiempo, en que él solo ó con muy pocas palabras mezcladas era el método de comunicar los pensamientos. Para comprehender como los hombres convinieron en órden á la significacion de las palabras, basta observar, que las pronunciaron, y repitieron quando se excitaban las sensaciones, y que el lenguage de accion podia quitar las ambigüedades.

II.

Reflexionando sobre la naturaleza de las palabras, es facil inferir que las representadoras de ideas simples han de ser las menos equívocas: nadie duda de la significacion de estas *negro blanco* ó sus correspondientes en otras lenguas, despues de probar la sensacion, que representan. No sucede lo mismo con las complexas: una sola palabra está destinada á representar la coleccion de ideas, esta se aumenta, ó se reforma con las observaciones; pero la palabra queda siempre la misma. De aquí las ambigüedades, y las disputas eternas entre personas que se hallarian de acuerdo, si se tomasen la molestia de comparar sus ideas complexas unas con otras y con el lenguage: se pregunta por exemplo, si *tal poema es ó no una verdadera comedia*, cada uno responde segun las ideas que tiene formadas, y como no son todas iguales, algunos aparecerán ser de dictámenes opuestos, que en el fondo solo discordarán en fixar idea á la palabra *comedia*. En lugar de remediar estos abusos, los filósofos los han aumentado considerablemente: cada secta ha imaginado palabras ambiguas, y sin sentido para

ocul-

ocultar con ellas sistemas ridículos, y aparecer mas sabios á los ojos del vulgo.

III.

Las palabras generales son signos para distinguir las diferentes clases en que hemos distribuido nuestras ideas: quando se dice que un ser es de cierta especie, únicamente se dá á entender con esto, que contiene las qualidades comprehendidas en la idea complexa representada por aquella palabra general. Evítese, pues, con todo cuidado el hacer pasar los vocablos generales por representadores de las esencias de cosas. La falta de precaucion en esta parte ha producido disputas eternas, hecho escribir innumerables volúmenes, y atrasado los conocimientos útiles.

IV.

Los hombres, en estado de comunicar sus pensamientos por medio de sonidos, conocieron la necesidad de inventar nuevos signos para perpetuarlos y hacerlos conocer á los ausentes. El método mas natural, y que la imaginacion les sugirió primero, fué trazar las imágenes de las mismas cosas, como lo practican aun hoy algunos salvages en América; pero la incomodidad, que trae consigo el uso de enormes volúmenes, les hizo pensar bien presto en simplificarlo y representar con una sola figura muchos pensamientos. A este segundo paso del arte de escribir se dá el nombre de *hieroglíficos*, y los habia de tres especies principales: la primera consistia en pintar las circunstancias mas notables de un hecho, dos manos con escudo y arco representaban los combates: la segunda en substituir á las mismas cosas el instrumento real, ó metafísico, una es-

pa-

pada significaba la tyrania: la tercera en emplear una por otra de dos cosas que tenian analogía, la sabiduría estaba representada por la hormiga. Hasta aquí los hombres no habian hecho mas que pintar las cosas ó sus semejanzas: pero al fin reflexaron que podian con mas comodidad dár signos á los diferentes sonidos, y empezaron á practicarlo. Esta nueva escritura, que debió ser en sus principios muy semejante á la actual de los Chinos, llegó por grados hasta las letras ó caracteres de que nos servimos yá hace muchos siglos.

V.

Yo acostumbraba dár en este sitio á mis discípulos una noticia sucinta sobre la prosodia de las lenguas primitivas, sobre la declamacion y los progresos del arte del gesto entre los antiguos, y sobre el origen de su poesia, fábulas, parábolas, enígmas, y metáforas. Asi mismo les hacia observar lo que se llama el genio ó caracter de una lengua. Ellos podrán tambien responder en estas materias, si se tiene presente, que era solamente lógica, lo que yo procuraba entonces enseñarles.

DEL TESTIMONIO DE LOS HOMBRES.

I.

Todo lo que nos rodea nos inclina á creer, que hay un sin número de seres nuestros semejantes susceptibles de los mismos movimientos, impresiones, é ideas: les comunicamos nuestros pensamientos, recibimos los suyos, y á ellos recurrimos en nuestras necesidades. Aunque no tenemos medio alguno para co-

no-

nocer que sus ideas y las impresiones, que reciben de los objetos exteriores, son exâctamente iguales á las nuestras, podemos á lo menos asegurar, que son constantemente proporcionales, y que su testimonio es el origen de infinitas verdades, quando se le exâmina con cordura, es decir, quando estamos asegurados de que ni se engañaron, ni quieren engañarnos. La certidumbre que de aquí resulta se llama *moral.*

II.

El que no sabe reconocer y corregir las ilusiones de sus sentidos, está expuesto á engañarse á cada paso: los que se preocupan, ó dexan acalorar su imaginacion, no vén las cosas como son, y vén muchas veces lo que no hay: quando se está dominado de una pasion, no se puede juzgar exâctamente sobre el objeto de ella: y el que tiene un espíritu sistemático no se halla en estado de exâminar los hechos ni sus circunstancias. Se debe, pues, en muchas ocasiones contar por nada el testimonio de cada uno de estos. Desconfiemos así mismo de los que acostumbran mentir, aunque sea en cosas menudas ó de poca importancia; y si un testigo refiere cosas maravillosas ó extraordinarias, es necesario asegurarse de su sinceridad exîgiéndole puntual cuenta de las precauciones, que ha tomado, para no dexarse engáñar. En órden á las observaciones y experimentos, se debe anteponer la relacion del que describe con exâctitud el progreso de sus operaciones, á la del que solo anuncia un resultado, y en hechos históricos, el que cita los autores de donde ha tomado lo que refiere, debe evidentemente ser preferido.

III.

III.

Para llegar á certidumbre se necesita haber exâminado prolixamente las qualidades de cada uno de los testigos. Pero si muy grande número de hombres con intereses opuestos, de diferentes preocupaciones, y conducidos por pasiones diversas se reunen á afirmar un hecho, cuyo exâmen no necesita profundas investigaciones, deben ser creidos, sean las que fueren sus qualidades. Estamos por exemplo asegurados de que existe *Viena*, y jamás nos ha sucedido el tener que exâminar las qualidades de nuestros compatriotas ó estrangeros por cuya relacion lo hemos aprendido.

IV.

La certidumbre moral crece con el número y buenas qualidades de los testigos; mas no crece proporcionalmente. Aunque veinte hombres de las mejores qualidades imaginables afirmasen hoy á mi presencia que han visto á Viena, su testimonio respetable no aumentará mi certidumbre en esta parte mas que con una cantidad infinitesima. Quando todos los testimonios sobre un hecho son muy endebles la probabilidad del hecho disminuye en la misma proporcion, que el número de ellos se aumenta.

V.

Los escritos son un método para perpetuar la memoria de los hechos; y por medio de ellos se puede llegar hasta la certidumbre. Podemos exâminar las qualidades de un autor antiguo, como si viviera en nuestros dias, y llegar á conocer si los escritos, que se dicen produccion de tal autor, ó de tal si-

glo lo son afectivamente. Es imposible que un falsario por muy habil que sea imite exàctamente el estilo caracter y sentimientos de un autor célebre, conozca á punto fixo las preocupaciones usos y costumbres de un siglo ó pais en que no ha existido, y se oculte tan perfectamente, que no dexe vér rasgos de sus pensamientos, del caracter de su nacion ó de su tiempo. De estas verdades y sus conseqüencias se deducirán en el teatro las principales reglas de la crítica.

DE LA METAFÍSICA.

ANALISIS DE LAS FACULTADES DEL ALMA.

I.

Una ligera reflexion sobre nosotros mismos convence evidentemente que no tenemos medio alguno para conocer la naturaleza del espíritu, que nos anima, ni la de sus facultades. Sentimos nuestros pensamientos, los distinguimos perfectamente unos de otros, y de todo lo que no son ellos: no podemos ignorar que el alma mueve la materia de nuestro cuerpo, que por medio de él obra sobre todos los otros, y que extiende su accion hasta los mismos espíritus; pero si llevamos las averiguaciones mas adelante, no hacemos otra cosa que dexarnos seducir por nuestros propios sistemas. El poco suceso de los mas sabios metafísicos demuestra completamente esta verdad: Descartes constituyendo la esencia del alma en pensar siempre, vino á caer en el grosero error de las ideas innatas: Malebranche unas veces busca comparaciones materiales para explicar las facultades del alma, y otras se pierde en el mun-

do

do inteligible: Leibnitz hace del alma un mundo pequeño, espejo vivo del universo, y de este modo da razon de sus ideas y operaciones; otros crean, y aniquilan seres, y los añaden, ó quitan al espíritu para explicar como adquiere ó pierde conocimientos. De esta suerte se extravian las imaginaciones de los filósofos, quando traspasan la esfera de sus alcanzes. Escarmentemos en cabeza de ellos, y no afirmemos cosa alguna antes de haber hecho las observaciones necesarias. Este método no nos hará brillar en las disputas; pero nos conducirá á algunas verdades: nos obligará á dudar freqüentemente; pero errarémos muy pocas veces: nos hará abandonar el dictamen de muchos filósofos; pero nos hará seguir el camino de la razon, y discurrir en metafisica con tanta exâctitud como en geometria.

II.

El alma depende tanto del cuerpo en sus operaciones, que muchos han confundido estos dos seres hasta creer que las partes mas sutiles de la materia son capaces de pensamientos. Nuestro siglo abunda en sectarios de esta opinion, que un poco de buena fé y de atencion á las ideas de cuerpo y pensamiento basta para destruir enteramente. La materia es una coleccion de partes; y el pensamiento es simple: la unidad de todo cuerpo siendo meramente abstracta, puede subdividirse siempre; y el pensamiento es uno é indivisible. Pero supongamos el pensamiento dividido en percepciones correspondientes á las partes de materia A, B, C: es evidente, que ni aún en esta suposicion imposible adelanta un paso el materialismo. La comparacion de la percepcion A con B, no puede hacerse en A ni en B puesto que en cada parte no están ambas: mucho me-

menos podria hacerse en C. Luego se ha de reconocer la existencia de un punto de reunion, un ser simple, un espíritu.

III.

Apenas es posible concebir como Locke, ilustre por sus observaciones sobre el entendimiento humano, pudo asegurar que seria eternamente dudoso, si la materia es ó no capaz de pensamientos. No creamos, como él, que para resolver esta quëstion se necesita conocer la naturaleza de la materia y de los pensamientos, basta saber que el pensamiento es simple, y que la materia tiene partes. Los materialistas modernos, como nada buscan con mas ardor que medios para hacer creer que los grandes hombres han adoptado sus sistemas, se han asido de estas palabras de Locke, y hechole pasar por uno de sus iguales; pero Locke tenia demasiado talento para haber subscrito á las conseqüencias, que ellos han deducido de sus expresiones.

IV.

Siendo el cuerpo únicamente la causa ocasional de las operaciones del espíritu, es evidente que en otro órden de cosas el alma por sí sola obraria sobre los otros espíritus, adquiriria conocimientos, y exerceria facultades; pero no es menos cierto que en el actual depende enteramente de la materia, y que los sentidos son el único origen de todas sus ideas. Acaloraríamos nuestra imaginacion, y trabajariamos inutilmente en pensar sobre la situacion de un alma, que jamás hubiese tenido esta dependencia; ciñámonos, pues, á trabajar con utilidad

ob-

observando, y exâminando nuestras presentes facultades en su origen y sus progresos.

V.

La percepcion ó la impresion ocasionada en el alma por la accion de los sentidos es la primera de sus facultades, y se extiende mas ó menos segun que se está mas ó menos organizado para recibir sensaciones. Toda percepcion lleva consigo un sentimiento, que avisa de su existencia; pero este sentimiento no es igual en todas: en unas desaparece al momento, y en otras dura mucho tiempo. Al acabar la lectura de un volúmen nos queda el órden de pensamientos y los pasages mas notables; las percepciones de las palabras ó letras han desaparecido. Quando tenemos á un tiempo muchas percepciones la consciencia de unas disminuye al paso que la de otras se aumenta, y se puede llegar hasta tal punto que una ó algunas nos hagan olvidar todas las otras. Este sentimiento toma entonces el nombre de atencion: las cosas atrahen la atencion por sus relaciones con nuestro temperamento pasiones y situacion.

VI.

Las percepciones de cuya existencia nos ha avisado un sentimiento muy vivo llegan á identificarse con nuestro sér, y el alma nos advierte quando se repiten, que son nuestras ó que las hemos yá sentido en otras ocasiones. Á esta nueva operacion se dá el nombre de reminiscencia. Sin la reminiscencia toda percepcion pareceria la primera de la vida, careceriamos de ideas sobre lo pasado, cada vez que comenzásemos á percibir despues de haber dormido empezaríamos á existir

tir de nuevo, y nadie podria persuadirme que yo soy el mismo que era ayer.

VII.

Un efecto muy notable de la atencion es hacer subsistir en el espíritu las imágenes de las mismas cosas, aún despues que se han alejado de nosotros. Basta oír nombrar una cosa á que dimos mucha atencion, ó que el encadenamiento de las ideas nos haga pensar en ella para representarnosla como si estuviese siendo objeto de nuestras percepciones. Esta facultad se llama imaginacion. El poder que dá la imaginacion para renovar percepciones, y trasladar qualidades de un objeto á otro, es un resorte de nuestros conocimientos, ó la causa principal de nuestros extravios, segun el uso que de él hagamos. La imaginacion hace excitar á un tiempo distintas percepciones, que excitadas lentamente no bastarian á conservarnos, busca por todas partes bellezas para comunicarlas á los objetos, que maneja, aumenta los placeres, vuelve á los sentidos muchas impresiones en cambio de una que recibe, y es el origen de innumurables bienes; pero al mismo tiempo es capaz de aumentar considerablemente nuestros males, multiplica las impresiones desagradables, y enlazando las ideas, es la causa de un sin número de preocupaciónes. La locura y la imaginacion se diferencian solamente en mas ó menos: un enlaze total de ideas tan fuerte que no seamos dueños de separarlas, ni de manejarlas es el último estado de locura: uno menor es una locura menor: y si solo tenemos enlazadas de este modo ciertas clases de ideas, somos locos por lo perteneciente á ellas, y cuerdos en lo demas. Debemos, pues, trabajar con mucho cuidado en dominar nuestra imaginacion, y no dexar-

xarnos arrastrar por ella. Hay ciertas especies de libros y de personas con imaginaciones contagiosas que deben siempre evitarse. En el teatro se hablará con extension sobre la locura, los sueños, y todo lo perteneciente á los efectos de la imaginacion.

VIII.

Suele la atencion dada á un objeto no bastar á trazarlo, despues de ausente, como él era en sí: muchas veces solo podemos acordarnos del nombre, de las circunstancias en que lo hemos percibido, y de alguna clase abstracta en que lo hemos incluido. Entonces se dice que ha quedado en la *memoria*. Las percepciones que se repiten rara vez, no dexan imágenes en el alma, y quedan en la memoria: yo puedo, por exemplo imaginar una llanura, un círculo, ó un triángulo; pero con un chiliogono ó el sabor de una fruta, que solo he probado alguna véz, no podre hacer mas que exercer la memoria, acordándome de su nombre, algunas circunstancias ó las ideas abstractas en que lo inclui. Se vé bien que si la imaginacion tiene mas actividad que la memoria, tambien la esfera de la memoria es mas extensa y contiene cosas, que no pueden ser del resorte de la imaginacion.

IX.

La memoria debe enteramente su origen al uso de los signos, puesto que el nombre y las abstracciones de que se sirve no son otra cosa: la imaginacion les debe tambien todos sus progresos, y sin signos no seríamos dueños de dirigirla á nuestro gusto. Permitáseme hacer en este sitio una congetura sobre el alma de las bestias. Puede haber en las bestias

un

un ser inmaterial, capaz de algunas percepciones, de reminiscencia, y de atencion; incapaz de memoria, y con una imaginacion mas ó menos fuerte de la que no pueden disponer, y por la que son siempre conducidas. Llamemos á este ser *instinto* una vez que yá se ha fixado idea á la palabra. No hallo qué se oponga á semejante hipótesis: con ella se explican todas las operaciones de las bestias, y se distingue su espíritu del que anima al hombre. Si algun libertino toma de aquí argumento para impugnar la inmortalidad de nuestra alma, diciendo, que podria tener un fin igual al de los otros animales, yo le compadeceré, le haré notar dentro de sí los caracteres indelebles de inmortalidad, le aconsejaré á que obre como corresponde á un ser inteligente, y á que dexe á la infinita Sabiduria disponer del instinto de los brutos segun sus inmudables decretos.

X.

Hay otra facultad, que nace de la atencion, y se llama *contemplacion*. Consiste en conservar sin interrupcion la percepcion, el nombre, ó las circunstancias de un objeto, que acaba de desaparecer: por ella podemos seguir pensando sobre el objeto de nuestra atencion, aún despues que se ha retirado. La contemplacion es muy semejante á la imaginacion quando retenemos la imágen de la cosa, y á la memoria quando conservamos los signos.

XI.

Luego que la memoria se ha formado y el exercicio de la imaginacion está en nuestro poder, los signos de que aquella se sirve y las ideas que esta traza, sacan al alma de su de-

dependencia de los objetos exteriores: entonces se hace dueña obsoluta de su atencion, la lleva aquí ó allí, la divide, la reune, vuelve sobre los mismos objetos, ó sobre algunas de sus partes, y no obedece á las impresiones. Esta facultad se llama *reflexion*. Reflexionando, disponemos de las percepciones como si estuviese en nuestra mano el producirlas, ó aniquilarlas: si entre las que yo siento ahora tomo una, al punto la consciencia de ella se hace tan viva que desaparecen todas las otras; pero un instante despues, si quiero, la abandono, tomo otra, y aquella parece que se ha sumergido en la nada. De la reflexion ó del poder de dirigir la atencion nace la facultad de considerar las ideas separadamente, de suerte que la misma consciencia avisando de la existencia de dos ideas, nos advierte que son diferentes.

XII.

Muchas veces se dexa de considerar en las ideas las propiedades, que las distinguen para pensar en las que son comunes. Esta operacion, de la que resultan las ideas universales, se llama *abstraccion*. El que, sin dar atencion á las propiedades diferentes del hombre y de las bestias, piensa sobre las comunes á ambos seres, hace una abstraccion, y forma la idea abstracta ó clase de *animal*. Las abstracciones son necesarias por la limitacion del espíritu humano, que no puede obrar sobre muchas ideas á un tiempo, y se vé obligado á clasificarlas para reunir muchas en una. Innumerables filósofos han ignorado la formacion de las ideas, hasta erigir en realidades las obras de su reflexion, y disputar sobre las ideas universales como sobre otras tantas cosas. Las qüestiones siguientes están sacadas de sus libros, y pueden servir de exemplo: *¿La niebla y el yelo son agua? ¿Un feto*

mons-

monstruoso es hombre? ¿El juicio pertenece al entendimiento ó á la voluntad? ¿El entendimiento es activo y libre? ¿La voluntad manda en el entendimiento ó no? &c. No veian que entendimiento y voluntad son dos clases abstractas formadas para comprehender las facultades de un espíritu libre, activo, y señor de sus operaciones. Las qualidades ocultas, las esencias, los géneros, las especies, las diferencias, y las formas substanciales de que están llenos los cursos de filosofía son abstracciones realizadas, y el origen de las disputas, que han retardado el progreso de las observaciones, y la filosofía propiamente dicha.

XIII.

La reflexion, que nos hace distinguir las ideas, nos dá la facultad de compararlas, llevando alternativamente nuestra atencion de unas á otras ó fixándola á un tiempo sobre muchas. Quando nociones poco compuestas hacen impresiones bastante sensibles, la comparacion es facil: las dificultades aumentan á proporcion que las ideas se componen mas y que las impresiones son mas ligeras: por esto son mas dificiles las comparaciones en metafisica que en geometría.

XIV.

Algunas veces despues de haber distinguido muchas ideas, las consideramos como si fuera una sola; y otras subdividimos una en las que la constituyan: esto se llama componer y descomponer ideas. Se dá el nombre de *analisis* á las comparaciones ó combinaciones hechas por medio de la composicion y descomposicion. El analisis es el único método

de

de hacer descubrimientos: por él subimos al origen de las cosas, se opone á los principios vagos como enemigos de la exâctitud, presenta pocas ideas y en el órden mas simple, busca la verdad por una especie de cálculo, y no usa jamás de definiciones, que solo sirven para aumentar las disputas.

XV.

El analisis es el método, que aprendimos de la naturaleza: con él principió á enseñarnos, con él hemos hallado las verdades, y con él deben explicarse, para hacer notar á los que aprenden los progresos del espíritu humano, y para ponerlos en estado de hacer descubrimientos nuevos. El comun de los filósofos y lo que es aun mas estraño, el de los geómetras piensan de otra manera: creen que la verdad no debe explicarse sino por el *sintesis*, es decir, sin que vaya precedida de definiciones y principios vagos semejantes á estos: *el todo es mayor que su parte, es imposible ser, y no ser al mismo tiempo.* Pero es justo abandonar el dictamen de los filósofos para seguir el de la razon. El sintesis no puede corregir los principios vagos, ni reformar las ideas mal hechas: dexa subsistir los vicios de un razonamiento, y los oculta baxo las apariencias de órden: demuestra por abstracciones las cosas, que podrian probarse de un modo sencillo: suele dar á las paradoxas la apariencia de verdades: es la causa de las repeticiones molestas y los detalles inútiles en los escritos; ha contribuido á la mayor parte de los errores en metafísica, y en moral, y si las matemáticas fueran susceptibles de iguales errores, hubieran debido al sintesis la misma suerte.

XVI.

Afirmar, negar, juzgar, y razonar son facultades del alma, que nacen de las antecedentes, como se puede notar muy facilmente. Despues de todo lo dicho fixemos idea á la palabra *entendimiento:* ella es representadora de la abstraccion formada con la coleccion de las facultades explicadas hasta aquí.

XVII.

La razon, que nos conduce en los negocios de la vida y en la investigacion de la verdad, no es otra cosa que el conocimiento de los medios para dirigir las operaciones de nuestra alma. Estudiemos estas operaciones, procuremos conocer su extension, y sus límites, veamos que socorros se prestan unas á otras, no las apliquemos mas que á objetos de su alcance, y usaremos bien de nuestra razon. Aquí es el sitio de explicar la diferencia entre las proposiciones que son segun la razon, las que son contra la razon, y las que son sobre la razon: toda verdad, formada con ideas que no pueden ser objeto de sensaciones, ni deducirse de ellas, es superior á la razon: la que contiene ideas, que nuestras facultades pueden desenvolver, es segun la razon: y quando una proposicion contradice manifiestamente á otra que resulta de las operaciones del alma bien dirigidas, se dice que es contra la razon. Se usan para representar propiedades de nuestro espíritu las palabras siguientes: talento, inteligencia, penetracion, profundidad, buen juicio, sagacidad, gusto, invencion, genio, entusiasmo, y fanatismo: en el teatro se fixará idea á cada una de ellas.

XVIII.

Hasta aquí hemos hecho el analisis de las operaciones del alma consideradas como que representan las cosas ó sus relaciones: consideremos un momento nuestras sensaciones como agradables, ó desagradables. La privacion de una sensacion agradable, que hemos experimentado, ó imaginado el placer que trahe consigo, es un sufrimiento mas ó menos grande que se puede llamar *necesidad*. El principio de este sentimiento no es tanto un dolor como una falta de gusto; pero en sus progresos, si crecen los obstáculos opuestos al goze de la cosa que anhelamos, y la imaginacion aumenta sus qualidades agradables, nuestro estado puede llegar á ser el de un verdadero dolor ó tormento, que se llamará *inquietud*. Entonces todas nuestras facultades se dirigen á los objetos, que causan la inquietud; y esta direccion es lo que entendemos por *deseo*. Nuestros deseos, convertidos en hábitos y acompañados de movimientos interiores mas ó menos activos, se llaman *pasiones*; juntos á juicios favorables ó contrarios al logro de la cosa deseada, producen la esperanza, el temor, la confianza, la desesperacion, y otros muchos sentimientos. De todas estas facultades se forma una idea abstracta, que se señala con el nombre de *voluntad*, y finalmente con el de *pensamiento* todas las operaciones del espíritu sean de la clase que fueren.

XIX.

Basta observar ligeramente sobre nosotros mismos para ver con la misma evidencia que nuestras operaciones, la facultad que tenemos de dirigirlas á nuestro gusto. Entre los bienes par-

particulares preferimos unos á otros, podemos abandonar el mayor por seguir el menor: unas veces vencemos, y otras somos vencidos por las mismas impresiones; somos dueños de superar aun las mas fuertes, y el solo contrapeso de nuestro querer basta para hacer resistencia á los mas poderosos motivos. Este poder se llama *libertad*, y es el origen del bien y el mal, que hay en nuestra conducta. Los impios antiguos y modernos, deseosos de destruir toda distincion entre los vicios y virtudes, se han obececado hasta no ver dentro de si mismos, han impugnado nuestra libertad, y pretendido que el hombre como los seres insensibles obedece al destino, y á unas leyes mecánicas. Entretanto los filósofos que han sostenido la causa de la libertad, en vez de consultar su sentido íntimo, se han servido de ideas abstractas, y de comparaciones tan triviales, que se leen pocas cosas mas despreciables en los libros de metafísica, que los tratados de libertad.

XX.

La correspondencia entre el cuerpo y el espíritu dura muy poco: pasados algunos años despues de nuestro nacimiento, el cuerpo pierde su organizacion, y vuelve á reducirse á la materia de que se habia formado; pero el alma le sobrevive sin duda alguna. Su simplicidad, nuestro deseo constante de felicidad, que no puede satisfacerse mientras vivimos, la virtud oprimida, el vicio triunfante, la justicia y la bondad del primer Ser, todo concurre á persuadir esta verdad á un hombre que usa de su razon. El dogma de la inmortalidad del alma, aunque mezclado con fábulas en la mayor parte ridículas y con ideas groseras, ha sido recibido en todos los

puc-

pueblos de todas las edades, y se ha tenido como la base de las relaciones entre los hombres, y como el fundamento de las sociedades. Los materialistas modernos manifiestan bastantemente su mala fé, quando han osado publicar contra toda razon que los Egypcios, ó algun otro pueblo de la antigüedad fueron los inventores de esta creencia, desconocida hasta entonces en toda la tierra.

DE LA DIVINIDAD.

I.

El hombre no puede reflexionar mucho tiempo sobre si mismo, sin conocer su debilidad, su falta de poder, y su dependencia de todo lo que le rodea. Llevando su atencion hácia los animales, las plantas, los astros, el mar, la tierra, el ayre, seres de quienes parece depender inmediatamente su felicidad y su vida, halla en ellos iguales señales de dependencia y de sumision á una ley ó movimiento de que no son causa. Necesita muy poco estudio para reconocer que el espíritu que le anima, no obstante su union involuntaria é inexplicable con una porcion de materia, es el mas noble de los seres que están sobre la tierra. Semejantes consideraciones le sacan de esta esfera, y le elevan hasta la idea de un primer Ser, autor de la naturaleza, y autor de su existencia.

II.

Exâminando atentamente las obras de la naturaleza, se descubre luego el encadenamiento de causas y de efectos, las leyes in-

invariables, y el órden constante que reyna en todas ellas: se necesita, pues, que su admirable autor tenga una sabiduria y un poder infinito. Si ignorara algunas relaciones de las cosas, ó su poder no se extendiera á disponerlas todas, su obra se destruiria inmediatamente con una sola que estuviera fuera de su alcance.

Su sabiduria y su poder están extendidos por todas las criaturas, todo lo comprehende, y nada puede evitar su vista y su accion soberana. Luego es inmenso. Como lo ha producido todo, de nadie depende: como su existencia no es obra de otro, no ha tenido principio, ni tendrá fin: como nadie puede limitar su poder, hace quanto quiere: como su saber infinito descubre á un tiempo lo presente, lo pasado, y lo venidero, sus voluntades son tan firmes como su existencia. Luego es independiente, eterno, libre, é inmudable.

El ha producido seres libres, capaces de obrar por si mismos, y les ha dado leyes dignas de su sabiduria infinita: entre estos recompensa los dociles á su voz, castiga los culpables, y perdona los verdaderamente arrepentidos. Luego es bueno, justo, y misericordioso.

III.

De este modo la primera Causa, á pesar de la infinitud de su naturaleza, se ha hecho conocer por todos los hombres, aun ayudados de la sola razon. Maximo de Tyro, filósofo platónico, se explica admirablemente sobre este consentimiento universal en reconocer la existencia de la Divinidad. » Convocad la asamblea del pueblo, dice él, haced que todas » las clases concurran, y preguntadles en orden á la Divini- » dad. ¿Pensais que la respuesta de los estatuarios será dife-

ren-

» rente de la de los pintores, ó que los poetas responderán
» de otra manera que los filósofos? En esta parte se hallarán
» de acuerdo el Scyta con el Persa, el Griego con el Bárbaro,
» el habitante de tierra firme con el de las islas, y el sabio
» con el ignorante. Un pueblo contradice á otro pueblo, una
» ciudad á otra ciudad, una familia á otra familia, un parti-
» cular á otro particular, y aún el mismo hombre varía á
» cada momento; pero en esta guerra, en esta sedicion, en esta
» discordia hallareis el consentimiento universal de que hay un
» Dios Rey y Padre de todas las cosas. »

IV.

Ha habido en todos paises hombres orgullosos, que resisten á la voz de la razon de toda su especie, y pretenden persuadir que el universo no es la obra de una inteligencia infinita: ellos han querido mas bien, por una contradiccion muy estraña, admitir la materia eterna, el movimiento sin causa, y el acaso obrador de prodigios, que anonadarse delante de Dios, y reconocer el poder de su mano bien hechora. Muy semejantes á estos, otros han admitido divinidades, pero divinidades inertes, para quienes nada es tan indiferente como el destino de los seres, que han producido, y para quienes el parricidio, y la defensa de la patria son acciones iguales. Los autores de semejantes sistemas son enemigos declarados del linage humano; y toda sociedad tiene un derecho incontrastable para separarlos de sí perpetuamente.

V.

Entre los adoradores de divinidades ha habido innumerables,

 que

que mezclaron la mas interesante de las verdades con las mas ridículas supersticiones. Unos admitieron dos principios el bueno y el malo, para dar asi razon del bien y del mal, que hay en el mundo: otros multiplicaron las divinidades á proporcion de las obras de la naturaleza: algunos se postraron delante de los mas viles insectos, ó las obras de sus manos: otros adoraron dioses adúlteros, sedientos de sangre humana, llenos de vicios infames, protectores de crímenes, y á quienes ningun hombre de bien hubiera querido asemejarse: y otros concedieron honores divinos á algunos de sus semejantes acaso indignos de ser hombres. Nada hace tan poco honor á la razon humana como estos extravíos, en que no solo tuvo parte el vulgo; sino tambien el mayor número de los filósofos.

VI.

Hablando de los extravíos de la razon en órden á las ideas de la Divinidad, no se deben omitir otros, de que los libros de metafísica están llenos. I. Descartes pretende demostrar la exitencia de Dios por la idea innata, que hay en nosotros: su razonamiento procede de ignorar el orígen de las ideas, y es en el fondo un verdadero paralogismo. II. Se pregunta: *¿de que modo es Dios inmenso?* ¿Qué puede responder la razon humana, quando traspasa así la esfera de sus alcanzes? III. Es muy comun resolver esta qüestion: *¿la eternidad de Dios es sucesiva ó instantanea?* Como si la eternidad no fuera incomprehensible. IV. Algunos responden tan resueltamente á esta pregunta: *¿el mundo actual es el mejor posible?* que no harian mas, si hubiesen asistido á la grande obra de la creacion. V. Establecidas la libertad del hombre y la sabiduría

de

de Dios, suelen ocurrir dificultades, que los metafísicos intentan disolver en muchas páginas: mejor seria emplearlas en explicar bien ambas verdades, y reconocer los límites de la razon humana. VI. Lo que se dice para conciliar la libertad, é inmutabilidad de Dios es por lo comun muy poco exâcto. Basta esto para servir de exemplo.

QUE SE DEBE PENSAR DE LA ONTOLOGIA.

I.

Hay un tratado en los libros de metafísica, al que se dá el nombre de *ontologia*, y no es en el que se disputa menos. Se debe dudar no obstante que los gruesos volúmenes de ontologia tengan uso alguno, ni contribuyan á hacernos mejores ó mas sabios: por esta razon solo han aprendido mis discípulos á fixar ideas á las palabras siguientes: *ser*, *esencia*, *substancia*, *posible*, *infinito*, *simple*, *perfecto*, *órden*, *hermosura*, *necesidad duracion*, *y causa* de las quales unas representan archetypos, otras abstracciones, y otras son meramente negativas. Todo lo demas me parece inútil.

DE LA ÉTICA.

DE LAS RELACIONES DEL HOMBRE Y SUS DEBERES.

I.

Por muy contrarios que aparezcan los diferentes movimientos é inclinaciones de los hombres, por mas opuestos que sean sus fines ó los medios de que se sirven para conseguirlos, aníma

no obstante á todos un mismo deseo de ser felices. Baxo el imperio del Ser sumamente bueno y poderoso semejante deseo ni puede ser ilusion ni incapaz de satisfacerse. Pero los bienes por que tanto anhelan los hombres no son los destinados para hacer su felicidad: los mismos objetos de nuestros mas ardientes deseos son incípidos é indiferentes despues de poseidos ó de fixar la atencion sobre ellos, y solo nos parecen dignos de invidiarse los que hemos perdido, ó no poseemos. Nuestra felicidad es independiente de todos ellos: solo el Ser supremo puede hacerla; y nosotros conseguirla, desempeñando las funciones de seres racionales é inteligentes.

II.

El admirable autor de nuestra existencia, que nos ha hecho libres y capaces de adquirirnos la felicidad, nos ha dado al mismo tiempo una regla constante para dirigir á este fin las acciones de que somos dueños. Los decretos de su voluntad soberana en órden á nosotros, que la razon nos hace conocer, son la regla comun á todos los hombres. Estos decretos contienen la expresion de nuestras relaciones con Dios, con nosotros mismos, y con nuestros semejantes, y son el origen de nuestros deberes. Ningun hombre puede ignorarlos: solo el infame ateo, ó el vil materialista han podido desconocer su naturaleza hasta creer que son obra de los hombres, y que las acciones todas iguales no tienen otra regla que una voluntad desarreglada.

III.

Nada es tan conforme á la naturaleza del hombre como reco-

conocer y adorar al grande autor de su ser, adquirirse ideas exâctas en órden á la Divinidad, considerar en el universo las señales de la infinita sabiduría, amarle con todas las fuerzas, temer desagradarle como el mayor de los males, corresponder á sus beneficios, descansar sobre su providencia, ser docil á su voz, y anonadarse en su presencia. Pero la supersticion, que substituye á estos deberes cultos ridículos meramente exteriores, adivinaciones ó fábulas, que pretende agradar á Dios con dones ó palabras en que el corazon no tiene parte, y que hace entrar en sus ideas de la Divinidad las mas estrañas contradicciones, es uno de los mayores extravíos de la razon, y el origen de muy grandes males.

IV.

Estamos obligados á representar con acciones exteriores nuestros sentimientos, y á inspirar á los demas hombres las ideas mas sanas en órden á la Divinidad. Estas demostraciones son lo que se llama *el culto exterior*. Á no consultar mas que la naturaleza, todo culto de esta clase, que no desdiga de la idea del Ser supremo, es á propósito para adorarle, y el solo testimonio de nuestra razon nada prescribe sobre las víctimas, los altares, ó los sacerdotes: se necesita para adquirir luces en está parte consultar á aquellos, á quienes la Divinidad se ha dignado comunicarse.

V.

El hombre no puede existir sin desear ver aumentadas sus perfecciones, y aspirar á ser feliz. Este deseo se llama *amor de si mismo*; y el seguir sus estímulos, quando nos conducen á perfeccionarnos qual corresponde á seres inteligentes, es tan

jus-

justo como el contradecirles, quando nos extravian. Debemos, pues, obedecer los que nos llevan á conservar nuestra vida, á evitar lo que puede disminuirla, y á dexar llegar el postrero de nuestros dias sin acelerarlo por nuestra propia mano. Este último deber tiene, no obstante, mas bien su razon en nuestra dependencia del primer Ser, que en la naturaleza del hombre: por esto los filósofos mas sabios de la antigüedad, aunque profundos conocedores de la naturaleza, tuvieron el suicidio por la accion mas heroica: Seneca habla de la muerte de Caton como del espectáculo mas agradable á los dioses: Plinio tenia por el mayor bien la facultad de quitarse la vida: Tulio Marcelino consultó á los stoicos de su tiempo para saber, si deberia matarse, ó sufrir una cura prolixa: Diógenes rehusó llamar filósofo á Speucipo por que estando paralítico no habia tenido firmeza para quitarse la vida. Pero el grande Sócrates, que tenia ideas mas exâctas sobre la Divinidad, hablando á sus discípulos antes de morir les enseñaba á despreciar en esta parte las opiniones de los otros sabios.

VI.

La muerte no es, como comunmente se cree, el mayor de los dolores: ella separa el espíritu del cuerpo, y termina los males de la vida. Un filósofo árabe acostumbraba decir que habia nacido llorando entre las risas de los suyos; y que moriria alegre entre los llantos de sus amigos. Pero la disposicion digna de el hombre es resignarse en la voluntad de Dios y aguardar la muerte sin desearla, ni temerla.

VII.

Para aumentar nuestras perfecciones es necesario cultivar la razon, formarnos un espíritu exâcto, desterrar las preocupaciones, y adquirir conocimientos por medio de la lectura, la experiencia, ó la conversacion. Todos los hombres no pueden adquirir las mismas ideas ni cultivar del mismo modo sus luces: es necesario tener en consideracion las distintas situaciones y los talentos de cada uno. Pero son ciertamente indignos de vivir los que engreidos con su fortuna, substituyen al cultivo de la razon una perpetua ociosidad, el menosprecio de las gentes laboriosas, y ocupaciones acaso criminales é indignas de un ser racional: su existencia es molesta á los contemporaneos; y dexan despues de sí hijos herederos de su fortuna, de su ociosidad, y de su orgullo.

VIII.

Nada contribuye tanto á la felicidad ó infelicidad del hombre como la naturaleza de sus deseos, y es un principal deber distinguirlos exâctamente para sofocar los criminales. Es necesario dirigir bien desde el principio los de nuestros deseos ó movimientos, que convertidos en hábitos forman las pasiones: estos son como el resorte del alma, y la dominan, ó son dominados por ella segun sus fuerzas y las del espíritu. Un hombre sin pasiones es una quimera: decir que las pasiones son un mal, es ignorar su naturaleza. Las pasiones desarregladas son el origen de todos los vicios; pero bien dirigidas producen las grandes virtudes: el temor, que prevee los peligros, puede convertirse en prudencia: la cólera en justicia:

el

el amor, decia Platon, estimula los corazones de los jóvenes á la virtud: la vergüenza produce la circunspeccion: la ambicion arreglada el amor al bien público: la alegria es causa de efectos admirables en la salud: el odio á los vicios no puede dexar de ser justo. En este sitio yo explicaba á mis discípulos sobre algunas de las pasiones en particular, les daba noticia de los movimientos en la sangre y de las señales exteriores que las acompañan, y les hacia observar en la historia antigua y moderna los efectos mas notables de ellas. Responderán tambien sobre todo esto, pero no se les deben exigir explicaciones muy detalladas.

IX.

El cuerpo como el espíritu tiene sus facultades y sus hábitos, que se necesita perfeccionar. Debemos, pues, cuidar de nuestra salud, evitar que el exceso de la comida, la bebida, ó el trabajo la debiliten, y adquirirnos la agilidad correspondiente á nuestra situacion. Como ninguna de estas ventajas puede conseguirse sin algunos haberes ó bienes de fortuna, es igualmente cierto que debemos procurarnos una cantidad de ellos por justos medios: la pobreza, que es efecto de ociosidad ó de pereza, es uno de los mayores crímenes. Los haberes adquiridos han de conservarse sin avaricia; y expenderse sin prodigalidad.

X.

Se han de contar en el número de las perfecciones los juicios favorables de los otros hombres en órden á nosotros; y estamos en la obligacion de adquirirnos por acciones públicas y privadas la estimacion de aquellos con quienes vivimos. Na-

da

da se debe omitir de quanto contribuya á disipar las calumnias, que la malignidad haya publicado contra nosotros; mas quando la calumnia es manifiesta, ó los autores no son capaces de hacerse creer, un generoso desprecio es la conducta mas prudente.

XI.

La igualdad de la naturaleza y la comun dependencia del primer Ser nos constituyen en la obligacion de no disminuir las perfecciones de nuestros semejantes. Es un gran crimen privar á alguno de la vida, ponerlo á riesgo de perderla, atormentarle, ó causar detrimento en su salud. Mas como nadie puede posponer su felicidad á la de otro, es evidente que en la alternativa de perecer á manos de un agresor, ó hacerle morir, debe conservarse nuestra vida á costa de la suya. En el estado natural hay este derecho, mientras permanece el riesgo; en el civil dura solo un momento y hasta que se puede interponer la autoridad de los Magistrados.

XII.

Faltan á un principal deber los que pervierten la razon de los demas induciéndolos á errores ó preocupaciones, y yo hallo pocos crímenes tan graves como éste quando se trata de los maestros públicos ó directores de la juventud. Los que con exemplos y con halagos arrastran á los vicios á otros, que sin esto hubieran sido virtuosos, se deben reputar por los peores de toda su especie. Los invidiosos, los soberbios, y los que triunfan de la miseria de otros hombres quebrantan asimismo las santas leyes de la naturaleza.

XIII.

Nuestra facultad de representar los pensamientos con signos exteriores, y de recibir los de los demas, es la causa de innumerables deberes. Estamos obligados á no injuriar ni calumniar á otros por escritos ó palabras, y á no mentir ni callar lo que los demas tienen derecho á saber de nosotros. La adulacion, que se sirve del lenguage para aplaudir los crímenes ó errores, el uso de las chanzas molestas á los que son su objeto, las maldiciones y las exêcraciones dictadas por el odio la ira ó la costumbre son otros tantos abusos de la facultad de hablar é infracciones mayores ó menores de nuestras relaciones con los otros hombres. Pero el servirnos de las civilidades ó cumplimientos ordinarios en cada pais no es una falta de sinceridad: los que los oyen, y los que los pronuncian están de acuerdo en que son fórmulas del estilo y palabras sin verdadera significacion.

XIV.

Se hace mas infeliz un hombre á quien se priva del fruto de su trabajo ó dones de la fortuna, con que podria satisfacer sus necesidades, y hacerse la vida agradable; luego debemos recompensar el trabajo ageno, respetar las propiedades de otro, y no privarlo de sus haberes. Pero esta obligacion cesa en una urgente necesidad: la naturaleza nos enseña entonces á anteponer nuestra conservacion á la de las propiedades agenas.

XV.

Habríamos llenado muy pocos de nuestros deberes en órden

á

á los otros hombres, si contentos con no perjudicarles, no contribuyésemos á su felicidad. Aunque jamás hubiesen atacado las propiedades de otro, se deberian tener por los mas inhumanos de toda la especie los que reusasen agua al sediento, omitiesen dár consejo al que lo necesita, incomodasen á otro sin utilidad, los que estimasen mas bien ver inutilizarse las cosas en su poder que distribuirlas á los necesitados, y en general los que no hacen en favor de otro lo que podrian hacer sin detrimento suyo. Se debe aun con algun menoscabo de nuestras facultades hacer los beneficios posibles; mas como estos no pueden extenderse á todos los hombres, es menester tener en consideracion las diferentes necesidades y nuestras relaciones con los necesitados: iguales las demas circunstancias se ha de preferir el amigo al enemigo, el pariente al estraño, el conciudadano al estrangero. Los beneficios recibidos obligan al reconocimiento; la ingratitud es uno de los crímenes que mas degradan la naturaleza del hombre.

XVI.

Los medios de adquirir el dominio y los contratos originan relaciones y deberes entre los hombres, que los filósofos distinguen con el nombre de *hypothéticos*. Los jóvenes, que se exâminarán, han empleado algunos dias para instruirse en esta parte de la moral; mas como estudiarán estas materias con extencion en las clases de jurisprudencia, no he cuidado de hacerles profundizar. Responderán no obstante: I. sobre el derecho del hombre á los bienes de la tierra, el estado de comunion negativa, y el orígen del dominio. II. Sobre el modo de adquirir que se llama ocupacion, y con este motivo sobre la caza, la pesca, los tesoros, las cosas abandonadas por sus

dueños, y los bienes de los que han naufragado. III. Sobre el dominio adquirido por accesion, los frutos, el feto de los animales, la aluvion, y las islas en los rios, ó en el mar. IV. Sobre las cosas agenas poseidas con buena fé, y los frutos de ellas. V. Sobre la permuta, el comodato, y el depósito contratos anteriores al uso de la moneda. VI. Sobre la moneda, la compra y venta, y el arrendamiento. VII. Sobre el mutuo, y resolverán esta qüestion: *¿la usura está permitida, ó prohibida por el derecho de la naturaleza?* VIII. Sobre la compañia. IX. Sobre las fianzas, las prendas, y las hipotecas.

XVII.

La amistad enlaza las almas virtuosas, es el único recurso en las desgracias, la mayor de las prosperidades, y el origen de deberes recíprocos muy faciles de cumplir. Los hombres, que se reunen con miras criminales é interesadas, son insensibles á los atractivos de la amistad; pero ha habido en todos tiempos almas generosas, capaces de tan noble sentimiento. Eudamidas de Corintho, muriendo en la pobreza, escribió así su testamento: *lego á Carixenes mi amigo el que mantenga á mi madre, á Aretheo el que dote á mi hija; y si alguno de ellos fallece, le substituyo al otro en su legado.* Por muerte de Carixenes Aretheo quedó solo legatario: tuvo siempre á la madre de su amigo como suya, y dividió cinco talentos, de que podia disponer, para dotar con dos y medio á su hija única, y con igual cantidad á la de Eudamidas. Un hombre digno del mejor amigo creia que la confianza de Eudamidas fué mayor demostracion de amistad, que la exâctitud de Aretheo. Muy pocos son capaces de juzgar de esta manera.

DE

DE LOS DEBERES DEL HOMBRE

MIEMBRO DE DIFERENTES SOCIEDADES.

I.

Es el órden constante de la naturaleza que de la union de ambos sexôs nascan nuevos hombres para ocupar el lugar de los que mueren todos los dias; pero los nuevos hombres naciendo en una total ignorancia y endeblez necesitan ser alimentados é instruidos, y la sociedad formada para procrearlos, lo es tambien para educarlos competentemente. El uso comun de mugeres que Platon establece en su república, la pluralidad de maridos prohibida aún en paises donde la de mugeres se permite, y todo otro género de union que no tenga por objetos la procreacion y educacion de los hijos es evidentemente contraria á la ley de la naturaleza. En casi todas las naciones del mundo se han establecido ritos y ceremonias nupciales para publicar la union contrahida, y hacer de este modo que los padres, reconociendo sus hijos, procuren educarlos

II.

En la sociedad matrimonial yá formada reina un amor recíproco y exclusivo; la fortuna, las desgracias, ó las esperanzas de cada uno deben ser comunes, y ambos deben concurrir con todas sus fuerzas á los objetos para que se han unido. Las costumbres de los Orientales que hacen de sus mugeres otras tantas esclavas, las de los pueblos que permitian á los ma-

ri-

ridos privarlas de la vida, segun refiere Tácito, y la facultad de comprarlas ó venderlas, que habia en otros segun Plutarco, son abusos de la mayor fuerza, que la naturaleza ha dado á nuestro sexô. No se debe pasar de aquí sin notar que los jóvenes licenciosos, que dexan de casarse por vivir sin freno, privando á su especie de un número considerable de individuos, faltan á un deber esencial.

III.

Todos los padres están obligados por la naturaleza á alimentar los hijos, cuidar de su salud, contribuir á curarlos en las enfermedades, perfeccionarlos en las facultades del cuerpo y del espíritu, y procurar establecerlos segun sus inclinaciones. Á este fin tienen el poder de dirigir sus acciones, de administrar sus bienes, y de castigarlos ó reprehenderlos á proporcion de sus edades y circunstancias. Pero este poder no es el de un déspota á quien sea lícito quitarles la vida, venderlos, y hacerse dueños de todo quanto adquieren, como creyeron los jurisconsultos romanos. Su objeto es la educacion, y se acaba con ella, ó quando los hijos se hacen xefes de una nueva familia. Á su vez los hijos deben amar á los padres, venerarlos, disimular los defectos que pueda haber en su conducta, temer desagradarles, y obedecerlos en quanto sea justo. Concluido el tiempo de la educacion han de conservar los mismos sentimientos de amor y un eterno reconocimiento. Quando los padres fallecen durante la menor edad de sus hijos, los proximos parientes ó un tutor les suceden en sus deberes, y tienen los mismos derechos.

IV.

IV.

La naturaleza estimula á las madres para criar los hijos á sus propios pechos: apenas merecen el nombre de tales las que por evitar las incomodidades que trahe consigo dexan de cumplir este deber. Pero si una enfermedad, ó, lo que es muy ordinario en las ciudades, el luxo y los placeres las debilitan hasta no poderlo practicar, deben servirse de una muger saludable que haga sus veces. Por el tratado de Plutarco sobre la educacion, y por las noches áticas de Aulo Gelio se reconoce evidentemente quan persuadidos estaban los filósofos de la antigüedad á que criar á los hijos es un deber de las madres quando pueden hacerlo.

V.

La diferencia de fortunas y de facultades del cuerpo ó del espíritu hace que unos hombres empleen á otros en su servicio, y ellos los sirven por los alimentos ó un salario. Este contrato es el origen de deberes recíprocos: el amo debe alimentar sus criados, no exigir de ellos mas trabajo que el estipulado, no disminuir ni retardarles el salario, no cartigarlos duramente, y acordarse siempre que es un hombre el que por desgracia se vé precisado á vivir á espensas de otro: los criados por su parte deben respetar á sus amos, obedecerlos, y trabajar segun lo pactado. Era en otro tiempo muy comun aún en Europa la servidumbre que se llama *esclavitud*: los esclavos aumentaban el patrimonio, se vendian, se compraban, se les podia quitar la vida, adquirian todo para el dueño; y hasta sus hijos nacian con la misma infeliz suerte.

VI.

Entre los creyentes forma la religion una nueva sociedad con el fin de disponerlos para la eterna felicidad: entretanto los une por relaciones y mutuos deberes. Pero estos deberes no están contenidos en los volúmenes de los filósofos: se necesita para instruirnos en ellos consultar los libros dictados por el espíritu de Dios, y los hombres á quienes ha hecho depositarios de su palabra.

DE LAS MATEMÁTICAS

I.

No es el único objeto de las matemáticas darnos conocimientos sobre las cantidades: perfeccionar las operaciones del espíritu, y acostumbrarnos á buscar, y á encontrar verdades, son otros tantos efectos mas interesantes aun. El literato, el militar, el naturalista, el matefísico, ninguno dexa de sacar considerables ventajas de una ciencia, que nos habitúa á pensar con exâctitud. Pero el físico mas que todos está obligado á adquirirse algunos conocimientos en ella: las leyes del movimiento, la meteorologia, la hydrostática, la óptica, la astronomia, y todas las materias de la física están tan enlazadas con las matemáticas, que de ellas reciben su certidumbre. Una obra de física sin matemáticas contendria algunas verdades; pero se necesitaria creerlas ciegamente, y no se las podria exâminar: trátese, por exemplo, de determinar la distancia de un astro, dados tres ángulos y un lado del triángulo paraláctico, es evidente, que el que ignorase la trigonometría

no

no sentiria la fuerza de semejante demostracion. Persuadidos de esta verdad los jóvenes, que se exâminarán, han oido por algun tiempo las lecciones de matemáticas; y aunque no han adquirido conocimientos profundos, tienen los bastantes para hacer algunos progresos en física.

II.

Preguntados sobre la aritmética hablarán de los números, de los signos representadores de ellos entre los Hebreos, Griegos, Romanos, y Árabes, harán ver las incomodidades de los tres primeros métodos, y las ventajas del último, representarán con cifras toda suerte de cantidades, practicarán la adicion, substraccion, multiplicacion, y division de números complexos é incomplexos, obrarán sobre las fracciones, los decimales, y las fracciones de fracciones, tratarán de las razones, proporciones, progresiones aritméticas ó geométricas, y de los logaritmos.

III.

Se obrará sobre toda suerte de monomios, binomios, polynomios, y quebrados algébricos, para reducirlos y tener su suma, diferencia, producto ó quociente se deberán á la segunda tercera ó demas potencias, y se extraerán las raices quadradas ó cúbicas de qualquiera cantidades, se tratará de los exponentes enteros, quebrados, positivos, ó negativos, se darán las reglas para manejar equaciones de primero y segundo grado, se resolverán algunos problemas interesantes, y por último se hablará de las combinaciones.

IV.

Las lineas paralelas, perpendiculares, ú obliquas, los ángulos y sus medidas, los triángulos rectilineos de diferentes especies y sus igualdades, los quadriláteros regulares é irregulares, los polígonos, y el círculo, las lineas, los ángulos, ó las figuras dentro del círculo, las cuerdas, las tangentes, y las secantes, las lineas proporcionales, las figuras semejantes, y las medidas de alturas y distancias accesibles ó inaccesibles son el asunto de los principales tratados de la longimetría, y sobre cada uno de ellos se responderá en el teatro.

V.

Tratarán de la igualdad, semejanzas, y secciones de las superficies, medirán las de toda suerte de quadriláteros, triángulos, y polígonos de un número determinado de lados ó infiniláteros.

VI.

Determinarán la superficie y solidez de qualesquiera prismas, pirámides, cubos, cilindros, conos rectos, obliqüos, ó truncados, esferas, y esferoydes, hablarán de los sólidos semejantes, compararán entre si los de diferentes especies, y darán reglas para medir cuerpos irregulares.

VII.

Por un cálculo aritmético con los logaritmos de los senos tangentes y secantes enseña la trigonometría á resolver este problema: *de las seis cosas de que consta todo triángulo dadas tres,*

tres, una de las quales sea un lado, hallar las otras: de cada una de las diferentes resoluciones se deducen reglas para medir alturas, y aún las distancias de los astros. Resolverán el problema, y practicarán las reglas.

VIII.

Responderán sobre las tres secciones cónicas propiamente dichas, el elipse, la hipérbola, y la parábola consideradas en un plano ó en el cono: y sobre algunas equaciones representadoras de sus propiedades características.

DE LA FÍSICA.

SOBRE LA NECESIDAD DE OBSERVAR.

I.

Los hombres sintieron bien presto la necesidad de observar los diferentes cuerpos, que los rodean, y se dedicaron á considerar sus propiedades, su tamaño, sus fuerzas, y sus efectos. Este primer estudio, que hicieron sobre la naturaleza, los conduxo á muchas verdades: estimulados por la necesidad no era facil que se extraviaran. Pero luego que adquirieron los conocimientos suficientes para conservarse, y hacerse la vida agradable, mudaron de método. Las observaciones eran mas dificiles, la necesidad no estimulaba yá, y las ventajas de los nuevos descubrimientos no podian ser previstas. En lugar de observar se empezó á consultar los sistemas de los filósofos. Hablar de átomos, de esencia de la materia, de materia sutil,

y de formas substanciales es mas facil que el penoso camino de la experiencia y el cálculo.

II.

Es evidente que volviendo al método con que se adquirieron los primeros conocimientos se pueden adquirir otros. Desde que se sacudió el yugo de la escuela, y desde que los sabios estudian mas en la naturaleza que en los sistemas de los físicos se han hecho progresos increibles; y se puede congeturar que los siglos venideros descubrirán lo que se nos oculta todavia. Un físico armado de un sistema da razon de todo, pretende explicar qualquiera fenomeno, habla freqüentemente de causas, brilla en las disputas escolásticas; pero jamás encuentra la verdad, ni hace descubrimientos: el observador afirma poco, duda muchas veces, se ve obligado á reconocer los límites de su inteligencia; pero sigue la naturaleza, y sus conocimientos son útiles á los demas.

DEL MOVIMIENTO.

I.

Los cuerpos son indiferentes para el movimiento ó la quietud: un cuerpo en quietud persevera en el mismo estado hasta que alguna causa exterior lo impele; y el movimiento producido entonces en él es proporcional al impulso, que lo produxo. Un cuerpo en movimiento continuaria siempre moviéndose, si la reaccion de los obstáculos, que se oponen constantemente á su accion no la debilitarán hasta aniquilarla últimamente.

II.

II.

Como la fuerza del cuerpo en movimiento es el producto de su masa por su velocidad, no se puede dudar que la proporcion $F. f :: MV : mv$ es una comparacion exâcta de las fuerzas de dos cuerpos, que se mueven: manejada segun reglas esta proporcion nos conduce á algunas verdades. Supongamos $M=m$ se tendrá $F: f :: V: v$; si $V=v$, $F: f :: M: m$; y quando $F=f$, $M: m :: v: V$.

Igualmente como la velocidad solo puede conocerse dividiendo el espacio por el tiempo empleado en correrlo, se representarán las velocidades de dos cuerpos así: $V: v :: \frac{E}{T} : \frac{e}{t}$ Supuesto $V=v$, $E: e :: T: t$; si $E=e$, $V: v :: t: T$; y si $T=t$, $V: v :: E: e$.

III.

Tómense dos bolas de marfil A, B una de ocho libras y otra de dos: déxense caer de modo que la velocidad adquirida por la menor sea á la de la mayor como 2 á 1; y se las verá producir igual efecto. De esta experiencia han inferido algunos físicos que la expresion $f=mv$ debe convertirse en esta $f=mv^2$ quando se trate de representar lo que llaman fuerzas vivas. Pero sus razonamientos son el fondo paralogismos: en la experiencia propuesta la bola B deberia producir un efecto mucho mayor, si su fuerza fuese la representada por mv^2

IV.

El movimiento de un cuerpo, solicitado por una sola fuerza

za ó por muchas conspirantes, se hace siempre en la direccion de ellas; mas quando fuerzas constantes cuyas direcciones forman ángulo impelen al mismo cuerpo, le hacen correr con un movimiento compuesto la diagonal de un paralelógramo. Las diagonales descriptas son mayores á proporcion que los ángulos formados por las fuerzas son mas agudos. Dada la viveza con que se corre la diagonal, y dado el ángulo, es facil hallar la quantidad de cada fuerza.

V.

El movimiento no puede hacerse en linea curba sin dos fuerzas, una que dirige el cuerpo á un centro, y otra que lo solicita para correr la tangente. Quando la fuerza de proyeccion y la centripeta son perpendiculares, si la fuerza centripeta es igual á la centrifuga, la curba formada es un círculo. Quando las direcciones forman ángulos yá rectos, yá agudos, yá obtusos, y la fuerza centrifuga unas veces excede, otras iguala, y otras es excedida por la centripeta, entonces la curba formada es un elipse.

VI.

Si un cuerpo duro choca con otro que estaba quieto se mueven ambos con la suma de fuerzas, que habia antes de chocar; y la velocidad antes del choque será á la velocidad despues del choque, como las masas del cuerpo chocante y chocado son á la del solo cuerpo chocante. Para hacerse familiar esta verdad, nótese que si la velocidad antes del choque se representa por V, despues del choque será $\frac{MV}{M+m}$: como $V=$

MV

$\frac{MV + mV}{M + m}$ se tendrá esta proporcion $\frac{MV + mV}{M + m} : \frac{MV}{M + m} ::$ $MV + mV : MV$: por consiguiente : : $M + m : M$. En la suposicion $M = m$ la velocidad despues del choque seria la mitad de la velocidad antes del choque.

Quando los cuerpos que chocaron se movian antes en direcciones conspirantes, la velocidad despues de chocar será $= \frac{MV + mv}{M + m}$: si $M = m$, se transformará en $\frac{MV + mv}{2m} = \frac{V + v}{2}$ es decir la mitad de la velocidad antes del choque.

En los choques opuestos queda el exceso de fuerzas, y la velocidad se representa por $\frac{MV - mv}{M + m}$: supuesto $M = m$ se significará por $\frac{MV - mv}{2m} = \frac{V - v}{2}$, es decir será la mitad de la diferencia de velocidades: si $V = v$, la velocidad despues del choque: á la velocidad antes del choque : : $M - m : M + m$: finalmente si $MV = mv$, ó $M : m :: v : V$, la velocidad despues del choque será $= 0$, y ambos se pararán.

VII.

En los cuerpos elásticos se comunica el movimiento directo del mismo modo que en los duros; mas quando despues del choque toman su primera figura, el chocante adquiere otra tanta velocidad para volver atras, como habia comunicado al chocado, y este duplica la velocidad adquirida. Es muy facil despues de lo dicho explicar los fenomenos de los choques conspirantes, y opuestos de cuerpos elásticos.

VIII.

VIII.

Un cuerpo elástico, que cae perpendicularmente sobre un plano inmobil, sube despues del choque por la misma linea, que describió cayendo. Quando la caida es obliqua sube por otra linea igual á la de incidencia, que se llama linea de reflexion: el ángulo, que forma el plano con la linea de reflexion, tiene el mismo número de grados que el de incidencia. Puesto un globo inmobil en lugar del plano, la subida es perpendicular, si la linea de incidencia continuada pasa por el centro.

IX.

El cuerpo que llevado por un movimiento perpendicular se introduce en un medio mas ó menos denso, conserva constantemente su direccion primera. No sucede lo mismo quando penetra en direccion obliqua. Si el nuevo medio es mas denso que aquel en que el cuerpo se movia, abandona la linea que llevaba para acercarse á la superficie; y si es mas raro la abandona para inclinarse hácia la perpendicular. Esta mudanza de direccion se llama movimiento refracto.

DE LA GRAVEDAD.

I.

La fuerza, que impele los cuerpos hácia el centro de la tierra, se llama *gravedad*. Sea qual fuere la causa de este impulso, ella comunica á los cuerpos un grado infinitamente pequeño de viveza aceleratriz en cada instante infinitamente pe-

que-

queño, y los hace caer por lineas perpendiculares con un movimiento acelerado. La piedra que cayendo desde la altura de una pulgada no me hace mal, me causa una terrible contusion cayendo desde veinte. Para formarse ideas exâctas de esta aceleracion es necesario distinguir en cada momento la viveza yá adquirida, de la que se adquiere: un grado de viveza adquirida hace correr al cuerpo espacio doble del que le haria correr en igual tiempo uno de viveza que se adquiere.

II.

El cuerpo *A* que en el primer instante de su caida ha corrido un pie, se halla con un grado de velocidad adquirida, y otro que adquiere: aquel le hace correr dos pies en el segundo instante, y este uno, es decir, corre tres pies: por el mismo método se conocerá que en el tercero corre cinco, en el quarto siete, y generalmente que la aceleracion de los graves se hace segun la progresion aritmética de los números impares. El espacio corrido despues del segundo instante es $= 1 + 3 = 4$ quadrado de 2, despues del tercero $1 + 3 + 5 = 9$ quadrado de 3: luego los espacios corridos son como los quadrados de los tiempos. Como las velocidades adquiridas están en razon directa de los tiempos, no se puede dudar que los tiempos y las velocidades son como las raices quadradas de los espacios. El álgebra suministra fórmulas para representar estas quatro proporciones: $e : E :: T^2 : t^2$ representa la primera, $v : V :: T : t$ la segunda, $v : V :: E^{\frac{1}{2}}\ e^{\frac{1}{2}}$ la tercera; $t : T :: E^{\frac{1}{2}}\ e^{\frac{1}{2}}$ la quarta.

III.

La viveza del cuerpo grave que cae penetrando un medio, por exemplo, el aire, despues de haber recibido algunos grados de aumento viene á quedar sensiblemente uniforme. La resistencia del aire que crece como v^2 del movil, aunque poco considerable en su principio, destruye al fin los nuevos impulsos de la gravedad, y no la dexa aumentar. Se ha experimentado que un globo de plomo de dos pulgadas emplea quatro segundos y medio en correr 272 pies, quando en el vacio deberia correr 289: una resistencia, que le hace retardar 17 pies, es capaz de destruir al cabo de un tiempo todos los nuevos impulsos de la gravedad.

IV.

Quando los cuerpos son impelidos en direcciones paralelas ú obliquas al orizonte, el movimiento orizontal no es susceptible de aumento, y la fuerza centrípeta crece segun la progresion de los números impares. Para obedecer á dos impulsos de esta clase el movil describe á cada momento nuevas diagonales mas y mas aproximadas á la direccion de la gravedad. Todas estas diagonales forman una verdadera parábola: en efecto, es facil notar que en la curba formada los quadrados de las ordenadas son entre sí como las abscisas correspondientes.

V.

A cortas distancias se puede sin temor de errar considerar la gravedad como fuerza constante y uniforme; pero es evidente que crece, ó decrece, quando la distancia se disminuye,

ó

ó se aumenta. Nadie duda despues de las observaciones hechas por los mas grandes físicos de Europa, que la gravedad es menor en el equador, que en España, menor en España que en los polos, y que esta diferencia es proporcional á la mayor ó menor longitud del rayo terrestre. Uno de los mas sabios físicos de Inglaterra ha demostrado á demas por medio de los cálculos y las observaciones mas exâctas que la fuerza de gravedad está en razon inversa del quadrado de las distancias, y ha hecho ver á todo hombre capaz de entender una demostracion geométrica que la luna situada á 60 semidiámetros terrestres gravita sobre nuestro globo 3600 veces menos que gravitaria á 1 semidiámetro ó á 1500 leguas de distancia.

VI.

Observando con cuidado la naturaleza, no se puede desconocer que lo que hace gravitar los cuerpos terrestres es una ley universal, que se extiende por toda ella. Sea qual fuere la causa de esta ley, llamémosla *atraccion*. Una atraccion universal en razon directa de las masas, y duplicada inversa de las distancias es el gran movil de la naturaleza: ella hace gravitar los cuerpos pequeños sobre la tierra, y combinada con una fuerza de proyeccion hace girar la Luna en su órbita, los satélites al rededor de los planetas, y los planetas al rededor del sol. Quando yo llegaba á este sitio repetia muchas veces á mis discípulos que atraccion es una palabra representadora de efectos ciertos segun leyes constantes, cuya causa es desconocida.

VII.

Es evidente despues de lo dicho que para representar la viveza inicial ó fuerza centrípeta de un cuerpo, que gravita sobre otro, debemos servirnos del quociente de la masa dividida por el quadrado de la distancia, es decir: que $f = \frac{m}{d^2}$. Si el cuerpo tiene un movimiento circular será $\frac{m}{d^2} = \frac{m}{r^2}$: como en el círculo $f = \frac{v^2}{r}$, se tendrá $\frac{v^2}{r} = \frac{m}{r^2}$. Substituyendo $\frac{e}{t} = \frac{r}{t}$ en lugar de v. tendremos $f = \frac{r}{t^2}$; y por consiguiente $\frac{m}{r^2} = \frac{r}{t^2}$, que se convertirá en $m = \frac{r^3}{t^2}$. Esta última equacion suministra reglas para encontrar la proporcion entre las masas de los astros, que tienen satélites. Para saber, por exemplo, la que hay entre las masas del sol y la tierra, considero al sol como un cuerpo central al rededor del qual circúla venus, y á la tierra como centro de la luna: la masa del sol será $= \frac{R^3}{T^2}$; y la de la tierra $= \frac{r^3}{t^2}$, equaciones que todos saben valuar.

VIII.

La caida de los cuerpos terrestres es efecto de la grande atraccion correspondiente á la masa de la tierra; y no de la mayor ó menor masa de ellos. Dos cuerpos, sean las que fueren sus masas, cayendo en el vacio desde la misma altura, gastan iguales tiempos en caer; y si en el aire se retarda uno de ellos

ellos es efecto de la resistencia de este fluido. Distínganse, pues, con exâctitud dos cosas, que se confunden ordinariamente, peso y gravedad. La gravedad es igual en todos los cuerpos terrestres; y cada cuerpo pesa segun la materia que contiene.

IX.

Se usa comunmente de la palabra *gravedad específica*, y es necesario fixarle idea. Un cuerpo, que tiene mucho peso en poco volumen, tiene mucha gravedad específica: se puede, pues, representar la gravedad específica del cuerpo A por $G=\frac{P}{V}$, la de B por $g=\frac{p}{v}$, y manejar estas dos equaciones. Supuesto $G=\frac{P}{V}$ y $g=\frac{p}{v}$, será $GVp=gvP$: luego si $P=p$ $G:g::v:V$; quando $V=v$, $G:g::P:p$; si $G=g$, tendremos $P:p::V:v$; y por último la equacion $GVp=gvP$ suministra esta proporcion $P:p::GV:gv$.

X.

El punto por donde se dividiria el cuerpo en dos partes de igual peso se llama *centro de gravedad*: en efecto se le puede considerar como un punto donde reside toda ella. Los cuerpos desciènden por una linea recta tirada desde el centro de gravedad al centro de la tierra: quando esta linea, que se llama linea de direccion, pasa por la base del cuerpo apoyado sobre la superficie de la tierra, este se sostiene sin caer; quando la linea sale fuera de la base, el cuerpo cae necesariamente. El que pretendiese alzar del suelo una moneda apoyando los ta-

lo-

Iones contra la pared, haria pasar su linea de direccion fuera de la base, y caeria al momento.

XI.

Este es el sitio de explicar el movimiento de los péndulos. Si un péndulo se levanta hácia la derecha, y se le abandona á sí mismo, su gravedad lo lleva á buscar la linea de direccion; pero quando llega á ella, la fuerza adquirida lo obliga á subir hácia la izquierda: acabada la fuerza adquirida, su gravedad lo hace baxar; y la nueva velocidad que adquiere, lo hace subir otra vez. Se ve bien que este movimiento seria perpetuo en un espacio perfectamente vacio

DEL MOVIMIENTO EN LAS MÁQUINAS.

I.

Dos fuerzas son iguales no solo quando se tiene $V=v$ y $M=m$; sino tambien quando $V : v :: m : M$; pueden, pues, pesos desiguales equilibrarse, si sus velocidades están en razon inversa de sus masas: una libra puede por exemplo equilibrarse con 10. Los instrumentos capaces de aumentar á este fin la velocidad de un peso ó potencia se llaman *máquinas*.

II.

Una vara inflexible, que descanza sobre un punto, se llama *palanca*, y es la mas simple de todas las máquinas. Á una distancia del punto de apoyo, igual á 10 pies póngase el cu-

cuerpo *A* de una libra, y á la distincia de un pie el cuerpo *B* de 10 libras: muévase la palanca: es evidente que el arco descripto y la velocidad de *A* será á la de *B*, como el peso de *B* es al de *A*: las fuerzas serán por consiguiente iguales, los pesos desiguales se habran equilibrado; y una potencia capaz de sostener una libra, puesta en lugar de *A* hubiera sostenido 10. Para estimar el aumento de las potencias aplicadas á palancas en direccion perpendicular, no hay otro cálculo que hacer; pero si la direccion es obliqua, téngase presente que todo movimiento obliquo se compone á lo menos de dos, uno en la misma direccion, y otro en direccion opuesta á la potencia: si la direccion perpendicular está representada por el seno total, las fuerzas obliquas decrecerán como los senos de los ángulos que forma la linea de direccion con la palanca. La balanza comun, la romana, las tixeras, y los remos son otras tantas especies de palanca.

III

En la garrucha inmovil la potencia debe ser igual á la resistencia: solo se consigue por medio de ella la ventaja de poder, variando la direccion, facilitar la subida del peso. Para que haya equilibrio en la garrucha movil, la potencia ha de ser al peso, como el radio de la garrucha es á la subtensa del arco, que abraza la cuerda: quando los cordones son paralelos, la cuerda abraza el semicírculo, y la potencia es á la resistencia, como 2 es á 1. Con una garrucha inmovil, y otras móviles se hace una máquina muy á próposito para levantar grandes pesos.

IV.

Un cilindro sólido, que puede dar vueltas al rededor de su exe por medio de dos ó mas palancas cruzadas, que son como otros tantos rayos prolongados, se llama torno ó cabrestante. En el torno la potencia es á la resistencia, como el rayo prolongado es al rayo del cilindro. Se ha de tener presente en el uso de esta máquina que el rayo del cilindro se aumenta, asi que la cuerda que sostiene el peso ha dado una vuelta á todo el cilindro. El principal mecanismo en los molinos de agua ó de viento es el mismo que en el torno.

V.

Quando se trata de sostener un peso, sirviéndonos de ruedas dentadas que comunican por sus piñones, la fuerza de la potencia ha de ser á la resistencia, como el producto de todos los radios de los piñones es al producto de los de todas las ruedas: supuesto, por exemplo, el radio de cada piñon 10 veces menor que el de la rueda, la potencia de una libra bastaria para sostener 1000 libras por medio de tres ruedas dentadas. El mecanismo del cric es del todo semejante al de las ruedas.

VI.

El plano inclinado destruye en el cuerpo apoyado sobre él una parte de fuerza centrípeta mayor ó menor, á proporcion de la mayor ó menor inclinacion del plano. Puede una potencia, que no bastaria para sostener perpendicularmente el peso, sostenerlo por medio del plano, quando ella es al peso, co-

como la altura del plano es á su longitud. Para tener exâctamente este efecto se necesita que la direccion del cordon, que sostiene el peso, sea paralela al plano.

VII.

Un cilindro sólido sobre el qual se ha cortado un cordon, que lo abraza todo en linea espiral, se llama *rosca*, y la distancia de una espira á otra paso de la rosca. En esta máquina la potencia es á la resistencia, como la suma de las circunferencias espirales es á la altura del cilindro, ó como una espira es al paso de la rosca, que le corresponde: si las espiras son grandes y los pasos pequeños se aumentará considerablemente la fuerza de la potencia.

VIII.

Se da el nombre de *cuña* á un cuerpo sólido, que se compone, por exemplo, de tres paralelógramos y dos triángulos, los dos paralelógramos forman reuniéndose un ángulo, que se llama *corte de la cuña*. La fuerza de la potencia ayudada de la cuña es á la resistencia como el exe de la cuña es á su base; por consiguiente la cuña mas aguda aumenta mas la fuerza de la potencia. Las espadas, los sables, las lanzetas, y los cuchillos son otros tantos géneros de cuñas muy agudas.

IX.

Las máquinas no producen todo el efecto, que producirian, quando nada se opusiera á su accion. Si por una parte ellas

favorecen á la potencia segun las proporciones ya determinadas, por otra le oponen obstáculos que aumentan la resistencia. En el torno hay un gran roce sobre los apoyos del cilindro; en el plano inclinado sobre la parte en que estriva el cuerpo; en una palanca como la balanza sobre el exe; en la rosca y la cuña sobre toda la superficie. Es necesario para determinar el efecto con exâctitud valuar estos roces y añadirlos á la resistencia: dos caballos para tirar de un coche han de poder vencer el peso, y ademas la resistencia ocasionada por el roce de las ruedas.

X.

La resistencia ocasionada por el roce crece con las superficies y las presiones; pero las presiones la aumentan mas considerablemente. Se ha experimentado que duplicando las superficies, la resistencia crece menos de una quarta parte; y duplicando las presiones, cerca de una mitad. Mas como las propiedades de los diferentes cuerpos varian infinitamente, es imposible determinar á punto fixo los efectos de los roces: las experiencias hechas por Nollet, Desaguilliers, y Muschembroeck rara vez convienen unas con otras.

XI.

Las cuerdas de que nos servimos para sostener y levantar cuerpos, resisten á la potencia opuesta por su peso y por su tension. Los pesos de las de la misma materia, y de igual longitud son entre sí como los quadrados de sus diámetros. La tension está en razon directa de los diámetros, y de los pe-

pesos, que sostienen, é inversa de los diámetros de los cilindros que abrazan.

DE LA HIDROSTÁTICA.

I.

La gravedad obra en los fluidos segun las mismas leyes que en los sólidos; pero el estado de fluidez hace variar considerablemente los fenómenos. La falta de adhesion entre las partes mas pequeñas, efecto de su figura esférica ó de otra causa qualquiera, impide que la accion de los fluidos se concentre en un punto comun: por esto tienen otros tantos centros de gravedad como columnas sostenidas, y sus partes gravitan en todas direcciones, independientemente unas de otras.

II.

Á iguales distancias del equador los líquidos contenidos en tubos comunicantes se ponen á nivel por toda su superficie; y como gravitan en todas direcciones, este efecto es constante por mas que varíe la figura de los tubos: el agua se elevaria en los saltadores hasta la misma altura de donde desciende, si la resistencia y la frotacion en los aqüeductos no lo estorbaran.

III.

Los líquidos sean homogeneos ó heterogeneos hacen su presion sobre los vasos, que los contienen, en razon compuesta de la base y de la altura. Si las bases se suponen iguales, las

presiones son como las alturas: iguales las alturas, son como las bases: y quando las presiones son iguales, siendo bases y alturas desiguales, las bases están en razon inversa de las alturas. La cantidad de líquido contenida en un vaso cónico hace igual presion sobre la base, que la contenida en un vaso cilíndrico tres veces mas capaz.

IV.

Quando en un vaso cilíndrico constantemente lleno se hacen aberturas á diferentes distancias de la superficie, las cantidades de líquido derramadas en tiempos iguales por cada una de ellas son como las raices quadradas de las distancias á la superficie: supuesta una abertura á 1 pie, otra á 4, y otra á 9, las cantidades derramadas son como 1, 2, y 3.

Si se practica una sola abertura en un vaso, que no reciba por otra parte nuevo líquido, las cantidades derramadas en tiempos iguales decrecen como la progresion aritmética descendiente de los números impares.

V.

Los sólidos introducidos en fluidos pierden el peso de un volumen de líquido igual al suyo. Asi quando las gravedades específicas del sólido y el fluido son iguales, el cuerpo queda equilibrado é inmovil; si la del sólido es mayor, se sumerge, y si es menor, nada en la superficie. En este sitio se resolverán los problemas siguientes: I. Hallar la proporcion que hay entre las gravedades específicas de los fluidos, ó de un sólido y un fluido. II. Explicar los movimientos de los pescados y de

de los nadadores. III. Hallar si ciertos metales son puros, ó tienen liga de otros mas ó menos pesados.

VI.

Mezclados en un mismo tubo fluidos heterogeneos, el mas pesado ocupa el fondo, el mas ligero la superficie, y todos los otros se colocan por el orden de sus gravedades. Puestos en tubos comunicantes habrá equilibrio quando las alturas estén en razon inversa de las gravedades específicas: una columna de 32 pies de agua se equilibrará con otra de 28 pulgadas de mercurio.

VII.

En tubos de una ó dos lineas de diámetro se observan fenómenos muy extraordinarios. Los líquidos contenidos se elevan sobre el nivel; esta elevacion es mayor á proporcion que el tubo es mas angosto; los fluidos mas ligeros suben á mas altura, y el mercurio y los metales derretidos en vez de subir se quedan debaxo del nivel. Se ha trabajado mucho para encontrar la causa de semejantes fenómenos; pero es necesario tener el espíritu muy sistemático para adoptar alguno de los sistemas publicados hasta el dia. Lo que no se puede dudar es que esta causa desconocida tiene grande influencia sobre innumerables efectos, principalmente sobre la vegetacion, y que las observaciones y los esfuerzos para descubrarla son sumamente interesantes.

VIII.

En el teatro se responderá sobre el agua en sus tres es-

ta-

tados de fluidez, de vapores, y de yelo, sobre la causa de la congelacion, sobre las aguas minerales, dulces, saladas, y sobre algunas tentativas para desalar la del mar. Asimismo se determinará el origen de las fuentes, y se explicarán los fenómenos de las fuentes intermitentes.

DEL AYRE Y DEL SONIDO.

I.

La gravedad y el resorte del ayre producen los fenómenos, que se creian en otro tiempo el efecto de un quimérico horror de la naturaleza al vacio. Los experimentos hechos en la máquina pneumática, el mecanismo de las bombas atractivas ó compresivas, la máquina de Marly, la de Magdebourg, el tubo de Torricely, la eolipila, la fuente de compresion, y la escopeta de viento son otras tantas aplicaciones de los efectos y propiedades del ayre á usos mas ó menos interesantes para el progreso de los conocimientos y para la vida civil.

II.

El resorte del ayre es muy diferente del de otros cuerpos. Una vara elástica, que se ha tenido mucho tiempo comprimida no toma su primera figura, aunque cese la fuerza que la comprimia, pero una cantidad de ayre encerrada en un tubo dá despues de 20 ó 40 años las mismas señales de elasticidad. Si la fuerza como 10 comprime á un cuerpo elástico como 10, la fuerza como 20 no basta á comprimirlo como 20; pero la densidad del ayre crece proporcionalmente á la fuerza, que

lo

lo comprime, á lo menos hasta un cierto punto que no es facil determinar.

III.

El ayre que nos rodea nos conserva constantemente el mismo temperamento y elasticidad. El frio lo condensa, el calor lo dilata, el fuego aumenta su resorte, y su propio peso le hace adquirir una reaccion igual á la columna que lo comprime. Estas variedades no pueden determinarse á punto fixo; pero los físicos han trabajado para conocerlas de algun modo: el barometro señala la mayor ó menor gravedad, el termometro los diferentes grados de frio y de calor, el manometro la densidad, y el higrometro la humedad ó sequedad. Basta observar ligeramente sobre la formacion de cada uno de estos instrumentos para conocer que es imposible llegar por medio de ellos á la exâctitud.

IV.

El barometro sirve tambien para hacer algunas tentativas en órden á resolver los problemas siguientes. I. Hallar el peso de la masa de ayre que rodea el globo terrestre: II. Medir la altura perpendicular de un monte. III. Determinar la altura de la atmósfera. Es facil notar que los resultados en esta parte son únicamente congeturas mas ó menos probables.

V.

Se halla en el interior de los cuerpos una cantidad de ayre combinado con las partes de ellos, y privado de su elasticidad: se le separa por descomposicion, y por este método

se

se puede llegar á determinar la cantidad de ayre que contiene un mixto qualquiera. Los físicos acostumbran tambien sacar de algunas substancias vapores ó fluidos á los que dan el nombre de *ayres facticios*: los principales son el ayre acido, el alkali, el inflamable, el fixo, el desflogisticado, el mefítico, y el nitroso. Se responderá sobre las propiedades de cada uno de ellos.

VI.

Un globo lleno de ayre inflamable ó de otro fluido que forme un todo específicamente mas ligero, que igual volumen de ayre comun, se elevará necesariamente por la atmósfera como el corcho sobre el agua. Esta experiencia hecha la primera vez por Montgolfier, y repetida en toda Europa con mas ó menos suceso, ha hecho concebir el proyecto de la navegacion aerea, y de viajar en los globos aereostáticos como en los navios. Si se trata de largos y determinados viages, yo dudo que semejante proyecto pueda realizarse; y seguramente hasta el dia no se vén los medios de hacerlo.

VII.

Un movimiento vibratorio en las partes insensibles del cuerpo sonoro conducido por el ayre hasta el oído es todo el mecanismo del sonido. En ayre denso es mas intenso el sonido, en ayre dilatado mas remiso, y una campanilla se toca en vano debaxo del recipiente de la máquina pneumática. Como el cuerpo sonoro puede considerarse centro de las superficies concéntricas de una esfera aerea, es evidente que la propagacion del sonido directo, ó reflexo se ha de hacer en razon

zon

zon inversa de los quadrados de las distancias.

VIII.

El sonido sea grave ó agudo se propaga constantemente con la misma velocidad. Se ha experimentado que en un segundo corre uniformemente 173 toesas, á no ser que un viento favorable ó contrario lo acelere ó lo retarde: asi para determinar la distancia de la nube fulminante, dado el número de segundos, que han pasado desde el trueno al relampago, basta multiplicarlo por 173, y se tendrá expresada en toesas la distancia pedida.

IX.

Una misma masa de ayre lleva en igual tiempo hasta el oido vibraciones como 10 para dar el tono grave *ut*, y vibraciones como 20 para dar la octava superior. Esta propagacion simultanea de diferentes sonidos es muy dificil de explicar. La hipotesis, que hace del ayre un cuerpo heterogeneo compuesto de partes mas ó menos elásticas, y capaces de diferentes vibraciones, me parece lo mas probable de quanto se ha publicado en esta materia.

DE LA ÓPTICA, LA CATÓPTRICA, Y LA DIÓPTRICA.

I.

Los cuerpos luminosos despiden insesantemente torrentes de partículas, que corren distancias inmensas con una volocidad prodigiosa; y la luz por cuyo medio vemos los objetos, que nos

rodean y sus colores, es un fluido compuesto de estas partes. En siete minutos llega la luz del sol á la tierra con la velocidad 4.845@227 veces mayor que la de una bala de cañon: basta esto para conocer la infinita pequeñez de unas partes, que no obstante su velocidad inconcebible no adquieren la cantidad de movimiento suficiente para dañar las fibras delicadas de nuestra retina. Se ve tambien que es imposible determinar sus figuras; y lo que se dice comunmente sobre la figura esférica de estas partes no es otra cosa, que congeturas.

II.

Las partes de que se compone la luz no son todas de una misma especie. Hay siete clases de ellas diferentes en sus propiedades, y tal vez en sus masas ó sus figuras: una está destinada á producir constantemente la sensacion del color roxo, otra la del verde, otra la del azul, y asi de los demas colores primitivos. Todo cuerpo, cuya superficie despide con mas abundancia los rayos de alguna de estas clases se ve con el color de ella: el que despide los rayos de dos ó tres clases, se ve con un color mixto ó derivativo: el que despide rayos de todas especies y en igual cantidad, se ve blanco: por último, un cuerpo aparece negro, quando sorbe todos ó casi todos los rayos que caen sobre su superficie.

III.

Se puede considerar el cuerpo luminoso como el centro de donde salen innumerables rayos, cuya intensidad crece y decrece en razon inversa de los quadrados de las distancias. Todo cuerpo opaco puesto en la esfera iluminada se opone á la direccion de los rayos, y dexa detras de si el espacio obscuro, que se lla-

llama *sombra*: la sombra tiene la figura de un cilindro, quando el cuerpo opaco es un globo igual al luminoso; la de un cono truncado indefinido, si el opaco es mayor; y la de un cono recto cuya base es el cuerpo luminoso, quando este es mayor que el opaco.

IV.

Los rayos de luz despedidos por los cuerpos luminosos ó iluminados pintan en la retina los diferentes objetos: nosotros vemos con mas claridad los que se pintan mas distintamente, y de mas tamaño aquellos cuyas imágenes son mayores. Las imágenes trazadas por rayos, que forman un ángulo mayor al cruzarse en la pupila, han de ser las mayores: por consiguiente los objetos mas inmediatos al observador aparecerán de mas tamaño. Esto entienden los físicos, quando dicen que el diámetro aparente de los objetos crece y decrece como el ángulo óptico; pero nótese aqui que no es solo la vista el medio para juzgar sobre el tamaño de los objetos.

V.

Se dará razon de los fenómenos siguientes: I El sol y la luna aparecen de igual tamaño. II El observador, que sin advertirlo describe una curba al rededor de un centro inmovil, creerá que éste se ha movido en direccion contraria. III La luna se ve mayor en el orizonte que en el meridiano. IV El movimiento de la manecilla de un relox, y el de las estrellas son imperceptibles. V Una llama, ó la luz de una vela parece mas grande vista de léjos. VI Las estrellas no se ven de dia. VII Un globo visto de léjos no se distingue de un círculo de igual diámetro. VIII Aunque los objetos se pintan en las retinas de ambos ojos, no por eso se ven

duplicados. IX Las imágenes en el fondo del ojo están en situacion inversa, y nosotros vemos los objetos en su postura natural.

VI.

Los rayos de luz, cayendo sobre la superficie de un cuerpo, que no pueden traspasar, son reflectidos por ella, guardando su paralelismo sensible, y haciendo ángulos de reflexion iguales á los de incidencia. Quando la superficie es escabrosa los rayos reflexos se esparcen, y no pueden pintar los objetos de donde salieron; pero la superficie lisa de un espejo los despide ordenadamente, y ellos pueden trazar en el ojo la imágen del cuerpo luminoso ó iluminado. Interesa mucho observar los fenómenos de las diferentes clases de espejos.

VII.

La imágen del objeto, visto en un espejo plano aparece tan introducida detrás del espejo, como el objeto está distante de él: el objeto perpendicular, visto en un espejo paralelo al orizonte, se ve en situacion inversa; visto en un espejo inclinado 45 grados al orizonte, la imágen aparece orizontal: quando se mueve el espejo plano, la imágen anda doble de lo que andaria, si el objeto hubiera tenido igual movimiento: puestos á igual distancia del espejo el observador y el objeto, no se verá toda la imágen, si el espejo es menor que la mitad del objeto. Muchos espejos planos pueden disponerse de modo que cada uno despida rayos al ojo del observador; y éste verá tantas imágenes como espejos.

VIII.

VIII.

Quando muchos rayos caen sobre un espejo convexo, si eran paralelos en la incidencia, se hacen divergentes en la reflexion: si eran convergentes y no tenian su direccion al centro vuelven menos convergentes: si se dirigian al centro del espejo, son reflectidos por la misma linea, que describieron cayendo: si cayeron divergentes, suben mas divergentes. Las imágenes deben aparecer mas pequeñas, y menos introducidas en los espejos convexos, que en los planos. Un espejo convexo disminuye la intensidad de los rayos de luz: la causa del frio, que se experimenta en los montes muy altos, es su figura convexa.

IX.

Quando los rayos caen sobre un espejo cóncavo, si eran paralelos en la incidencia, se hacen convergentes en la reflexion: si eran convergentes vuelven mas convergentes: si eran divergentes, y no salian del centro de la curba que forma el espejo, volveran menos divergentes, y pueden llegar hasta hacerse paralelos ó convergentes; si salieron del centro, vuelven por la misma linea. El punto donde se reunen los rayos despedidos por el espejo cóncavo se llama *foco*: los rayos convergentes tienen un foco, otro los divergentes, y otro los paralelos. Demostrado que el foco de los rayos paralelos está casi en la mitad del semidiámetro del espejo, no es dificil determinar sus focos, quando se conoce la curba del espejo, y la convergencia, ó divergencia de qualesquiera rayos.

X.

Los espejos planos y los convexos hacen ver siempre la imágen dentro de sí. No sucede lo mismo con los cóncavos: la imágen unas veces aparece delante, y otras detrás del espejo, unas veces en situacion natural, y otras inversa. Quando el objeto está puesto entre el polo y el foco, la imágen se ve dentro del espejo: quando está mas distante que el foco, la imágen se ve fuera: quando el objeto está en el foco ó en el centro del espejo, no hay imágen.

XI.

Con muchos espejos planos se forma uno cóncavo capáz de quemar y calcinar los cuerpos mas duros puestos en su foco: el espejo de Buffon quemaba madera á 200 pies, derretia estaño á 150, y plomo á 140. La historia refiere que Archimedes y Proclus incendiaron esquadras con ciertos espejos: si el hecho no es cierto, á lo menos no es imposible.

XII.

Quando delante de un espejo cilíndrico perpendicular al orizonte se presenta un objeto, la imágen aparece tan alta como si se viera en un espejo plano, y tan ancha como si se viera en uno convexo. Los espejos cónicos presentan las imágenes en un órden y situacion enteramente diferente de las del objeto.

XIII.

Los rayos de luz, que pasan perpendicularmente de un medio á o-

otro, no sufren refraccion alguna: los que pasan obliquámente del ayre al agua ó al vidrio, mudan de direccion para acercarse á la perpendicular, y su refraccion es mayor, quando el ángulo de incidencia es menor: los que pasan del vidrio ó del agua al ayre se alejan mas de la perpendicular. Por esto un objeto visto dentro del agua aparece fuera de su lugar, mas inmediato á la superficie, y de mayor tamaño.

XIV.

Los rayos paralelos, que pasan por una lente convexa, se hacen convergentes: toman la figura de un cono, se reunen en un foco que está cerca de la extremidad del diámetro si la lente es convexo-plana, cerca de la extremidad del rayo si es convexa por ambos lados, y cerca de la quarta parte del diámetro si es esférica: despues de haberse reunido continúan su direccion formando un nuevo cono igual y opuesto al vértice del primero. Quando los rayos que pasan eran convergentes, si se dirigian al centro de la lente no padecen refraccion alguna; si se dirigian á reunirse mas allá del centro, se harán mas convergentes, y se reunirán en un punto entre el foco y el centro; si se dirigian á reunirse mas acá del centro, se harán menos convergentes. Quando los rayos entran divergentes, si salieron del foco se hacen paralelos; si salieron de mas allá del foco, convergentes; si de mas acá, algo menos divergentes. Despues de esto no es dificil explicar por qué los objetos vistos por medio de lentes aparecen de mayor tamaño.

XV.

Los rayos paralelos, que caen sobre un vidrio cóncavo, se ha-

hacen divergentes en su refraccion. Los convergentes disminuyen su convergencia, y pueden llegar hasta ser paralelos, ó divergentes. Los divergentes, que salen del centro, no sufren refraccion; si salen de mas allá del centro se hacen mas divergentes; si de mas acá, se hacen menos divergentes. Ya es facil explicar por qué los vidrios cóncavos hacen ver mas cercanos, aunque con menos luz y de menor tamaño, los objetos puestos mas allá del centro.

XVI.

En el teatro se describirán los instrumentos dióptricos siguientes: el microscopio simple, el compuesto, el solar, el telescopio de reflexion, el de refraccion, la cámara obscura, y la linterna máxica. Se explicará el mecanismo de la vision. Se tratará de las refracciones astronómicas, y los crepúsculos.

DEL FUEGO, DE LA ELECTRICIDAD, Y DEL IMAN.

I.

Un fluido esparcido por toda la naturaleza, compuesto de partes muy sutiles, y agitado con un movimiento violento, que para hacerse sensible se junta á una infinidad de corpúsculos inflamables, á quienes comunica su movimiento, y por cuyo medio obra sobre todos los cuerpos, se llama *fuego*. Basta observar atentamente la llama para no dudar de estas propiedades del fuego. ¿Pero porqué mecanismo se hace un movimiento, que parece enteramente contrario á las leyes de la mecánica? Esta es la qüestion mas dificil, que se puede proponer á un físico, y sobre la que no responderá otra cosa, que congèturas. El autor del tra-

tratado de paz entre los dos xefes de la física moderna, lo es tambien de una hipótesis bastante ordenada sobre esta materia: por ella se explicarán en el teatro los efectos del fuego en sus diferentes estados, los fenómenos de las fermentaciones, la analogía entre la luz y el fuego, y aun se congeturará sobre las causas de la fluidez.

II.

La causa del calor no parece ser otra que el fuego: él es capáz de comunicar á nuestra sangre y á nuestros humores el movimiento, que produce esta sensacion. Si los cuerpos, que nos rodean, tienen mas partes de fuego ó mas en movimiento que el nuestro, aumentarán el calor de nuestro temperamento; si tienen menos lo disminuirán, y nos harán experimentar la sensacion del *frio*.

III.

He hablado á mis discípulos sobre la electricidad historialmente: despues de darles noticia de un gran número de experiencias hechas en la máquina eléctrica, y de algunas observaciones sobre la electricidad natural, me he contentado con referirles las congeturas, que para explicar los fenómenos eléctricos, han públicado Nollet, Tallabert, Franklin, Fabri, Privat de Molieres, y Paulian. No se les podrá obligar á responder de otra manera.

IV.

El iman atráe á otro iman, y al hierro, á quien tambien comunica la virtud atractiva sin perder nada de la suya: estos efectos parecen ocasionados por un torrente de partículas que se

precipitan recíprocamente del iman en el hierro, y de un iman en otro iman; pero se ignora enteramente la causa de semejante mecanismo, y todos los sistemas imaginados para explicarlo son tan frívolos que no merecen atencion alguna. El iman es como un mundo pequeño, y tiene sus polos que se dirigen á los dos polos del mundo; y una aguja de acero á la que ha comunicado sus propiedades, señala el norte con una de sus puntas, con la opuesta el mediodia, y es como el genio tutelar, que guia á los navegantes por el seno de los mares, quando todas las demas luces los han abandonado. La direccion del iman no es constantemente hácia los mismos puntos del polo, unas veces declina á oriente, otras á occidente, y los ángulos de declinacion varían considerablemente: se ha notado que la declinacion fue oriental desde 1550 hasta 1664, que en 1666 la aguja señalaba exâctamente el polo, y que desde este tiempo la declinacion ha sido occidental. Se hacen imanes artificiales, que en nada ceden á los naturales.

DE LOS METEOROS.

I.

La atmósfera, este fluido que rodea nuestro globo participando de su movimiento anual y diurno, no es ayre puro: todo lo que fermenta, se pudre, vegeta, y transpira, todas las substancias oleoginosas y salinas volatilizadas se combinan con la masa de ayre, y producen los diferentes meteoros. ¿Pero qual es la causa que hace subir tan gran cantidad de vapores, y de exhalaciones? El calor ó la accion del fuego, que dilata todos los cuerpos, es una; pero no es la sola causa. ¿No se podria suponer que el agua se disuelve en el ayre, como la sal en el agua, y que por es-

este medio los vapores suben hasta una cierta altura?

II.

Quando el sol se ha retirado, el fuego que queda con mas abundancia en la tierra, que en el ayre, aspira á equilibrarse, sube por la atmósfera, y subiendo lleva consigo las exhalaciones y los vapores, que se llaman comunmente *sereno*. Como las partes volátiles de las substancias vegetales, ó minerales participan de las qualidades de ellas, el sereno en muchos parages ha de ser perjudicial á la salud. Los vapores, que durante la noche han subido tranquilamente por la region del ayre, se equilibran con él, y se sostienen contra su gravedad; pero luego que el sol empieza á despedir rayos, el ayre se dilata, el equilibrio se pierde, y los vapores caen formando el *rocio*. Es necesario no confundir este rocio con las gotas que se ven sobre las plantas antes de salir el sol, y son transpiraciones de los mismos vegetales.

III.

Los vapores y exhalaciones, que ocupan y obscurecen la atmósfera, se llaman *nieblas*, quando se hallan cerca de la tierra; y nubes quando están á alguna elevacion. Las nieblas formadas con vapores, ó exhalaciones balsámicas no son perjudiciales, y aún pueden ser saludables; hay otras que contienen exhalaciones fétidas, éstas despiden olores desagradables, marchitan las plantas, y aún pueden causar enfermedades mortales, como lo experimentó en 1733 una parte de Alemania. Las nubes varían considerablemente en sus figuras, tamaño, color, y altura: todo esto depende de la gravedad específica, y demas qualidades de

los vapores.

IV.

Quando la accion de los vientos hace reunir las nubes, ellas se comprimen: entonces las partes aqüeas, aisladas y dispersas en las moléculas aereas, se juntan, se atraen, se convierten en gotas específicamente mas graves que igual volumen de ayre, y forman la *lluvia*. Lo mismo debe suceder quando la atmósfera dilatada por el calor se condensa repentinamente por el frio. Si la compresion, ó la condensacion se hacen muy lentamente, cae una lluvia menuda que se llama *llovizna*.

V.

Las partes aqüeas que forman la llovizna, suelen congelarse con el frio del ayre que penetran: congeladas se chocan de diferentes maneras durante su caida lenta y vacilante, se atraen, y reunidas caen en *copos* de *nieve*. Un ayre dispuesto para producir el hielo, convierte tambien las gotas de lluvia en cuerpos duros esféricos y helados, que se llaman *granizo*. Los naturalistas han observado que las gotas y los granizos que caen sobre los montes son mucho mas pequeños: esto prueba, que baxando aumentan su masa por la reunion de muchas gotas, ó de muchos granizos.

VI.

Dos vientos contrarios y paralelos pueden comprimir tan fuertemente las nubes que las hagan circular con rapidez, formar una especie de torbellino, convertirse en lluvia muy espesa, y caer á ma-

manera de una columna cónica, ó cilíndrica: á este fenómeno se da el nombre de manga, ó bomba marina. Las mangas hacen estragos sobre todos los cuerpos donde caen, despojan la tierra, derrivan los edificios, y causan inundaciones: en 1759 una aldea de Francia llamada Seillac debió su ruina á este funesto meteoro. Quando se está amenazado de él, se tiran algunos cañonazos para que el ayre conmovido interrumpa la direccion de las nubes, y las disipe, ó no las dexe concentrar tan facilmente.

VII.

Quando teniendo la espalda vuelta al sol, que aún no se ha elevado 42 grados sobre el orizonte, dirigimos la vista hácia una nube que se disuelve en lluvia menuda, apercivimos uno ó dos arcos de diferentes colores. Antonio de Dominis fue el primero que explicó este fenómeno por la refraccion de la luz en las gotas de agua, y Newton, despues de sus descubrimientos sobre la refrangibilidad de la luz, ha públicado sobre esta materia la teoría mas exâcta; segun ella se explicarán en el teatro los fenómenos del iris interior y exterior.

VIII.

Una nube muy densa y en situacion conveniente puede, como la superficie de un espejo, despedir rayos reflexos, y hacernos ver la imágen del sol ó de la luna: asi mismo, puede otra hacernos ver ambos astros á la extremidad de un rayo refracto. En los dos casos aparecerán muchos soles ó lunas, que con un vocablo griego se llaman *parelios* ó *paraselenas*. Los astros suelen tambien estar rodeados de coronas de diferente colores, que se llaman *halones*: estos son producidos por los vapores puestos entre el astro y el observador.

IX.

Dos horas despues de ponerse el sol, se ve algunas veces hácia el norte una nube obscura, semejante á un segmento de círculo, cuya parte occidental principia á iluminarse; de ella salen despues rayos de luz y arcos luminosos; se observa un movimiento general en toda la masa del fenómeno, y quando está en su mayor brillo, se forma una corona luminosa en el zenit. Á estos efectos extraordinarios se ha dado el nombre de aurora boreal. Los físicos han inventado sistemas bastante ingeniosos para explicar la causa que los produce; pero el que no se dexe preocupar, hallará que no son igualmente sólidos.

X.

La luz viva que sale de una nube inflamada se llama *relampago*, *rayo* el torrente de fuego que despide, y *trueno* el ruido que acompaña la explosion de la materia fulminante. Los descubrimientos hechos sobre la electricidad hacen ver tanta analogía entre la materia eléctrica, y la materia fulminante, que todos miran ya los fenómenos de ésta como una dependencia de aquella. La universalidad del fluido eléctrico, su extremada velocidad, su actividad, y su propiedad de penetrar hasta los cuerpos mas duros manifiestan que el rayo es entre las manos de la naturaleza, lo que la electricidad entre las nuestras. Los globos de fuego, las estrellas errantes, los fuegos ambulones, los lambentes, y el fuego de San Telmo son otros tantos efectos de la misma causa.

XI.

Las principales causas del temblor de tierra son: I la elasticidad del ayre interior enrarecido por la inflamacion de las piritas, la qual se causa ella misma por la humedad de las aguas, que alteran estos mixtos, los descomponen y los inflaman. II La fuerza prodigiosa de la misma agua reducida á vapores. Algunos han pretendido demostrar que hay una perfecta analogía entre el trueno y el terremoto, y cuentan á ambos en el número de los fenómenos eléctricos. No siendo el fluido eléctrico otra cosa que el fuego elemental, y siendo un fuego activo el principal agente en el terremoto, yo no veo que se pueda oponer á semejante congetura; pero debemos suspender el juicio sobre ella. Se han propuesto en todos paises medios para hacer menos funesto el temblor de tierra; ¿mas como se obraria sobre una materia encerrada á profundidades inaccesibles?

XII.

Todas las causas, que pueden ocasionar la dilatacion, ó la condensacion de la atmósfera, deben causar las agitaciones en el ayre que se llaman vientos. El calor, el frio, los fuegos subterraneos, las lluvias, la formacion y la disolucion de los vegetales y minerales son otras tantas causas, que separadas ó reunidas, producen los vientos permanentes, periódicos, tópicos, libres, subterraneos, y quantos fenómenos presenta la historia natural de éllos.

DE LA ASTRONOMIA.

I.

Entre los cuerpos celestes unos son fixos y luminosos, otros errantes

y

opácos. Los fixos que se hacen conocer por su centelleo, conservan entre si la misma distancia: el arco interceptado entre dos estrellas es hoy exâctamente el mismo que era en tiempo de Hyparco. Los errantes mudan continuamente de situacion en el cielo, se alejan, ó se acercan incesantemente de las mismas estrellas: los planetas, los sátelites y los cometas son astros errantes.

II.

Es mas que verosimil, que las estrellas fixas son otros tantos soles semejantes al nuestro, puestos á diferentes distancias en el vacio inmenso, destinados á iluminar y á calentar mundos opácos, que ruedan al rededor de ellos, como nuestros planetas al rededor del sol. ¿ El Criador, cuyas miras son infinitamente grandes, é infinitamente fecundas, habrá producido globos inmensos, y á distancias casi infinitas, con el solo objeto de hermosear las noches serenas de un punto de la inmensidad, qual es la tierra?

III.

Todo lo que se puede decir sobre la distancia de las estrellas á la tierra es, que es inmensa. Si se mira una de ellas, qualquiera que sea por medio de un telescopio, que represente el diámetro del sol igual al de la órbita anua parecerá como un punto luminoso, sin tamaño alguno sensible, y menor que con las vista libre. Quando dos observadores puestos sobre el equador terrestre á 180 grados uno de otro, observan la misma estrella, sus dos exes ópticos, y el diámetro terrestre casi de 39 leguas forman un triángulo; pero se nota, que el ángulo á la estrella es infinitamente pequeño, que los otros dos parecen rec-

rectos, y que los exes son sensiblemente paralelos: todo hombre, capáz de sentir una demostracion geométrica, deducirá de aqui que 3∂ leguas son como un punto en comparacion de la distancia de una estrella á la tierra. El Abate la Caille ha congeturado, que la mas inmediata está á 2.800.000.000∂000 leguas.

IV.

Para distinguir las estrellas se dividen segun sus diámetros aparentes en siete clases ó magnitudes: las mas brillantes se llaman de primera magnitud, otras de segunda, &c. Asimismo se refieren á distintas figuras, que se conciben en el cielo y se llaman constelaciones: en el zodíaco hay doce constelaciones, que son aries, tauro, géminis, cancer, leo, virgo, libra, escorpion, sagitario, capricornio, aquario, y piscis: en la parte septentrional están la osa menor, la mayor, el dragon, cefeo, los perros de caza, el baquero, la corona, hércules, la lyra, el cisne, el lagarto, casiopea, medusa, perseo, andromeda, el triángulo mayor, el menor, la mosca, el carretero, pegaso, el potro, el delfin, la rana, el pato, la flecha, la águila, antinoo, el broquel de Sobieski, el serpentario, la serpiente, el morte Menal, la cabellera de Berénice, el leon menor, y el lince: en la parte meridional están la ballena, eridano, la liebre, el perro mayor, el menor, el unicornio, orion, el navio, los argonautas, la hydra, el sextante, la copa, el cuervo, el centauro, el lobo, el altar, la corona, el pez meridional, el fenix, la grulla, el pájaro de indias, el pabo real, la paloma, el triángulo austral, el camaleon, el pez volante, el tucan, y el dorado. El el teatro se hablará sobre el origen de algunos de estos nombres, se darán reglas para conocer las constelaciones, y se harán algunas operaciones con

globo celeste.

V.

Hay ciertas estrellas á manera de manchas que se llaman *nebulosas*: se observa tambien en el cielo una especie de zona, que lo cerca todo, y que á causa de su color se llama *via lactea*. Algunos astrónomos han creido que las manchas y la zona son grupos de estrellas infinitamente mas pequeñas, ó mas distantes que las otras: Huygens observó una nebulosa en la constelacion de orion, y apercibió en efecto algunas pequeñas estrellas.

VI.

Algunas estrellas no se ven sino en ciertos tiempos, despues se vuelven invisibles, y observan periodos regulares; otras parecen sucesivamente ya mas brillantes, ya menos, y al fin desaparecen. En la constelacion del toro hay seis estrellas juntas que se llaman *pleyadas*, y todo el mundo sabe que las pleyadas eran en otro tiempo siete: en 1572 apareció en la constelacion de casiopea una nueva estrella, la mas brillante del firmamento, cuya luz empezó á disminuirse, y al fin desapareció.

VII.

Se observan en las estrellas diferentes movimientos: el diurno de oriente á occidente con el que describen un círculo paralelo al equador en 23 horas 56 minutos y 4 segundos: el de occidente á oriente con el qu al corren en 71 años un grado de un círculo paralelo á la eclíptica, y toda la eclíptica en 25@740; este es la causa del gran fenómeno llamado precision de los equinocios:

el

el de aberracion por el qual se ven siempre fuera de su verdadero lugar y distantes de él algunos segundos. La aberracion, cuyo periodo es siempre de un año, se hace en un arco, si las estrellas están en el plano de la eclíptica, en un círculo, si están en los polos de ella; y en un elipse mayor ó menor, si están entre el plano y los polos. Todos estos movimientos son otras tantas iluciones causadas por los movimientos de la tierra.

VIII.

Los astros errantes ó nuestros planetas, y el sol, centro de sus movimientos, son el principal objeto de la astronomía, y sobre cuyas distancias movimientos y apariencias han trabajado los astrónomos con sumo cuidado. El siguiente extracto contiene el resultado de las observaciones y cálculos, que me han parecido mas exâctos.

El sol está en medio de los planetas, su diametro aparente es de 31′ 11″, el real de 286∂500 leguas, su distancia media es de 33.761∂680 leguas, rueda sobre si mismo en 25 dias y 12 horas, y su superficie aparece con algunas manchas, que son efecto de este movimiento: el exe solar está inclinado á la eclíptica 7 grados y 30 minutos: es probable que el sol esté rodeado de una atmósfera.

Mercurio es el planeta mas inmediato al sol, su excentricidad es de 80, el plano de su órbita forma con el de la eclíptica un ángulo de 6.° y 52″, su diámetro aparente es 7″, el real 1∂180, su distancia al sol 17.949∂197 leguas, su revolucion anua se acaba en 87 dias 23 horas y 59 minutos: acaso tendrá un movimiento de rotacion sobre si mismo.

La excentricidad de venus es de 5, la inclinacion de su órbita

de 3.° y 23″, su diámetro aparente 16″, el real 2∂784 leguas, su media distancia al sol de 25.144∂166, hace su revolucion anua en 224 dias 16 horas y 39 minutos, su rotacion dura 23 horas y 20 minutos: al rededor de venus rueda un satélite, que rara vez es visible, ni aún con el telescopio.

La tierra es el tercer planeta: su diámetro real es de 2∂865 leguas, su circunferencia casi de 8∂595 leguas, su revolucion anua se hace en 365 dias 5 horas y 49 minutos, su movimiento de rotacion dura 23 horas 56 minutos y 4 segundos: tiene á demas un movimiento muy lento de oriente á occidente, y al rededor del exe de la eclíptica, el qual se concluiria en 25∂920 años.

Marte es el quarto: la inclinacion de su órbita 1.° y 52″, su diámetro aparente 11, el real 1∂921 leguas, su distancia al sol 52.966∂024, su revolucion anua se acaba en 686 dias 22 horas y 19 minutos, su rotacion en 24 horas y 40 minutos.

Júpiter tiene su excentricidad de 250, la inclinacion de su órbita es de 1.° y 20′, su diámetro aparente de 3′ y 13″, el real de 32∂644 leguas, su media distancia 180.754∂302, su revolucion anua dura 11 años 315 dias 14 horas y 36 minutos, su rotacion 9 horas y 56 minutos: tiene quatro satélites.

Saturno tiene 547 de excentricidad, la inclinacion de su órbibita es de 2.° y 30′, el diámetro aparente es 2′ y 52″, el real 28∂936, su distancia media 331.628∂860, su revolucion dura 29 años 362 dias y 15 horas: es probable que tenga un movimiento de rotacion: al rededor de saturno ruedan cinco satélites: lo mas particular que hay en saturno es un anillo ancho de figura elíptica, que hace con la órbita del planeta un ángulo de 33 grados, y cuyo exe mayor es al de saturno como 9 á 4.

En Marzo de 1781 descubrió Herschel astrónomo Inglés un nuevo planeta al que dió su nombre: acaso no será este el último

timo que se descubrirá.

IX.

Ademas de los planetas y los satélites, hay un gran número de globos opacos, que se mueven en elipses muy excéntricas constantemente animados de una fuerza centrípeta, y otra centifuga, y de los quales unos hacen sus revoluciones de oriente á occidente, otros de occidente á oriente, algunos de norte á mediodia, y otros de mediodia á norte: estos globos se llaman *cometas*. Los cometas son visibles, quando están en los puntos de su órbita inmediatos á la tierra; é invisibles, quando están á una distancia inmensa: la persuasion en que se ha estado durante dos mil años, de que eran exhalaciones ó vapores, ha hecho que por falta de observaciones no haya podido progresar este ramo de astronomia; pero ya hay un siglo que se observan los cometas con la misma exâctitud que los otros astros. Mas ¿lo creeran los siglos venideros? Á fines del siglo XVIII hay quien piense con Aristóteles que los cometas son otros tantos meteoros y sin otra razon mas que por que *él lo dixo*: Aristóteles mismo se avergonzaria de tener semejantes sectarios.

X.

„La tierra, dice el celebre Maupertuis, puede hacernos con„geturar que los otros planetas no son globos desiertos sus„pendidos en el cielo; sino que están poblados de vivientes. „Algunos autores se han atrevido á hablar sobre estos ha„bitantes cosas que ni pueden ser probadas ni desmentidas. „Pero todo lo que se puede decir, está dicho con hacer notar „que teniendo los planetas tantas semejanzas con nuestro glo-

»globo, pueden tambien tener habitadores. Seria una temeridad »extremada el querer determinar la naturaleza de semejantes »vivientes. ¿ Si entre los que pueblan los diferentes climas de »la tierra, hay variedades tan prodigiosas, que exceden la fuerza »de nuestra imaginacion, como podriamos congeturar sobre los »de los astros?

XI.

La luna, que alumbra y hermosea nuestras noches, es un satelite del globo terrestre, que describe un elipse al rededor de él, su excentricidad media es de $3\frac{1}{3}$ semidiametros, su diametro aparente 31′ y 44″, el real 774 leguas, su media distancia á la tierra 83@264 leguas, su revolucion se completa en 27 dias, 7 horas y 43 minutos, su rotacion dura el mismo tiempo, tiene un movimiento de libracion, y la inclinacion de su órbita no es constante. La linea de los nodos de la órbita lunar no se mueve paralelamente, se observa en ella un movimiento retrogrado. Por estas y otras desigualdades el movimiento de la luna ha hecho trabajar mas á los astrónomos, que todo el cielo junto; pero desde que se ha descubierto la ley de atraccion universal en razon directa de las masas y duplicada inversa de las distancias, los movimientos que parecian irregulares se han sugetado al cálculo, y se determinan con toda exâctitud. La misma ley sirve para explicar algunas desigualdades en las revoluciones de júpiter, y de saturno.

XII.

La area contenida entre dos rayos vectores, y la parte del elipse corrida por el astro en un tiempo dado es perfectamente igu-

igual á otra encerrada entre otros dos rayos, y otra parte del elipse corrida en el mismo tiempo.

Como las vivezas de los planetas que se mueven al rededor de un centro comun pueden significarse por esta proporcion $\frac{R}{T} : \frac{r}{t} :: R^{\frac{1}{2}} : r^{\frac{1}{2}}$, es evidente que $\frac{RR}{TT} : \frac{rr}{tt} :: R : r$: por consiguiente $\frac{RRR}{TT} = \frac{rrr}{tt}$; y tambien $r^3 T^2 = R^3 t^2$. lo que dá esta proporcion $t^2 : T^2 :: r^3 : R^3$. es decir los quadrados de los tiempos periódicos son como los cubos de las distancias.

Estas dos leyes astronómicas, á las que la posteridad ha conservado el nombre del grande hombre que las descubrió, sirven para determinar las distancias de los astros, persuaden que la tierra es un verdadero planeta á todo hombre capaz de comprehender una demostracion geométrica, y son como el fundamento de toda la astronomía.

XIII.

Despues de determinar los movimientos y la situacion de los cuerpos celestes es muy facil dar razon de sus diferentes fenómenos y apariencias. En el teatro se explicarán los siguientes. I El movimiento aparente de todo el cielo, ó la vicisitud periódica del dia y la noche. II Las estaciones del año. III Las direcciones, retrogradaciones, y estaciones de los planetas superiores é inferiores. IV Los apogéos, los perigéos, los aphelios, y los perihelios. V Las faces de la luna, de los planetas, y de los cometas. VI Los eclipses de sol, de luna, y de los satélites de los demas planetas. VII Los solsticios, y los stelisticios. VIII La duracion del movimiento aparente del sol, mayor en los signos septentrionales que en los meridionales. IX El aumento desigual de

los

los dias y las noches en todos los países, que no están debaxo del equador. X La vuelta de las estrellas al meridiano mas pronta que la del sol. XI La precision de los equinocios, ó el movimiento aparente de las estrellas fixas causado por la retrogradacion del equador terrestre. XII La aberracion de las estrellas.

XIV.

Es un efecto del movimiento de la tierra al rededor de su exe que los cuerpos puestos en el equador adquieran mas fuerza centrifuga, y pierdan de la centrípeta: se necesita, pues, para mantener el equilibrio mayor cantidad de materia en el equador que en los polos; y el rayo terrestre que termina en el equador ha de ser mayor que el de los polos. Este razonamiento fundado en las mas simples leyes de la mecánica ha sido confirmado por experiencias las mas triunfantes: el movimiento de los péndulos y las medidas de los grados del meridiano hechas por los mejores astrónomos de Europa han acabado de demostrar á todo el mundo que la tierra es de figura esferoidal. Segun las medidas tomadas en el círculo polar, el diámetro del equador es al exe terrestre como 178 á 177: segun otras tomadas en el equador como 216 á 215 : el resultado de las hechas en el cabo de Buena Esperanza es como 240 á 241: en la teoría de Newton como 230 á 229. Hace mucho honor á los observadores la corta diferencia de sus resultados.

XV.

El fluxo y refluxo del mar tiene tanta correspondencia con el movimiento de los astros, que los filósofos de todos los siglos lo

han

han reconocido asi. La elevacion y descenso de las aguas presentan fenómenos correspondientes á cada revolucion de la tierra al rededor de su exe, á cada revolucion de la luna al rededor de la tierra, y á cada revolucion de la tierra al rededor del sol. ¿ Pero de qué modo influye la luna y el sol en el movimiento de las aguas? Esto es lo que se ha ignorado hasta nuestro siglo. Newton acaba de mostrar, que la misma ley de gravedad universal, que mueve á la luna en su órbita, hace que ella á su vez levante las aguas del mar y el ayre de nuestra atmósfera hasta una cierta altura.

DE LA GEOGRAFÍA.

I.

Los jóvenes, que se exâminarán, han estudiado un tratado elemental de geografía. En el teatro responderán sobre los círculos de la esfera, los fenómenos de la esfera recta, la obliqua, y la paralela, sobre las lineas de longitud y latitud, sobre el uso de las cartas geográficas, y sobre el paralaxe, y el método de medir las distancias de los astros. Por último, daráa noticia de los principales mares, rios, islas, cabos, istmos, golfos, estrechos, lagos, y de las ciudades capitales de uno y otro continente.

ERRATAS.

Fol. 4 lin. 7 dice *Confusio* lease *Confucio*
fol. 6 lin. 22 dice *hombre,* lease *hombre.*
fol. 11 lin. 11 dice *manifestando* lease *manifestarles*
fol. 20 lin. última dice *metafisico* lease *metafórico*
fol. 55 lin. 18 dice *quociente se deberan* lease *quociente, se elevaran*
fol. 60 lin. 5 dice *descript as* lease *descritas*
fol 67 lin. 10 dice si P=p G lease P=p, G