

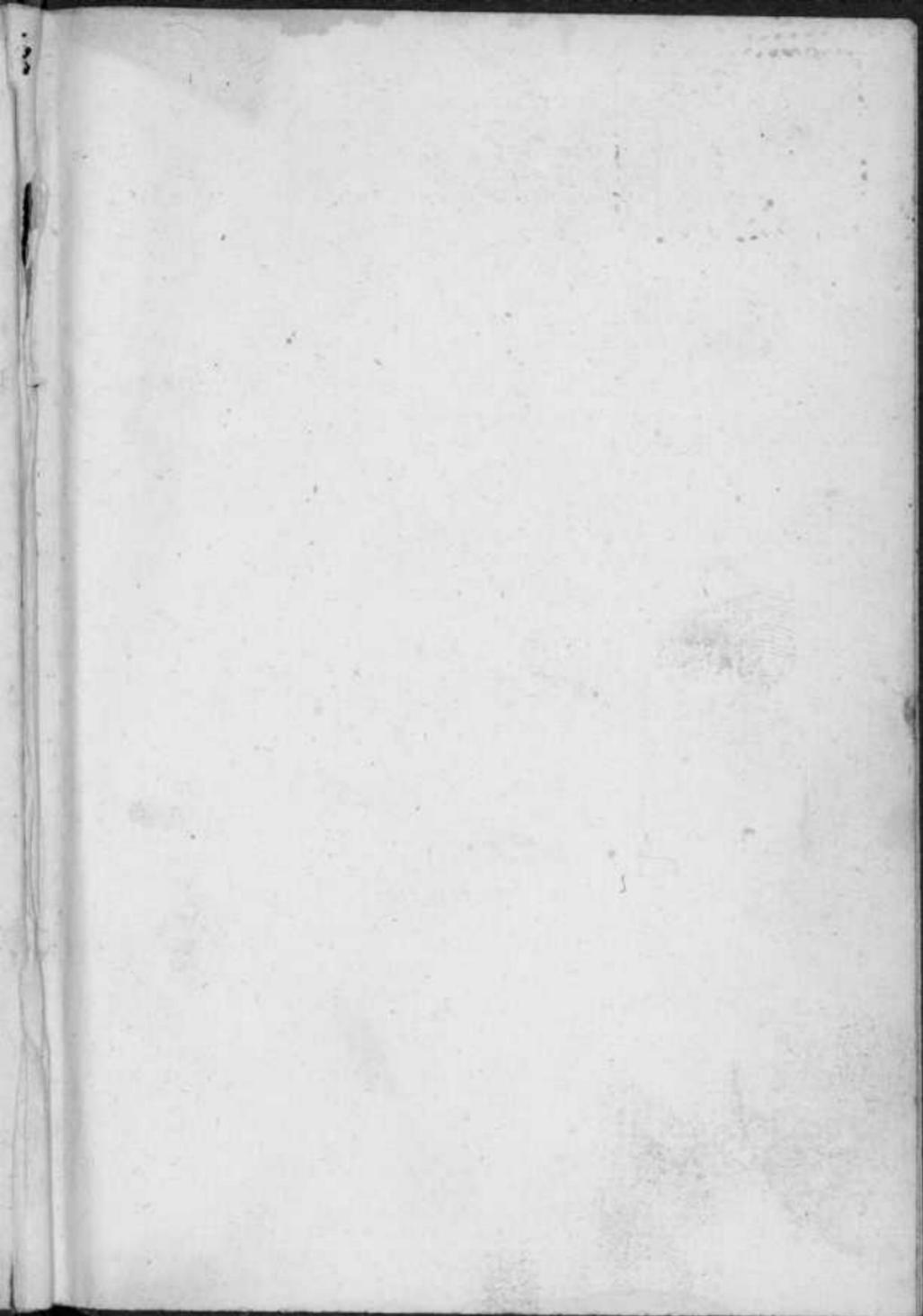
4

16404

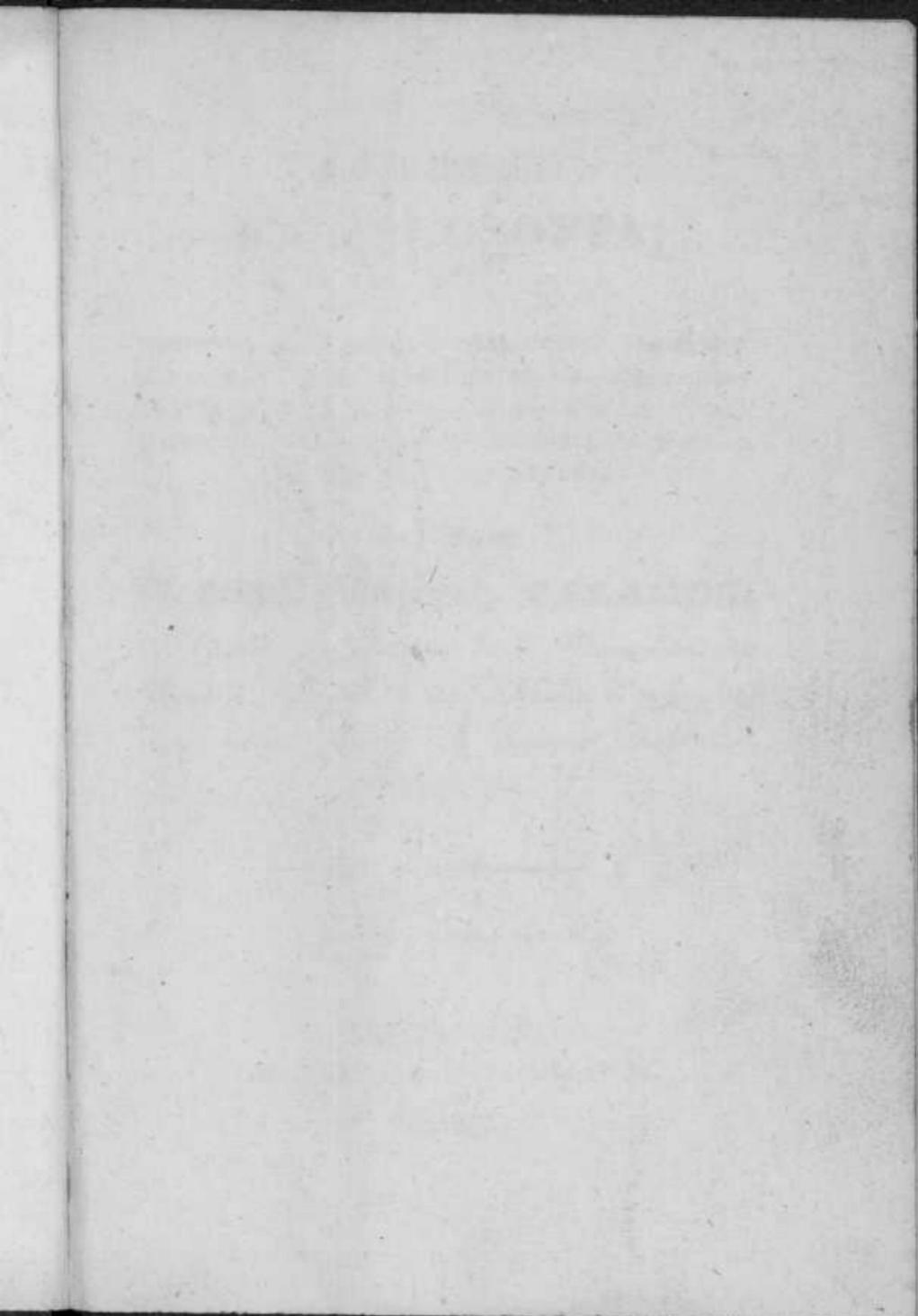
~~8579~~

$\frac{20}{12}$

16075









7. E

CURSO COMPLETO DE FILOSOFIA,

6

COMPENDIO DE LÓGICA, MATEMÁTICAS, GRAMÁTICA
GENERAL, FÍSICA EXPERIMENTAL, QUÍMICA, GEO-
GRAFÍA, FILOSOFÍA MORAL, FUNDAMENTOS DE RE-
LIGION, HISTORIA GENERAL, HISTORIA PARTICULAR
DE ESPAÑA, Y LITERATURA.

por el Doctor

D. JOSE SOMOZA Y LLANOS,

del Gremio y Claustro de la Universidad de
Madrid, Abogado de los Tribunales Nacionales,
y Socio fundador del Instituto Científico
Vallisoletano.

TOMO 1.º

VALLADOLID:

IMP. DE D. MANUEL APARICIO.

—
1845.



CURSO COMPLETO
DE FILOSOFIA.

COMPENDIO DE LÓGICA, MATEMÁTICAS, GRAMÁTICA
GENERAL, FÍSICA EXPERIMENTAL, QUÍMICA, GEO-
GRAFÍA, FILOSOFÍA MORAL, FUNDAMENTOS DE NE-
LIGION, HISTORIA GENERAL, HISTORIA PARTICULAR

*Es propiedad del Autor, quien
rubricará todos los ejemplares
para los efectos oportunos.*

64.11.1848 y Clases de las Universidades de
Madrid, Valencia y Sevilla. 1848.
y otros fundadores de la Biblioteca de
Valencia.



Tomo 1.º

VALENCIA:

IMP. DE D. MANUEL TABARCO.

1848.

contemplar la facultad de la Filosofía
aunque hoy la consideramos. Después este Com-
pendio con brevedad, que si no es tan
completo como debería, al menos puede
distinguirse esta parte si se atiende a que
solo me

DEDICATORIA.

ros útil y de los conocimientos de vuestra
luz en el modo principal para
que dependa todo temor y miramiento.
Toda las obras de los hombres son imper-
fectas, y no dudo que la mía sea de ellas.
sobranamente sin embargo de ellas

El estudio de la Filosofía elemental tiene en cada época su carácter particular, efecto de las continuas mejoras que reclama la ilustración.

A vosotros, jóvenes escolares, que ha cabido la suerte de tocarle en un estado de mayor perfección, es á quien dedico el fruto de innumerables vigiliadas empleadas en coordinar la instrucción con la brevedad en un campo tan vasto de conocimientos como el que se descubre al

contemplar la facultad de la *Filosofía* según hoy la conocemos. Acojed este Compendio con benignidad, que si no es tan completo como deseais, al menos puede disimularse esta falta si se atiende á que solo vuestro bien y el deseo de poder seros útil de algo ayudandoos en vuestras tareas ha sido el móvil principal para que deponga todo temor y miramiento. Todas las obras de los hombres son imperfectas, y no dudo que la mia ha de serlo sobradamente, sin embargo he tratado que sea lo menos mala posible.

En este Compendio hallareis todas las materias espuestas con orden, exactitud y concision, ni una sola definicion falta para que se comprenda la doctrina de que trate el capitulo á que se refiera, todas (y en esto he puesto mi mayor cuidado) están definidas lógicamente sin que se observen redundancias fastidiosas; y si alguna vez se encuentra alguna repetida no os estrañe, porque el estudio mas cum-

plido de la doctrina que se esponga reclamará semejante repetición.

No pongo, pues, esta dedicatoria para lucirme, como suele decirse, y si solo porque de algun modo habria de manifestaros mi objeto y pedirós no os lanceis á censurar mis trabajos antes de haber formado detenidamente el juicio critico de ellos, sabéis muy bien que es tal la pobreza de nuestro espíritu que se deja arrastrar fácilmente del prurito de desacreditar cuanto no es parto del propio ingenio, sin considerar que es mas fácil dar nuestro voto bueno ó malo en una obra, que componerla y ordenarla por despreciable que sea, y que de ese modo se corta el vuelo á imaginaciones que siempre (como todas) principian por poco. No os dejéis contagiár, amados jóvenes, de semejante enfermedad; sed indulgentes como lo son los sábios, cuyo juicio salva mi temor, y con cuya aprobacion cuento desde luego: ellos están demasiadamente

*convencidos de la verdad de cuanto llevo
espuesto, y á su buen juicio é indulgencia
deberá la confianza con que se lanza en
mi publicacion vuestro A.*

José Somoza y Llanos.

COMPENDIO

DE

LOGICA, ARITMETICA, GEOMETRIA

aplicada al dibujo lineal,

Y GRAMATICA GENERAL.

DEDICALE SU AUTOR

*á los cursantes del primer año
de Filosofía.*

... de la utilidad de su estudio...
... y de su buen juicio y pedagogía...
... en tanto que sus esfuerzos...
... en publicar

COMPLUTENSE

de la Universidad y Real

LOGICA, ARITMETICA, GEOMETRIA

de la Universidad de Alcalá

Y GRAMATICA GENERAL

DEDICALE SU AUTOR

de las ciencias del primer año
de Filosofía

= 10 =

ARTE DE PENSAR

6

LA LOGICA COMPENDIADA.

—————@—————

CAPITULO PRELIMINAR.

PREGUNTO: **Q**ué es Filosofía?

RESPONDO: La ciencia que nos dá á conocer las causas y efectos de cuanto existe.

P. Qué es Ciencia?

R. Un conocimiento cierto y verdadero, fundado en principios y leyes inmutables.

P. De cuántas maneras es la Ciencia?

R. De dos: una que se llama especulativa, y cuyas funciones se limitan á observar su objeto, y otra que se dice práctica, que enseña á producir alguna cosa con su objeto.

P. Qué se entiende por objeto de una ciencia?

R. Aquello en que se ocupa ó á que dirige sus investigaciones.

P. Cuántas clases de objetos se distinguen en toda ciencia, y cuáles son éstos?

R. Algunos las atribuyen tres objetos distintos, que se llaman material, formal y de atribucion.

- P. Qué es objeto material?
- R. Aquello de que se ocupa considerándolo como materia prima de donde se hace alguna cosa.
- P. Qué es objeto formal?
- R. En las ciencias especulativas la propiedad que la ciencia trata de conocer en su objeto material, y en las prácticas la propiedad que tratan de producir en él.
- P. Qué es objeto de atribucion?
- R. El resultado que en las ciencias se desea obtener, ó el último fin á que se dirigen todas sus operaciones.
- P. Qué es Arte?
- R. Una coleccion de reglas ó preceptos para hacer una cosa con perfeccion.
- P. Cómo se divide?
- R. En liberal y mecánica, llamando liberal á aquella en que se requieren las fuerzas intelectuales antes que las físicas; y mecánica á aquella que para su egecucion exige primariamente las fuerzas físicas y secundariamente el entendimiento: á la primera corresponde el músico, pintor, arquitecto, &c. &c.; y á la segunda el sastre, zapatero, &c. &c.
- P. En qué se diferencian las ciencias de las artes?
- R. En que las ciencias se fundan en principios ó verdades evidentes é indemostrables,

y las artes en reglas sujetas á demostracion para su mejor inteligencia.

P. La Filosofía cómo la han dividido los filósofos?

R. Es grande en este punto la diversidad de opiniones, unos la dividian en tres partes principales, otros añaden alguna mas; pero nosotros creemos oportuno dividirla en tres secciones principales, que son: Filosofía mental ó racional, Filosofía física y Filosofía moral.

P. Qué se halla comprendido bajo el nombre de Filosofía racional?

R. Todos los conocimientos que la razon puede adquirir y desenvolver relativos á las cosas inmateriales, como las ideas de la divinidad, del alma humana y sus facultades y operaciones, distinguiéndose sus tratados con los nombres de Teología natural, Psicología, Ontología y Metafísica.

P. Qué materias están comprendidas con el nombre de Filosofía física.

R. Las que sujetándose á las impresiones materiales, nos manifiestan la naturaleza, causas y efectos de todos los objetos que componen el universo, dando origen á la Química, Zoología, Mineralogía mecánica, &c.

P. Y bajo el nombre de Filosofía moral?

R. Aquellas que considerando al hombre como un ser sensible, inteligente y do-

- tado de ciertas facultades y dependencias llamadas derechos y obligaciones, dirigen su voluntad, perfeccionan su entendimiento, y le señalan el verdadero camino de conseguir el objeto de la felicidad que desea, éstas son: la filosofía moral propiamente dicha, la ciencia de los deberes y derechos del hombre social, &c.
- P. El hombre á qué género pertenece?
- R. Pertenece al género animal, pero de orden superior al de los demas animales; su organizacion, sus facultades le elevan hasta formar un género aparte conocido con el nombre de *género humano*.
- P. Qué es lo que constituye mas especialmente la organizacion y destino particular del hombre como diferente de los demas animales?
- R. El language, la sábia disposicion y colocacion de sus órganos exteriores llamados *sentidos*, y los sentimientos mismos de que se halla adornado.
- P. Qué entenderemos por *sentidos*?
- R. Ciertas partes del cuerpo humano destinadas á ser afectadas de distinto modo — unas que otras, comunicando sus impresiones á un agente comun de nuestras determinaciones.
- P. Quién es ese agente comun?
- R. Nuestra alma: esa segunda sustancia de

que el hombre se compone y que constituye la mejor porcion de su sublimidad; ella, por medio de los sentidos, que son: el oido, vista, olfato, gusto y tacto, percibe el efecto de las sensaciones y viene en conocimiento por la experiencia de las causas que le produjeron.

P. Qué es experiencia?

R. El conocimiento que se adquiere cuando se examinan y analizan atentamente las cosas que se presentan á nuestros sentidos.

P. Qué supone la experiencia?

R. La observacion.

P. Qué es observacion?

R. La atencion fija de nuestra mente sobre un objeto.

P. Ya que el alma sea una parte esencial del hombre, existiría éste sin la union de aquella con el cuerpo?

R. No, porque lo que constituye al hombre es la sustancia espiritual y la material juntas.

P. Obra una sobre otra é influyen mutuamente?

R. Sí, hay accion de parte del alma sobre el cuerpo y de éste sobre aquella; pero de una manera tan análoga á la naturaleza de ambos, que inmediatamente se suceden movimientos y modificaciones conocidos con nombres distintos, como pensamiento, sensacion, sentimiento, idea, afecto, &c.

- P. Las sensaciones que la presencia y proximidad de los objetos excitan en los órganos del cuerpo son todas de un mismo género?
- R. No, las hay distintas ó separadas de los objetos mismos y se llaman *afectivas*, como el olor, color, frio, luz, &c.; y las hay que nos hacen percibir el tamaño, forma, movimiento de los objetos y se llaman *representativas*.
- P. Cuáles son los motivos ó causas principales de nuestra inteligencia?
- R. La susceptibilidad, sensibilidad y actividad del alma.
- P. Qué es susceptibilidad?
- R. La capacidad que el alma tiene á recibir los movimientos producidos por impresiones causadas en los sentidos.
- P. Qué es sensibilidad?
- R. La aptitud á recibir sensaciones de toda especie.
- P. Qué entendemos por actividad?
- R. La facultad que tiene el alma de obrar ó ejecutar ciertos movimientos causando otros análogos en los sentidos. No porque posea estas tres cualidades se crea que consta de partes enteramente distintas, nada de eso, solo sí que unas veces está en estado de pasividad y otras en el de actividad.

P. Cómo egerce el alma su actividad, ó de qué medios se vale para adquirir los diversos conocimientos de las cosas?

R. Por la atencion, el juicio y el racionio como facultades de nuestra alma relativas al entendimiento.

P. Qué es atencion?

R. Una operacion activa del alma por la que detiene su consideracion en un objeto hasta adquirir una idea clara de él.

P. Esta operacion se subdivide?

R. Sí, tambien se llama reflexion y comparacion.

P. Cuándo se llama reflexion?

R. Siempre que vuelve su accion sobre lo mismo que ya tiene considerado, pero con el objeto de conocer lo mejor.

P. Y comparacion?

R. Cuando esta actividad la dirige sobre dos ó mas objetos á la vez para conocer la similitud ó disconformidad que entre ellos media.

P. Qué es juicio?

R. El resultado que nuestra alma deduce despues de haber conocido dos objetos sobre lo que cada uno es en sí.

P. Qué deberá entenderse por racionio?

R. Una operacion del alma en virtud de la que, despues de conocida dos ó mas cosas,

- consigue hallar la verdadera relacion que deseaba saber.
- P. El entendimiento, como facultad principal de nuestra alma, se acompaña en sus operaciones con la voluntad?
- R. Sí, porque no percibe, compara ni discurre sin querer, esto es, sin ánimo deliberado.
- P. Qué es voluntad?
- R. Una facultad en cuya virtud el alma apetece ó no una cosa, ó se determina ó no á adquirirla ó repugnarla.
- P. De qué otras facultades se vale el alma para sus distintas operaciones?
- R. De la memoria y de la imaginacion.
- P. Qué es memoria?
- R. La capacidad de nuestra alma á retener las impresiones recibidas, ó recordar lo que ya se percibió.
- P. Qué es imaginacion?
- R. Una facultad intelectual creadora, causa principal de los mejores descubrimientos humanos.

PARTE PRIMERA.



CAPITULO I.

DE LA LOGICA EN GENERAL.

- P. Qué es Lógica?
- R. La parte de la Filosofía que enseña á razonar con exactitud, dirigiendo al entendimiento en la investigacion de la verdad.
- P. La Lógica es lo mismo que Dialéctica, ó se diferencia en algo?
- R. Se diferencian, en que la Lógica es el todo, y la Dialéctica es la parte de Lógica que enseña á razonar y disputar con exactitud.
- P. La Lógica es Ciencia ó Arte, ó las dos cosas á la vez?
- R. Es Ciencia porque tiene su teoría fundada en principios como las demas; y es Arte porque tiene su práctica basada en reglas ó preceptos de conducta para sus operaciones.
- P. De cuántas maneras es la Logica?
- R. Natural y artificial.
- P. Qué es Lógica natural?
- R. La misma razon con que ^{nal} vemos.
- P. Artificial?

- R. Esta misma razon y discernimiento perfeccionado con el conocimiento de las reglas que se deben observar para pensar bien.
- P.Cuál de las dos es anterior?
- R. La natural, porque el arte de discurrir es un don que la naturaleza concede á los hombres, y antes que la Lógica, reducida á principios enseñase y rigiese al entendimiento, ha habido racionios exactos.
- P. La Lógica artificial es útil?
- R. Es útil, necesaria é indispensable cuando está acompañada de cierta rectitud natural de talento, esto es, de Lógica natural.
- P. Qué es razon?
- R. Una potencia del alma capaz de inferir consecuencias exactas, y de discernir lo verdadero de lo falso.
- P. Qué es pensamiento?
- R. Una operacion del alma por la cual formamos la imágen ó idea de una cosa.
- P. Puesto que todos estamos dotados de Lógica natural, es igual su actividad, estension y proporeion en todos los hombres?
- R. No, porque el desarrollo mental no se verifica en todos con igual rapidez y perfeccion.
- P.Cuál es el objeto de la Lógica artificial,

ó que fin se propone al prescribarnos reglas y principios?

R. Que nuestro entendimiento camine con seguridad en la formacion de las ideas, juicios y racionios, y como precedido y resguardado con la antorcha de la certeza.

P. En cuántas partes puede dividirse el estudio de la Lógica para la mejor y mas cómoda percepcion de sus doctrinas?

R. En cuatro: la primera tratará de las ideas, su teoria y diferencias: la segunda de los juicios: la tercera del racionio; y la cuarta del método.

P. Cuando nos valemos de estas cuatro partes, qué hace nuestra alma?

R. Concebir, juzgar, racioniar y coordinar.

P. Qué se quiere dar á entender cuando se dice que se concibe?

R. Que se retratan en la mente los objetos tal y como son exteriormente.

P. Á qué se llama juzgar?

R. A un acto en virtud del cual afirmamos ó negamos de una cosa lo que la conviene ó no.

P. Que es racioniar?

R. Inferir una verdad de ciertos asertos ó proposiciones.

P. Qué es coordinar?

R. Enlazar y disponer con precision las ideas, juicios y racionios.

CAPITULO II.

DE LAS IDEAS Y SU TEORIA.

P. Qué es idea?

R. Aquel primer pensamiento del alma por el cual percibe alguna cosa sin afirmar ó negar algo de ella.

P. Es lo mismo idea que percepcion?

R. Sí, por percepcion entendemos el sentimiento producido en el alma por la impresion de un objeto, no se diferencia de la idea; pero tomada en un sentido activo, esto es, como representando la facultad que tiene nuestra alma de percibir y formar ideas se diferencia bastante.

P. Qué es impresion ó sensacion?

R. El movimiento que experimentan nuestros órganos por la presencia ó contacto de los cuerpos.

P. Qué diferencia hay de la idea al sentimiento?

R. En que la primera pertenece al alma, y el segundo pertenece al corazon.

P. Qué cosas pueden ser objeto de la idea?

R. Todo cuanto existe, ó pueda existir, lo cual puede presentárenos como sustancia, como modo, ó como sustancia modificada.

- P. Qué es sustancia?
- R. Lo que existe por sí mismo y no necesita de otro para subsistir; v. g. Dios, nuestra alma, nuestro cuerpo.
- P. Qué es modo?
- R. La manera con que una sustancia es, ó existe, así es que el modo ó accidente no puede existir sin una sustancia á donde esté adherida, como el color, la figura, &c.
- P. Qué entendemos por sustancia modificada?
- R. Un cuerpo cualquiera, una sustancia determinada por cierta manera de existir, como un hombre hermoso, moreno ó blanco, &c., un caballo negro, &c.
- P. Cómo pueden considerarse las ideas?
- R. Segun su objeto, su causa ó el sugeto.
- P. Qué es objeto de la idea?
- R. Lo que ella representa al alma, ó lo que debiera representar.
- P. La idea por parte del objeto que representa es siempre verdadera, ó algunas veces es falsa?
- R. Siempre es verdadera, por que representa el objeto tal como le percibe el alma, y no es posible que deje de representar lo que representa; y se dice falsa alguna vez, por que no todas representa su objeto tal y cual es.

- P. En lenguaje comun hay ideas verdaderas y falsas?
- R. Rigorosamente hablando no se admite semejante distincion, pero la precision del lenguaje lógico exige que llamemos verdadera á la idea que nos represente el objeto segun es en sí, y falsa, á la que le represente distinto.
- P. En sentido riguroso la idea verdadera ha de ser tal que nos represente todo lo que realmente pertenece al objeto exterior?
- R. De ningun modo, por que pasaria á ser perfecta, y solo Dios las tiene de esa clase; sí que la llamaremos verdadera cuando nos presente la esencia del objeto y lo demas que le convenga.
- P. Cómo se divide la idea relativamente á su objeto?
- R. En clara, oscura, perfecta é imperfecta, simple y compuesta, singular ó individual, particular, colectiva y universal ó abstracta.
- P. Qué es idea clara?
- R. Aquella que se percibe facilmente y que de una ojeada manifiesta toda su estension.
- P. Qué es idea oscura?
- R. La que nos presenta la imágen del objeto sin las suficientes cualidades para conocerle bien.
- P. Qué es idea perfecta?

R. Aquella que nos hace percibir el objeto no solo en su esencia sino con todas sus cualidades, y estas son representadas por otras ideas á que damos el nombre de parciales.

P. Qué es idea imperfecta?

R. La que nos presenta un objeto si bien con algunas cualidades, no todas las que son suficientes.

P. Qué es idea simple?

R. Aquella que nos presenta un objeto indivisible por su esencia, v. g. la que formamos de la sensacion.

P. Qué es idea compuesta?

R. La que nos representa un objeto divisible y compuesto, v. g. la que nos formamos de una sustancia modificada.

P. Qué es idea singular ó individual?

R. La que representa un solo objeto ó individuo, v. g. la que nos formamos de Platon, por lo que tambien se llama idea determinada.

P. Qué es idea particular?

R. La que nos representa un solo objeto, pero de una manera no designada, v. g. la que formamos de un cuerpo, un animal, por lo que tambien se la dá el nombre de indeterminada.

P. Qué es idea colectiva?

R. Aquella que formamos de muchos indi-

viduos unidos y relacionados entre sí de tal suerte, que cualquiera de ellos separadamente no podría ser el objeto de esta idea, v. g. la de un Ejército, un Congreso, &c.

P. Qué es idea universal?

R. La que nos representa un objeto que bien sea sustancia, modo, ó ambas cosas, nada contiene que no sea comun á todos los individuos del mismo género ó especie, v. g. la que formamos cuando decimos, todo animal, todo hombre.

P. Las ideas universales son siempre compuestas?

R. Siempre son compuestas, completas y abstractas.

P. Cuántas cosas deben distinguirse en las ideas universales?

R. Su estension, y su comprension, entendiendo por ésta los atributos que la son esenciales, y que no pueden quitarse sin destruirla; y por aquella el sugeto á que conviene y que puede representar.

P. Cuántas especies de ideas universales hay?

R. Cinco: el género, la especie, la diferencia, el propio y el accidente.

P. Qué idea universal se llama género?

R. Aquella que nada representa que no sea comun á varias especies, v. g. cuando nos la formamos de todo animal, que com-

- prende dos especies distintas.
- P. Qué idea universal se llama especie?
- R. Aquella que estando comprendida en otra mas general que es el género, nada representa que no sea comun á muchos individuos, v. g. la que tenemos al considerar al hombre.
- P. Qué es diferencia como idea universal?
- R. Un atributo esencial, que dividiendo el género, constituye la diversidad de especies, v. g. la divisibilidad, por lo que se distinguen los cuerpos de los espíritus.
- P. Que es propio como idea universal?
- R. Un atributo que de tal manera conviene á una especie, que constantemente se observa en todos sus individuos con exclusion de las demas especies, v. g. la racionalidad, que solo pertenece al hombre.
- P. Qué es accidente como idea universal?
- R. Un atributo comun de todos los individuos de una especie, pero que sin embargo puede no hallarse en algunos, v. g. el saber escribir es comun y solo propio del hombre en general, á pesar que hay muchos que no poseen esa facultad.
- P. Una idea universal, es tal que su objeto real y efectivamente se presente á nuestra vista?
- R. De ningun modo, y si bien le perci-

bimos es por que nuestro entendimiento se sirve de la abstraccion.

P. Qué es abstraccion?

R. Una operacion del alma por cuyo medio concebimos, como reunidas ó separadas, cosas que no pueden estarlo, v. g. cuando nos figuramos ver y contar todos los pesos duros que existen.

CAPITULO III.

DEL SUGETO DE LAS IDEAS.

P.Cuál es el sugeto de las ideas?

R. Nuestra alma, porque en ella residen todas.

P. Las ideas consideradas con relacion al sugeto son necesariamente simples?

R. Sí, porque aunque el objeto sea compuesto, la operacion porque las concebimos es única é instantánea.

P. Cómo se divide la idea ó cuántas clases de ideas se distinguen con respecto al sugeto?

R. Varias, siendo las principales claras, oscuras, distintas, confusas, fuertes, ligeras, completas, incompletas, adecuadas, inadecuadas, totales, parciales, superficiales, profundas, perfectas é imperfectas.

P. Las ideas claras y oscuras tienen sus grados de perfección?

R. Sí, porque según que los objetos nos presentan más ó menos caracteres, así les conocemos con mayor facilidad; además una misma idea puede ser clara para unos y oscura para otros, y aun para un mismo individuo, en cierto tiempo, puede aparecersele como clara y en otro oscura.

P. Qué es idea distinta?

R. La que hace que el alma penetre con viveza los caracteres que sirven para no confundir un objeto con otro.

P. Qué es idea confusa?

R. Aquella cuyo objeto presenta las suficientes notas ó propiedades para distinguirlo, definirle y describirle.

P. Las ideas distintas y confusas tienen sus grados de perfección?

R. Sí, estos penden de la mayor cantidad de propiedades que en ellos se observen y nos presenten para conocerlos mejor.

P. Qué es idea fuerte?

R. La que hace una impresión profunda y se borra con dificultad.

P. Qué es idea ligera?

R. Aquella cuya impresión es leve desapareciendo fácilmente de nuestra alma.

P. Qué es idea completa?

R. La que presenta cuanto á su objeto cor-

- responde para conocerle sin atribuirle nunca lo que no le conviene.
- P. Qué ideas llamamos incompletas?
- R. Las que nos representan un objeto sin las precisas circunstancias y caracteres para conocerle bien.
- P. Qué es idea adecuada?
- R. Aquella cuyo objeto en un todo es conforme á la sensacion que nos causa.
- P. Qué es idea inadecuada?
- R. La que con las principales cualidades de un objeto trae envuelta alguna en que no conviene.
- P. Qué ideas se llaman totales?
- R. Las que con el objeto ponen á nuestra consideracion todas sus mas pequeñas circunstancias.
- P. Qué es idea parcial?
- R. La que nos manifiesta cosas pertenecientes á un objeto, pero no suficientes á darnos completo conocimiento de él.
- P. Qué es idea superficial?
- R. Aquella que nos comunica nociones exteriores de una cosa por lo que no podemos conocer su naturaleza.
- P. Qué idea se llama profunda?
- R. La que nos manifiesta hasta lo mas recóndito de los objetos.
- P. Qué es idea perfecta?
- R. Aquella en virtud de la que nada nos

queda que desear para el conocimiento de los objetos, porque nos manifiesta cuanto tiene relacion con él y el humano entendimiento puede comprender.

P. Qué es idea imperfecta?

R. La que por defecto de manifestacion en las cualidades de las cosas nos expone á errores de consideracion.

P. Todas las ideas del hombre con relacion á su mas ó menos inteligencia á qué clase pueden reducirse?

R. A las imperfectas, siempre queda algo que saber, algo que desear á la menté del hombre, aunque sus investigaciones sean esquisitamente escrupulosas.

P. No se acaba de manifestar que las ideas que el hombre puede adquirir son completas, distintas, claras &c., cómo pues han de ser al mismo tiempo imperfectas?

R. Eso prueba que su claridad, totalidad, distincion, profundidad, &c. son relativas, nunca pueden ser de un modo absoluto claras, completas, profundas, &c., porque dicho es que al entendimiento humano siempre le falta algo que saber.

P. Cómo se divide la idea considerada relativamente á sus diversos objetos.

R. En idea de sustancia, idea de modo y de sustancia modificada. Dicho tenemos ya que cuanto existe se nos presente en una

de estas tres fases, ó de dos á la vez; de suerte que segun el objeto se presente en la de sustancia, modo, ó sustancia modificada, asi lo será la idea.

P. Los modos, cualidades ó maneras de existir de los cuerpos son todos idénticos?

R. No; es preciso distinguir los aparentes de los verdaderos modos, por egemplo: el cuerpo no se distingue de la estension, ni el espíritu del pensamiento, por que el cuerpo no es otra cosa que la materia estensa, y el espíritu que la sustancia que piensa, sin embargo, consideramos al cuerpo como sugeto de la estension, y al espíritu del pensamiento.

P. Hay otras especies de modos?

R. Los verdaderos modos unos se llaman internos y otros externos.

P. Qué son modos internos?

R. Los que están y residen en las mismas sustancias, como el color, el movimiento, el reposo, &c.

P. Qué son modos externos?

R. Los que están fuera de las sustancias y dependen de la accion de otros, como amado, despreciado, &c.

P. Qué otras ideas hay por lo relativo á los diversos objetos de que pueden serlo?

R. Reales, quiméricas, de cosa y de palabra.

- P. Qué es idea real?
- R. La que tenemos de los objetos que verdaderamente existen fuera de nosotros; como la que tenemos del sol, de la luna, de un árbol, &c.
- P. Qué es idea quimérica?
- R. La que representa composiciones más ó menos extravagantes de nuestra fantasía; como la que formamos de un Gigante, de un Pímeo, &c.
- P. Qué es idea de cosa?
- R. La que representa un objeto cualquiera sin que nuestra mente se ocupe de los caracteres que le distinguen.
- P. Qué es idea de palabra?
- R. La que nos formamos de las voces ó signos con que las cosas se distinguen, pero sin ocuparnos de su esencia.

CAPITULO IV.

DE LA CAUSA Ó CAUSAS DE LAS IDEAS.

- P. Qué se entiende por causa de la idea?
- R. Lo que contribuye á producirla y escitarla en nuestra alma.
- P. Cuál es esta causa?
- R. De difícil resolución es una cuestión en que los filósofos discordan tanto, y cuyos sistemas espondremos.

P. Cuales son los sistemas mas principales sobre este particular?

R. El de las ideas innatas, el de los Peripatéticos, el de Locke, y el generalmente adoptado.

P. Qué dicen los que sostienen las ideas innatas?

R. Que el alma al unirse al cuerpo trae en sí ideas independientemente de las impresiones que ejercen los objetos sensibles sobre los órganos de nuestros sentidos; como la del alma, la del infinito, &c.

P. Tiene este sistema defensores?

R. Ninguno que posea una mediana imaginacion puede constituirse en patrono de opinion tan eminentemente errónea: todos los conocimientos del hombre son posteriormente adquiridos.

P. Qué dicen los que no admiten las ideas innatas?

R. Los Peripatéticos refieren á los sentidos todas las ideas no por que en ellos hayan existido, sino por que de estas se han formado las que en el alma subsisten.

P. Segun los Peripatéticos cómo se verificaba la formacion de las diversas ideas en los sentidos?

R. De cuatro modos distintos: por composicion, como la que formamos de un *monte de oro*: por ampliacion como la de un

— *Gigante*: por disminucion como la de un
— *Pigmeo*: y por acomodacion como la que
— tenemos de cosas no vistas por otra que
— hemos visto.

P. Que dice Locke con respecto á la causa de las ideas?

R. Que no hay mas que dos fuentes ó manantiales de nuestras ideas, y que indispensablemente á esas solas deben su origen las que el hombre tiene.

P. Cuáles son esas fuentes?

R. La sensacion y la reflexion, siendo segun él objeto de las primeras las cosas naturales y esternas, y de las segundas las mismas operaciones del alma.

P. A qué se reduce el actual sistema generalmente adoptado?

R. A que únicamente, y figese bien esta idea, la facultad de sentir y pensar es innata en el hombre (1). Todo lo demas es adquirido.

P. Cómo se esplica esta opinion?

R. Considerando nuestra alma en los primeros tiempos de su existencia, como un lienzo, un papel ó tabla en blanco, en donde nada hay escrito ó pintado, de suerte

(1) Sin embargo, no me atrevería á negar de una manera absoluta la posibilidad de las ideas innatas, atendida la limitacion del humano entendimiento.
N. del A.

- que nuestros sentidos como causa ocasional, representan en este album los objetos exteriores, respectivamente á la analogía de su modo de percibir las impresiones.
- P. Se distinguen las ideas que recibimos por la sensacion de las que adquirimos por la reflexion?
- R. Si, porque su origen es enteramente distinto.
- P. Cómo se dividen por este concepto?
- R. En adventicias ó inmediatas, y facticias ó mediatas.
- P. Qué son ideas adventicias?
- R. Todas las que recibimos por medio de, ó con ocasion, de los sentidos por impresiones físicas y materiales; se llaman inmediatas estas ideas porque verificada la impresion se sigue inmediatamente la idea.
- P. Qué es idea facticia?
- R. La que forma nuestra imaginacion de otras que ya pasaron por los sentidos, y cuyos objetos no estuvieron exteriormente reunidos ni en la disposicion en que nos los figuramos; por egemplo, la que podemos formarnos de un hombre hermoso, y lo mas perfecto posible.
- P. Qué ideas podemos referir á la clase de facticias?
- R. Las abstractas, egemplares y accesorias.

- P. Qué es idea abstracta?
- R. La que formamos de las cualidades que percibimos en un individuo considerando las aisladas de todo lo demás que le corresponde.
- P. Por qué se llaman abstractas?
- R. Por que desvian y separan de los objetos lo que verdaderamente no está separado.
- P. De cuántos modos una idea puede ser abstracta?
- R. Física y metafísicamente.
- P. Qué es abstracción física?
- R. La que consiste en separar una idea de otra, y considerar aisladamente cada una de las ideas que presenta la idea total de un individuo.
- P. Qué es abstracción metafísica?
- R. La que consiste en separar de la idea de un individuo lo que tiene de común con otros.
- P. Cómo pueden ser ó á qué clase de ideas pertenecen las que adquirimos por la abstracción física?
- R. Todas pueden ser simples ó compuestas.
- P. Y las adquiridas por la abstracción metafísica?
- R. Todas generales ó universales.
- P. Qué son ideas egemplares?
- R. Las que siendo las primeras que adquirimos de un objeto sirven de modelo á to-

das las de su clase que recibimos despues.

P. Qué es idea accesoria?

R. Aquella que se escita en nosotros con motivo de otra idea.

P. Toda idea general es abstracta?

R. Si; pero no toda idea abstracta es general.

P. Las ideas abstractas son útiles?

R. Es grande su importancia; en ellas está fundada nuestra inteligencia, por que por su medio nuestra mente concibe cuanto existe en todos conceptos, á pesar de que no pueda ser visto ó palpado de una vez, reunido, ni en conjunto.

P. Qué es necesario tener presente con respecto á las ideas universales?

R. La oportuna distincion entre su estension y su comprension.

P. Qué entendemos por *estension* de la idea universal?

R. El número de singulares que comprende.

P. Y por comprension?

R. El número de ideas de que el universal se compone.

P. Existe alguna diferencia entre las ideas por lo que toca á su naturaleza?

R. Si, unas son sensibles é insensibles, y absolutas y relativas.

F. A qué clase de ideas llamamos sensibles?

R. A todas las que médiata ó inmediata-

mente dependen de los órganos exteriores.

P. É insensibles?

R. A las que penden de las facultades morales por lo que puede llamárselas también intelectuales ó morales.

P. Qué es idea absoluta?

R. Aquella que representa un objeto solo.

P. Qué es idea relativa?

R. La que al representarnos un objeto escita necesariamente la idea de otro.

CAPITULO V.

OBSTÁCULOS QUE SE Oponen Á LA PERFEC- CION DE NUESTRAS IDEAS Y MEDIOS DE PERFECCIONARLAS.

P. Qué obstáculos se oponen á la perfeccion de nuestras ideas?

R. Varios: 1.º las preocupaciones: 2.º la presuncion: 3.º las pasiones: 4.º la autoridad agena: 5.º el lenguaje comun; y 6.º el espíritu de partido.

P. Qué se entiende por preocupaciones?

R. Ciertos hábitos ó creencias exageradas que, alimentadas desde la niñez, no dejan percibir las cosas segun son en sí.

P. Cómo pueden ser obstáculos á la perfeccion de las ideas?

R. Porque acostumbrándonos á juzgar de

- las cosas, no por lo que naturalmente puede concebirse, resultan errores gravísimos.
- P. Qué es presunción?
- R. Un vicio que hace al hombre incapaz de oír su razón ni las reflexiones de los demás.
- P. Cómo se opone á la perfección de las ideas?
- R. Quitando la perseverancia en nuestro modo de pensar, y suponiendo las condiciones que se requieren para el discernimiento en nuestras ideas, en donde verdaderamente faltan.
- P. Qué es discernimiento?
- R. La facultad de distinguir bien las cosas y juzgar sanamente de ellas.
- P. De cuántas maneras es?
- R. Directo y reflexivo.
- P. Qué es discernimiento directo?
- R. La facultad de percibir simple y directamente las cosas sin confundirlas.
- P. Y reflexivo?
- R. La facultad de percibir una idea con cierto detenimiento y reflexión que nos hace reconocer que no es otra.
- P. Qué entendemos por pasiones?
- R. Ciertos deseos vehementes, que si no llegan á ser dominados por el hombre, pueden precipitarle á desaciertos lamentables.

- P. Cómo pueden ser obstáculos á la perfeccion de las ideas?
- R. Ofuscando la luz de nuestro entendimiento, de tal suerte que no nos permitan percibir los objetos como son.
- P. En qué sentido se toma aqui la autoridad agena, y cómo puede imperfeccionar las ideas?
- R. Entiéndese por agena autoridad la que consiste en querer subordinar los pareceres de los demas al suyo, de suerte que irremediabilmente nos alucina y expone á caer en errores si no está fundada en una verdadera superioridad de conocimientos (1).
- P. El lenguaje comun en qué puede impedir la perfeccion de las ideas?
- R. En la oscuridad y mala inteligencia de las palabras que produce bastantes confusiones.
- P. El espíritu de partido está bien incluido entre estos obstáculos?
- R. Perfectamente; es acaso una de las principales causas de este mal, insensiblemente contraemos el hábito de no pensar ni juzgar sino como los demas hasta llegar

(1) Debe entenderse que no se quiere hacer esta aplicacion á la autoridad divina ni religiosa, solo se refiere á la humana ó filosófica.

- al lastimoso estado de no tener voluntad ni libertad en nuestros pensamientos.
- P. Hay necesidad de vencer inconvenientes tan grandes?
- R. Quién lo duda? el primer paso en la carrera de la verdad, es despojar nuestra mente de ideas perniciosas, preocupaciones indebidas, allanando el camino que conduce á esa perfeccion tan deseada.
- P. De qué medios nos valdremos para llegar á ese fin?
- R. Hay varios, de los que señalaremos como principales los siguientes: 1.º el exámen de los objetos: 2.º la observacion: 3.º la concurrencia de varios sentidos: 4.º la experiencia: 5.º la anilixis: 6.º la comparacion: 7.º la subordinacion: 8.º la evidencia.
- P. El exámen de los objetos cómo ha de hacerse para que sirva de verdadero medio á la perfeccion de las ideas?
- R. Con atencion continua y sostenida para que de este modo las ideas particulares sean mas y podamos descubrir mejor sus relaciones y conveniencia.
- P. La observacion cómo ha de hacerse?
- R. Si los objetos de ella son sensibles es necesario ponernos á una conveniente distancia, por cuyo medio evitaremos errores

- sustanciales debidos á la imposibilidad de marcar bien sus cualidades.
- P. La concurrencia de varios sentidos no parece tan necesaria?
- R. Casos hay en que es absolutamente indispensable, y siempre disipa las dudas que puedan ocurrir: la concurrencia de dos ó mas sentidos debe tranquilizar al observador que, afectado de distintos modos por sus órganos, se convence de que no puede ser engañado habiendo percibido con distintos medios.
- P. La experiencia es necesaria tambien?
- R. Sí, porque por ella aprendemos á representarnos las cosas de distintos modos y á diversas distancias, y solo el uso continuo y uniforme de ver los objetos de ésta ó la otra manera ilustrará mucho la inteligencia del hombre.
- P. La descomposicion analítica es de absoluta necesidad?
- R. Es indispensable, si se quiere llegar á la exactitud y averiguacion de las partes é ideas simples de que constan las complejas, la debilidad del entendimiento humano reclama un órden esquisito y minucioso para no confundirse.
- P. Cómo ha de verificarse la comparacion para que sirva de verdadero medio de perfeccionar las ideas?

R. Detenidamente, esto es, con prólija atención para percibir con mas certeza la semejanza ó incompatibilidad de unos objetos con otros, y de las ideas entre sí.

P. La subordinacion de las verdades es precisa?

R. Sí, lo mismo que el *genio sistemático*, esto es, la coordinacion y enlace que ha de haber entre las verdades que se descubran, de suerte que parezcan unas como emanaciones de otras.

P. Qué es evidencia, y cómo puede ser medio de perfeccionar las ideas?

R. Evidencia es la conviccion en que uno está de la conveniencia ó conformidad que hay entre una idea y su objeto. Esta es precisamente la regla mas útil que podemos seguir para no formar sino ideas exactas.

P. La experiencia se diferencia de la observacion?

R. No, porque nada puede experimentarse sin que medie la observacion.

P. La experiencia tiene algunos principios en que funde sus observaciones?

R. Supone como principios los siguientes:

- 1.º El conocimiento histórico del objeto sin el que no es posible proponerse un fin.
- 2.º Capacidad de distinguir y diferenciar todas las partes de los objetos.
- 3.º Un espíritu capaz de reflexionar so-

bre todo lo que es digno de observarse, de penetrar los misterios de la naturaleza, segun que ella se presta á demostrarlos, y de pasar de los fenómenos á las causas.

P. Cuántas clases hay de evidencia?

R. Rigorosa y moral.

P. Qué es evidencia rigorosa?

R. La certidumbre que tenemos de ciertas verdades por asistirle ideas claras y distintas, por lo que tiene todos los requisitos para ser la regla primera de todas las verdades filosóficas.

P. Qué es evidencia moral?

R. Aquella cuyas razones si bien en particular no producen entera conviccion, reunidas tienen fuerza irresistible de persuadirnos.

P. Es lo mismo evidencia que probabilidad?

R. No, porque probabilidad es el asenso que se dá á una cosa por su mayor ó menor número de razones.

P. De cuántas maneras es la probabilidad?

R. Histórica, hermenéutica, física, política y práctica.

P. Qué es probabilidad histórica?

R. La que se funda en el ajeno testimonio, y depende de la autoridad y número de testigos.

P. Qué es probabilidad hermenéutica?

R. La que conduce á descubrir y comprender las palabras, discursos y opiniones de los demas.

P. Qué es probabilidad física?

R. La que conduce al conocimiento de las causas por los fenómenos observados.

P. Qué es probabilidad política?

R. La que nos induce y guia al conocimiento del carácter é inclinaciones del hombre por el exámen de sus acciones.

P. Qué es probabilidad práctica?

R. Cierta presentimiento que nos induce á preveer las cosas por congeturas mas ó menos vehementes.

CAPITULO VI.

MEDIOS DE MANIFESTAR NUESTRAS IDEAS Y PENSAMIENTOS Á LOS DEMAS.

P. De qué medios se vale el hombre para manifestar á otros sus ideas y pensamientos.

R. De los conocidos con el nombre de signos.

P. Qué son signos?

R. Unas modificaciones ó movimientos del cuerpo ó parte de él, en virtud de los cuales significamos alguna cosa.

P. De cuántas maneras son?

R. Naturales, artificiales ó arbitrarios, re-
memorativos, pronósticos, equívocos, uní-
vocos y falsos.

P. Qué son signos naturales?

R. Aquellos que por su naturaleza signifi-
can la cosa ú objeto de que lo son, y
por la natural relacion que tienen. Tal es
el humo, signo natural del fuego, la res-
piracion, signo natural de la vida.

P. Qué son signos arbitrarios ó artificiales?

R. Aquellos que absolutamente pende su
invencion del arte, ó por él son modifica-
dos por lo menos, como la escritura, la
numeracion.

P. Qué son signos rememorativos?

R. Los que significan una cosa pasada,
como por egemplo, la humedad de la
tierra nos dice que ha llovido.

P. Qué son signos demostrativos?

R. Los que por la conexion que tienen con
las cosas que nos representan, nos mani-
fiestan su existencia, como los golpes de un
péndulo, manifestándonos la presencia de
un reloj, y del movimiento contiauaado.

P. Qué signos llamamos pronósticos?

R. Todos los que significan acaecimientos
futuros, como las nubes enrojecidas en el
horizonte que pronostican vientos.

P. Qué son signos equívocos?

R. Aquellos que pueden dar á conocer cosas

— distintas y aun de opuestas causas, como las lágrimas, que pueden significar felicidad ó desgracia.

P. Qué signos se llaman unívocos?

R. Todos los que significan una sola cosa.

P. Qué son signos falsos?

R. Los que demuestran cosas contrarias á la causa que los produce, como la sonrisa en ciertos casos.

P. Las voces de que el hombre usa para la denominacion de los objetos qué clase de signos son?

R. Todos son signos artificiales.

P. A qué sentidos se dirigen los principales signos artificiales.

R. A la vista y al oido.

P. Cuáles son los signos mas útiles por su mayor universalidad y exactitud?

R. Los que se forman por medio de la escritura.

P. Qué es escritura?

R. La ingeniosa y variada combinacion de signos ó caracteres, con los que el hombre expresa admirablemente cuanto concebible y quiere comunicar.

P. De cuántas maneras es?

R. Geroglífica y alfabética.

P. Qué es escritura geroglífica?

R. La que consiste en imágenes ó figuras que representan los mismos objetos á que se

refieren, y las ideas que les corresponden. Es sin duda alguna la escritura mas antigua y de la que los egipcios se sirvieron.

P. En qué consiste la escritura alfabética?

R. En representar directamente los sonidos que formamos con la voz y sus diversas significaciones. La escritura alfabética es el vehículo mas rápido de comunicacion y propagacion de los conceptos del hombre que ha podido inventarse.

P. Qué supone la escritura?

R. La palabra, que es una modificacion de la voz á la cual concurren la garganta, la lengua, los dientes, el paladar y los labios.

P. Qué se deduce de la palabra?

R. El language y los idiomas, entendiendo por el primero cierto sistema en la expresion de las ideas; y por los segundos las diversas maneras de dar á entender el hombre las manifestaciones de sus ideas, juicios y raciocinios, segun que la modificacion del sonido ó de la voz se verifica mas con una que con las otras partes del cuerpo destinadas á producirlo.

P. El language y el uso de la palabra son útiles y necesarios?

R. A pesar de que los gestos ó movimientos del cuerpo significan mucho lo que el hom-

bre quiere dar á entender , nada mas útil y precioso que el uso de la palabra , regalo inapreciable que el género humano recibió de su Criador como medio el mas seguro , el mas á propósito para entenderse y arreglar sus deberes y derechos naturales y sociales.

P. No sería mejor desterrando tanta diversidad de idiomas que el hombre adoptára uno universal y comun?

R. Quien lo duda ; pero es tan difícil esa unidad en la expresion , esa general uniformidad en el lenguaje , que puede asegurarse desde luego como cosa materialmente imposible : ¿ qué ventajas no produciría á las ciencias , y su progreso un medio de comunicacion y propagacion conocido de todos...?



PARTE SEGUNDA.

CAPITULO I.

DE LOS JUICIOS Y SU TEORÍA.

- P. Qué es juicio?
- R. Una operacion del alma en virtud de la que decide sobre las relaciones que percibe entre los objetos y sus ideas.
- P. Qué supone el juicio?
- R. La percepcion de la relacion ó disconveniencia que observa en las ideas y sus objetos.
- P. Es necesario formar nuestro juicio sobre los objetos? ¿acaso no será muy bastante la simple percepcion de ellos y sus cualidades?
- R. Son necesarios y de absoluta precision los juicios, porque de la rectitud de esta operacion pende la evidencia y certeza de nuestros conocimientos.
- P. Qué diferencia existe entre la idea ó percepcion y el juicio?
- R. Muy notable, porque en el primer caso se percibe un objeto sin afirmar ni negar nada de él; y en el segundo, ademas de

percibirle, se dice si una cosa le conviene ó no.

P.Cuál es la causa del juicio?

R. La sensacion de comparacion, porque por ella percibimos las cantidades, cualidades ó modos de ser de los objetos.

P. Cuántas especies hay de juicios?

R. Se divide primero en afirmativo y negativo, y despues por parte de las ideas de que se compone, por parte de las cosas de que se juzga, y por parte del entendimiento que juzga.

P. Qué es juicio afirmativo?

R. Aquel por cuyo medio aseguramos la conveniencia de dos ideas comparadas entre sí, y cuyos objetos unimos por medio de la afirmacion, como Dios es Omnipotente.

P. Qué es juicio negativo?

R. Aquel que desde luego manifiesta la disconformidad de dos ideas, separando sus objetos por la negacion, como Dios no es injusto.

P. De cuántas maneras es el juicio por parte de las ideas de que se compone?

R. De dos, evidente y oscuro.

P. Qué es juicio evidente?

R. Aquel cuyo sujeto evidentemente incluye su atributo; y el juicio es afirmativo como cuando se dice: Pedro es animal racional.

- P. Qué es juicio oscuro?
- R. El que evidente y claramente no incluye su sujeto al atributo, como cuando decimos: Juan es un excelente abogado.
- P. Cómo se divide el juicio con relacion á las cosas de que se juzga?
- R. En verdadero y falso.
- P. Qué entendemos por juicio verdadero?
- R. Aquel que afirma de un sujeto lo que verdaderamente le conviene, ó niega lo que no le conviene, como estos: el sol es un astro luminoso: la luna no es uno de los planetas primarios.
- P. Qué es juicio falso?
- R. El que por la afirmacion junta dos ideas que mutuamente no se comprenden, ó por la negacion separa otras dos que convienen entre sí, como los siguientes: el círculo es un cuadrado: el todo no es mayor que cualquiera de sus partes.
- P. Cómo se divide el juicio por lo que toca al entendimiento que juzga?
- R. En juicio cierto, teológica y filosóficamente, y juicio incierto.
- P. Qué es juicio cierto teológicamente?
- R. Aquel de cuya verdad no duda el que juzga, no porque sea evidentemente conocida por sí misma, sino porque se funda en el testimonio de Dios.
- P. Qué es juicio cierto filosóficamente?

R. Aquel cuya verdad está fundada en el testimonio de la razón.

P. Qué es juicio incierto?

R. Aquel de cuya verdad se duda por carecer de certeza de motivo.

P. Qué es certeza de motivo?

R. La conexión y enlace que ha de haber entre el motivo en que se funda nuestra persuasión y la verdad de la proposición que creemos.

P. Cuál es la materia de todo juicio?

R. Las proposiciones.

P. Qué es proposición?

R. La expresión de los pensamientos por medio de signos que manifiesten las ideas.

P. Es lo mismo proposición que oración?

R. No; la proposición es, como hemos dicho, la expresión de nuestros juicios por medio de signos, sea como quiera su naturaleza; y la oración es una manifestación del juicio precisamente por palabras; así que toda oración es proposición, pero no toda proposición es oración.

P. Qué hay que considerar en toda proposición?

R. Necesariamente tres cosas; dos términos que son el *sugeto* y el *atributo* ó *predicado*, y un verbo llamado *cópula*.

P. Qué es el sugeto?

R. La cosa ú objeto del que decimos algo

afirmativa ó negativamente.

P. Qué es el atributo ó predicado?

R. Lo que se niega ó afirma del sugeto.

P. Qué es la cópula?

R. El verbo con el que se expresa en la proposicion afirmativa la conveniencia del predicado con el sugeto, y en la negativa su disconformidad. Por egemplo: *La Lógica es indispensable*. *La Lógica* es el sugeto; *indispensable* el atributo ó predicado; y *es* el verbo ó cópula que los une por su conformidad.

P. Cuántas especies de sugetos distinguen los filósofos?

R. Cuatro: sugeto simple, tanto en singular como en plural; sugeto múltiple, sugeto complejo y sugeto enunciado.

P. Qué es sugeto simple?

R. El que se enuncia con una sola palabra como en singular cuando se dice: *salió el sol*, y en plural *los astros brillan*.

P. Qué es sugeto múltiple?

R. El que para abreviar dá un atributo común á muchos objetos, como *la fé, esperanza y caridad son tres virtudes*.

P. Qué es sugeto complejo?

R. El que está acompañado de algun adjetivo ó modificativo, como *Alejandro, hijo de Filipo, venció á Darío*.

P. Qué es sugeto enunciado?

- R. El que se enuncia con algunas palabras que se suponen pero se suprimen, y que forman el sentido total, como cuando se dice: *malograr la ocasión, se supone que es perderla para siempre.*
- P. Cuántas clases hay de proposiciones?
- R. Estas se diferencian por dos conceptos principales, 1.º según su cantidad, y 2.º según su cualidad.
- P. Cómo se dividen según su cantidad?
- R. En universales, particulares, singulares é indefinidas.
- P. Qué es proposición universal?
- R. Aquella cuyo sugeto lleva un signo de universalidad, ó cuyo atributo conviene ó no á todos y cada uno de los individuos que significa, como *todo hombre es racional, ningun cuerpo es espiritual.*
- P. Qué es proposición particular?
- R. La que no toma el sugeto en toda su estension, como cuando decimos: *algunos españoles son acreedores á la gratitud de sus conciudadanos.*
- P. Qué es proposición singular?
- R. Aquella cuyo sugeto es un solo individuo, por lo que se la llama también determinada, como *Aristóteles fué gefe de una secta filosófica.*
- P. Qué proposición llamamos indefinida?
- R. Aquella cuyo sugeto no expresa clara-

mente si comprende á todos los individuos que expresa: v. g. *Los españoles son demasiado sencillos y confiados.*

P. Cómo se dividen las proposiciones segun su cualidad?

R. En afirmativas, negativas, simples, compuestas ó complexas, copulativas, disyuntivas, condicionales, verdaderas, falsas, contrarias y contradictorias.

P. Qué es proposicion afirmativa?

R. Aquella cuyo predicado conviene al sugeto, y la negativa es lo contrario.

P. Qué es proposicion simple?

R. Aquella en la cual no se atribuye el predicado mas que á un solo sugeto, como *Dios es justo.*

P. Qué es proposicion compuesta?

R. La que contiene mas de un sugeto y mas de un predicado: v. g. *el sol y la luna alumbran la tierra. Colón fué gran marino, geógrafo y soldado; ó esta otra: Neron y Calígula fueron crueles y malos Príncipes.*

P. Qué es proposicion complexa?

R. La que enuncia el sugeto, atributo ó ambos con algunas circunstancias: v. g. *Ciceron fué orador, etc.*

P. Qué proposicion se llama copulativa?

R. Aquellas cuyos miembros están unidos por particulas copulativas, como *Pablo y Diego son honrados.*

- P. Qué es proposicion disyuntiva?
- R. Aquella cuyos miembros están enlazados con partículas disyuntivas: v. g. *el amor produce ó supone el deseo de agradar.*
- P. Qué proposicion se llamará condicional?
- R. Aquella en la que se atribuye el predicado al sugeto bajo alguna condicion, por ejemplo: *si te aplicas sabrás el derecho.*
- P. Qué es proposicion verdadera?
- R. La que atribuye el predicado al sugeto cuando realmente le conviene, ó le desecha y excluye si no le conviene, siendo proposicion falsa aquella en que se verifica lo contrario.
- P. Qué es proposicion contraria?
- R. Aquella en la que se observa contradiccion ó contrariedad.
- P. Qué es proposicion contradictoria?
- R. La que niega lo que en otra proposicion se afirma.
- P. Qué hay de especial en las proposiciones contradictorias y contrarias?
- R. Que las contrarias pueden ser ambas falsas, como cuando se dice: *las piedras andan, las piedras no andan*; porque en ellas ninguno de los predicados convienen al sugeto. En las contradictorias no puede suceder asi, porque indispensablemente una de las dos ha de ser falsa como

la tierra gira al rededor del sol, la tierra no gira al rededor del sol.

P. Qué otras especies hay de proposiciones?

P. Varias; como son las causales, exclusivas, exceptivas, reduplicativas, finales y otras, cuya naturaleza es fácil de comprender.

P. Qué operaciones pueden hacerse con las proposiciones?

R. Convertirlas, invertirlas y sustituirlas.

CAPITULO II.

DE LAS PROPOSICIONES CIENTÍFICAS.

P. Qué proposiciones se usan generalmente en las ciencias?

R. La teórica, práctica, postulado, axioma, teorema, problema, corolario, escolio, lema y definicion.

P. Qué es proposicion teórica?

R. La que enuncia alguna cosa sin relacion á la práctica, como *Dios es justo*.

P. Qué es proposicion práctica?

R. La que enuncia alguna cosa que debe hacerse ú omitirse, como *Dios debe ser reverenciado*.

R. Qué es axioma?

R. Una proposicion teórica tan cierta y evi-

- dente que no necesita demostracion , como *dos veces tres son seis*.
- P. Qué es postulado?
- R. Una proposicion práctica evidente por sí misma , como *debe respetarse á los padres*.
- P. Qué es teorema?
- R. Una proposicion deducida por raciocinio.
- P. Qué es problema?
- R. Una proposicion en la que por medio de cosas conocidas debemos averiguar otras desconocidas.
- P. Qué es corolario?
- R. Una proposicion menos principal deducida de otras principales.
- P. Qué es escolio?
- R. Una proposicion en la que se advierte ó enuncia alguna cosa.
- P. Qué es lema?
- R. Una proposicion que , perteneciendo á otro asunto diferente del que se cuestiona , se enuncia para que sirva de ilustracion ó principio de lo mismo que se va á tratar.
- P. Qué es definicion?
- R. Una proposicion en que se dá una idea clara y distinta de lo que se quiere dar á entender.
- P. De cuántas maneras es?
- R. Esencial y descriptiva.
- P. Qué es definicion esencial?

R. La clara exposicion de la naturaleza de los objetos, de tal modo, que podamos percibir cuanto les constituye.

P. Qué es definicion descriptiva?

R. La clara y acertada esposicion de las cosas por sus señales que podamos distinguir las sin confusion.

P. Qué otra especie hay de definicion?

R. La que explica el verdadero sentido de las palabras, por lo que se llama definicion de nombre. Esta es esencial para las ciencias, en las que hay multitud de voces *técnicas*.

P. Qué reglas han de observarse para definir bien.

R. 1.^a La definicion debe ser mas clara que la cosa que se define.

2.^a El definido no ha de entrar en la definicion.

3.^a La definicion ha de ser afirmativa.

4.^a La definicion ha de convenir á todo el definido y solo á él.

5.^a La definicion debe constar de género próximo y última diferencia.

6.^a La definicion ha de ser breve y nunca redundante.

P. Qué es division?

R. Una operacion por la que un objeto es resuelto en tantas porciones como de partes componen.

- P. Cuántas especies hay de todo?
R. Actual y potencial.
- P. Qué es todo actual?
R. El que tiene sus partes realmente distintas, como *la máquina de un reloj*.
- P. Qué es todo potencial?
R. Aquel cuyas partes no son en el acto distintas ni pueden separarse sino mentalmente, como *la bondad, justicia, omnipotencia, etc. de Dios*.
- P. De cuántos modos pueden ser divididos los objetos?
R. Metafísica, física y lógicamente.
- P. Qué es division metafísica?
R. La que verifica nuestro entendimiento por medio de la abstraccion.
- P. Qué es division física?
R. La que real y verdaderamente se efectúa en los objetos, segregando sus partes.
- P. Qué es division lógica?
R. La que enuncia el todo potencial.
- P. Hay algunas reglas para la division?
R. Sí, 1.^a Los miembros ó partes que resulten de la division, deben igualar al todo dividido.
- 2.^a Los miembros de la division no sean demasiado grandes ni estremadamente pequeños para que puedan estudiarse con exactitud sus propiedades.
- 3.^a No se contengan unos á otros.

- 4.^a Los miembros de la division pueden y deben subdividirse sino presentan desde luego la posible claridad.

CAPITULO III.

DE LOS MEDIOS DE RECTIFICAR NUESTROS JUICIOS.

- P. Conocidos los objetos por la exacta percepcion de las ideas es necesario rectificarlos?
- R. Sí, es muy importante, antes de juzgar, examinar atentamente las causas que pueden inducirnos á error; y cuáles las reglas prácticas que han de seguirse para caminar con acierto.
- P. El origen de nuestros falsos juicios cuál es?
- R. Son dos las causas principales: 1.º los defectos de nuestro espíritu; y 2.º los vicios ó pasiones de nuestro corazon.
- P. Cuáles son los defectos mas comunes de nuestro espíritu?
- R. La disipacion, la ligereza y la precipitacion.
- P. Qué es disipacion?
- R. La indiferencia con que el espíritu mira los objetos en virtud de la que todo lo ve sin detencion ni exámen, de donde

- necesariamente han de resultar errores de consideracion.
- P. Qué debe entenderse por ligereza de espíritu?
- R. Cierta superficialidad con la que divagando la imaginacion de un objeto á otro, solo se logra percibir las cosas de una manera imperfecta, sin tomar en cuenta las propiedades esenciales de los objetos, ni sus mútuas relaciones.
- P. A qué llamamos precipitacion de espíritu?
- R. Al defecto mas trascendental de que puede adolecer el hombre, como es hablar, pensar y determinar, sin detencion, sin reflexion, sin experiencia ni motivo para decidirse.
- P. Cuáles son los principales vicios de nuestro corazón?
- R. Son muchos, esto es, son de difícil enumeracion las causas de nuestros errores; en primer lugar las pasiones que logran constituir en su víctima al espíritu, y ademas otra porcion de causas exteriores, de las que enunciaremos las principales.
- P. Cuáles son estas?
- R. Unas son peculiares del alma porque á ella sola afectan, otras del cuerpo, y otras independientes de una y otro y se llaman externas.

- P. Qué causas son las que pertenecen al alma?
- R. 1.^a La debilidad y poca capacidad intelectual que nos precisan á cometer defectos y formar juicios falsos: 2.^a la falta de voluntad propia que nos constituye en la indecision más lamentable, suficiente á juzgar con poca seguridad y rectitud; y 3.^a las pasiones que, subyugando nuestro espíritu, no le dejan la menor libertad para juzgar con certeza.
- P. Cuáles son las que dimanando del cuerpo contribuyen á la formación de falsos juicios?
- R. 1.^a Su inercia natural: 2.^a su temperamento, 3.^a los sentidos.
- P. Cuáles son las causas externas?
- R. 1.^a Los parientes: 2.^a los maestros: 3.^a los libros; y 4.^a la nación á que pertenece.
- P. Qué reglas deberán observarse para juzgar bien y evitar estos obstáculos?
- R. 1.^a No juzgar de los objetos hasta no tener de ellos ideas verdaderas y exactas.
- 2.^a Dudar cuando las razones no son suficientes para convencernos.
- Y 3.^a Contentarnos con exponer nuestras opiniones cuando la verdad no sea tal que disipe las inquietudes de una justa desconfianza.

P. Cuáles son los grados del humano conocimiento, según su mayor ó menor certeza ó seguridad?

R. La ignorancia, el juicio temerario, la duda, la opinion, la verosimilitud ó probabilidad, la certidumbre, la sospecha y la evidencia.

P. Qué es ignorancia?

R. La absoluta carencia de conocimientos en el asunto á que hace relacion.

P. De cuántas maneras es la ignorancia?

R. Vencible ó voluntaria, é invencible ó involuntaria.

P. Qué es ignorancia vencible ó voluntaria?

R. Aquella en que permanecemos por propia culpa ó por descuido.

P. Qué es ignorancia invencible ó involuntaria?

R. La que proviene de obstáculos insuperables que no somos causa de ella.

P. Qué debe entenderse por juicio temerario?

R. El que se funda en conocimientos superficiales y falsas ideas.

P. Qué es duda?

R. La suspension de nuestro entendimiento al formar un juicio por la concurrencia de razones de igual peso y que se oponen, ó por carencia de ellas.

P. De cuántas maneras es la duda?

R. Positiva y negativa.

- P. Qué es duda positiva?
R. La que proviene de razones iguales y opuestas.
- P. Qué es duda negativa?
R. La que proviene de carencia de razones en pró y en contra, por lo que no podemos decidarnos á juzgar.
- P. Qué es opinion?
R. Un juicio fundado en la verosimilitud de una cosa, pero con temor de que pueda ser falsa.
- P. Qué es verosimilitud ó probabilidad?
R. Cierta apariencia de verdad fundada en que asisten mas razones para asentir que para disentir.
- P. Qué es certidumbre ó certeza?
R. La seguridad en que estamos sobre la verdad ó existencia de alguna cosa.
- P. De cuántas maneras es la certeza?
R. De tres: metafísica, física y moral.
- P. Qué es certeza metafísica?
R. La que tenemos por la naturaleza y esencia de las cosas y cuyo opuesto es imposible.
- P. Qué es certeza física?
R. La que tenemos de una cosa cuando se funda en las leyes de la naturaleza y en el órden inmutable del universo.
- P. Qué es evidencia moral?
R. La que se funda en las reglas del cono-

cimiento humano, y pende de la prudencia.

P. Qué es sospecha?

R. Cierta inclinacion á creer una cosa, pero acompañada de la timidez que es consiguiente á la no entera certeza, y escrupulosa exactitud del que juzga.

P. Qué es evidencia?

R. La seguridad en que nuestro espíritu se halla tal, que no puede ocurrirle la menor duda, verdad de la que se halla tan afectado como de sus propios movimientos.

P. Qué es verdad?

R. La relacion que se encuentra entre las ideas y sus objetos.

P. Qué es error?

R. La oposicion que media entre nuestras ideas y los objetos.

P. Qué nace ó se deriva del enlace de nuestras verdades ó errores?

R. Cierta série y encadenamiento de asertos, conocida con el nombre de *Sistema*, por cuyo medio se llega mas fácilmente á la explicacion de ciertos fenómenos.

PARTE TERCERA.



CAPITULO I.

DEL RACIOCINIO Y SU TEORÍA.

P. Cómo puede dividirse esta parte de la lógica

R. Como que es la mas importante de ella se divide comunmente en cuatro secciones relativas: la 1.^a á la teoría del raciocinio en general: la 2.^a á las reglas del silogismo y sus especies: la 3.^a á los diferentes vicios que se introducen en nuestros raciocinios; y la 4.^a á la diferencia entre el silogismo lógico y el oratorio.

P. Qué es raciocinio?

R. Un acto del entendimiento por el que de juicios conocidos deducimos otro desconocido.

P. Es útil el raciocinio?

R. Sí, porque la natural limitacion del entendimiento humano es causa de que éste no perciba desde luego la relacion que puede haber entre dos ideas, por lo cual se ve precisado á recurrir á otra tercera para que por medio de la compa-

:

racion note la conformidad ó disconveniencia.

P. Cómo se conocerá si el raciocinio es exacto?

R. Por la relacion, conexion ó enlace que se observa en los juicios que le componen, como en el siguiente egemplo en que se quiere probar que *Pedro es animal racional*.

Todo ente que siente, juzga y discurre es animal racional;

Pedro siente, juzga y discurre;

Luego Pedro es animal racional.

P. Qué es relacion?

R. La conexion que media entre dos cosas que mutuamente se comparan.

P. Es lo mismo que identidad?

R. No, porque la identidad consiste en que dos cosas no parezcan sino una sola.

P. Cuántas especies hay de identidad?

R. Tres; identidad de sustancia, identidad de naturaleza, identidad de semejanza.

P. Qué es identidad de sustancia?

R. La que se halla entre las partes de un ser individual.

P. Qué es identidad de naturaleza?

R. La que se halla entre dos ó mas seres de una misma especie.

P. Qué es identidad de semejanza?

R. La que media entre dos ó mas seres que

tienen los mismos atributos y cualidades.

P. Cuántas cosas hay que considerar en el raciocinio?

R. Seis; la cuestion, las premisas, el medio, la conclusion, el consiguiente y la consecuencia.

P. Qué es cuestion?

R. El juicio ó proposicion que debe ser probada.

P. Qué son premisas?

R. Las dos proposiciones que en un raciocinio sirven de fundamento á la conclusion, por egemplo:

Todo hombre es animal;

Todo animal siente:

Luego todo animal siente.

En este raciocinio son las premisas las dos primeras proposiciones.

P. Qué es el medio en el raciocinio?

R. La tercera idea con la cual se comparan las dos que componen un juicio para ver si convienen ó no entre si, por egemplo: quiero probar que Julian es amado de sus maestros.

Todo estudiante aplicado es amado de sus maestros:

Julian es un estudiante aplicado:

Luego Julian es amado de sus maestros.

En este raciocinio el medio es *aplicado*.

- P. Qué es conclusion?
R. El juicio ó proposicion que se deduce de las premisas.
P. Qué es consiguiente?
R. La proposicion ó juicio que se infiere de las premisas de un racionio, como:

Si los hombres fueran naturalmente malos, tendrian remordimientos de la virtud y no del vicio;

Es asi, que solamente tienen remordimientos del vicio y no de la virtud;

Luego los hombres no son naturalmente malos.

Esta última proposicion es el consiguiente.

- P. Qué es consecuencia?
R. La conexion ó encadenamiento de una proposicion con las premisas de que se deduce.
P. La conclusion y consiguiente son una misma cosa?
R. Sí, solo se diferencian en la expresion.
P. La deduccion de la consecuencia será legítima, sean las premisas verdaderas ó falsas?
R. Sí, siempre será legítima y procedente; no asi en el consiguiente que para que esté bien deducido es indispensable que las premisas sean ciertas.
P. Qué debe aparecer en toda conclusion?
R. Si el racionio está bien hecho, el su-

geto de la menor y el atributo de la mayor.

P. En qué principio general se funda toda la doctrina del raciocinio?

R. En el siguiente: dos ideas que convienen y son idénticas con una tercera son idénticas entre sí, resultando la conclusion afirmativa.

P. Y si no conviniesen las dos con la tercera?

R. La conclusion sería negativa, ó sería nula.

CAPITULO II.

DEL SILOGISMO Y ENTIMEMA.

P. Cuántas especies hay de raciocinio?

R. Tres principales, una que consta de tres juicios ó proposiciones; otra de dos solamente; y otra ademas de tres, conocidas con los nombres de Silogismo, Entimema y Sórites.

P. Qué es silogismo?

R. Un razonamiento, argumentacion ó raciocinio, que consta de tres juicios ó proposiciones que se llaman mayor, menor y conclusion.

P. Qué contienen estas tres proposiciones?

R. Necesariamente tres ideas, que se denominan sugeto, atributo y medio.

P. Qué es sugeto?

- R. Aquella idea de la que se afirma ó niega algo en la conclusion.
- P. Qué es atributo?
- R. La idea que se afirma ó niega del sugeto.
- P. Qué es el medio?
- R. La tercera idea con la que se comparan el sugeto y atributo , por egemplo :

Todos los hombres tienen deberes y derechos;
Tú eres hombre;
Luego tienes deberes y derechos.

En este silogismo *tú* es el sugeto de la cuestion y conclusion; *tienes deberes y derechos* es el atributo; *hombre* es el medio.

- P. Por qué se llaman asi las tres proposiciones que componen el silogismo.
- R. La primera se llama mayor , porque regularmente es la mas general: la segunda se llama menor , porque su sugeto es una idea menos estensa; y la tercera se llama conclusion , porque es la que se deriva de las anteriores , y concluye el razonamiento.
- P. Considerado el silogismo materialmente, ó por parte de las palabras, ¿de qué se compone?
- R. De tres términos distintos, llamado el 1.º término mayor por comprender mayor número de individuos; el 2.º térmi-

no menor por ser menos general; y el 3.º término medio porque por su mediación se averigua si el atributo de la conclusión conviene ó no al sugeto: v. g.

Todo sábio es hombre apreciable;

Ciceron fué sábio:

Luego Ciceron fué hombre apreciable.

He aqui un silogismo en que tenemos el término mayor *sábio*, que es sugeto de la mayor y atributo de la menor: *hombre apreciable*, que es el atributo de la mayor y conclusión, es el medio; y *Ciceron* que es el sugeto.

P. Cómo se divide el silogismo?

R. En afirmativo y negativo, simple, conjuntivo-condicional y disyuntivo.

P. Qué es el silogismo afirmativo?

R. Aquel cuya conclusión es afirmativa, y que tiene por fundamento este principio: *lo que conviene á todos los individuos de una especie conviene á cualquiera de ellos en particular*: v. g.

El que es aplicado merece el aprecio de todos;

Tú eres aplicado:

Luego tú mereces el aprecio de todos:

P. Qué es silogismo negativo?

R. Un razonamiento cuya conclusión es ne-

gativa. Este se funda en el siguiente principio: „lo que se niega de toda una especie, se debe negar de cualquiera de sus individuos:” v. g.

El hombre que se deja dominar de sus vicios no es feliz;

El jugador se deja dominar de su vicio:

Luego el jugador no es feliz.

P. Qué es silogismo simple?

R. Aquel en el que se comparan separadamente los dos términos de la cuestión con el medio, por ejemplo:

Todos los hombres son sociables por naturaleza.

Antonio es hombre:

Luego Antonio es sociable por naturaleza.

P. Cuántas especies hay de silogismo simple?

R. Dos, simple complejo y simple incomplejo: llámase del primer modo á aquel cuya cuestión, componiéndose de dos ideas complejas, se les toma una parte de éstas para juntarlas con el medio en una de las premisas; y llámase del segundo modo á aquel en que cada idea de la cuestión ó conclusión se junta toda entera con el medio en cada una de las premisas.

P. Qué es silogismo conjuntivo-condicional?

R. Aquel en el que las dos ideas ó térmi-

nos que componen la proposicion mayor, que se llama cuestion, se comparan á un tiempo con el medio, y lleva la particula *si*: v. g.

Si Ciceron pudo agradar, convencer y mover fué orador:

Es asi, que pudo agradar, convencer y mover:
Luego Ciceron fué orador.

P. Qué es silogismo disyuntivo?

R. Aquel cuya proposicion mayor es una disyuntiva que contiene la conclusion: v. g.

La adulacion es una virtud ó es un vicio.

— La adulacion no es una virtud:

Luego la adulacion es un vicio.

P. Por cuántas cosas puede ser un silogismo defectuoso?

R. Por la materia, por la forma, y por la materia y la forma.

P. Cuándo se hace un silogismo defectuoso por la materia?

R. Cuando alguna de sus proposiciones es falsa.

P. Cuando es defectuoso por la forma?

R. Cuando es tal el agregado de proposiciones que la conclusion no se sigue de las premisas.

P. Cuándo lo es por la materia y la forma?

R. Si contiene alguna proposicion falsa, y la conclusion no se sigue necesariamente de las premisas.

P. Hay algunas reglas para hacer que un silogismo sea bueno y concluya bien?

R. Si. 1.^a El silogismo no debe tener mas de tres términos.

2.^a El término medio debe tomarse en toda su estension en alguna de las premisas.

3.^a El término medio no debe entrar en la conclusion.

4.^a De dos premisas negativas nada se infiere.

5.^a De dos premisas particulares la conclusion es nula.

6.^a De dos premisas afirmativas la conclusion es afirmativa.

P. Qué es entimema?

R. Una argumentacion que consta de dos proposiciones, de las que una se llama antecedente y la otra consiguiente.

P. Es perfecto este razonamiento?

R. En cuanto al sentido es un silogismo perfecto, pero en cuanto á la expresion no, porque se suprime, aunque se supone una de las premisas.

P. Qué proposicion es la que se suprime?

R. Generalmente la mayor para abreviar el discurso y hacerle mas rápido: v. g.

Pablo es aplicado y humilde:

Luego es querido de sus padres y maestros.

P. Cuál es la premisa aquí suprimida?

R. La mayor: *Los niños que son aplicados y humildes son queridos de sus padres y maestros.*

P. Es indispensable que el antecedente sea la primera proposición de un entimema?

R. No, porque á veces sucede que el consiguiente es la primera, y por eso el entimema ni es imperfecto ni defectuoso.

P. Qué se entiende por sentencia entimemática?

R. Una proposición en la que van incluídas las dos del entimema.

P. Es útil el uso del entimema?

R. Sí, por la comodidad y elegancia de la expresión, pues que el entendimiento humano se lisonjea que se le deje algo que suplir en sus discursos, &c.

CAPITULO III.

DEL SÓRITES.

P. Qué es Sórites?

R. Un razonamiento compuesto de más de tres proposiciones, enlazadas de tal modo entre sí, que despues de haber empezado por una verdad, se proceda de una á otra

hasta una conclusion remota , pero legítimamente deducida : v. g.

La Lógica es una ciencia útil y necesaria.

Lo que es útil y necesario debe estudiarse con interés;

Lo que se estudia con interés produce la verdadera instruccion;

Lo que produce la verdadera instruccion debe ser el primer objeto del hombre:

Luego la Lógica debe ser el primer objeto del hombre.

P. Un sórites á qué es equivalente?

R. A tantos silogismos como proposiciones contiene.

P. Cuántas especies de sórites hay?

R. Cuatro: la graduacion , el dilema , el epíquerema y la inducion.

P. Qué es graduacion?

R. Un razonamiento compuesto de mas de tres proposiciones , pero colocadas con tal orden , que el atributo de una ha de ser el sugeto de la que sigue hasta que concluya el sugeto de la primera , siendo sugeto de la conclusion : v. g.

Los viciosos viven mal;

Los que viven mal continuamente padecen;

Los que continuamente padecen son desgraciados;

Los que son desgraciados con facilidad des-
sesperan;

Los que fácilmente desesperan, ofuscan su ra-
zon y ahogan los gritos de su conciencia;

Los que ofuscan su razon y ahogan los gritos
de su conciencia cometen todo género de
crímenes:

Luego los viciosos cometen todo género de
crímenes.

P. Cuándo la graduacion es buena y conclu-
ye bien?

R. Cuando los términos están íntimamente
ligados y componen proposiciones verda-
deras.

P. La graduacion es susceptible de errores?

R. Sí, siempre que se abuse de la ambigüe-
dad de los términos, como en la siguiente:

Una de las constelaciones celestes se llama Leon.

Todo Leon es animal irracional;

Todo animal irracional siente, crece y se
reproduce;

Luego una de las constelaciones celestes sien-
te, crece y se reproduce.

P. Las proposiciones que compongan una
graduacion pueden ser alguna vez parti-
culares?

R. Sí, no hay inconveniente; pero en este
caso ninguna explica á la otra, y la gra-
duacion es mala: v. g.

Ricardo es el mas hermoso de Valladolid;
Valladolid es la mejor Ciudad de Castilla;
Castilla es la mejor Provincia de España;
España es la mejor parte de Europa;
Europa la mas hermosa parte del mundo:
Luego Ricardo es el mas hermoso del mundo.

P. Qué es dilema?

R. Una graduacion en la que, despues de haber dividido un todo en sus partes, se concluye afirmativa ó negativamente del todo lo que se concluyó de cada parte.

P. Qué se observa de particular en el dilema?

R. Que para ser perfecto ha de probarse cada proposicion particular: v. g. se quiere probar que *para conocer una ciencia es indispensable noble constancia en el estudio de ella*, y se hace por medio del dilema siguiente:

O la ciencia que intentamos aprender es de fácil ó difícil adquisicion:

Si es de fácil adquisicion, debemos ser constantes en el estudio de ella por la encantadora satisfaccion que resulta de esa misma facilidad:

Si no lo es debemos ser aun mas constantes, porque la satisfaccion es mayor cuando se vencen inconvenientes:

Luego para aprender una ciencia es indispensable noble constancia en el estudio de ella.

P. Qué es lo que constituye exacto ó defectuoso á un dilema?

R. El comprender ó no la proposición disyuntiva todas las partes del todo que se divide.

P. El dilema cuándo concluye bien ó mal?

R. Cuando las conclusiones particulares de cada parte son ó no necesarias: siendo bueno cuando solo se dirige contra el adversario, y malo cuando puede convertirse contra el que le propone, como sucedió á los pirrónicos con su mismo dilema, y en el que intentaban probar que *de nada podíamos tener certidumbre*.

Quando afirmas que nada hay cierto, ó estás seguro de que lo dices ó no lo estás,

Si no estás seguro no lo puedes afirmar;

Lo estás, puesto que lo aseguras,

Luego puede darse por lo menos esa certidumbre.

P. Qué es epiquerema?

R. Un argumento en el que á cada premisa se une una prueba particular, si quisiera probarse, por ejemplo: que *la Moral es una ciencia de las mas útiles*, se haría el siguiente epiquerema:

La ciencia que, perfeccionando las facultades morales del hombre, dirige al mismo tiem-

po su corazon y su conciencia para que con exactitud conozca sus deberes y derechos, es de las mas necesarias por cuanto el hombre sería un ente sumamente despreciable sino sabia corresponder á las miras de su criador.

Es asi, que la Moral, perfeccionando las facultades morales del hombre, dirige tambien su corazon y su conciencia, porque le dá reglas de conducta para sus acciones demostrándole el camino de la virtud.

Luego la Moral es una ciencia de las mas necesarias.

P. Qué es inducion?

R. Un razonamiento por el cual se pasa del conocimiento de muchas cosas particulares al de una verdad general, ó del que nos valemos para caracterizar circunstanciadamente las partes de un todo, y deducir una idea general, como si quisieramos probar que *la Filosofia es útil*, se haria la inducion siguiente:

La Lógica es útil:

La Metafísica es útil:

La Física es útil:

Las Matemáticas son útiles:

La Geografía es útil:

La Moral es útil:

La Historia es útil:

Luego toda la Filosofia es útil.

CAPITULO IV.

DE LOS VICIOS Y SOFISMAS EN EL RACIOCINIO.

- P. Qué es sofisma?
- R. Un razonamiento capcioso, porque es tal el agregado de proposiciones, que la conclusión no se deduce de premisas verdaderas, aunque á veces parece deducirse.
- P. Cuántas especies hay de sofismas?
- R. Por parte del que raciocinia se conocen dos clases, con la denominación de sofismas de entendimiento y sofismas del corazon.
- P. Qué es sofisma del corazon?
- R. El que tiene su origen en las pasiones obrifriendo á éstas los objetos de ellas, creyendo que son segun deseamos que sean.
- P. A qué damos el nombre de sofismas de entendimiento?
- R. A aquellos que provienen del modo de ver los objetos bajo un falso punto de vista.
- P. Cuántas especies hay de sofismas de entendimiento?
- R. Varias; pero espondremos las principales.
- P. En qué consiste la primera?
- R. En probar otra cosa diferente de lo que se cuestiona, y distinta de lo que el adversario intenta discutir.
- :

- P. En qué consiste la segunda?
- R. En suponer como cierto lo que está en cuestion: se llama á esta clase de sofisma por otro nombre *peticion de principio*, quedando despues de propuesta esta clase de argumentacion con las mismas dudas que antes de proponerse.
- P. En qué consiste la tercera especie de sofisma?
- R. En suponer como cierto lo que es falso: este sofisma es precisamente el que mas generalmente afecta las deducciones del hombre, que por su natural incuria prefiere dar asenso á lo que otro le dice, á tomarse el trabajo de averiguarlo por sí mismo.
- P.Cuál es la especie cuarta de sofismas?
- R. La que consiste en tomar como causa de una cosa lo que no lo es; asi que por no confesar nuestra miseria é ignorancia, damos por segura y conocida la causa de un acontecimiento que no nos es dado penetrar, esponiéndonos de esta manera á decir crasas necedades.
- P. En qué consiste la quinta clase de sofismas?
- R. En la enumeracion imperfecta de los modos ó maneras de hacer ó suceder una cosa.
- P. En qué consiste la sexta?
- R. En abusar de la ambigüedad de las palabras, no de esa ambigüedad cuyos equí-

vocos todos conocen, sino los que alteran el sentido de las palabras con sutileza: v. g.

El Leon es una constelacion celeste:

El Leon es una de las fieras encerradas en el buen Retiro de Madrid:

Luego una de las fieras encerradas en el buen Retiro de Madrid, es una constelacion celeste.

P. En qué consiste la sétima?

R. En pasar de lo que es cierto respecto de una parte, á lo que es absolutamente cierto respecto del todo, como si dijéramos:

Los Romanos fueron generalmente supersticiosos:

Luego los Romanos lo fueron en todo cuanto hacian y pensaban, y en todos tiempos.

P. Cuál es la octava clase de sofismas?

R. Aquella por la que juzgamos de una cosa por lo que solo la conviene accidentalmente: sucede esto cuando se saca una conclusion absoluta y general de lo que no es cierto sino respectivamente: v. g.

Algunas drogas son mortíferas tomadas en cierta cantidad:

Luego debe aniquilarse su produccion, y no usar jamás de ellas.

P. En qué consiste la novena?

R. En concluir de la potencia al acto. Esta clase de sofisma es conocida con el nombre de *círculo vicioso*; porque para probar una cosa nos valemos de otra que pende su verdad de la primera.

P. Qué sofismas pertenecen á la décima clase?

R. Aquellos en virtud de los que se pasa del sentido compuesto al dividido; y viceversa, esto es, de las cosas tomadas separadamente á las tomadas juntamente y al contrario.

P. Cómo se eluden los sofismas?

R. Por medio de la distincion oportuna en la proposicion que contenga el defecto.

P. En qué está la falacia de esta clase de razonamientos?

R. En que generalmente contienen mas de tres términos; y el silogismo no debe exceder de este número para ser perfecto, y tambien en confundir el abuso con el uso de las cosas, términos y palabras.

CAPITULO V.

DE LA DIFERENCIA ENTRE EL RACIOCINIO LÓGICO Y EL ORATORIO.

P. El lógico y el orador se proponen el mismo objeto en sus racionios?

R. Sí, porque ambos se proponen probar lo que dicen, pero siguen distinto método en ellos.

P. Pues qué diferencia hay entre uno y otro modo de exponer la verdad?

R. La que resulta de tomar el lógico las proposiciones y presentarlas solas sin ningún género de complicación; pero el orador explica y demuestra cada proposición según la va exponiendo.

P. En todas las diferentes especies de argumentaciones que llevamos expuestas, hay diferencia de la lógica á la oratoria?

R. En todas.

P.Cuál es, pues, la que media entre el silogismo lógico y el oratorio?

R. En lógica ningún silogismo puede menos de componerse de las tres proposiciones conocidas con los nombres de *mayor*, *menor* y *conclusion*: en la oratoria sería éste un método de raciocinar árido y cansado, así que cada proposición es amplificada por más ó menos razones que la dejan percibir mejor.

P. Se usa en la oratoria del entimema?

R. Casi siempre; es precisamente el argumento predilecto del orador, porque siendo más corto y menos metódicos que el silogismo, es al mismo tiempo el más enérgico para persuadir, conmover el

ánimo de los oyentes, y evitar la monotonía y repetición de unas mismas ideas.

P. El orador hace uso del dilema?

R. Sí, y se sirve de él con mucha frecuencia, presentándole las mas veces bajo la forma silogística.

P. Es la graduación á propósito para la oratoria?

R. Se hace de ella bastante uso por ser el modo con que el orador encadena una multitud de razonamientos con tal ilación, que la última palabra del primero sea la primera del segundo, y así sucesivamente.

P. El epiquerema para qué sirve en la oratoria?

R. Este silogismo irregular se usa en todas las recapitulaciones de los discursos oratorios siempre que han sido precedentemente establecidos y probados por orden todos los principios de que depende la conclusion.

P. La inducción es necesaria en la elocuencia, ó se hace uso de esta clase de argumentación?

R. Sí; pero la enumeración no se necesita que sea hecha con la exactitud y precisión que en Lógica.

P. Según lo expuesto el orador necesita ser un buen dialéctico?

R. Indispensablemente si sus discursos han de tener fuerza persuasiva, y la exposición de sus pensamientos ser perfecta y metódica: la Lógica, esto es, su parte práctica, que es la *Dialéctica*, tiene la mayor afinidad y conexión con la elocuencia: las dos raciocinan, difinen y dividen, probando igualmente sus proposiciones, si bien en la primera hay que atenerse estrictamente á las reglas; y en la otra existe mas libertad para acumular razones y pruebas sucesivas.

PARTE CUARTA.

CAPITULO I.

DEL METODO Y SU TEORÍA.

P. Qué es método científico?

R. El arte de combinar bien una serie de ideas, ya para descubrir una verdad que se busca, ya para dar á conocer á los demas las verdades halladas.

P. Es útil el método, ó retarda las operaciones mentales con la observancia de las reglas que prescribe?

R. No solo es útil sino indispensable, aunque no á todos en la misma proporción.

P. En qué está su utilidad y necesidad?

R. En la facilidad con que hace percibir con prontitud y seguridad todas las verdades que en las ciencias tratan de descubrir y exponer los que naturalmente poseen un talento perspicaz; y para los que no tienen semejante fortuna pueden sin dudas ni embarazos caminar mas confiados en la carrera de las ciencias.

P. Cuántas especies hay de método?

R. Dos, el analítico y sintético.

P. Qué entendemos por método analítico?

R. El que sirve para descubrir por nosotros mismos la verdad, descomponiendo un todo en sus partes para considerar cada una de ellas separadamente.

P. Cómo se llama por otro nombre?

R. Se le dán los de método de descomposicion ó resolucion, y método de invencion.

P. Por qué se llama método de resolucion?

R. Porque proeediendo de las ideas compuestas á las simples por medio de divisiones, logramos considerar en particular cada una de ellas con mas claridad.

P. Por qué se llama método de invencion?

R. Por ser el que debe seguir con preferencia todo inventor que desee caminar con acierto en sus descubrimientos.

P. Qué es método sintético?

R. Aquel que procediendo de las partes al

todo, hace que con mejor resultado demos-
tremos á los demás las verdades que son
objeto de nuestras explicaciones.

P. Qué otros nombres tiene?

R. Se llama método de composicion ó com-
binacion, y método de doctrina.

P. Por qué se llama método de composicion?

R. Porque sirve para encadenar y enlazar
mejor los hechos, circunstancias, propo-
siciones é ideas para formar un todo lo
mas perfecto posible.

P. Por qué se llama método de doctrina?

R. Por ser el que generalmente se adopta y el
mas á propósito para instruir á otros y
demostrarles nuestros conocimientos.

P. Estos dos métodos convienen en algo?

R. Sí, y tambien se diferencian: convienen
en que en los dos siempre se procede de
lo conocido á lo desconocido; y se dife-
rencian en que el uno principia sus ope-
raciones por donde el otro concluye, ésto
es, en el análisis se procede de lo mas
compuesto á lo mas simple, y en la sín-
taxis al contrario.

P. Qué es mediacion?
R. Es mediacion que la imaginacion aplica lar-
go tiempo sobre un mismo objeto.
P. Qué ventajas proporciona la sintaxis res-
pecto del análisis?
R. Evitar repeticiones por estar comprendi-
das las ideas menos generales en las mas

CAPITULO II.

DE LA APLICACION DE ESTOS DOS MÉTODOS EN LA INVESTIGACION DE LA VERDAD.

P. Cuándo deberemos recurrir á la análisis?

R. Ya que está suficientemente demostrado que es el método único y el solo medio que debe seguirse en la investigacion de la verdad, se recurrirá á él en los casos siguientes:

1.º Cuando haya que verificar hechos dudosos.

2.º Cuando se intenten indagar las causas de hechos ciertos.

3.º Siempre que haya que aclarar proposiciones en las cuales se unen ó separan ideas, cuya conveniencia no se percibe con bastante claridad.

4.º Siempre que sea preciso resolver cuestiones oscuras ó complicadas, sirviéndose para ello de la meditacion.

P. Qué es meditacion?

R. La atencion que la imaginacion aplica largo tiempo sobre un mismo objeto.

P. Qué ventajas proporciona la síntesis respecto del análisis?

R. Evitar repeticiones por estar comprendidas las ideas menos generales en las mas

generales, por lo que muchos filósofos la han preferido.

P. Y la análisis respecto de la síntesis?

R. Tiene la grandísima ventaja de presentar al entendimiento pocas ideas á la vez, y siempre en la mas simple graduacion.

P. Qué es lo que debe determinarnos á preferir un método á otro?

R. La naturaleza del asunto y el objeto que nos proponemos en nuestras investigaciones.

P. No hay algunas reglas por las que pudiera saberse en qué casos puede ser preferido uno á otro?

R. Generalmente el analítico es mas propio para hallar la verdad, enseña á luchar contra las dificultades remontándose hasta su origen, es el mas adaptable en aquellas ciencias, cuyo objeto no existe fuera de nosotros, y es el mas simple y natural para poner en egecucion dichos materiales; pero el sintético lo es para explicar y enseñar á los demas, poner al entendimiento en la fuente misma de los principios mismos, y se emplea con mejor éxito y sencillez en aquellas ciencias cuyos objetos son exteriores, siendo entonces los hechos los mismos principios.

P. No hay otra especie de método ademas de los referidos?

R. Si, el método geométrico.

P. Qué es método geométrico?

R. Aquel del que los geómetras se valen para sus demostraciones.

P. En qué consiste?

R. 1.º En empezar haciendo definiciones para no dejar ambigüedad en los términos.

2.º En establecer principios claros y evidentes.

3.º En probar las proposiciones algunas tanto oscuras ó difíciles de comprender por las definiciones que han precedido por los axiomas que han sido anteriormente explicados ó por verdades despues demostradas.

P. En dónde se hace con mas frecuencia de los dos métodos anteriores?

R. Del analítico en el Álgebra, y del sintético en la Geometría.

P. Que es análisis metafísica?

R. Una operacion del entendimiento en virtud de la que y por astraccion descompone una idea compuesta en todas las ideas parciales que contiene, ya sea para formar una idea distinta del sugeto, ó para formar ideas generales que convengan á muchos ó á todos.

CAPITULO ADICIONAL.

P. Qué es crítica?

R. El arte de discernir lo verdadero y posible de lo falso é imposible.

P. Cuáles son las reglas que suministra este arte para no ser deslumbrada nuestra credibilidad con imposturas ni suplantaciones?

R. Hay muchas, pero las principales son:

1.^a Si un hecho se nos asegura por uno que afirma haberlo visto debe ser creído.

2.^a Si cien individuos afirman una cosa porque todos lo oyeron á otro que lo vió, todos estos no son sino un solo testigo.

3.^a Debe creerse con cautela y prudencia al que cuente cosas grandes de sí, ó que le puedan reportar utilidad, y al que diga cosas torpes y feas de su enemigo.

4.^a Todo escrito consignado en un estilo mas culto que el autor poseía, ó que el que dominaba á la época á que se refiere, debe creerse con repugnancia manifiesta.

5.^a El que cuenta cosas anteriores á su siglo sin referirse á escritores coetáneos, ó asegura un suceso maravilloso perpetrado por solas las fuerzas humanas cuando hay seguridad que éstas no pue-

den producir semejantes efectos, es preciso desconfiar de su asercion.

6.^a El unánime consentimiento de todos los hombres produce certidumbre.

7.^a Los monumentos é instrumentos antiguos hacen fé, siempre que no se sospeche sean suplantados ó imitados, por lo que deberán examinarse con detencion.

P. Qué son monumentos?

R. Ciertos cuerpos y objetos materiales destinados á consignar mucho ó un acontecimiento, como una figura, una lápida, la moneda, &c.

P. Que entendemos aquí por instrumentos?

R. Ciertos signos ó caracteres en los que se refieren hechos acacidos antes ó despues que se consignaron; éstos son los manuscritos, los impresos, las escrituras y otros mil documentos reservados en los archivos públicos y particulares.

P. Qué quiere decirse cuando se expresa qué debemos creer cautelosa ó prudentemente una cosa?

R. Que antes de darla nuestro asenso ha de ser examinada con detencion y escrupulosidad para, si es posible, descubrir sin temor la verdad ó falsedad.

FIN DE LA LÓGICA.

	<u>PAG.</u>
INDICE.	
Dedicatoria	3
Capítulo preliminar	7
Parte primera	17
Capítulo 1.º de la Lógica en general	id.
Capítulo 2.º de las ideas y su teoría	20
Capítulo 3.º del sugeto de las ideas	26
Capítulo 4.º de la causa ó causas de las ideas	31
Capítulo 5.º Obstáculos que se oponen á la perfeccion de nuestras ideas y medios de perfeccionarlas	37
Capítulo 6.º Medios de manifestar nuestras ideas y pensamientos á los demas	44
Parte segunda	49
Capítulo 1.º de los juicios y su teoría	id.
Capítulo 2.º de las proposiciones científicas	57
Capítulo 3.º de los medios de rectificar nuestros juicios	61
Parte tercera	67
Capítulo 1.º del racionio y su teoría	id.
Capítulo 2.º del Silogismo y Entimema	71

Capítulo 3.º del Sórites.	77
Capítulo 4.º de los vicios y sofismas en el racionio.	83
Capítulo 5.º de la diferencia entre el racionio lógico y el oratorio.	86
Parte cuarta.	89
Capítulo 1.º del método y su teoría.	id.
Capítulo 2.º de la aplicacion de estos dos métodos en la investigacion de la verdad.	92
Capítulo adicional	95

PARTE ARITMÉTICA.

Que ha gustado mucho
Que ha hecho mucha
gracia ¡ja, ja, ja!

MATEMÁTICAS.

- P. ¿Qué es una cantidad?
- R. De cuantos números es la cantidad?
- R. Discreta y continua.
- P. ¿Qué es cantidad discreta?
- R. Aquella cuyos partes no tienen ninguna relación ni unión entre sí, como son partes de números.
- P. ¿Qué es cantidad continua?
- R. Aquella cuyas partes están unidas entre sí, y se miran como inseparables, como las partes de oro que componen un collar.
- P. ¿Cuál es, para, el objeto de las matemáticas?
- R. El material, es la cantidad, y el formal, las distintas operaciones que con ella pueden hacerse.
- P. ¿Cómo se dividen las matemáticas?

Capítulo 3.º del Sistema	77
Capítulo 4.º de las series y relaciones en el sistema	83
Capítulo 5.º de la diferencia entre el sistema de los números de orden	86
Parte cuarta	89
Capítulo 1.º de los números y series	91
Capítulo 2.º de la aplicación de estos dos métodos en la investigación de la verdad	92
MATEMÁTICAS	95

PARTE ARITMÉTICA.

CAPITULO PRELIMINAR.

- PREGUNTO:** **Q**ué son Matemáticas?
- RESPONDO:** Las ciencias que tratan de averiguar la relaciones y propiedades de la cantidad.
- P.** Qué es cantidad?
- R.** Todo aquello que es susceptible de aumento ó disminución.
- P.** De cuántas maneras es la cantidad?
- R.** Discreta y continua.
- P.** Qué es cantidad discreta?
- R.** Aquella cuyas partes no tienen ninguna trabazon ni enlace entre sí, como *una porcion de naranjas.*
- P.** Qué es cantidad continua?
- R.** Aquella cuyas partes están unidas entre sí, y se miran como inseparables, como *las partes de oro que componen un doblon.*
- P.** Cuál es, pues, el objeto de las matemáticas?
- R.** El material, es la cantidad, y el formal, las distintas operaciones que con ella pueden hacerse.
- P.** Cómo se dividen las matemáticas?

R. En puras y mixtas.

P. Qué entendemos por matemáticas puras?

R. Las que tratan de la cantidad con la mayor abstraccion, esto es, que solo la consideran como una cosa capaz de ser aumentada ó disminuida, prescindiendo de que exprese reales, duros, dias, años, &c.

P. Qué son matemáticas mixtas?

R. Las que consideran la cantidad inherente á alguna de las propiedades de los cuerpos.

P. Cuántos son los ramos de las matemáticas puras?

R. Dos: uno que trata de la cantidad discreta y otro de la cantidad continua ó de la estension, y el segundo la Geometría.

P. Qué materias comprende el primero?

R. La Aritmética universal que se divide en aritmética propiamente dicha y en Álgebra.

P. Cuántos son los ramos de las matemáticas mixtas?

R. Tantos como propiedades tienen los cuerpos, si bien una misma propiedad ha dado origen á distintos tratados, como sucede con el movimiento, que considerado en cuerpos terrestres sólidos, ha originado la *Dinámica*, en los líquidos la *Hidráulica*, y en los celestes la *Astronomía*.

P. Qué es lo que las matemáticas pueden hacer únicamente con las cantidades?

R. Expresarlas, componerlas y descomponerlas.

P. Cuando se ejecuta cualquiera de estas dos operaciones ¿qué se hace?

R. Calcular.

P. De qué proposiciones se valen mas comunmente las matemáticas para demostrar sus operaciones y llegar á conocer la verdad que desean?

R. De los axiomas, definiciones, problemas, teoremas, escolios y corolarios.

P. Cuáles son los axiomas ó principios de las matemáticas?

R. 1.º Una cosa es igual á ella misma.

2.º Un todo es igual al conjunto de sus partes.

3.º Lo que hagamos con el todo queda hecho con el conjunto de sus partes, y lo que hagamos con todas las partes queda hecho con el todo.

4.º El todo es mayor que cualquiera de sus partes, ó la parte es menor que el todo.

5.º Cosas iguales á una tercera son iguales entre sí.

P. De todos estos cuáles son los mas importantes y de mayor utilidad?

R. El tercero y el quinto, porque en ellos

se fundan casi todas las demostraciones.

P. Son útiles las matemáticas?

R. Útiles y de necesidad absoluta para toda clase de conocimientos: no hay ciencia ni arte que se exima de su cooperacion; las leyes generales del universo y la mayor parte de las manifestaciones fenoménicas que de ellas se originan, no han sido explicadas sino por el concurso de las matemáticas que abrazan las relaciones multiplicadas de las cantidades y de la estension, la medida del tiempo y la del espacio.

P. Luego las matemáticas son el principio de todo estudio científico?

R. Sí, porque no hay fenómenos, teorías físicas ni químicas, &c., &c., que se puedan describir ni establecer, sin que sea preciso acudir al auxilio de la ciencia de las cantidades y emplear las expresiones matemáticas.



PARTE PRIMERA.

DE LA NUMERACION.



CAPITULO I.

DE LA EXPRESION DE LAS CANTIDADES.

- P. Qué es Aritmética?
- R. La ciencia que trata de averiguar las relaciones y propiedades de la cantidad expresada por números.
- P. Qué es unidad?
- R. Cualquier cantidad que se elige ó toma por término de comparación ó medida respecto de todas las de su especie: v. g. una cantidad de dinero expresada en doblones, *el doblon sirve de unidad.*
- P. Cómo se llama la parte de la Aritmética que trata de expresar las unidades reunidas en distintas colecciones?
- R. Numeracion.
- P. De cuántas maneras es?
- R. Hablada y escrita.
- P. Qué es numeracion hablada?
- R. La que consiste en expresar con palabras las diferentes colecciones de unidades.
- P. Qué es numeracion escrita?
- R. La que consiste en expresar todos los

números posibles con pocas cifras, signos, guarismos ó caracteres.

P. Qué es número?

R. El agregado ó conjunto de varias unidades, como cuando mirando un rebaño averiguamos las cabezas de que se compone, y decimos hay *tantos* corderos, ovejas, &c., la palabra con que expresamos el *tantos* es el número.

P. Desde cuando tenemos necesidad de valernos de los números?

R. Desde el momento que vemos ú observamos á un mismo tiempo muchos objetos ó individuos de una misma especie, porque desde entonces concebimos la idea de *pluralidad*; idea que no podríamos expresar sin confusion á no venir en auxilio nuestro los números que con una sola expresion nos hacen comprender multitud de objetos; así que, siempre que vemos un solo individuo decimos *uno*; si á este *uno* se agrega otro le expresamos con la palabra *dos*; si otro se reúne nos valemos de la palabra *tres*; para expresar tres y uno se usa de la palabra *cuatro*; cuatro y uno se expresa con la palabra *cinco*; cinco y uno con la palabra *seis*; seis y uno con la palabra *siete*; siete y uno con la palabra *ocho*; ocho y uno con la palabra *nueve*; nueve y uno con la palabra *diez*.

P. De diez en adelante se sigue el mismo método para contar?

R. No, porque efecto de cierta irregularidad del language en vez de decir diez y uno decimos *once*; en vez de diez y dos decimos *doce*; en vez de diez y tres decimos *trece*; en vez de diez y cuatro decimos *catorce*; en vez de diez y cinco decimos *quince*; y despues se sigue regularmente diciendo, *diez y seis*, *diez y siete*, *diez y ocho* y *diez y nueve*.

P. Luego la coleccion de diez unidades se toma por una nueva unidad?

R. Sí, y se llama unidad de decena.

P. Cómo se expresan diez y diez?

R. Con la palabra *veinte*, que significa dos decenas, y despues se sigue *veinte y uno*, *veinte y dos*, &c. hasta llegar á las tres decenas que se usa de la palabra *treinta*, y asi sucesivamente *cuarenta*, *cincuenta*, &c., hasta que llegadas á reunir diez decenas las expresamos con la palabra *ciento*, que se toma por una nueva unidad que se llama *centena*, siguiendo despues el órden referido hasta que reunidas diez unidades de centenas tengamos una nueva unidad que se expresa con la palabra *mil*; se continúa despues por millares, centenas y unidades hasta reunir *diez miles*, *cien miles* y *mil miles*, que son otras tantas nuevas

unidades conocidas con los nombres de *unidad, decena y centena de millar*, y por último el *millon*, y así sucesivamente hasta donde se quiera, como manifiesta el número siguiente, y en el que al lado de cada guarismo va puesta la expresion que le corresponde.

&c	2	1	9	3	8	4	5	2	6	4	8	9	3	1	2	6
	unidades de millar de billon.	centenas de billon.	decenas de billon.	billones.	centenas de millar de millon.	decenas de millar de millon.	unidades de millar de millon.	centenas de millon.	decenas de millon.	millones.	centenas de millar.	decenas de millar.	unidades de millar.	centenas.	decenas.	unidades.

P. Cuántos guarismos son necesarios para con ellos expresar todos los números que ocurran?

R. Solos diez, que cada uno expresa la palabra que tiene encima, y son:

uno dos tres cuatro cinco seis siete ocho nueve cero.

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 0.

P. Qué quiere decir el cero?

R. Nos dá á conocer la idea de la nada, esto es, de la carencia de toda unidad, y sirve en la numeracion para ocupar el lugar donde no hay guarismos significativos.

P. Cómo con tan pocos signos han de poder expresarse tan infinitos números como pueden ocurrir?

R. Por la admirable é ingeniosa combinacion que con ellos se hace, además que en cada una de estas cifras ó guarismos se consideran dos valores.

P. Qué valores son estos?

R. Uno absoluto, que es el que acaba de explicarse, y otro relativo al lugar que ocupan; por ejemplo: en el número 426 el dos tiene su valor absoluto, que son dos unidades, porque dos no pueden ser tres, pero como está en el segundo lugar, esta posicion le dá otro valor, que es el relativo; así que no son dos unidades sencillas las que representa sino dos unidades de decena.

P. Por qué no ha de valer lo mismo sea la que quiera su posicion?

R. Porque el primer lugar; contando de derecha á izquierda, está destinado para las unidades, el segundo para las decenas, el tercero para las centenas, el cuarto

para los millares, &c.

P. Cuántas clases de unidades hay en todo y número?

R. Constando de mas de un guarismo, siempre hay dos clases de unidades, esto es, unidades de especie inferior, que son las primeras de la derecha, y unidades de especie superior que son las de la izquierda, como lo demuestra el número 45628, en que desde luego veo el ocho que expresa *unidades sencillas*, el dos *decenas*, y así los demas hasta que llego al cuatro, que expresa las unidades de especie superior.

P. Cómo se escriben los números?

R. De izquierda á derecha, colocando sucesivamente los guarismos de cada orden, principiando por los de especie superior.

P.Cuál es la razon de que principiemos á escribirlos por la izquierda?

R. Hay dos: 1.^a que como hemos dicho, las unidades de especie superior están hácia la izquierda, y por ellas principiamos á enunciar los números; y 2.^a que ese es el modo natural y comun que tenemos para escribir y leer cualquiera cosa.

P. Cómo se escribirá el número *seiscientos cuarenta y siete*?

R. Con la mayor facilidad, atendido á que

la primera palabra son *seis unidades de centena*, y por consiguiente las de especie superior por lo que las colocaré primero; despues pasaré al otro 647 guarismo, que la misma expresion me dice que son *cuatro decenas*, que coloco despues del *seis*; y últimamente colocaré el *siete* que son las unidades sencillas; del mismo modo y con la misma facilidad podremos escribir:

- 1.º El número *seis mil quinientos veinte y siete*, 6527.
- 2.º El *sesenta y cuatro mil trescientos cuarenta y tres*, 64343.
- 3.º *Sesenta y cinco millones, cuatrocientos noventa y un mil ochocientos dos*, 75491802, &c. &c.

P. Cuando un número se compone de muchos guarismos, hay algun medio que nos conduzca á leerle con método, facilidad y sin confusion?

R. Si, porque entonces se divide el número en porciones de seis guarismos cada una, empezando la division por la derecha, y poniendo en la primera separacion un 1 por la parte de abajo; en la segunda un 2, en la tercera 3, &c.; despues se divide cada porcion de seis guarismos en dos porciones de tres con una coma, y se empieza leyendo por la izquierda expresan-

do mil donde se encuentre una coma, y millon, billon, trillion, &c. donde se encuentre un 1, un 2, un 3, &c., por ejemplo:

654,108,955,426 391,202 276,554.

que dividido segun se ve es facilísimo de leer sin temor de confundirse, y expresa: seiscientos treinta y cuatro mil ciento ocho trillones, novecientos treinta y cinco mil cuatrocientos veinte y seis billones, ochocientos noventa y un mil trescientos dos millones, doscientas setenta y seis mil trescientas cincuenta y cuatro unidades.

CAPITULO II.

DE LOS NUMEROS Y SU NOMENCLATURA.

- P. Entendiendo por número el conjunto ó reunion de varias unidades ¿cómo podrá á uno dado hacerse diez, ciento, mil veces mayor?
- R. Añadiéndole á su derecha uno, dos ó tres ceros, porque su último guarismo, que antes expresaba unidades sencillas, en el primer caso son decenas; el segundo que expresaba decenas son centenas despues, &c.; en el segundo caso el último que expresaba

unidades expresa despues centenas, y en el tercer caso expresa millares, &c., por egemplo: si al número 4627 se le añadiesen *uno, dos ó tres ceros* en el primer caso quedaria convertido en 46270; en el segundo en 462700, y en el tercero en 4627000, haciéndole diez veces mayor tantas cuantos ceros se le añadiesen á su derecha.

P. Cómo se dividen los números?

R. Segun su cualidad, segun el número de guarismos de que se componen, y segun su cantidad.

P. Cómo se dividen segun su cualidad?

R. En abstractos y concretos, y éstos en homogéneos y heterogéneos.

P. Qué son números abstractos?

R. Los que no determinan la especie de unidades á que pertenecen, como *ocho, veinte y cuatro, cuarenta y tres*, sin decir que son.

P. Qué son números concretos?

R. Los que ademas de las unidades ó individuos que expresan, nos dicen que clase de individuos son éstos, como *ca-torze soldados, setenta y ocho doblones, doce colegios, etc.*

P. Qué debe entenderse por números homogéneos?

R. Aquellos que expresan unidades de una

misma especie, como *dos duros, diez duros, catorce duros, etc.*

P. Qué son números heterogéneos?

R. Los que expresan unidades de distintas especies, como *tres caballos, cuatro ovejas, diez hombres, seis teatros, etc.*

P. Cómo se dividen los números por razón de los guarismos de que se componen?

R. En simples ó dígitos y compuestos.

P. Qué son números simples ó dígitos?

R. Aquellos que constan de un solo guarismo.

P. Y compuestos?

R. Los que constan de mas de un guarismo.

P. Cuántos son los números simples?

R. Nueve y el cero.

P. Cuántos son los compuestos?

R. Infinitos, porque tambien lo son las combinaciones que el hombre puede hacer.

P. Cómo se dividen los números segun la cantidad?

R. En enteros, quebrados, mixtos, fraccionarios y quebrados de quebrados.

P. Qué son números enteros?

R. Aquellos que expresan unidades exactas, como *cinco, veinte, etc.*

P. Qué son números quebrados?

R. Aquellos que expresan partes de la unidad, como *tres cuartos, seis novenos, etc.*

P. Qué son números mixtos?

R. Aquellos que expresan enteros y quebrados á la vez, como *seis y cuatro sextos, doce y tres cuartos.*

P. Qué son números fraccionarios?

R. Aquellos en que contando por partes de unidad, llega á tenerse una unidad ó mas de la unidad, como *cinco quintos, seis sextos, catorce novenos, etc.*

P. Qué entendemos por quebrado de quebrado?

R. Aquellos números que expresan partes de partes de la unidad, como *seis octavos de dos quintos, cuatro quintos de tres sétimos.*

CAPITULO III.

DE LOS PESOS Y MEDIDAS ESPAÑOLAS.

P. Qué entendemos por pesos y medidas españolas?

R. Ciertos tipos establecidos por el poder legislativo para que se arreglen á ellos todas las porciones de las cosas vendibles, y con el objeto de que guarden la debida proporcion con el precio y cantidad.

P. Los pesos y medidas son unos mismos para todo el reino?

R. No ; y debieran serlo para evitar los fraudes y arbitrariedades que en cada pueblo se cometen sobre este particular con notable

- perjuicio de los propietarios y del Estado.
- P. Las unidades de especie superior de todos los pesos y medidas van guardando la proporcion de diez en diez?
- R. No, que en cada clase se observa su ley particular.
- P. Cuáles son las principales especies de pesos y medidas?
- R. Las que se refieren á las longitudes, las que se refieren á las capacidades superficiales, las que hacen relacion á las capacidades de las cosas ó productos sólidos y á los líquidos, y por último, las que hace referencia al tiempo y la moneda.
- P. Cuáles son las unidades de especie superior de todos estos objetos?
- R. Para las medidas de longitud la *vara y legua castellana*; para las superficiales el *estadal cuadrado*; para las de capacidad de los productos secos el *cahiz*; para los productos líquidos la *cántara ó arroba*; para el tiempo el *siglo*; para la moneda el *doblon*; y para las cosas que se venden á peso el *quintal*.
- P. A pesar de la diversidad que en los diferentes pueblos se observa para los pesos y medidas de una misma especie, tienen éstas por las leyes marcado algun tipo comun?
- R. Sí, para las medidas longitudinales es la

vara que se conserva en el archivo de la ciudad de Búrgos: para las de capacidad en las cosas sólidas es la media fanega que se conserva en el de la ciudad de Avila: para las de los líquidos es la cántara ó arroba que se conserva en el archivo de la ciudad de Toledo; y para las cosas que se venden al peso son las pesas de marco que se custodiaban en el archivo del Consejo de Castilla.

P. Cómo se subdivide la unidad de especie superior de las medidas longitudinales ó *vara castellana*?

R. En 3 *pies*, el pie en 12 *pulgadas*, la pulgada en 12 *líneas*, y la línea en 12 *puntos*: tambien se divide en 16 *dedos*, y el dedo en *mitad, cuarta, ochava y diez y seisava parte*.

P. Cuál es la division que se hace del *estadal*?

R. En 12 *pies* de largo y otro tanto de ancho, que componen 16 *varas cuadradas* ó 144 *pies cuadrados*: de aqui se originan la *aranzada*, que son 20 *estadales* en cuadro ó 400 *estadales cuadrados*; y la *fanega* de tierra que se compone de 24 *estadales* en cuadro ó 576 *estadales cuadrados*: tambien la *fanega* se divide en 12 *celemines*, y el *celemin* en 4 *cuartillos*.

P. Cómo se divide el *cahiz*?

R. En 12 *fanegas*, y la *fanega* en 12 *celemines*. Esta medida no existe porque no



- sería posible manejarla.
- P.** Cómo se divide la cántara ó arroba?
- R.** En *mitad*, *cuartilla* ó *cuarta parte*, la *cuartilla en dos azumbres*, la *azumbre en dos medias azumbres*, la *media azumbre en dos cuartillos*, el *cuartillo en dos medios cuartillos*, y el *medio cuartillo en dos copas*; de modo que la cántara tiene 32 *cuartillos* ó 128 *copas*, de aqui se origina el *moyo*, que se compone de 16 *cántaras*.
- P.** Qué division se hace del siglo?
- R.** El siglo se divide en 100 *años*, el año en 12 *meses* ó 365 *días y casi seis horas*; el mes en 28, 30 ó 31 *días*; el día en 24 *horas*, la hora en 60 *minutos primeros*, el minuto en 60 *segundos*, y el segundo en 60 *terceros*.
- P.** Para la division y subdivision de la moneda que ley se sigue en España?
- R.** El doblon como unidad de especie superior se divide en 4 *pesos*; el peso en 15 *reales*, el real en 34 *maravedises*; pero de todas estas especies de unidades no hay monedas por lo que espondremos, las que existen con sus propios nombres, y son; 1.^a *El doblon de á 8*, ú *onza de oro* que vale 8 *escudos de oro*, 16 *pesos duros* ó 320 *reales*. 2.^a *El doblon de á 4 escudos de oro*, que es *media onza de oro* ó 160 *reales*. 3.^a *El doblon de oro*, que vale 2 *escudos de*

oro, 4 pesos duros ú 80 reales. 4.^a El escudo de oro, que vale 2 pesos duros ó 40 reales. Y 5.^a El escudito de oro ó veinten, que vale veinte reales. Despues siguen otras monedas de plata, como el medio duro que vale 10 reales: la peseta colunaria ó megicana que vale 5 reales: la media peseta megicana que vale dos reales y medio; y el medio real megicano que vale diez cuartos y medio en moneda de cobre. Ademas tenemos la peseta provincial ú ordinaria que vale 4 reales; la media peseta que vale 2 reales; y el real, cuyo valor es de ocho cuartos y medio de la moneda de cobre. Ultimamente, hay de cobre las monedas de 2 cuartos ú 8 maravedises; el cuarto ó 4 maravedises, y el ochavo que vale 2 maravedises.

P. Cómo se divide el quintal?

R. En 4 arrobas; la arroba en 25 libras; la libra en 16 onzas; la onza en 16 adarmes; el adarme en 3 tomines, y el tomin en 12 granos.



PARTE SEGUNDA.

DE LOS NUMEROS ENTEROS.



CAPITULO I.

DE LA OPERACION DE SUMAR Ó DE LA ADICION.

- P. Qué operaciones pueden hacerse con los números?
- R. Las principales son dos, porque solo á los números se les puede aumentar ó disminuir; pero como este aumento ó disminución pueden verificarse por distintos medios, por lo tanto se consideran seis operaciones diferentes.
- P. Cuáles son éstas?
- R. Las de *sumar*, *restar*, *multiplicar*, *dividir*, *elegar á potencias*, y *extraer raices*.
- P. Qué es sumar, como primera operacion de aumentar?
- R. Reunir en un solo número el valor de dos ó mas homogéneos.
- P. Como se llama la operacion?
- R. Se llama *adicion*
- P. Y los números que se dan para sumar y lo que resulta?

R. A los primeros *sumandos*, y á lo que resulta *suma*.

P. Por qué los números han de ser homogéneos?

R. Porque mal puede intentarse añadir ó reunir á un número de pesetas otro de naranjas y otro de caballos, si lo que resultase ni serían caballos, naranjas ni pesetas.

P. Cómo se indica esta operacion?

R. Poniendo en pos de cada sumando una cruz vertical, v. g. $+$, que se lee *mas*; asi que en el siguiente ejemplo tenemos los sumandos, el signo de la adición, y últimamente el de igualdad que son dos líneas horizontales, en esta forma $=$ para denotar que lo que está despues de ellas es el resultado; v. g. $6 + 3 + 5 + 2 + 4 = 20$, que se lee: *seis, mas tres, mas cinco, mas dos, mas cuatro, igual á veinte*.

P. Para saber sumar que es necesario tener presente?

P. Lo que componen juntos de dos en dos todos los números díjitos, lo cual se consigue con la tabla siguiente.

TABLA PARA LA OPERACION DE SUMAR.

$1+1=2.$	$3+3=6.$	$6+6=12.$
$1+2=3.$	$3+4=7.$	$6+7=13.$
$1+3=4.$	$3+5=8.$	$6+8=14.$
$1+4=5.$	$3+6=9.$	$6+9=15.$
$1+5=6.$	$3+7=10.$	
$1+6=7.$	$3+8=11.$	$7+7=14.$
$1+7=8.$	$3+9=12.$	$7+8=15.$
$1+8=9.$		$7+9=16.$
$1+9=10.$	$4+4=8.$	
	$4+5=9.$	
	$4+6=10.$	$8+8=16.$
$2+2=4.$	$4+7=11.$	$8+9=17.$
$2+3=5.$	$4+8=12.$	
$2+4=6.$	$4+9=13.$	$9+9=18.$
$2+5=7.$		
$2+6=8.$	$5+5=10.$	
$2+7=9.$	$5+6=11.$	
$2+8=10.$	$5+7=12.$	
$2+9=11.$	$5+8=13.$	
	$5+9=14.$	

P. Qué reglas deben observarse para sumar toda clase de números enteros?

R. La principal es la siguiente:

Coloquense todos los sumandos los unos debajo de los otros, en tal disposicion que

01 se correspondan las unidades debajo de las
02 unidades, las decenas de las decenas, las
03 centenas de las centenas, &c.: hecho esto,
04 se tira una raya debajo del último suman-
05 do, y se principia á sumar por la columna
06 de las unidades sencillas, que son las que
07 están á la derecha del que hace la operacion,
08 y resultarán una de tres cosas, ó unidades
09 solas, ó decenas solas, ó unidades y decenas;
10 en el primer caso se colocan aquellas uni-
11 dades debajo de la raya y que formen co-
12 lumna con las unidades de los sumandos y
13 se pasan á sumar las decenas: en el segun-
14 do caso se pone cero debajo de la raya
15 que forme tambien columna con las uni-
16 dades de los sumandos, y se llevan las
17 decenas á sumarlas con las decenas de los
18 sumandos; y en el tercer caso se colocan
19 las unidades debajo de la raya como en
20 los casos anteriores, y se llevan las dece-
21 nas á sumarlas con las de los sumandos.
22 Seguidamente se pasan á sumar las dece-
23 nas que haya en todos los sumandos, y
24 el producto serán decenas solas, centenas
25 solas, ó decenas y centenas, contando en
26 todos los casos las decenas que resultasen
27 de la suma de la columna de las unidades;
28 si de la suma de las decenas resultasen
29 decenas solas, se colocarán debajo de la
30 raya y formando columna con las de los

sumandos; si centenas solas se pone cero en su lugar, y si decenas y centenas se colocan las decenas, y las centenas se llevan á sumarlas con las de los sumandos, procediendo en todos los demas columnas de guarismos por el mismo orden que llevamos expresado para las unidades y decenas; de suerte que el número que resulte debajo de la raya será el que se apetecia, porque contiene todos los sumandos, como se demuestra en el ejemplo siguiente, en que se quieren sumar los números 725, 6420, 39, 7894 y 14836 se hace la colocacion como se lleva referido, se principia á sumar por la columna de la izquierda que la componen los guarismos 5, 0, 9, 4 y 6, y el producto son 24, que como contiene 4 unidades y 2 decenas, colocó las unidades debajo de la raya, y las 2 decenas las llevo á sumar con la columna de las decenas, cuya columna la componen los guarismos 2, 2, 3, 9 y 3, siendo el producto 21 decena, en el cual hay una decena y 2 centenas, se coloca la decena debajo de la raya, y las dos centenas se llevan á sumar con las de los sumandos, cuyo orden se sigue hasta que no haya

mas guarismos que sumar, resultando en el ejemplo propuesto que todos los sumandos reunidos componen el número *veinte y nueve mil novecientos catorce*.

P. Se necesita ir repitiendo cuando se suma si son unidades, decenas, centenas &c?

R. No, porque el mismo sistema de numeracion nos dice que cada diez unidades componen una de especie superior, y no hay inconveniente al sumarlas de considerarlas como unidades sencillas.

P. Por qué se colocan los sumandos de suerte que formen columna y no unos en seguida de otros?

R. Por ser mas cómodo y menos espuestos á confundirnos con ese método, porque no hay cosa mas sencilla que ir inclinando la vista progresivamente hácia abajo, y seguidas encontramos todas las unidades de cada especie.

P. La raya no podria suprimirse?

R. No, por ser la que nos separa la suma de los sumandos.

P. Si los sumandos llegáran á ser muchos cómo podriamos hacer la operacion con mas facilidad?

R. Dividiendo las columnas que formen en dos ó mas secciones, haciendo en estas unas sumas parciales, y despues reunir

todas estas sumas en una total; por ejemplo:

1.º	2.º	
<u>38461</u>	<u>4962307</u>	
3780	87326	
4612	4601	
289	75843	
5728	68995	
46629	4330	<u>5199072</u>
47	890	
9	6674	
827	77685	
6791	8320	
58042	91829	<u>97899</u>
228	6003	
3645	33762	
<u>169088</u>	<u>4550</u>	<u>136144</u>
Sumas parciales...	{	5199072
		97899
		136144
Suma total.....		<u>5433015</u>

CAPITULO II.

DE LA OPERACION DE RESTAR Ó DE LA SUSTRACCION.

P. Qué es restar?

R. Una operacion de disminuir en virtud de la que averiguamos la diferencia que existe entre dos números homogéneos.

P. Cómo se llama la operacion?

R. *Sustraccion.*

P. Los números que se dan para restar?

R. El que se disminuye, esto es, aquel del que se resta se llama *minuendo*, y el que se resta del anterior *sustraendo*.

P. Y el número que resulta cómo se llama?

R. *Resta, esceso ó diferencia.*

P. Por qué han de ser homogéneos?

R. Porque no es posible quitar de un número cualquiera de *hombres*, otro de *manzanas* ó de *fanegas*.

P. El minuendo tiene alguna cosa particular que le dé á conocer al momento?

R. Sí, lleva siempre antepuesta la preposicion *de*, que quiere decir: *de tantos reales se han de restar tantos, etc.*

P. Cuál es el signo peculiar de esta operacion?

R. Una línea horizontal que se coloca entre el

minuendo y el sustraendo, y quiere decir *menos*, v. g.; $17 - 6 = 11$, cuya expresion dá á entender que si de diez y siete se *quitan seis quedan once*.

P. Cómo se restan cualquiera números?

R. Se coloca el sustraendo debajo del minuendo, de modo que se correspondan unidades con unidades, decenas con decenas &c., poniendo una raya debajo del sustraendo, se ve cuantas unidades tiene mas el guarismo de las del minuendo que el de las del sustraendo; y esta diferencia se coloca debajo de la raya y en columna con las unidades de los dos, pásese despues á las decenas, y egecutando la misma operacion y por el mismo orden hallaremos su diferencia, lo mismo que sucederá con todas las especies de unidades que contengan el minuendo y sustraendo, de suerte que el número que resulte debajo de la raya será la resta que se apetecia; por egemplo: de 86574846 quiero restar el 61452321, coloco el 86574846 el primero, porque es el que lleva la preposicion *de* como

86574846	
61452321	
61452321	como sustraendo,
<hr/>	
25122525	

y tirada la raya veo qué diferencia existe entre las unidades de uno y otro, diciendo: de 1 á 6 van 5, que coloco debajo de la raya y en

columna con las del minuendo y sustraendo, hago lo mismo con las decenas diciendo: de 2 á 4 van 2, que tambien coloco debajo de la raya y en su lugar oportuno, y asi sigo hasta que no haya mas guarismos que restar; por manera que en el egeemplo propuesto hemos tenido de resta 25122525, ó lo que es lo mismo veinte y cinco millones, ciento veinte y dos mil quinientos veinte y cinco.

P. A cada guarismo que se reste es necesario expresar si son *unidades, decenas, centenas, etc.*?

R. No, porque deben considerarse como unidades sencillas.

P. En la operacion de restar siempre los guarismos del minuendo son mayores que los correspondientes del sustraendo?

R. No, muchas veces son iguales ó menores, en cuyo caso (cuando son menores) se toma una unidad del guarismo inmediato de la izquierda del minuendo, ó dos unidades si una no es suficiente, que como respecto del guarismo que se considera vale diez cada una ya puede restarse, teniendo cuidado que el guarismo inmediato vale tantas unidades menos como fueron las que se añadieron al de su derecha para poder restar de él, por egeemplo: quiero restar de 564293,

el número 245678, los colocaré según llevamos referido, y principiado á restar por la columna de unidades, lo primero que se me presenta es el 8 guarismo que expresa las unidades del sustraendo, mayor que el 3 que expresa las del minuendo, por lo que tomo una unidad del guarismo inmediato de la izquierda, que con respecto al 3 vale una decena ó diez unidades, las cuales sumadas con el 3 son 13: veo desde luego que ya puedo restar y digo: de 8 á 13 van 5, que pongo debajo de la raya en columna con las unidades de los dos términos, y como de 13 llevo 1 le añado al segundo guarismo del sustraendo, y de este modo no tengo necesidad de considerar al 9 del minuendo con una unidad menos por la compensacion que se verifica, así que sigo restando digo: 1 que llevo y 7 son 8 á 9 va 1, que coloco también debajo de la raya en su lugar respectivo, sigo diciendo: de 6 á 12 van 6, que pongo debajo de la raya, y llevo 1 y 5 son 6 á 14 van 8, que pongo debajo, va 1 y 4 son 5 á 6 va una, que coloco debajo, de 2 á 5 van 3; por manera que concluidos todos los guarismos hallo la resta deseada, que es *trescientos diez y*

ocho mil seiscientos quince.

- P. Qué otros casos ocurren en la resta?
- R. Dos, uno cuando el minuendo termina en ceros, y otro cuando los ceros están entre sus guarismos significativos. En el primer caso se considera cada cero con el valor de diez, hasta que llegado á restar del primer guarismo significativo se le considere con una unidad menos, v. g. de 38961425700000, quiero restar 14587956321473, lo haré de la forma siguiente: coloco el minuendo y sustraendo como se ha dicho,
- | | |
|----------------|--|
| 38961425700000 | |
| 14587956321473 | |
| ----- | |
| 24373469378527 | |
- tiro la raya y digo: de 3 á 10 van 7, que pongo debajo, y llevo 1 y 7 son 8 á 10 van 2, y llevo 1 y 4 son 5 á 10 van 5, y llevo 1 y 1 son 2 á 10 van 8, y llevo 1 y 2 son 3 á 10 van 7, y llevo 1 y 3 son 4 á 7 van 3, que pongo debajo, y así sigo hasta concluir la operación, que me dá por resultado la diferencia que deseaba, que es el número *veinte y cuatro billones, trescientos setenta y tres mil cuatrocientos sesenta y nueve millones, trescientos setenta y ocho mil quinientos veinte y siete.*
- P. Qué se hace cuando los ceros están entre los guarismos significativos del minuendo?

- R. Lo mismo que en el anterior.
- P. Si es el sustraendo el que termina en ceros, ó los tiene entre sus guarismos significativos?
- R. Claro es que como los ceros en el sustraendo no expresan 2, 4, ó mas unidades que dan á los guarismos del minuendo correspondientes con el mismo valor que tenían anteriormente, porque quitar 0 de 8 equivale á subsistir las mismas 8.

CAPITULO III.

DE LA OPERACION DE MULTIPLICAR.

- P. Cuál es la segunda operacion de aumentar?
- R. La de multiplicar, entendiendo por multiplicar tomar un número tantas veces como unidades tiene otro.
- P. A qué es igual la operacion de multiplicar?
- R. A una suma, pero con la particularidad de que todos los sumandos son iguales.
- P. Cómo se llama la operacion?
- R. *Multiplicacion.*
- P. Los números que la componen cómo se llaman?
- R. *Multiplicando y multiplicador*, lo que resulta se denomina *producto*, y el multi-

- plícando y multiplicador juntos *factores del producto*.
- P. Cómo se indica la operación de multiplicar?
- R. Poniendo primero el *multiplicando*, después *un punto ó una cruz oblicua en forma de aspa*, que quiere decir *multiplicado por*; y por último el *multiplicador*: v. g. $7 \cdot 3 = 21$, ó $7 \times 3 = 21$, que se lee *siete multiplicado por tres igual á veinte y uno*.
- P. Cómo se colocarán el multiplicando y multiplicador cuando éstos se componen de sumas ó restas indicadas?
- R. Dentro de paréntesis con el signo entre los dos: v. g. $(6 + 9) \times (4 - 2) = 30$.
- P. Cuál es la causa de no expresar en la definición de la multiplicación que los números han de ser homogéneos?
- R. Que no es necesario que siempre lo sean, y para la legitimidad del producto no hace falta semejante circunstancia.
- P. En esta operación los factores no pueden cambiar de lugar, esto es, el minuendo hacer oficio de sustraendo, y viceversa?
- R. Sí, porque el producto no se altera aunque se haga esa trasmutación; por ejemplo: quiero saber si 3×9 me dan 27 de producto, y veo que es indiferente que el 3 sea el multiplicando que sea el mul-

tiplicador, v. g. $3 \times 9 = 27$, ó $9 \times 3 = 27$,
ó mas claro en el siguiente:

$$9 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

$$9 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

$$9 = 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 1$$

$$27 = 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3 + 3$$

En donde se ve palpablemente que el conjunto de unidades que están á la derecha de los signos de igualdad equivale á los *tres nueves que están en columna*, ó á los *nueve treses que están debajo de la raya* y que representan las sumas de las columnas de unidades; de suerte que concluimos convenciéndonos que son siempre 27 nueve veces un 3, ó tres veces un 9, y lo mismo sucede con cualquiera clase de números; v. g. $6 \times 4 \times 3 \times 5 = 4 \times 3 \times 5 \times 6 = 3 \times 5 \times 6 \times 4 = 5 \times 6 \times 4 \times 3$.

P. Para proceder con seguridad y saber ejecutar cualquiera operacion de multiplicar es necesario saber mas de lo que se lleva explicado?

R. Sí; pero lo principal es aprender perfectamente los productos que resultan de multiplicar de dos en dos los números dígitos, cuyos productos se hallan todos

comprendidos en la tabla siguiente, cuya formacion se atribuye al filósofo *Pitágoras*.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	4	6	8	10	12	14	16	18
3	6	9	12	15	18	21	24	27
4	8	12	16	20	24	28	32	36
5	10	15	20	25	30	35	40	45
6	12	18	24	30	36	42	48	54
7	14	21	28	35	42	49	56	63
8	16	24	32	40	48	56	64	72
9	18	27	36	45	54	63	72	81

P. Dónde se encuentran en esta tabla los productos?

R. En el ángulo que forman las dos columnas vertical y horizontal en donde se hallan los guarismos cuyos productos se buscan, por ejemplo: quiero hallar el producto de multiplicar los dos guarismos 7 y 8, busco el 8 de la parte superior de la tabla y el 7 de la columna de la izquierda desciendo en el primero, y ca-

mino á la derecha en el segundo, y en el punto donde se encuentren estas dos filas de números hallaré el que busco, que es el 56, y lo mismo se busca cualquiera otro.

P. Cuántos casos pueden ocurrir en la multiplicacion?

R. Tres, multiplicar un número dígito por otro número dígito, que con saber la anterior tabla está resuelto este caso: multiplicar un compuesto por un dígito, ó al contrario; y multiplicar un compuesto por otro compuesto.

P. Cómo se multiplica un compuesto por un dígito?

R. Colocando el dígito debajo de las unidades del compuesto, se tira debajo del dígito una raya para que no se confunda el producto con él; y si este resultado son unidades solas, se colocan debajo de la raya de modo que formen columna con las del multiplicando y multiplicador; si son unidades y decenas se colocan las unidades como hemos dicho, y las decenas se guardan para reunir las al producto de las docenas; y si son solo decenas se pone cero en el lugar de las unidades, y las decenas se guardan para reunir las al producto de las decenas, y asi se sigue hasta que el multiplicando no tenga mas guarismos que multiplicar;

v. g. quiero multiplicar 67845 por 6, los colocaré segun dicho es, y principio la operacion diciendo: 6 por 5 30, que como solo resultaron decenas, pongo cero en el producto y llevo 3 decenas, que reunidas á las 24 decenas que resultaron de multiplicar el segundo guarismo del multiplicando 4 por el multiplicador 6 hacen 27, por lo que pongo el 7 debajo de la raya y en su lugar correspondiente, y las dos centenas las paso al producto de las centenas, y asi sucesivamente hasta que se concluyen todos los guarismos del multiplicando y hallo el producto total que apetecia, que es *cuatrocientos siete mil setenta*.

P. En todos los casos de la multiplicacion rige esta misma regla?

R. No, porque otras han de observarse si uno ó ambos factores terminan en ceros, ó los contienen entre sus guarismos significativos, por egemplo: quiero multiplicar el número 80000 por 60, y queda la operacion reducida á multiplicar el 8 por el 6, solo que al producto se le añaden tantos ceros cuantos tenian los dos factores ó uno solo, asi que en el egemplo propuesto multipli-

67845

6

407070

80000

60

4800000

cando el 8, que son las decenas de millar del multiplicando por el 6 que expresa las decenas sencillas del multiplicador resultaron 48, que coloqué en su respectivo lugar; y como los dos factores tenían cinco ceros, otros tantos coloqué despues del 48, con lo cual me ahorré una porcion de multiplicaciones inútiles, y de todos modos obtuve el producto que deseaba, que era el de *cuatro millones y ochocientos mil*.

P. En qué se funda la simplificacion de esta regla?

R. En que todo número multiplicado por cero siempre dá cero de producto, y lo mismo el cero multiplicado por cualquier número.

P. Y si los ceros se hallan entre los guarismos significativos del multiplicador?

R. En este caso se multiplica el multiplicando por los guarismos significativos del multiplicador hasta llegar á los ceros, llegando á éstos no se multiplica por ellos y se pasa á hacerlo por los guarismos significativos, teniendo siempre cuidado de correr siempre el producto hácia la izquierda tantos lugares mas uno como ceros hay, esto es, dos lugares si hay un cero, tres si hay dos, y así sucesivamente; v. g. quiero multiplicar 629745 por 406003, y lo verificaré observando la

regla anterior del modo siguiente:

— Asi que multiplico todo
— el multiplicando por el 629745
— 3, dando por resulta- 406003
— do el primer producto, —————
— pero como despues del 1889235
— 3 hay dos ceros en el 3778470
— multiplicador, los paso 2518980
— en silencio, y sigo la —————
— segunda multiplicacion 255678359235
— de todo el multiplicando

— por el 6, que es el primer guarismo sig-
— nificativo que encuentro colocado el pro-
— ducto debajo del anterior, pero de ma-
— nera que el cero que resulte de multi-
— plicar el 6 por el 5 caiga debajo del 9 del
— primer producto, por tener que correr
— este segundo producto un lugar que exi-
— ge la misma operacion, segun la regla
— principal, y dos mas, que son los ceros
— que hallé despues de las unidades: últi-
— mamente, multiplico por el cuatro del
— multiplicador despues de haber observa-
— do el mismo método que anteriormente,
— y concluyo obteniendo el producto total
— que apetecía, que son *doscientos cincuenta*
— *y cinco mil seiscientos setenta y ocho millo-*
— *nes, trescientos cincuenta y nueve mil dos-*
— *cientos treinta y cinco.*

P. Cuántos son los usos de la multiplicacion?

R. Tres principales: 1.º siempre que se quiere hacer á un número cierto número de veces mayor: 2.º cuando se quiere saber el valor de muchas unidades conocido el de una; y 3.º cuando se quieren reducir unidades de especie superior á unidades de especie inferior.

P. A qué está reducida la operacion en el primer caso? —

R. A multiplicar el número dado por aquel que con sus unidades expresa las veces que se le quiere hacer mayor; de suerte que si al número 4827 le quiero hacer 25 veces mayor, tomaré el primero por multiplicando y el segundo por multiplicador y lograré el producto 120675, que es un número 25 veces mayor que 4827.

P. En el segundo caso qué se hace?

R. Se multiplica el valor de la unidad por el número de ellas; por lo tanto si quiero saber cuánto valen 687 fanegas de trigo á 59 rs. fanega, multiplicaré el 687 número de fanegas por 59, que es el valor de una, y hallaré que las *seiscientas ochenta y siete fanegas valen cuarenta mil quinientos treinta y tres reales.*

P. Para el caso tercero de la multiplicacion qué regla debe seguirse?

R. Multiplicar el número de unidades de especie inferior por aquel número que

con las suyas expresa las de especie inferior de que se compone la mayor, por ejemplo: quiero averiguar cuantas arrobas hay en 875 quintales, y como el quintal es la unidad de especie superior y se compone de cuatro arrobas, multiplico los 875 quintales por el 4, y el producto *tres mil y quinientos* son las arrobas que componen los 875 quintales.

P. Siendo diferente escala de unidades se practica este caso del mismo modo?

R. Sí, porque no hay que hacer mas que multiplicar los productos sucesivos por el número que con sus unidades diga las veces que cabe en la superior inmediata.

Asi que 1.º Quiere saberse cuantos minutos tienen 31 dias, y como el dia tiene 24 horas, y la hora 60 minutos, multiplicaré primero por 24 los 31 dias, y el producto por 60, y obtendré los minutos que deseo.

2.º Se trata de saber las pulgadas que tienen 624 varas, no haremos mas que multiplicar el número 624 por 3, que son los pies que tiene una vara, el producto por doce que son las pulgadas que tiene un pie, y hallaremos el total deseado.

3.º Se intenta saber los celemines que tienen 69 cahices, y observaremos el mismo método, v. g.

30 dias.	624 varas.	69 cahices.
<u>24</u>	<u>3</u>	<u>12</u>
124	1872 pies.	138
<u>62</u>	<u>12</u>	<u>69</u>
744 horas.	3744	828 faneg.s
<u>60</u>	<u>1872</u>	<u>12</u>
44640 minutos.	22464 pulgadas.	1656
		<u>828</u>
		9936 celem.s



CAPITULO IV.

DE LA OPERACION DE DIVIDIR Ó DE LA
DIVISION.

P. Qué es dividir?

R. Una operacion de disminuir, en virtud de la que se *averigua las veces que un número está contenido en otro.*

P. Cómo se llaman los números que se dan para dividir?

R. El que ha de ser dividido y contener al otro se llama *dividendo*; el que ha de estar contenido ó que ha de dividir al dividendo se llama *divisor*, y los dos juntos *términos de la division.*

P. Lo que resulta de la operacion qué denominacion recibe y cuál la misma operacion?

R. A lo que resulta se llama *cociente*, y la operacion *division.*

P. Cómo se indica la operacion de dividir?

R. Dos métodos hay, uno escribiendo el dividendo, dos puntos que significan *dividido por*, últimamente el divisor; v. g. *48:8* que se lee *cuarenta y ocho dividido por ocho*; y el otro es escribiendo prime-

ro el dividendo, debajo una raya, y debajo de ésta el divisor; v. g. $\frac{48}{8}$ que se lee del mismo modo que en el anterior caso; y para indicar el resultado ó cociente se ponen en seguida dos líneas paralelas horizontales que significan *igual*; así que en los dos casos anteriores, y valiéndonos del mismo ejemplo para mayor claridad, se escribirán $48 : 8 = 6$, ó $\frac{48}{8} = 6$, que se leen *cuarenta y ocho dividido por ocho es igual á seis*.

P. Cuántos casos ocurren en la division?

R. Tres, dividir un número dígito por otro dígito, dividir un compuesto por un dígito, y dividir un compuesto por otro compuesto.

P. Cómo se divide un número dígito por otro dígito?

R. Mentalmente sin necesidad de escribir guarismo ninguno, porque sabido el producto que resulta de multiplicar entre sí los números dígitos, se halla el cociente de dividir un dígito por otro, y aun el cociente de dividir un compuesto de dos por un dígito, por ejemplo: quiero averiguar cuántas veces el 2 cabe en el 8, y como sé que 8 me resultan de multiplicar el 2 por 4, deduzco que el 4 es

el cociente de dividir 8 por 2; desco también saber las veces que el 7 cabe en el 63, y como estoy cierto que multiplicando 7 por 9 el producto es 63 obtengo el cociente 9, que son las veces que el 7 está contenido en el 63.

P. Cuando el cociente no es exacto, esto es, que despues de dividir y obtener el resultado hay alguna resta cómo se escribe?

R. A continuacion del cociente, pero en forma de *quebrado ó division indicada*, ó lo que es lo mismo la resta por *dividendo ó numerador*, y el divisor como *tal ó denominador*, por ejemplo: quiero dividir 47 por 5, y como despues de varias tentativas averiguo que el cociente es 9 y me sobran 2, las coloco segun el método anterior en la forma siguiente:

$47 : 5 = 9 \frac{2}{5}$, que se lee: *cuarenta y siete dividido por cinco es igual á nueve y dos quintos, ó dos quintas partes.*

P. Cómo se leen los números que componen estas restas que resultan en la division?

R. Los que están encima de la raya y que hacen veces de numerador con los nombres *numerales absolutos*, y los que están debajo de la raya *con los numerales partitivos* sino llegan á 10, y con los nume-

rales absolutos añadiendo la palabra *avos* si llegan ó pasan de 10, v. g. $49\frac{3}{7}$ se lee *cuarenta y nueve y tres sétimos*: $87\frac{5}{26}$, se lee *ochenta y siete y cinco veinte y seis avos*.

P. Qué regla ha de observarse para dividir un número compuesto por un dígito?

R. Se colocará el dividendo y á su derecha el divisor, de modo que se correspondan en un mismo renglon; se tira una raya entre los dos de arriba abajo y otra debajo del divisor. Seguidamente se toma el guarismo primero de la izquierda del dividendo, que es el de especie superior, se ve las veces que en él está contenido el divisor, y el número que las exprese se coloca debajo del divisor, que es el lugar destinado para el cociente. Despues se multiplica este cociente por el divisor, cuyo producto se coloca debajo del guarismo que se tomó para dividir del dividendo, y este producto se resta de él tirando una raya para colocar debajo de ella la resta, y al lado de ésta ó al lado de cero sino resultó ninguna, se baja otro guarismo del dividendo, se ve las veces que el divisor cabe en esta resta unida al guarismo que se bajó, y lo mis-

mo que la vez anterior se coloca el número que las exprese en el lugar destinado al cociente y al lado del guarismo anterior, siguiendo así la operación hasta que no haya en el dividendo más guarismos por quien dividir. Es necesario separar con una coma los guarismos del dividendo que se van tomando para dividir, con el objeto de saber donde se llega y no confundirse; v. g. quiero dividir el número 6870 por 6, que observando la regla dada verifico la operación del modo siguiente:

Separo el 6, primer guarismo del dividendo, veo las veces que el divisor cabe en él, y como es uno coloco el 1 en el lugar del cociente, multiplico este 1 por el divisor 6, y el producto 6 le coloco debajo del guarismo apartado en el dividendo, resto el

6,8,7,0	6	1145
	6	
	<u>08</u>	
	6	
	<u>27</u>	
	24	30
	<u>030</u>	<u>00</u>

uno del otro y tengo de resta 0; al lado del 0 bajo el segundo guarismo de la izquierda del dividendo que es el 8, veo las veces que cabe en él el divisor que es una, cuyo 1 coloco en el lugar del cociente y á la derecha del anterior, multiplico por éste el divisor, y el producto

:

6 le coloco debajo del 8, resto, y al lado de la resta 2 bajo el 7, siguiendo la operacion hasta que concluida la última resta resultó cero, por manera que el cociente es *mil ciento cuarenta y cinco*.

P Si al verificar una division no cabe el divisor en el primer guarismo del dividendo qué se haría?

R. Tomar dos guarismos en vez de uno, lo mismo que si esto acaeciese en cualquiera de las restas, pero en este caso al bajar otro guarismo del dividendo se pone cero en el cociente. Esto se demuestra con claridad

15,2,6,	5
15	305
0026	$\frac{1}{5}$
25	
01	

el primer guarismo 1 del dividendo no es divisible por 5, que es el divisor, por lo tanto tomo los dos primeros y son 15 que dividido por 5, multiplico el cociente 3 por el divisor, coloco el producto 15 debajo de los guarismos apartados en el dividendo, resto, y hallo que la resta es 0, bajo el guarismo siguiente 2, y como en él no cabe el divisor 5 pongo 0 en el cociente, bajo el siguiente guarismo 6, que con el 2 anterior hacen 26,

que divididos por 5 dan de cociente 5, que coloco en su lugar; y multiplicado y restado segun llevamos referido, resulta 1 de resta, siendo el cociente total *trescientos cinco y un quinto*.

P. Con qué objeto se colocan los dos términos de la division en la forma indicada?

R. Con el de hacer mas cómoda la operacion y evitar confusiones inevitables.

P. En esta operacion qué deberemos tener presente para su mas fácil egecucion.

R. 1.º *Que todo número cabe en sí mismo una vez*, esto es, que un número dividido por sí mismo dá de cociente la unidad, y *todo número dividido por la unidad dá de cociente el mismo número*: 2.º *que 0 dividido por cualquier número dá de cociente 0*: 3.º *que en el cociente no puede nunca ponerse mas de 9 de una vez*, pues que si se pusiera mas tendríamos por lo menos la decena que no correspondría al cociente parcial que se trataba de hallar. Los egemplos siguientes manifiestan con mas claridad la exactitud y utilidad de observar escrupulosamente las reglas referidas.

$ \begin{array}{r} 78,7,5,0,5,2,4, \overline{) 9} \\ \underline{72} \\ 067 \\ \underline{63} \\ 045 \\ \underline{45} \\ 00052 \\ \underline{45} \\ 074 \\ \underline{72} \\ 02 \end{array} $	$ \begin{array}{r} 14,0,1,0,3,0,4, \overline{) 7} \\ \underline{14} \\ 00010 \\ \underline{7} \\ 033 \\ \underline{28} \\ 050 \\ \underline{49} \\ 014 \\ \underline{14} \\ 00 \end{array} $
---	--

- P** Cómo se divide un número compuesto por otro compuesto?
- R.** Observando estrictamente la regla dada anteriormente para la division de un compuesto por un dígito, porque nada implica que el divisor tenga mas de un guarismo, con la sola diferencia 1.º de que se han de tomar del dividendo tantos guarismos como haya en el divisor, ó uno mas sino es bastante y no cabe el divisor en ellos: 2.º que al verificar las multiplicaciones de los cocientes parciales por el divisor, se han de hacer por todos los guarismos que le compongan; y 3.º que como pasando de dos guarismos el divisor, la

operacion se presenta ya menos fácil para desde luego calcular los cocientes parciales; es necesario para evitar este inconveniente y acercarse mejor á la averiguacion de las veces que el divisor cabe en el dividendo, comparar el primer guarismo de aquel con el primero ó dos primeros de éste (si tuviese uno ó mas que el divisor), y las veces que le contenga será casi siempre el verdadero cociente parcial que se busca: por lo demas la operacion es un todo conforme á lo prescrito en la regla anterior. Un egeemplo ilustrará mejor nuestro aserto: quiero dividir el número 128475369 por 987, le coloco segun me dice la regla, tiro la raya vertical entre el dividendo y divisor, y otra horizontal debajo de este último. Despues de tiradas las rayas, separo con una coma en el dividendo tantos guarismos como tiene el divisor, esto es, tres guarismos; pero en el caso de este egeemplo son cuatro los guarismos que han de separarse por no caber el divisor en los tres primeros, comparo el primer guarismo 9 del divisor con los dos primeros 12 del dividendo, y veo que cabe una vez cuyo 1 pongo en el cociente, multiplico este cociente por todo el divisor, y el producto 987 le coloco debajo de los guarismos

separados, tiro la raya y resto, y al lado de la resta 297 bajo el guarismo si- guiente 7 del dividendo, veo las veces que cabe en este dividendo par- cial el divisor, y sigo así la ope- ración hasta que no habien- do mas gua- rismos que ba-	<table style="border-collapse: collapse; margin-left: auto;"> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">1284,7,5,3,6,9,</td> <td style="border-top: 1px solid black; border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">987</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">987</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">130167</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">02977</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">540</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">2961</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">987</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">001653</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">06666</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">987</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">5922</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">07449</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">07449</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">6909</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">6909</td> </tr> <tr> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 10px;">0540</td> <td style="border-right: 1px solid black; padding-right: 5px;">0540</td> </tr> </table>	1284,7,5,3,6,9,	987	987	130167	02977	540	2961	987	001653	06666	987	5922	07449	07449	6909	6909	0540	0540
1284,7,5,3,6,9,	987																		
987	130167																		
02977	540																		
2961	987																		
001653	06666																		
987	5922																		
07449	07449																		
6909	6909																		
0540	0540																		

jar, y hallando por último la resta 540
 menor que el divisor, deduzco que hallé
 el cociente total que buscaba, y es cien-
*to treinta mil ciento sesenta y siete, y quinien-
 tos cuarenta novecientos ochenta y siete avos.*

P. Puede abreviarse la operación de dividir alguna vez?

R. Sí, se puede abreviar siempre y en toda clase de ejemplos verificando la resta al mismo tiempo que la multiplicación, y se abrevia también cuando ambos términos, ó solo el divisor terminan en ceros. Para el primer caso el siguiente ejemplo nos dirá practi-

camente lo necesario para comprenderlo; separaré los tres guarismos primeros de la izquierda del dividendo, veré las veces que en ellos cabe el divisor, que son 7, multiplico el siete por el divisor diciendo:

$$\begin{array}{r} 568,2,5 \quad | \quad 73 \\ 0572 \quad | \quad 778 \quad \frac{31}{73} \\ \hline 0615 \\ 031 \end{array}$$

7 por 3 son 21, á 28 (porque 8 es el último guarismo apartado del dividendo) van 7 y llevo 2, sigo la multiplicacion y digo: 7 por 7 son 49, y 2 que llevaba de la multiplicacion anterior son 51, á 56 (que son los otros dos guarismos apartados) van 5 y llevo 5 que á 5 va 0; de suerte que verificada la resta resulta ser 57 al lado, de la cual bajo el guarismo siguiente 2 del dividendo, obteniendo el dividendo parcial 572, le divido por el divisor 73, comparando el primer guarismo del divisor que es 7, con los dos primeros del dividendo 57 veo que en estos cabe 7 veces, y hago la multiplicacion y resta como la vez anterior, siguiendo asi hasta que no haya mas guarismos que bajar y obtenga una resta menor que el divisor, como sucede en el egeemplo propuesto en el que he tenido el cociente *setecientos setenta y ocho y treinta y un setenta y tres avos.*

P. En el segundo caso, esto es, cuando los dos términos acaban en ceros cómo se practica la operación para abreviarla?

R. Borrando en ambos tantos ceros como haya en el término que tenga menos, por ejemplo quiero dividir el número 45000 por 900, borraré en el dividen-

do y divisor dos ceros por—
$$\begin{array}{r} 45,000 \quad | \quad 900 \\ \underline{000} \quad | \quad 50 \end{array}$$
 que dos tiene el divisor, quedando la operación reducida á dividir 450 por 9, re-

sultando el cociente *cincuenta*, que es el mismo que hubiera salido sin tocar á los ceros, quedando el dividendo y divisor según se propusieron. Lo mismo resultaría si quisieran dividirse 870000 por 7000, porque borrados los tres ceros en cada uno de los términos quedaba reducida la operación á dividir 870 por 7, y el cociente siempre sería igual al que resultase sin borrar los ceros.

P. Si solo es el divisor el que termina en ceros?

R. En este caso no se borran sino que se separan con un paréntesis abierto en esta forma (los ceros que contenga el divisor y el mismo número de guarismos en el dividendo teniendo cuidado de unir estos guarismos apartados á la última resta

que resulte de la operacion, v. g. quiero dividir el número 2457283 por 45000, y observando esta regla con el objeto de abreviar y simplificar la operacion, aparto del divisor los tres ceros con que termina, y otros tres guarismos de la derecha del dividendo como

demuestra el ejemplo, quedando de este modo reducida la operacion á dividir 2457 por 45,

$$\begin{array}{r} 245,7,(283 \quad | \quad 45(000 \\ 0207 \\ 027 \quad \quad \quad | \quad 54 \quad \frac{27283}{45000} \end{array}$$

cuyo cociente es 54 y de resta 27, que unidos á esta resta los tres guarismos apartados tenemos 27283, menor que 45000, por lo que se coloca en forma de quebrado seguidamente al cociente hallando 54.

P. Se abrevia tambien la operacion cuando el divisor es la unidad seguida de ceros?

R. Sí, tanto, que no es necesario escribir un solo guarismo para hallar el cociente, porque está reducido á separar en el dividendo tantos guarismos de la derecha como ceros tiene el divisor, y los guarismos del dividendo que queden á la izquierda ese será el cociente que se busca; por egemplo quiero dividir 50478627 por 10000, separaré del divisor los cuatro

ceros que contiene y otros tantos guarismos de la derecha del dividendo, y el número 5047 que queda á la izquierda ese será el cociente apetecido, con mas la resta *ocho mil seiscientos veinte y siete diez mil avos*.

$$\begin{array}{r}
 5047 \overline{) 8627} \quad | \quad 1(0000 \\
 \underline{5047} \quad \begin{array}{r} 8627 \\ 10000 \end{array} \\
 \hline
 \end{array}$$

P. Cuáles son los principales casos en que recurrimos á la operacion de dividir?

R. Son seis. 1.º Cuando *se dice, ó solo se desea saber las veces que un número está contenido en otro*. En este caso se satisface á la cuestion con dividir el mayor por el menor.

2.º Cuando *entre cierto número de personas ha de repartirse otro de cosas, ó lo que es lo mismo cuando quiere saberse la parte de un todo que corresponde á un número determinado de individuos*. En este caso se divide el número de cosas por el de personas y queda hecha la operacion, por egemplo: quiere saberse á como toca cada uno de los 27 sócios que habian pactado repartir con igualdad sus ganancias, las cuales ascendian á 693306 reales; divídase para esto el 693306 por 27, que son los asociados y se sacará la

parte que á cada uno corresponde, que es 25678 reales.

3.º Cuando quiere dividirse un número en partes iguales ó quiere tomarse de él la tercera, cuarta, etc. parte. Para esto no hay que hacer otra cosa que dividir el número dado por el que expresa las partes en que ha de dividirse, ó la parte que quiere tomarse, por egemplo: quiero dividir en 15 partes el número 6330, divídale por el 15, y el cociente 422 es el valor de cada parte, quiere tambien saberse cuanto es la 11.ª parte del número 4378, dividase el 4378 por 11 y el cociente 398 es la undécima parte que desea hallarse.

4.º Cuando quiere averiguarse el valor de una unidad, despues de conocido el de muchas en conjunto. En este caso se divide el valor total de dichas unidades por el número de ellas; v. g. se sabe que 25644 fusiles han costado 2451468 reales, y quiere saberse á como ha costado cada fusil; dividiendo por 25644, número de los fusiles, el 2451468 valor total de ellos, hallaremos el cociente 97 que es el valor de cada fusil.

5.º Cuando quieren reducirse unidades de especie inferior á unidades de especie superior. Para lo cual no hay mas que dividir el número de unidades de especie

inferior, por el que expresa las veces que la unidad de especie inferior cabe en la mayor, por ejemplo: quiero saber cuantos pesos hay en 7620 reales, divido el 7620 por 15 que son los reales que tiene un peso, y el cociente 508 son los pesos que componen.

P. Si hay unidades intermedias á las que se quieren reducir desde las que se dan qué se haría para hallar el resultado?

R. Reducir sucesivamente á las especies superiores inmediatas hasta llegar á la que se propone; v. g. quiero reducir 685974 líneas á varas, y como entre las líneas y las varas existen las especies sucesivamente inmediatas de *pulgadas* y *pies*, lo primero que haré será dividir el número 685974 por 12, que son las líneas que tiene una pulgada, y el cociente que resulte serán pulgadas; pero como aun no he hallado la especie que pedia sigo dividiendo este cociente por 12 que son las pulgadas que tiene un pie, y el cociente que resulte serán los pies que componen; divido despues por 3 que son los pies que tiene una vara y en el cociente de esta ultima division habré encontrado el que buscaba, con mas las restas que muchas veces quedan en las anteriores reducciones; asi que contrayendonos al egem-

pló propuesto egecutaremos la operacion como se vé:

líneas.	12	
68,5,9,7,4,		
085	57,1,6,4, pulgadas.	12
019	091	
077	076	4,7,6,3, pies.
54	044	3
6	8	1587 varas.
		17
		26
		023
		2

De suerte, que verificadas las divisiones ó reducciones indicadas hallaré que en 685974 líneas hay *mil quinientas ochenta y siete varas, dos pies, ocho pulgadas y seis líneas*; lo mismo se practica cualquiera otra operacion en la que pertenezcan á diferentes especies los números dados, siempre que sean relativas á un mismo género.

P. El sexto uso de la division á qué conduce?

R. A hallar todos los números que exactamente dividen á otro dado; para proceder á este uso es indispensable tener presente:

1.º Que todo número que divide á otro número exacto de veces sin dejar resta alguna, se llama *submultiplo, parte alicuota, factor ó divisor*; y al que contiene á éste

se le denomina *múltiplo*; v. g. el 35 es *múltiplo* del 7 y del 5, y el 7 y el 5 son *submúltiplos*, *partes alcuotas*, *factores* ó *divisores* del 35.

2.º Que todo número que no es divisible mas que por sí mismo y por la unidad como 2, 3, 7, 11, 17, &c. se llama *número primo* ó *factor simple*; y los que además de ser divisibles por sí mismos y por la unidad lo son también por otros, como 4, 8, 9, 12, &c. se llaman *factores compuestos*.

3.º Todo número que concluye en cero ó par es divisible por 2.

4.º Todo número cuyas cifras sumadas como unidades sencillas den 3 ó un múltiplo de 3, como 279 (que aquí es 18) es divisible por 3.

5.º Todo número que termine en 0 ó en 5 es divisible por 5.

P. Cómo se hallarán los factores simples y compuestos del número 420?

R. Se colocará el número á la izquierda del calculador y lo mas alto posible, se tira una raya perpendicular á la derecha del número; á la derecha de esta raya en el mismo renglon en que está colocado el número dado se pone el número primero menor porque sea divisible, cuya division se hace mentalmente por ser demasiado

sencilla, colocando el cociente debajo del número propuesto. Se verá con mas claridad esto valiéndonos del número anteriormente citado.

420	2						
210	2	4					
105	3	6,6		12			
35	5	10, 10, 15		20, 30		60	
7	7	14, 14, 21, 35		28, 42, 70, 105		84, 140, 210	420
1							

En este ejemplo como el 420 concluye en 0 es divisible por 2 que pongo en frente, haciendo la division y diciendo: *la mitad de 4 son 2*, que pongo debajo del 4; *la mitad de 2 es 1*, que pongo debajo del 2; y la mitad de 0 es 0, que tambien coloco debajo, resultando que *la mitad de 420 son 210*; éste es divisible por 2, cuyo 2 coloco tambien á la derecha de la raya primera y debajo del 2 anterior y verifico la division del mismo modo, resultando debajo del 210 el cociente 105, que como no es divisible por 2, veo si lo es por 3 y digo: *la tercera parte de 1 es 0*, que no pongo por ser al principio de escritura, junto el 1 al 0 y son 10 y digo: *la tercera parte de 10 son 3* y *sobra una*, coloco el 3 debajo del 0 del 105, junto la una que me sobró con

el 5 y son 15, y como *la tercera parte de 15 son 5*, coloco el 5 debajo y tengo el *cociente 35*; veo si el 35 es divisible por 3, y convencido de que lo es por 5, hago la division por éste diciendo: *la quinta parte de 3 es 0* que no pongo, uno el 3 al 5 y son 35, y como *la quinta parte de 35 son 7*, coloco el 7 debajo de las unidades del 35; el 7 ya no es divisible sino por sí mismo digo: *la sétima parte de 7 es 1*, que coloco debajo del cociente anterior 7 y tengo ya los factores simples.

P. Cómo se hallarán los factores compuestos de dos?

R. Tirando una raya vertical á la derecha de los factores simples, y multiplicando cada factor simple por todos los de su especie que tenga debajo, cuyos productos se van colocando á la derecha de la segunda raya y correspondiendo al mismo renglon en que está el factor por quien se multiplica. En el egeemplo propuesto multiplico el primer factor simple 2 por el primero que tiene debajo, y el producto 4 le coloco como se ve en el egeemplo; sigo al segundo, y el producto 6 le pongo debajo del 4 anterior, siguiendo estas multiplicaciones hasta que todos los factores simples se hayan multiplicado respectivamente por sí mismos. Suele ocurrir que

los productos salen idénticos muchas veces en cuyo caso se suprimen, como lo demuestran los que en nuestro ejemplo han salido duplicados, y son los números 6, 10 y 14, porque duplican las operaciones sin utilidad ni necesidad.

P. Cómo se hallarán los factores compuestos de tres?

R. Se tira otra raya vertical despues de los compuestos de dos, y se multiplican estos ordenadamente por todos los factores simples que correspondan debajo del renglon en que los compuestos se hallan, y se colocan los productos á la derecha de esta tercera raya y por el método prescripto, hasta llegar al último producto que indispensablemente ha de ser el número propuesto (si la operacion está bien hecha) como en este ejemplo, cuyo último producto del 60 por el factor simple 7 ha sido el 420.

CAPITULO V.

DE LAS PRUEBAS Y CONSECUENCIAS DE LAS OPERACIONES ANTERIORES.

P. Qué es probar una operacion?

R. Hacer otra que convenza de que la primera está bien hecha.

P. Son útiles las pruebas?

:

R. En todas las operaciones generalmente producen poca utilidad por estar tan expuestos á equivocarnos en la prueba como en la operacion principal; pero en algunas no dejan de reportar la ventaja de cerciorarnos mas fácilmente (que volviendo á repasar la misma operacion) si la primera es exacta, como sucede en la de dividir en que como es menos complicada su prueba puede hacerse siempre que se dude si se dividió con exactitud.

P. Cuál es la prueba de la operacion de sumar?

R. Esta operacion no debe probarse de otro modo que repasando dos ó mas veces la suma, porque su prueba es complicada.

P. Cuál es la de la operacion de restar?

R. Sumar el sustraendo con la resta é indispensablemente nos dará el minuendo, si la operacion está bien hecha; v. g. quiere saberse si la resta 189244 está bien ejecutada siendo el minuendo 464876, y el sustraendo 275632.

Súmese la resta y el sustraendo como queda dicho, y la suma obtenida es la prueba por ser el mismo minuendo.

464876	minuendo.
275632	sustraendo.
<hr style="width: 100%;"/>	
189244	resta.
<hr style="width: 100%;"/>	
464876	prueba.

P. Cómo se prueba la operacion de multiplicar?

R. Dividiendo el producto por el multipli-

— cador de cuya division resultará el multi-
plicando por cociente, si la operacion está
bien hecha; pocas veces suele hacerse la
— prueba en esta operacion por ser mas
complicada que ella, y estar mas espuesta
á errores.

P. La operacion de dividir con cuál otra
se prueba.

R. Con la de multiplicar, esto es, multi-
plicando el cociente por el divisor, que
si la division fué exacta, ha de dar el
dividendo, toda vez que al producto de
la multiplicacion se añada la resta que que-
dase de la division, por egemplo: quiero
dividir 846 por 36, y averiguar si el co-
— ciente 23 es el verda-

— dero, multiplicaré el	846,	36	
cociente por el divisor,	126		
á estos productos par-	018		23 cociente.
— ciales añadiré 18 que			36 divisor.
— quedaron de resta al			138
— egecutar la division, co-			69
— locándolos en su lugar			18
— correspondiente como			846 prueba.

— demuestra el egemplo,
sumo estos productos
con la resta, y esta suma será la prueba
de la division, por resultar el divi-
— dendo.

P. Las cantidades conocidas que entran en

— las operaciones tienen algun nombre propio?

R. Sí, se llaman *datos*, esto es, *cantidades dadas*; así como á lo hallado por su medio se llama *resultado*.

P. Cuáles son los datos y los resultados en las cuatro operaciones que hemos recorrido?

1.º En la de sumar *son datos los sumandos, y la suma el resultado*.

2.º En la de restar *son datos el minuendo y sustraendo, y la resta el resultado*.

3.º En la de multiplicar *el multiplicando y el multiplicador son los datos, y el resultado es el producto*.

4.º En la de dividir *son datos el dividendo y divisor, y resultado el cociente*.

P. Los resultados varían siempre que los datos sufren alguna alteracion?

R. Casos hay en que no varían los resultados, aun cuando en los datos haya alguna variedad:

1.º La suma crece ó disminuye tanto como *los sumandos crecen ó menguan*.

2.º En la suma no habrá incremento ni decremento *toda vez que á un sumando se añada lo que á otro se le quitó*.

3.º La resta será mayor cuando *permanezca el mismo el sustraendo y aumente el minuendo, ó tambien cuando permanez-*

ca el mismo el minuendo y disminuya el sustraendo.

4.º La resta será menor siempre que aumente el sustraendo permaneciendo el mismo el minuendo, ó tambien si disminuye el minuendo y permanece el mismo el sustraendo.

5.º La resta permanecerá la misma, si se añade ó quita la misma cantidad al sustraendo y minuendo.

6.º En la multiplicacion crece ó decrece el producto si lo hace cualquiera de los factores.

7.º El producto de la multiplicacion permanecerá el mismo, si á un factor se divide por el mismo número que el otro factor fue multiplicado.

8.º En la division tiene incremento ó decremento el cociente cuando crece ó mengua cualquiera de los dos términos.

9.º El cociente de la division permanecerá siempre al mismo, siempre que se multipliquen ó partan los dos términos por un mismo número.

PARTE TERCERA.

DE LOS NUMEROS QUEBRADOS.



CAPITULO I.

DE LA EXPRESION, REDUCCION Á UN COMUN DENOMINADOR, Y SIMPLIFICACION DE LOS QUEBRADOS.

P. Qué son quebrados ó fracciones?

R. Unos números que expresan partes de la unidad, á cuya especie pertenecen todas las restas de las divisiones.

P. Para que llegue á formarse la verdadera idea de un quebrado á cuántas cosas deberemos atender?

R. A dos principales que son *las partes que se toman de la unidad, y las partes en que ésta está dividida.*

P. Cómo se llaman los números que expresen unas y otras?

R. Al que nos dice las partes que se toman *numerador*, por que las cuenta ó numera; y al que dice las partes en que está dividida se llama *denominador*, por que dá nombre al quebrado, por egeemplo: se toman *seis partes* de una unidad que está dividida en *nueve partes* y se dice: *seis novenos* se

toman *catorce partes* de otra que está dividida en *cincuenta y cinco*, y se lee este quebrado *catorce cincuenta y cinco avos*.

P. Cómo se escriben los quebrados?

R. Poniendo *el numerador*, debajo de él *una raya horizontal*, y debajo de esta *raya el denominador*, contrayéndonos á los ejemplos propuestos tendremos los quebrados $\frac{6}{9}$, $\frac{14}{55}$.

P. El numerador y denominador de un quebrado tiene alguna otra denominacion?

R. Sí, se llaman *términos* del quebrado.

P. Cuándo el numerador y denominador son iguales, es este número un verdadero quebrado?

R. No, porque en este caso equivale á la unidad y se dice *que la unidad está en forma de quebrado*; v. g. $\frac{4}{4}$, $\frac{6}{6}$, $\frac{6}{9}$, $\frac{17}{17}$, $\frac{25}{25}$, $\frac{62}{62}$

todos estos quebrados son verdaderas unidades; la razon es que como el numerador nos dice que se toman tantas partes cuantas el denominador expresa que componen á la unidad, el resultado será tomar toda la unidad.

P. Cuántas clases de quebrados hay respectivamente ó con relacion á los términos?

P. Dos, una en que el numerador es menor que el denominador y se llama *propio*,

y otra cuando el numerador es igual ó mayor que el denominador y se llama *impropio*; v. g. los quebrados $\frac{3}{5}$, $\frac{7}{9}$, $\frac{12}{75}$ son *propios*, y los $\frac{6}{6}$, $\frac{9}{9}$, $\frac{18}{14}$, $\frac{74}{60}$ son *impropios*.

P. Los quebrados aumentan y disminuyen alguna vez?

R. Sí, disminuyen y aumentan; aumentan en los casos siguientes:

1.º Si permanece uno mismo el denominador y aumenta el numerador, aumentará el quebrado igualmente por la razón de que como no se altera el denominador no se altera el valor de cada parte, pero como el numerador aumenta tenemos un quebrado mayor por ser más las partes que se toman.

2.º Permaneciendo el mismo el numerador, si disminuye el denominador, aumentará el quebrado, porque como no se altera el numerador se toman del quebrado el mismo número de partes, las que son mayores por la disminución que ha sufrido el denominador.

Disminuyen los quebrados. 1.º Cuando permanece el mismo el denominador y disminuye el numerador.

2.º Cuando permanece el mismo el numerador y aumenta el denominador.

Ultimamente, los quebrados permanecen los mismos ó no se alteran, toda vez que sus dos términos se multipliquen ó partan por un mismo número; porque si multiplicamos el numerador hacemos el quebrado tantas veces mayor como unidades tiene el número por quien se multiplica, y con multiplicar el denominador por el mismo número se le hace las mismas veces menor; por manera que hay una exacta compensacion y el quebrado no se altera. Los ejemplos siguientes, y en los que por tipo comun elegimos el $\frac{6}{12}$, nos harán mas palpables estas reglas.

Primer caso...	$\frac{6}{12}, \frac{8}{12}, \frac{17}{12}, \frac{45}{12}, \frac{94}{12}$	} aumentan los quebrados.
Segundo caso.	$\frac{6}{12}, \frac{6}{18}, \frac{6}{5}, \frac{6}{4}, \frac{6}{3}$	
Tercer caso...	$\frac{6}{12}, \frac{5}{12}, \frac{4}{12}, \frac{3}{12}, \frac{2}{12}$	} disminuyen.
Cuarto caso...	$\frac{6}{12}, \frac{6}{14}, \frac{6}{27}, \frac{6}{39}, \frac{6}{48}$	
Quinto caso...	$\frac{6}{12} = \frac{18}{36} = \frac{30}{60} = \frac{42}{84} = \frac{54}{108}$	} permanecen los mismos ó son iguales.
Sexto caso.....	$\frac{6}{12} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2}$	

P. Cómo se multiplica un quebrado por su denominador?

R. Suprimiendo el denominador queda hecha la multiplicacion porque el producto es igual al numerador; v. g. $\frac{7}{11} \times 11 = 7$,

$\frac{4}{7} \times 7 = 4$; la razon de esto está en que como el denominador dice las partes en que está dividida la unidad; suprimido que sea queda el numerador multiplicado por tantas unidades como tiene el denominador.

P. El quinto y sexto caso anteriormente citados tienen alguna aplicacion en las operaciones de los quebrados?

R. Sí, porque en el 5.º está fundada *la reduccion de los quebrados á un comun denominador*, y en el 6.º *la simplificacion de los quebrados*.

P. Se necesita reducir los quebrados á un comun denominador y simplificarlos?

R. En ciertas operaciones es indispensable lo primero, y siempre muy conveniente lo segundo.

P. Cómo se reducen los quebrados á un comun denominador?

R. Multiplicando los dos términos de cada quebrado por el producto de los denominadores de los demas; un ejemplo lo hará comprender con facilidad:

Quiero reducir á un comun denominador los quebrados $\frac{6}{8}$, $\frac{2}{3}$, $\frac{3}{5}$ los colocaré como se vé:

$$\frac{6}{8}, \frac{2}{3}, \frac{3}{5} = \frac{90}{120}, \frac{80}{120}, \frac{72}{120}$$

Tomo el numerador 6 del primer quebrado y le multiplico por todos los denominadores de los demas quebrados menos el suyo, esto es, por 3 y 5, y el producto 90 es numerador de un nuevo quebrado equivalente al $\frac{6}{8}$; sigo el numerador del segundo quebrado que es 2 y le multiplico por los denominadores 8 y 5, y el producto 80 es numerador de otro nuevo quebrado equivalente al segundo $\frac{2}{3}$. Despues tomo el numerador del tercer quebrado que es 3 y le multiplico por los denominadores 8 y 3, cuyo producto pongo por numerador de otro nuevo quebrado equivalente al tercero $\frac{3}{5}$. Para hallar el denominador comun no haré mas que multiplicar todos los denominadores 8, 3 y 5, y el producto 120 es el denominador comun de los nuevos quebrados $\frac{90}{120}$, $\frac{80}{120}$, $\frac{72}{120}$ que son iguales cada

uno con su correspondiente; lo mismo se reducen cualquiera quebrados que ocurran.

P. Cómo se simplifican los quebrados?

R. Si son quebrados propios se dividirán sus dos términos por 2 todas las veces que se pueda; si no son divisibles por 2 se hará la division por 3; si por este número no puede verificarse se hará por 5, 7 y 9 sucesivamente; pero si aun por todos estos no puede ser se dejan segun estén porque no son simplificables; v. g. quiero simplificar los quebrados $\frac{24}{36}$, $\frac{248}{616}$ lo verificaré como se demuestra en los siguientes egemplos:

$$1.^\circ \quad \frac{24}{36} = \frac{12}{18} = \frac{6}{9} = \frac{2}{3}$$

$$2.^\circ \quad \frac{248}{616} = \frac{124}{308} = \frac{62}{154} = \frac{31}{77}$$

Veo en el primer ejemplo que sus dos términos son divisibles por 2, y principiando por el numerador digo: mitad de 2 es 1 que pongo; mitad de 4 son 2, que tambien pongo, y resulta otro numerador 12. Paso al denominador diciendo: mitad de 3 es 1 y sobra otra, que añadida al 6 siguiente hacen 16: mitad de 16 son 8 que pongo despues del 1, y me dá el denomina-

por 18, por manera que tengo el quebrado $\frac{12}{18}$ igual al anterior: sigo dividiendo por el mismo método y resulta otro quebrado $\frac{6}{9}$ igual á los anteriores: sigo dividiendo, y como advierto que el 9 denominador del tercer quebrado no es divisible por 2 veo si lo es por 3 y digo: la 3.^a parte de 6 son 2, la 3.^a parte de 9 son 3, obteniendo el quebrado $\frac{2}{3}$ igual con todos los anteriores. Esta misma regla observo con el quebrado $\frac{248}{616}$ y con cualquiera otro quebrado propio que se me presentase.

P. Si los quebrados son impropios se simplifican lo mismo?

R. No, por que en este caso para simplificarlos se divide el numerador por el denominador para sacar los enteros que contengan; y si hay resta pertenecerá á la clase de quebrados propios simplificándose como aquellos, por egemplo: quiero simplificar los quebrados $\frac{39}{9}$, $\frac{418}{13}$ los colocaré como demuestran los egemplos:

$$1.^\circ \quad \frac{39}{9} = 4 \frac{3}{9} \qquad 2.^\circ \quad \frac{418}{13} = 32 \frac{2}{13}$$

Y como observo que el numerador por ser mayor que el denominador contiene unidades divido aquel por éste en un papel aparte, que con respecto al primer ejemplo resultan *cuatro enteros ó unidades* y el quebrado *tres novenos*, que como es propio le simplificaré como se ha dicho. En el segundo ejemplo resultan *treinta y dos enteros*, y el quebrado *dos trece avos*, el que simplificaré como dicho es para los propios.

P. Los números mixtos pueden reducirse á quebrados?

R. Sí, para esto no hay mas que multiplicar el entero por el denominador del quebrado que le acompaña, añadir á este producto el numerador, y poner á este resultado por denominador el del quebrado; v. g. quiero reducir á quebrados

los números mixtos $3 \frac{4}{7}$ y $6 \frac{2}{8}$, multiplico, según llevo dicho, los enteros 3 y 6 por sus respectivos denominadores, según dicen los ejemplos

$$1.^\circ \quad 3 \frac{4}{7} = \frac{25}{7} \qquad 2.^\circ \quad 6 \frac{2}{8} = \frac{50}{8}$$

añado los numeradores 4 y 2 pongo por denominadores el 7 y 8 que son los de los quebrados primitivos, y resultarán los

quebrados $\frac{25}{7}$ y $\frac{50}{8}$ quedando hecha la reduccion que se deseaba.

P. Qué operaciones se hacen con los quebrados?

R. Las mismas que con los números enteros, esto es, *se suman, restan, multiplican y dividen.*

CAPITULO II.

SUMAR QUEBRADOS.

P. Cómo se suman los quebrados?

R. Se reducen á un comun denominador si no le tienen; se suman los numeradores despues de reducidos, y á esta suma (que es la que contiene el valor de todos) se la pone por denominador el denominador comun; v. g. quiero sumar los quebrados $\frac{2}{3}$, $\frac{4}{6}$, $\frac{3}{5}$ los colocaré segun demuestra el egeemplo,

$$\frac{2}{3} + \frac{4}{6} + \frac{3}{5} = \frac{60}{90} + \frac{60}{90} + \frac{54}{90} = \frac{174}{90}$$

y como no tienen un mismo denominador, lo primero que hago es reducirlos, de cuya reduccion resultaron los quebrados $\frac{60}{90} +$

$\frac{60}{90} + \frac{54}{90}$, sumo los numeradores 60, 60, 54, y la suma 174 es la que se busca, á la que pongo por denominador el 90 que lo es comun, y queda hecha la suma.

P. Las sumas de los quebrados se simplifican tambien?

R. Sí, por ser quebrados como otros cualquiera, si bien generalmente son quebrados impropios, por lo cual se simplifican segun las reglas dadas para los de su especie.

P. Cuántos casos ocurren al sumar quebrados?

R. Tres, que son *sumar quebrados con quebrados, sumar un entero con un quebrado, y sumar números mixtos con mixtos.*

P. Cómo se suma un entero con un quebrado?

R. Se reduce el entero á la especie de quebrado que le acompaña, esto es, *se multiplica el entero por el denominador del quebrado, añadiendo á ésto el numerador, y se le pone por denominador el del quebrado:*

v. g. se quiere sumar el entero 6 con el

quebrado $\frac{7}{8}$ practicando la regla ante-

rior multiplicaré el entero 6 por el denominador 8, y al produc-

to 48 añadiré el numerador 7 que son 55, que es $6 + \frac{7}{8} = \frac{55}{8}$

la suma pedida, á la que pondré el denominador 8 del quebrado y queda hecha la suma; por manera que *seis enteros y siete octavos es lo mismo que cincuenta y cinco octavas partes de unidad*, por valer cada unidad ocho partes.

P. Cómo se suman los números mixtos con mixtos?

R. Hay dos métodos: 1.º Se reducen los enteros á la especie de quebrado que les acompaña, y queda entonces la cuestion reducida á sumar quebrados con quebrados.

2.º Se suman los quebrados con los quebrados y los enteros con los enteros, ambos métodos dan igual resultado y son igualmente fáciles; los egemplos siguientes demuestran esta verdad: quie-

ro sumar los quebrados $7\frac{3}{4}$, $6\frac{4}{5}$ los colocaré del modo siguiente:

$$7\frac{3}{4} + 6\frac{4}{5} = \frac{31}{4} + \frac{34}{5} = \frac{155}{20} + \frac{136}{20} = \frac{291}{20}$$

Multiplico los 7 enteros del primer número mixto por el 4 denominador del quebrado, á este producto añado el numerador y resulta el quebrado $\frac{31}{4}$; hago

:

lo mismo con el otro número mixto, reduzco á un comun denominador los quebrados $\frac{31}{4}$, $\frac{34}{5}$. Sumo los numeradores 155 y 136, de cuya suma resulta el $\frac{291}{20}$, que simplificada dá por resultado *ca- torce enteros y once veinte avos*, que son lo que suman *siete enteros y tres cuartos*, y *seis enteros y cuatro quintos*.

Para el segundo método se colocan los sumandos como demuestra el ejemplo, se suman los quebra- (1
 dos $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{5}$ por separado, cuya $7 \frac{3}{4}$
 suma dá por resultado *un entero* $6 \frac{4}{5}$
y once veinte avos, coloco el en-
 tero encima de los enteros con
 un paréntesis abierto; sumo los $14 \frac{11}{20}$
 enteros, coloco la resta de los
 quebrados despues de la suma de los en-
 teros y obtendré el mismo resultado que
 por el método anterior.

CAPITULO III.

RESTAR QUEBRADOS.

P. Cómo se restan los quebrados?

R. Se reducen á un comun denominador

sino le tienen, se restan los numeradores, á la resta se pone por denominador el comun y queda ejecutada la operacion, por ejemplo: quiero restar $\frac{3}{9}$ de $\frac{4}{6}$: coloco el minuendo $\frac{4}{6}$ despues el sustraendo $\frac{3}{9}$ los reduzco á un comun

denominador, resto $\frac{4}{6} - \frac{3}{9} = \frac{36}{54} - \frac{18}{54} = \frac{18}{54}$
los numeradores 36 y 18, y á la resta

18 la pongo por denominador el 54, que es el comun simplificando la resta, siendo el resultado de ésta en el ejemplo propuesto, despues de simplificada, un *tercio*.

P. Cuántos casos ocurren en la resta?

R. Tres: restar un quebrado de otro quebrado, restar un quebrado de un entero, y restar un número mixto de otro número mixto.

P. Cómo se resta un quebrado de un entero?

R. Se quita una unidad del entero, y al lado del entero, despues de bajada la unidad, se coloca un quebrado cuyo numerador sea igual á la diferencia que hay del numerador al denominador del quebrado y ésta será la resta, á la que se

pone por denominador el del mismo quebrado; v. g. quiero restar el quebrado $\frac{7}{9}$ del entero 8 y el quebrado $\frac{17}{45}$ del entero 33, lo cual verificaré como demuestran los egemplos siguientes:

$$1.^\circ \quad 8 - \frac{7}{9} = 7\frac{2}{9}$$

$$2.^\circ \quad 33 - \frac{17}{45} = 32\frac{28}{45}$$

P. Qué regla se ha de observar para restar un número mixto de otro mixto?

R. Restando el quebrado del quebrado y el entero del entero. Pondremos un egemplo:

quiero restar el número mixto $7\frac{3}{7}$ de $14\frac{7}{9}$

le colocaré segun el egemplo demuestra, reduzco los que-

brados $\frac{3}{7}$ y $\frac{7}{9}$ á un mismo y

comun deminador, resto los

numeradores 35 y 27, y á la

resta 8 pongo por denominador

el comun, la cual pongo al lado

de la resta de los enteros despues de ve-

rificada.

$$\begin{array}{r} 14\frac{7}{9} \quad \frac{35}{45} \\ 7\frac{3}{5} \quad \frac{27}{45} \\ \hline 7\frac{8}{45} \end{array}$$

P. Puede suceder que el quebrado del mi-

nuendo resulte menor que el del sustraendo?

- R. Sí; en este caso se quita mentalmente una unidad (ó dos si una no es suficiente) del entero que le acompaña, se descompone en las partes en que el denominador exprese que está dividida la unidad, se añade ésto al numerador, y de este modo puede restarse; v. g. quiero restar de $9 \frac{5}{6}$, $3 \frac{4}{3}$: veo que despues de reducidos á un comun denominador los quebrados $\frac{5}{6}$ y $\frac{4}{3}$ resulta el numerador 15 del minuendo, menor que el numerador 24 del sustraendo; tomo dos unidades del entero 9 del minuendo, que descompongo en 12 por ser 6 el denominador; uno estas 12 partes á las 15 del numerador que son 27, de las que ya puede restarse el numerador del sustraendo; para seguir á hacer la resta de los enteros es preciso tener presente que el del minuendo ya no es 9 y sí 7 por haberle quitado las unidades que fueron precisas para la resta de los quebrados. Por manera que la resta obtenida es *cuatro enteros y tres diez y ocho avos.*

$$\begin{array}{r}
 9 \frac{5}{6} : \frac{15}{18} \\
 3 \frac{4}{3} \frac{24}{18} \\
 \hline
 4 \frac{3}{18}
 \end{array}$$

CAPITULO IV.

MULTIPLICAR QUEBRADOS.

P. Cómo se multiplican los quebrados?

R. Multiplicando numerador por numerador y denominador por denominador, quedando hecha la multiplicacion; v. g.

quiero multiplicar los quebrados $\frac{3}{8}$ por $\frac{7}{15}$

y $\frac{6}{9}$ por $\frac{12}{18}$, observando la regla anterior los colocaré como demuestran los egemplos

$$1.^\circ \quad \frac{3}{8} \times \frac{7}{15} = \frac{21}{120} \quad 2.^\circ \quad \frac{6}{9} \times \frac{12}{18} = \frac{72}{162}$$

multiplico el numerador 3 del multiplicando por el numerador 7 del multiplicador, y los denominadores 8 y 15 por el mismo orden y hallaremos el producto $\frac{21}{120}$

del primer egemplo, y el $\frac{72}{162}$ producto del segundo, se hallará tambien del mismo modo que el anterior.

P. En la multiplicacion no hay necesidad de reducir los quebrados á un comun denominador?

R. No, pues que no hace falta que sean homogéneos para obtener el producto que se busca.

P. Cuántos casos ocurren en la multiplicación de los quebrados?

R. Tres, que son multiplicar un quebrado por otro quebrado, multiplicar un entero por un quebrado ó un quebrado por un entero, y multiplicar un número mixto por otro mixto.

P. Cómo se multiplica un número entero por un quebrado ó un quebrado por un entero?

R. Se multiplica el entero por el numerador del quebrado, y al producto se pone por denominador el del quebrado; v. g. quiero multiplicar el entero 7 por el quebrado $\frac{4}{7}$ ó el quebrado $\frac{9}{13}$ por el entero 39, los coloco segun demuestran los egemplos

$$1.^\circ 7 \times \frac{4}{7} = \frac{28}{7} \quad 2.^\circ 39 \times \frac{9}{13} = \frac{351}{13}$$

y obtendré los productos $\frac{28}{7}$ y $\frac{351}{13}$ que son los que deseaba obtener.

P. De qué medios deberemos valernos para multiplicar los números mixtos?

R. Reduciendo los enteros á la especie de quebrado que les acompaña, multiplican-

do numerador por numerador y denominador por denominador; egemplo: se quiere multiplicar $8 \frac{4}{6}$ por $7 \frac{3}{8}$ lo haré del modo siguiente:

$$8 \frac{4}{6} \times 7 \frac{3}{8} = \frac{52}{6} \times \frac{59}{8} = \frac{3068}{48}$$

reduzco los enteros 8 y 7 á la especie de quebrados que les acompaña, dando por resultado los quebrados $\frac{52}{6}$ y $\frac{59}{8}$, cuyo producto es $\frac{3068}{48}$.

CAPITULO V.

DIVIDIR QUEBRADOS.

- P.** Cómo se dividen los quebrados?
- R.** Multiplicando el numerador del dividendo por el denominador del divisor, siendo este producto el numerador del cociente; y para sacar el denominador del cociente se multiplicará el denominador del dividendo por el numerador del divisor; ó de otro modo, *se multiplican en cruz los cuatro términos del dividendo y divisor*; v. g. se desea dividir el quebrado $\frac{3}{8}$

por $\frac{7}{9}$, y el quebrado $\frac{16}{25}$ por $\frac{5}{6}$ se colocan segun demuestran los egemplos

$$1.^\circ \frac{3}{8} : \frac{7}{9} = \frac{27}{56} \quad 2.^\circ \frac{16}{25} : \frac{5}{6} = \frac{96}{125}$$

se multiplican los numeradores 3 y 16 de los dividendos, por los denominadores 9 y 6 de los divisores, y darán los productos 27 y 96 que son numeradores de los cocientes; despues se multiplican los denominadores 8 y 25 de los dividendos por los numeradores 7 y 5 de los divisores, y estos productos son denominadores de los cocientes que se apetecian.

P. Cuántos casos ocurren en la division de los quebrados?

R. Cuatro; dividir un quebrado por otro, dividir un entero por un quebrado, dividir un quebrado por un entero, y dividir un número mixto por otro mixto.

P. Cómo se dividirá un entero por un quebrado?

R. Multiplicando el entero por el denominador del quebrado, á cuyo producto se pondrá por denominador el numerador del quebrado; v. g. se ha de dividir el entero 6 por el quebrado $\frac{3}{5}$, se multi-

plica el entero 6 por el denominador 5, y al producto 30 (que es numerador del cociente) se pone por denominador el 3 del quebrado.

$$6 : \frac{3}{5} = \frac{30}{3}$$

P. Cómo se divide un quebrado por un entero?

R. Se multiplica el entero por el denominador del quebrado y la division queda hecha desde luego; v. g. se intenta dividir el quebrado $\frac{4}{5}$ por el

entero 12, se multiplica el

$$\frac{4}{5} : 12 = \frac{4}{60}$$

entero 12 por el denominador 5, y al producto 60 (que es denominador del cociente) se pone por numerador el 4 que lo era el quebrado.

P. Cómo se divide un número mixto por otro tambien mixto?

R. Reduciendo cada entero á la especie de quebrado que le acompaña, y despues queda la cuestion reducida á dividir un quebrado

por otro; v. g. el número mixto $13 \frac{4}{7}$ se va á dividir por $5 \frac{3}{8}$,

$$13 \frac{4}{7} : 5 \frac{3}{8} = \frac{95}{7} : \frac{43}{5} = \frac{475}{301}$$

para esto reducénse los enteros 13 y 5 á

quebrados y darán los productos 95 y 43, á los que, y como numeradores de los nuevos quebrados, se pondrán por denominadores el 7 y el 8 que lo eran de los primitivos: multiplíquense en cruz y dará el 475 numerador del cociente, y el 301 denominador del mismo.

P. No puede ocurrir alguna vez que haya que dividir un quebrado por un número mixto y un entero también por un mixto?

R. Sí, pero en todos estos casos con reducir los enteros á quebrados quedan comprendidos en las reglas hasta ahora explicadas.

CAPITULO VI.

DE LA VALUACION DE LOS QUEBRADOS.

P. Qué es valuar un quebrado?

R. Hallar su valor en unidades de especie inferior á la que se refiere.

P. Con qué objeto se valúan los quebrados?

R. Con el de saber la parte que corresponde á cada uno de los individuos que, debiendo percibir una cantidad se encuentran con una resta, que por no ser repartible en la clase de unidades de la cantidad principal, ha de reducirse á unidades inferiores; v. g. *fueron reparti-*

dos entre 25 compañeros 86457 doblones, correspondiendo á cada uno 3458 doblones; pero como sobran 7 doblones y á percibir estos 7 fueran 25 individuos, claro es que no los correspondia á doblon, por lo que es indispensable reducirlos á la especie inferior que son pesos; como cada doblon tiene cuatro pesos y los doblones son 7 el resultado serán 28 pesos, por lo que cada uno tocará á 1 peso y sobran 3 pesos, que cada peso vale 15 reales hacen 45 reales, que divido entre los 25 compañeros y tocan á un real y sobran 20 reales; veo que hay todavía unidades de especie inferior á que poder reducir los reales á maravedises, y como cada real vale 34 maravedises tengo el resultado 680, que divididos entre los 25 les corresponde á 27 maravedises, y sobran 5 maravedises que desprecio; de suerte que sacamos el resultado que se apetecia de haber dividido 86457 doblones entre 25 individuos, que es corresponder á cada uno tres mil cuatrocientos cincuenta y ocho doblones, un peso, un real y veinte y siete maravedises.

P. Segun esto cómo se valúa cualquiera quebrado?

R. Multiplicando el numerador por el número que expresa las unidades de especie inferior inmediata que comprende cada una de las superiores ó á que se refiere

el quebrado; este producto se divide por el denominador y el cociente es lo que corresponde á cada uno. Si queda alguna resta se vuelve á practicar lo mismo hasta que hecho todas las veces que las distintas especies de unidades inferiores que comprende la superior lo permitan, se llegará á obtener el resultado que se desea, como lo demuestra bien el ejemplo anterior, y concluirán de aclararlo los siguientes:

Quiere valuarse el quebrado $\frac{5}{8}$ de quintal, y como que el quintal contiene *arrobas, libras onzas, etc.*, voy reduciendo las restas sucesivas á estas especies inferiores por su órden, y saco que $\frac{5}{8}$ de quintal equivalen á 2 *arrobas*, 12 *libras* y 8 *onzas*.

Por el mismo órden valúo los quebrados $\frac{72}{81}$ de cahiz, $\frac{4}{9}$ de siglo, y $\frac{171}{342}$ de vara.

1.º $\frac{72}{81}$ de cahiz son 10 *fanegas* y 8 *celemines*.

2.º $\frac{4}{9}$ de siglo son 44 *años*, 5 *meses* y 10 *días*.

3.º $\frac{171}{342}$ de vara son 1 *pie* y 6 *pulgadas*.

PARTE CUARTA.

DE LAS FRACCIONES DECIMALES.



CAPITULO I.

DE LA EXPRESION DE LAS DECIMALES Y REDUCCION DE QUEBRADOS COMUNES A DECIMALES.

- P. Qué son fracciones decimales?
- R. Unos quebrados cuyo denominador es siempre la unidad seguida de ceros.
- P. Con qué objeto se inventaron las fracciones decimales?
- R. Con el de facilitar, uniformar las operaciones y evitar los inconvenientes que resultan de la ninguna ley que siguen los denominadores de los quebrados comunes.
- P. Cómo formaremos una idea exacta de las fracciones decimales?
- R. Concibiendo la unidad dividida en *diez*, *ciento*, *mil*, *diez mil*, *cien mil*, *etc.*, partes iguales que se denominan *décimas*, *centésimas*, *milésimas*, *etc.*, como demuestra el ejemplo siguiente, principiando á

contar las décimas por el primer guarismo de la izquierda.

2	6	5	7	4	3	8	3	1	6	4	9	6	2	8	7	3	&c
décimas.	centésimas.	milésimas.	diez milésimas.	cien milésimas.	millonésimas.	diez millonésimas.	cien millonésimas.	mil millonésimas.	diez mil millonésimas.	cien mil millonésimas.	billonésimas.	diez billonésimas.	cien billonésimas.	mil billonésimas.	diez mil billonésimas.	cien mil billonésimas.	&c.

P. Si ocurriera leer un número que contenga enteros y decimales cómo se haría?

R. Principiando por los enteros hasta llegar á las unidades *despues de las que se coloca una coma para denotar la debida separacion de enteros y decimales*, y se leen éstas segun llevamos demostrado en el egemplo anterior; v. g.

&c	6	8	7	3	3	0	9	4	1	2	6	3	4	2	8	&c
&c.	millares de millon.	centenas de millon.	decenas de millon.	millones.	centenas de millar.	decenas de millar.	millares.	centenas.	decenas.	unidades.	décimas.	centésimas.	milésimas.	diez milésimas.	cien milésimas.	&c.

- P. Luego las decimales se leen y escriben lo mismo que los números enteros?
- R. Sí, pues no hay mas diferencia entre unos y otras que en las decimales hay que averiguar antes la denominacion que corresponde al último guarismo.
- P. Cómo se escriben las decimales cuando no las acompañan enteros?
- R. Se coloca un cero en el lugar que ocuparían las unidades si las hubiera, después se pone la coma, y últimamente los guarismos decimales; por ejemplo: el quebrado *cero enteros seis millones cuatrocientas tres mil ochocientos cuarenta y tres diez millonésimas*, se escribe: 0,6403843.
- P. Qué razon hay para no poner á los quebrados decimales los denominadores que correspondan?
- R. No hay otra que la uniformidad que guardan de ser en todos ellos la unidad seguida de tantos ceros como guarismos decimales hay, por lo que se suprimen los denominadores haciendo veces de tal la coma que se coloca entre los enteros (ó entre el cero sino hay enteros) y los decimales; por ejemplo: quieren escribirse los quebrados decimales *ocho décimas, siete centésimas, y doscientas cuarenta y cinco milésimas*; y los números mixtos *nueve enteros y tres milésimas, y diez y siete enteros y cincuenta*

y cinco millonésimas, se hará sin suprimir los denominadores como demuestra el ejemplo 1.º, y suprimiéndolos según dice el 2.º

$$1.º \frac{8}{10}, \frac{7}{100}, \frac{245}{1000}, 9 \frac{3}{1000}, 17 \frac{55}{1000000}$$

$$2.º 0,8. 0,07. 0,245. 9,003. 17,000055.$$

desde luego se conoce cuanto se simplifican los quebrados suprimiendo los denominadores 10, 100, 1000, 1000000 toda vez que son innecesarios, si la coma nos dice la especie de denominador que á cada uno corresponde.

P. El valor de las decimales se altera alguna vez?

R. Siempre que se colocan ó quitan ceros entre la coma y los guarismos significativos, disminuye ó acrecenta el quebrado haciéndose tantas veces menor ó mayor como expresa la unidad seguida de tantos ceros como se pusieron ó quitaron entre la coma; pero su valor no se alterará cuando se quiten ó pongan ceros á continuación de las decimales, porque en este caso resultan los dos términos multiplicados ó divididos por un mismo número. También se altera el valor de las decimales si se acompañan con enteros, y se corre la coma á

:

derecha ó izquierda; en este caso aumenta ó disminuye el valor de las decimales *tantas veces diez* cuantos lugares se ha corrido la coma á derecha ó izquierda.

P. Cómo se reduce un quebrado comun á quebrado decimal?

R. Se colocan el numerador y denominador de suerte que correspondiéndose en un mismo renglon el numerador sea el dividendo y el denominador el divisor; si el quebrado es propio no cabrá el divisor en el dividendo, para lo que se añadirá al dividendo un 0, y se pondrá otro 0 en el cociente y la coma, se divide despues, y el guarismo que exprese las veces que el divisor cabe en el dividendo, se coloca en el cociente despues del 0 y coma anteriores, siguiendo así la operacion añadiendo ceros á las restas hasta haber sacado los guarismos decimales que se deseen; por ejemplo: quiere reducirse á quebrado decimal el

quebrado comun $\frac{9}{24}$, colocáse el numera-

dor 9 por dividendo y el denominador 24 por divisor; y como éste no

cabe en aquel ninguna vez se pone 0 en el cociente

despues la coma, y 0 en el

dividendo: éste ya como es

$$\begin{array}{r}
 90 \quad | \quad 24 \\
 180 \quad | \quad 0,375 \\
 \hline
 0120 \\
 000
 \end{array}$$

90 puede ser dividido por el divisor 24, cuyo cociente es 3 que colocaré en el cociente despues de la coma; á la resta 18 añadiré otro 0, se divide el 180 por 24, y el cociente 7 se coloca despues del 3 anterior, siguiendo asi la operacion hasta haber obtenido el cociente total de *cero enteros y trescientas setenta y cinco milésimas*; que en el egeemplo presente no puede ser mayor por haber salido cociente exacto á la tercera division.

P. Qué sucede cuando no se obtiene cociente exacto?

R. Que sacadas tantas restas diferentes como unidades menos una tiene el divisor, la resta siguiente ha de ser una de las anteriores ó el mismo numerador, por manera que ha de dar el mismo cociente: á estas fracciones se las llama *periódicas*.

P. Puede hallarse el quebrado comun que dió origen á una fraccion decimal cualquiera?

R. Sí; pero es preciso valerse de tres medios distintos segun que la fraccion sea periódica, no lo sea, ó sea periódica en parte y en parte no.

P. Cómo se averiguaría en el primer caso?

R. Poniendo por numerador los guarismos significativos, y por denominador la unidad seguida de tantos ceros como guarismos significativos hay; por egeemplo: quiere

averiguarse de qué quebrado común ha
provenido la fracción decimal 0,375, pon-
dré por numerador el 375, y por deno-
minador la unidad seguida de tres ceros,
porque tres guarismos significativos hay en
el numerador y se convertirá en el que-
brado $\frac{375}{1000}$, que simplificado se convierte
en $\frac{3}{8}$ que es el mismo que produjo al 0,375.

P. Qué método se observará para averiguar
en el segundo caso (cuando la fracción
decimal es periódica) el quebrado común
de donde ha provenido?

R. Se pondría por numerador el período,
y por denominador tantos nueves como
guarismos tiene el periodo, y simplifica-
da daría por resultado el quebrado común
que la dió origen; v. g. quiere averi-
guarse el quebrado común que dió ori-
gen á la fracción 0,363636, se pone por
numerador el periodo 36 y por denomi-
nador dos nueves, que dos son los gua-
rismos del periodo, y simplificado nos da-
rá el quebrado $\frac{4}{11}$, que es el que dió ori-
gen á la fracción decimal 0,363636.

P. Si la fracción decimal tiene ceros antes
del periodo?

R. En este caso despues de los nueves en

el denominador se ponen tantos ceros como habia antes del periodo y despues se simplifica.

P. Cómo se averiguaría el quebrado comun de que provenia una fraccion decimal periódica en parte y en parte no?

R. Multiplicando el número que componen los guarismos no periódicos por un número que conste de tantos nueves como guarismos tiene el periodo, á este producto se añaden los guarismos que forman el periodo y la suma será el numerador del quebrado que se busca, siendo su denominador un número compuesto de tantos nueves como guarismos tiene el periodo, y ademas tantos ceros como guarismos no periódicos habia, y simplificado este quebrado todo lo que se pueda hallaremos el que se apetecia; v. g. tenemos la fraccion decimal 0,498181 &c., y observada la regla anterior obtendremos el quebrado comun $\frac{137}{275}$.

CAPITULO II.

DE LA SUMA Y RESTA DE LAS DECIMALES.

P. Cómo se suman las fracciones decimales?

R. Colocando los sumandos los unos debajo

de los otros, de suerte que las décimas, centésimas, &c. se correspondan en columna, y lo mismo las comas que separan los enteros de las decimales, tírase despues una raya debajo de los sumandos y se suman como si fueran números enteros, teniendo cuidado de poner en la suma *la coma* que forme columna con las de los sumandos; por egemplo: quiero sumar 0,075, con 25,647, con 4639,00065, con 0,3, con 0,08040, con 428,09, con 0,06. Coloco todos estos

0,075
25,647
4639,00065
0,3
0,08040
428,09
0,06
5093,25305

sumandos segun la regla dada y como manifiesta el egemplo; tiro la raya debajo del último sumando y principio á sumar por el 5, último guarismo de la derecha, sigo la suma por el 6 y el 4 de la segunda columna de la derecha, y asi sucesivamente hasta la primera de la izquierda, teniendo cuidado de no olvidar la coma en la suma, que forme columna con las de los sumandos; asi que en el egemplo propuesto se ha obtenido la suma de *cinco mil noventa y tres enteros veinte y cinco mil trescientas cinco cien milésimas.*

P. No sería indiferente colocar los suman-

- dos sin que las comas guardasen esa posición perpendicular?
- R. No, porque observando el método prescripto, sumamos las unidades de cada especie en el lugar que las corresponde.
- P. Las fracciones decimales se suman lo mismo cuando van acompañadas con enteros que cuando no?
- R. Lo mismo; nada influyen los enteros para que las reglas sean las mismas en todas las operaciones.
- P. Cómo se restan las decimales?
- R. Se coloca el sustraendo debajo del minuendo; de modo que las comas que separan los enteros de las decimales se correspondan en columna, se tira la raya debajo del sustraendo y se principia á restar por el primer guarismo de la derecha; v. g. quiere restarse la fracción decimal 0,67050 del número 12,86875, se coloca el sustraendo 0,67050 debajo del minuendo 12,86875, según manifiesta el ejemplo, se tira la raya, y principiado á restar por la derecha se obtendrá la resta *doce enteros, y diez y nueve mil ochocientas veinte y cinco cien milésimas.*
- P. Si el sustraendo tuviese menos guarismos que el minuendo?

$$\begin{array}{r} 12,86875 \\ - 0,67050 \\ \hline 12,19825 \end{array}$$

R. Se colocarian debajo de la raya los del minuendo como eran, hasta llegar al primero del sustraendo, por el que ya principiaria á restarse; v. g. se ha de restar de 245,00675842, el número 98,87564, que colocado como dice la regla y el ejemplo demuestra, se pondrian debajo de la

245,00675842	
raya los guarismos 2,	98,87564
4 y 8, y seguida la	<hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/>
resta, obtendriamos la	146,13111842

de ciento cuarenta y seis enteros, trece millones ciento once mil ochocientas cuarenta y dos cien millonésimas.

P. Si el minuendo es el que tiene menos guarismos cómo podrá restarse?

R. Se suponen ceros despues de los guarismos del minuendo, de suerte que puedan restarse los del sustraendo de diez hasta llegar al primer guarismo, y al que se considerará con una unidad menos: v. g. de 25,748 quiere restarse el número 13,0068256, que colocado segun la regla dada y verificada la operacion resultará la resta que se apetecia, y que en el ejemplo propuesto

25,748	
ta que se apetecia, y que	13,0068256
en el ejemplo propuesto	<hr style="width: 100px; margin: 0 auto;"/>
es doce enteros, y siete millones cuatrocientas once mil setecientas cuarenta y cuatro diez millonésimas.	12,7411744

P. Luego son idénticas estas operaciones á las que se practican en los números enteros?

R. Sí, con la particularidad de que en este tercer caso de las decimales se pueden considerar despues de los guarismos decimales todos los ceros que se quiera sin que su valor se altere.

CAPITULO III.

DE LA MULTIPLICACION Y DIVISION DE LAS DECIMALES.

P. Cómo se multiplican las decimales?

R. Del mismo modo que si fueran números enteros sin hacer caso de la coma; pero en el producto se separan á la derecha con la coma tantos guarismos decimales como tenian ambos factores; por egeemplo: se han de multiplicar las fracciones decimales 0,3425 por 0,66; 0,2928 por 0,47; 0,8645 por 0,37: se colocan como se ve en los egeemplos 1.º, 2.º y 3.º

1.º	0,3425	2.º	0,2928	3.º	0,8645
	0,66		0,47		0,37
	<hr/>		<hr/>		<hr/>
	20550		20496		60515
	20550		11712		25935
	<hr/>		<hr/>		<hr/>
	0,226050		0,137616		0,319865

sin hacer caso de que las comas de ambos factores se correspondan en columna se ejecuta la multiplicacion, y en los productos se separan con una coma tantos guarismos decimales como hay en ambos factores, á los que, y como no hay enteros, se les añade un cero á la izquierda de la coma que los representa.

P. Si los números fueran mixtos, esto es, que constáran de enteros y decimales, se haría lo mismo la multiplicacion?

R. Sin ninguna diferencia que lo explicado en los egemplos anteriores: los siguientes manifiestan perfectamente esta verdad; quiere multiplicarse 45,625 por 9,06; 623,47 por 2,5; y 9,4273 por 3,76, y colocados segun dicho es y verificada la operacion por el mismo órden, se obtendrán los productos deseados en los tres egemplos propuestos, que son: del 1.º *cuatrocientos doce enteros, y treinta y seis mil doscientas cincuenta cien milésimas*: del 2.º *mil quinientos cincuenta y ocho enteros, y seiscientas setenta y cinco milésimas*; y del 3.º *treinta y cinco enteros, y cuatrocientas cuarenta y seis mil seiscientas cuarenta y ocho millonésimas*.

$\begin{array}{r} 1.^\circ \quad 45,625 \\ \quad \quad 9,06 \\ \hline \quad 273750 \\ 410625 \\ \hline 412,36250 \end{array}$	$\begin{array}{r} 2.^\circ \quad 623,47 \\ \quad \quad 2,5 \\ \hline \quad 311735 \\ 124694 \\ \hline 1558,675 \end{array}$	$\begin{array}{r} 3.^\circ \quad 9,4273 \\ \quad \quad 3,76 \\ \hline \quad 565638 \\ 659911 \\ 282819 \\ \hline 35,446648 \end{array}$
---	---	---

P. Si prescindiendo de la coma en el multiplicando y multiplicador se hacen estos números tantas veces mayores como expresa la unidad, seguida de tantos ceros como guarismos decimales tienen respectivamente, ¿cómo el cociente hallado por este medio ha de ser el que se apetece?

R. No hay dificultad alguna en que así sea, si se recuerda que *el producto no se altera siempre que uno de los factores es dividido por el mismo número que el otro factor se multiplicó*; y como esto se consigue (en las fracciones decimales) separando en el producto tantos guarismos decimales como los dos factores tenían, se verifica la verdad de la regla dada, y queda disminuido el producto cuanto los factores se aumentaron al prescindir de las comas.

P. Cómo se dividen las fracciones decimales?

R. Hay dos métodos; pero se expondrá el mas sencillo y mas independiente del talento del calculador para que pueda hacerse sin dificultad. En su consecuencia

se colocarán el dividendo y divisor en un mismo renglon, completando con ceros el término que tenga menos guarismos. Hecho ésto se borran las comas y se ejecuta la operacion como se hace con los números enteros, sin que en el cociente haya que hacer cosa ninguna; v. g. quiero dividir 0,8 por 0,16, que observando la regla antedicha colocaré el dividendo 0,8 un poco des-

$$0,80 \left| \begin{array}{r} 0,16 \\ 00 \end{array} \right. \begin{array}{r} 5 \\ 80 \end{array}$$

viado de la raya perpendicular que separa al divisor 0,16 para poder añadir al 8 un cero, que es el que falta para igualarlos en el número de guarismos, de suerte que me resultan 80, cuyo número ya puede dividirse por el 16, hago la division, y obtengo el cociente 5, que es el que deseaba, porque me dice que el 16 está contenido cinco veces en el 80.

P. Si el divisor tuviese menor número de guarismos que el dividendo podrian añadirse tambien?

R. Sí, porque lo que aqui es preciso igualarlos para que la division pueda verificarse con buen éxito; por ejemplo: se ha de dividir 0,476 por 0,2, y como el divisor 2 tiene dos guarismos menos que el dividendo le añadiré dos ceros, y queda la operacion

$$0,476 \left| \begin{array}{r} 0,200 \\ 076 \end{array} \right. \begin{array}{r} 2,38 \\ 16 \end{array}$$

reducida á dividir 476 por 200, que como cabe dos veces pongo de cociente 2, pero aun tengo la resta 76 á la que en vez de añadir un cero se le quito al divisor, quedándole reducido á 20, y por él divido el 76 que me dá 3 de cociente: coloco este cociente 3 á la derecha del 2 anterior despues de haber puesto la coma, á la resta 16 tampoco añado un cero sino que se le quito al divisor, por lo que está reducido en este último caso á dividir 16 por 2 cuyo cociente es 8, que coloco á la derecha del 3 anterior; y asi que el total de dividir 0,476 por 0,2 es dos enteros y treinta y ocho centésimas.

P. La division de las decimales se verifica lo mismo cuando éstas van acompañadas de enteros?

R. Lo mismo, teniendo siempre en cuenta que es preciso completar con ceros los guarismos decimales que falte á cualquiera de los términos; v. g.

se dá el número mixto 646,328 para ser dividido por 23,4 colocado que sea, se advierte que es preciso añadir al divisor dos ceros para que tenga tres guarismos deci-

$$\begin{array}{r}
 646,328 \quad | \quad 23,400 \\
 \hline
 178 \quad 328 \quad | \quad 27,6208547 \\
 014 \quad 528 \\
 00 \quad 488 \\
 02000 \\
 01280 \\
 01100 \\
 01640 \\
 0002
 \end{array}$$

males como el dividendo: hecho ésto y prescindiendo de las comas en ambos términos, queda reducida la operacion á dividir 646328 por 23400: se hace la division como si fueran números enteros, y nos dá por producto los dos primeros guarismos 27 que son enteros; despues de los que se pone una coma, se sigue la division quitando uno de los dos ceros del divisor en vez de añadirle á la resta 14328, y queda la operacion reducida á dividir esta resta por 2340, de cuya division sale el cociente 6 primer guarismo decimal. Síguese la division quitando ó borrando el otro cero del divisor, y resulta que se ha de dividir 488 por 234, que dá 2 de producto como segundo guarismo decimal, siguiendo el mismo órden todo lo que se quiera ó hasta que no haya mas restas por quien dividir; por manera que en nuestro egemplo tenemos que dividiendo 646,328 por 23,4, el cociente es *veinte y siete enteros, y seis millones doscientas ocho mil quinientas cuarenta y siete diez millonésimas.*

P. Las fracciones decimales se valúan tambien como los quebrados comunes?

R. Sí, y para ello hay su regla especial.

P.Cuál es ésta?

R. Multiplicar el quebrado decimal por el número que expresa las veces que la unidad

en que se quiere valuar el quebrado cabe en aquella á que se refiere el mismo.

- P.** Si aun hay unidades de especie inferior?
R. Se vuelve á multiplicar el quebrado que resulte por el número que exprese las veces que la unidad en que se quiere valuar ahora este quebrado cabe en aquella á que se refiere, continuando por el mismo orden para todas las especies inferiores que pueda haber.
- P.** Si la fraccion decimal se multiplica por los números que se ha dicho recibe un incremento notable, y el resultado no puede ser exacto, ¿acaso no se divide por el denominador como se hace con los quebrados comunes?
R. No hay necesidad, porque la division se hace con verdadera exactitud cuando se coloca la coma en el producto; por egemplo: quiere valuarse el quebrado decimal 0,623 de mes: colocado el número segun demuestra el egemplo, y como el mes tiene treinta dias, multiplicaré el 623 por 30 y resultará el producto 18690, del que separo á la derecha tres guarismos con la coma, pues tres son las decimales del número propuesto; asi que obtengo por resultado diez y ocho dias y seiscientas no-

0,623 de mes.

30

18,690 dias.

24

276

138

16,560 horas.

60

33,600 minutos.

venta milésimas. Esta nueva fraccion decimal la multiplico por 24, que son las horas que tiene un dia, y me dá el producto 16560, del que aparto con la coma los tres guarismos decimales como hice antes y dá por resultado *diez y seis horas y quinientas sesenta milésimas*; pero como aun hay otra especie inferior á que reducir la fraccion que resultó que son los 60 minutos que tiene una hora hago la multiplicacion correspondiente, y apartados los tres guarismos decimales obtengo el producto total que buscaba, que son *18 dias, 16 horas, 33 minutos y seiscientas milésimas de minuto, comprendido todo en las seiscientas veinte y tres milésimas de mes.*

Lo mismo se practica en cualquiera otra fraccion decimal que ocurra, como lo manifiestan los siguientes egemplos:

1.º	2.º	3.º
0,41 de quintal.	0,37 de doblon.	0,652 de vara.
<u>4</u>	<u>4</u>	<u>3</u>
1,64 arrobas.	1,48 pesos.	1,956 pies.
<u>25</u>	<u>15</u>	<u>12</u>
320	240	1912
<u>128</u>	<u>48</u>	<u>956</u>
16,00 libras.	7,20 reales.	11,472 pulgadas.
	<u>34</u>	<u>12</u>
	80	944
	<u>60</u>	<u>472</u>
	6,80 maraved.s	5,664 lineas.

PARTE QUINTA.

DE LOS NUMEROS DENOMINADOS.

CAPITULO I.

DE LA SUMA Y RESTA DE LOS NUMEROS DENOMINADOS.

- P. Qué son números denominados?
- R. Los que constan de unidades de diferentes especies correspondientes todas á un mismo género, como 8 *doblonos*, 3 *pesos*, 6 *reales* y 25 *maravedises*; 4 *siglos*, 27 *años*, 5 *meses*, 14 *días*, 9 *horas* y 42 *minutos*.
- P. Qué operaciones se pueden hacer con estos números?
- R. Las mismas que con los demas, esto es, *se suman, restan, multiplican y dividen*.
- P. Cómo se suman los números denominados?
- R. Colocando los sumandos unos debajo de los otros, de suerte que se correspondan en columna las unidades de cada especie, se tira una raya debajo del último sumando, y se principia la operacion por la especie mas inferior que contengan, esto es, por la derecha, y la suma constará de solo unidades de aquella especie, ó de unidades

de aquella y de la superior inmediata; en el primer caso se colocan debajo de la raya formando columna con las de los sumandos; y en el segundo se colocan allí las unidades de aquella especie, y las de la superior inmediata se llevan á sumarlas con las de su columna correspondiente, siguiendo así la operación hasta que sumadas todas las distintas especies de que consten los sumandos se obtenga la suma total; por ejemplo: quieren sumarse los números denominados 452 varas, 2 pies, 9 pulgadas y 7 líneas; con 69 varas, 11 pulgadas y 5 líneas; con 73 varas, 1 pie y 3 líneas; y con 6 varas, 2 pies y 7 pulgadas; colocaré todos los sumandos, como dice la regla y manifiesta el ejemplo:

(2	(2	(1	
452 varas.	2 pies.	9 pulgadas.	7 líneas.
69 »	0 »	11 »	5 »
73 »	1 »	0 »	3 »
6 »	2 »	7 »	0 »
602 »	7	28	15
	1 »	4 »	3 »

Principio á sumar por la especie inferior que son las *líneas* y hallo la suma 15, que por contener 1 pulgada y 3 líneas, pongo la 1 encima de la columna de las pulgadas

y las 3 líneas debajo de la suma 15, sin que vuelva á hacer caso del 15 referido y sí del 3; hago lo mismo con las *pulgadas* y resultaron 28, que como hay 2 pies y 4 pulgadas, coloco el 2 encima de la columna de los pies y el 4 debajo del 28, sin que de éste vuelva á recordarme: sigo á sumar la columna de los *pies* y obtengo la suma 7, en la que hay 2 varas y 1 pie, coloco estos números en sus correspondientes lugares, como hice en los casos anteriores, y siguiendo la operación obtengo la suma total de 602 *varas*, 1 *pie*, 4 *pulgadas* y 3 *líneas*: lo mismo se hace con todos los números denominados que puedan ocurrir, como manifiestan los siguientes ejemplos:

1.º			2.º		
(3	(2	(3	(3	(3	
85 f.s.	9 c.s.	2 q.s.	1267 dob.s	3 pesos.	14 rs. 29 ms.
124 "	11 "	1 "	575 "	2 "	9 "
32 "	3 "	0 "	200 "	1 "	11 "
70 "	2 "	3 "	77 "	0 "	10 "
4 "	0 "	0 "	64 "	2 "	7 "
19 "	10 "	2 "	103 "	3 "	2 "
<hr/>			<hr/>		
337 "	37	8	2289 "	14	56
	1 "	0 "		2 "	11 "
					127
					25 "

P. Cómo se restan los números denominados?

R. Colocando el minuendo debajo del sus-

traendo, de modo que las unidades de cada especie se correspondan en columna, se tira una raya debajo del sustraendo y se principia á restar por la columna de especie inferior; v. g. quiere restarse de 46 moyos, 9 cántaras y 25 cuartillos, 19 moyos, 5 cántaras y 14 cuartillos.

Colocados el minuendo y sustraendo, segun dice la regla y manifiesta el egemplo,

46	moyos.	9	cántaras.	25	cuartillos.
19	»	5	»	14	»
27	»	4	»	11	»

se principia la operacion por los *cuartillos*, que es la especie inferior y resulta la resta 11: siguese á las *cántaras* que es la inmediata y se tiene la resta 4; últimamente se pasa á los *moyos* y resulta que restando 19 moyos, 5 cántaras y 14 cuartillos, de 46, 9 y 25 respectivamente, la diferencia es 27 *moyos*, 4 *cántaras* y 11 *cuartillos*.

P. Si alguna especie de unidades del sustraendo fuese mayor que la correspondiente del minuendo?

R. En ese caso se tomaría de la especie superior inmediata una ó dos unidades que, descompuestas en las de especie inferior

y unidas á las de esta clase del sustraendo podria verificarse la resta, colocando esta suma encima del número dado; un ejemplo lo hará mas palpable:

	(4	(23	(50
14 doblones.	1 peso.	9 rs.	16 mrs.
9 »	3 »	14 »	32 »
4 »	1 »	9 »	18 »

quiere restarse de 14 doblones, 1 peso, 9 reales y 16 maravedises; 9 doblones, 3 pesos, 14 reales y 32 maravedises: coloco el minuendo y sustraendo segun se ha dicho, desde luego observo que de 16 no puedo restar 32, que son los maravedises del sustraendo; y para poderlo verificar tomo una unidad de la columna de los reales, que como cada uno son 34 maravedises, unidos á los 16 del sustraendo hacen 50, de los que ya puedo restar los 32 del sustraendo. Es preciso tener muy presente al restar las unidades de la segunda especie que el minuendo tiene una ó dos menos que las que su número representa por haberse sacado para descomponerlas en las de especie inferior: lo mismo se hace en las siguientes clases de unidades en que ocurra ser menor el número del minuendo.

CAPITULO II.

DE LA MULTIPLICACION Y DIVISION DE LOS NUMEROS DENOMINADOS.

P. Cómo se multiplicarán los números denominados?

R. Tres son las reglas que han de observarse para egecutar esta operacion y que deben practicarse para obtener el verdadero producto:

1.^a Se reducirán el multiplicando y el multiplicador á la menor de sus especies.

2.^a Despues de reducidos los dos factores se multiplican entre sí.

3.^a Divídese el producto por el número que expresa las veces que la unidad de especie inferior del multiplicador cabe en la mayor, y este cociente son las unidades de especie inferior del multiplicando, que pueden reducirse á las de la especie superior propia.

P. En la multiplicacion de los números denominados hay necesidad de conocer cada factor?

R. Sí, porque el multiplicando es el de la especie que se busca en el producto; por egeemplo: se quiere averiguar quanto valen 9 fanegas y 5 celemines á 82 reales y 18 mara-

vedises; como lo que busco son *reales y maravedises el multiplicando será 82 reales y 18 maravedises*, por cuya razon le reduciré á la menor de sus especies siendo el producto 2806 maravedises; haré lo mismo con el multiplicador y se convierte en 113 celemines, multiplico entre sí estos dos productos, y el que resulta de esta multiplicacion es 317078; divido este producto por 12, que son los celemines que tiene una fanega, y el cociente 26423 son los maravedises que valen las 9 fanegas y 5 celemines, que reducidos estos 26423 maravedises á reales obtengo 777 *reales y 5 maravedises, que es el producto que deseaba hallar.*

P. Pudiera suceder que al practicar las reglas 1.^a, 2.^a y 3.^a el resultado saliese inexacto?

R. No, porque lo mismo son 9 fanegas y 5 celemines que 113 celemines; y 82 reales y 18 maravedises que 2806 maravedises, que es lo que en la 1.^a se nos prescribe. En la 2.^a tomamos cada fanega tantas veces mas como celemines contiene; pero como al practicar la 3.^a la dividimos por el mismo número queda compensado el aumento anterior, se halla el valor que se busca, y se satisface á la cuestion del mismo modo que se propuso.

P. Cómo se dividen los números denominados?

R. No perdiendo de vista las tres reglas siguientes:

1.^a Se reducirá el divisor á la menor de sus especies.

2.^a Se hará la division empezando por las unidades de especie superior del dividendo, reduciendo á la especie inferior inmediata la resta que quedase, de cuyo producto y las unidades de esta especie que hubiese se hará la division segunda vez, y aun mas veces si mas restas hubiera.

3.^a Se multiplica todo el cociente por el número que expresa las veces que la unidad de especie inferior del divisor está contenida en la mayor, empezando por las de especie inferior del cociente para añadir á la inmediata las de especie superior que resultáran, y este producto será el cociente que se busca: el siguiente egemplo acabará de manifestar la aplicacion de estas reglas.

Se sabe que 5 varas y 2 pies han costado 46 pesos y 7 reales; si quiere averiguarse á como á costado la vara, dividiré los 46 pesos y 7 reales por 5 varas y 2 pies. En este egemplo se conoce el dividendo en que es el de la misma

especie que lo que se busca, así que practicada la primera regla el divisor queda reducido á la menor de sus especies, esto es, las 5 varas y 2 pies á 17 pies, como se manifiesta:

Como 46 pesos entre 17 les toca á 2, los coloco en el lugar del cociente y la resta 12 la multiplicaré por 15, y al producto 180 añadiré los 7 reales, divido los 187 por 17 y veo

46 pesos 7 rs.	17	
12	12 pesos 11 rs.	
15	3	
60	33	
12	8 » 3 »	
180		
7		
187		
017		
00		

que cabe 11 veces sin dejar resta, multiplico el 2 y el 11 del cociente por 3, que son los pies que tiene una vara y saco el producto 8 pesos y 3 reales, *valor de cada vara.*

P. Las operaciones hechas con los números quebrados, decimales y denominados cómo se probarán?

R. Del mismo modo que se hace con las de los números enteros.

PARTE SEXTA.

DE LA ELEVACION Á POTENCIAS Y EXTRACCIÓN DE RAICES, DE LAS RAZONES Y PROPORCIONES, Y DE LAS REGLAS DE TRES, COMPAÑIA, ALIGACION É INTERÉS.

CAPITULO I.

DE LA ELEVACION AL CUADRADO Y AL CUBO, Y DE LA EXTRACCIÓN DE LA RAIZ CUADRADA Y CÚBICA.

P. Qué entendemos por potencia de un número?

R. El producto que resulta de multiplicarle por sí mismo cierto número de veces; por manera que si se le multiplica una vez resulta la *segunda potencia ó cuadrado*, si dos veces la *tercera ó cubo*, y así sucesivamente la *cuarta, etc.*

P. Cómo se indicará que un número se ha de elevar á una potencia?

R. Poniendo el número y á su derecha un poco mas elevado otro, que se llama *exponente*, y expresa la potencia á que se eleva el anterior; v. g. se quiere elevar al cuadrado el número 8 se escribirá 8^2 .

esto es, *ocho elevado á dos ó al cuadrado*, porque $8.^2 = 8 \times 8$.

P. Si el número fuese complicado?

R. Se cierra dentro de un paréntesis poniendo el exponente fuera y á la derecha; v. g. $(3 + 4 + 7 - 6)^3$, que se lee *tres, mas cuatro, mas siete, menos seis elevado á tres*; y $(3 + 4 + 7 - 6)^3 = 512$ que es el cubo.

P. Segun lo dicho es muy sencillo elevar cualquiera cantidad á 1.^a, 2.^a, 3.^a, &c. potencia?

R. No hay dificultad alguna; pero aun haremos mas fácil é intellegible ésto poniendo los cuadrados, cubos, &c. de los números dígitos y el 10, como manifiesta la tabla siguiente:

Raíces.....	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cuadrados	1	4	9	16	25	36	49	64	81	100
Cubos.....	1	8	27	64	125	216	343	512	729	1000
4. ^a poten. ^o	1	16	81	256	625	1296	2401	4096	6561	10000

En ella hallamos al primer golpe de vista las *raíces de las cantidades* (que son las potencias primeras), *la potencia segunda ó cuadrado*, *la tercera ó cubo*, y *la cuarta potencia*.

- P. Qué es raíz de una cantidad?
- R. Aquel número que multiplicado por sí mismo cierto número de veces ha producido la cantidad cuya raíz se busca, por lo tanto se llama raíz cuadrada de un número á aquel, *que multiplicado por sí mismo una vez ha producido el propuesto*; y raíz cúbica á aquel *que multiplicado por su cuadrado ha dado de producto el que se considera.*
- P. Cómo se indica que se quiere extraer la raíz cuadrada de un número?
- R. Poniendo el signo radical que es éste $\sqrt{\quad}$ debajo el número cuya raíz se va á extraer, despues el signo de igualdad, y últimamente la raíz extraida; v. g. se quiere extraer la raíz cuadrada del 9, y como ésta es 3, se coloca como se ha dicho $\sqrt{9}=3$; y se lee *raíz cuadrada de nueve igual á tres.*
- P. Cómo se extraerá la raíz cuadrada de un número?
- R. Si consta de uno ó dos guarismos es fácil la operacion con solo mirar la tabla anterior; pero si consta de tres ó mas cifras, en este caso otros son los medios que deben observarse. Quiere extraerse la raíz cuadrada del número 576, se colocará en forma de division como de-

muestra el ejemplo, quedando el lugar del divisor para ir colocando los guarismos radicales segun vayan saliendo: se divide el número dado en porciones de á dos guarismos de derecha á izquierda, aun cuando la última porcion tenga un solo guarismo, como sucede en el ejemplo propuesto: se extrae la raíz de la primera

$$\begin{array}{r} \overset{\cdot}{5},76 \overline{)24 \text{ raiz.}} \\ \underline{4} \\ 17,6 \\ \underline{44} \\ 176 \\ \underline{0} \end{array}$$

porcion 5 que es 2, cuyo 2 se coloca en el lugar destinado: se cuadra el 2 y el cuadrado 4 se resta del 5, cuya resta 1 se pone debajo de la raya que al efecto se tiró, y á su derecha se coloca la segunda porcion 76, separando con una coma el 6; el residuo 17 se divide por el duplo de la raíz hallada 2, cuyo duplo 4 se escribe debajo del 17. El cociente 4 (que resultó de dividir el 17 por el duplo 4) se coloca al lado de la raíz hallada 2, resultando que *la raíz cuadrada de 576 es 24.*

P. Estas operaciones pueden comprobarse para que, convencido de su certeza el calculador, camine con seguridad en sus operaciones?

R. No hay dificultad ninguna, y contrayéndonos al ejemplo propuesto, haremos

la comprobacion deseada y que en el mismo se indica. Para ello se baja la segunda cifra 4 de la raiz hallada, al lado del divisor 4, puesto debajo del 17 y el 44 que resulta se multiplicará por el mismo cuatro de la raiz, dándonos por producto 176, que restado del 176 de arriba dá la resta 0, por estar la operacion bien hecha. Lo mismo se extrae la raiz cuadrada de cualquiera número que se proponga.

P. En los números quebrados se extrae la raiz cuadrada lo mismo que en los enteros?

R. En el método de verificarlo no hay diferencia ninguna; pero sí en que en éstos es preciso sacar la del numerador y la del denominador por separado; v. g. las raices cuadradas de los quebrados

$$\frac{4}{9} \text{ y } \frac{121}{144} \text{ son } \frac{2}{3} \text{ y } \frac{11}{12}, \text{ esto es, } \frac{4}{9} = \frac{2}{3}$$

$$\text{y } \frac{121}{144} = \frac{11}{12}.$$

P. Cómo se extrae la raiz cúbica de un número?

R. Si consta de cuatro ó mas cifras se divide en porciones de tres empezando por la derecha, si bien la última porcion de la izquierda puede tener una ó dos solamente, el ejemplo siguiente nos

patentizará mejor el método de hacerlo.
 Quiere extraerse la raíz cúbica del número 6028568, y colocado según manifiesta el ejemplo, se divide en porciones de tres cifras; despues se extrae la raíz cúbica de 6 que es 1, colocándola en el lugar destinado á la raíz; cubicado el 1 y restado del 6 se tendrá el residuo 5, al lado del cual se bajará la porcion siguiente 028, que unidas al 5 componen 5028; sepárese con una coma las dos cifras 28, y el 50 se divide por el triplo del cuadrado 1, y el cociente 8 se pone á continuacion del 1; por manera que tenemos ya 18 en la raíz, se eleva al cubo 18 y dá de producto 5832, que restado de las dos porciones tomadas arriba, esto es, de 6028, dá el residuo 196, á cuyo lado se baja la porcion siguiente 568, y se tendrá el número 196568, sepárense las dos últimas cifras 68 con una coma, y el residuo 1965 se dividirá por 972, que es el triplo del cuadrado de la raíz hallada 18; el co-

$$\begin{array}{r}
 6,028,568 \quad | \quad \underline{182 \text{ raiz.}} \\
 \underline{1} \\
 \hline
 50,28 \\
 \quad \underline{3} \\
 5832 \\
 \hline
 01965,68 \\
 \quad \underline{972} \\
 6028568 \\
 \hline
 00000
 \end{array}$$

ciento 2 se pone al lado del 18 de la raíz 18 y será 182 raíz cúbica, porque elevada al cubo produce el número propuesto 6028568 sin dejar resta ninguna.

CAPITULO II.

DE LAS RAZONES Y PROPORCIONES.

- P.** Qué se entiende por razon?
- R.** En general es la comparación de dos números.
- P.** Cómo se llaman éstos?
- R.** El que se compara se llama *antecedente*, aquel con quien se compara *consecuente*, los dos se llaman *términos de la razon*, y lo que resulta se denomina *exponente de la razon ó simplemente razon*.
- P.** Las razones cómo se dividen con relacion á los guarismos de que constan?
- R.** En razones de igualdad, y de mayor ó menor desigualdad. *Se llaman de igualdad cuando el antecedente y consecuente son iguales; de mayor desigualdad cuando el consecuente es menor, y de menor desigualdad cuando el consecuente es mayor.*
- P.** Tiene algun objeto la comparación de dos números?
- R.** Sí, porque es el medio de ver la diferencia que media entre ellos ó las ve-

- ces que uno está contenido en el otro.
- P. Cómo se llaman las razones que forman en uno y otro caso?
- R. En el primero se llaman *razones aritméticas*, y en el segundo *geométricas*.
- P. Se escriben las unas lo mismo que las otras?
- R. No, porque las aritméticas se escriben poniendo primero el antecedente, después un punto que significa *es aritméticamente á* y luego el consecuente; v. g. 9. 5, 24. 16, que se lee *nueve es aritméticamente á cinco*, y *veinte y cuatro es aritméticamente á diez y seis*; pero las geométricas se escriben poniendo el antecedente, después dos puntos que significan *es geométricamente á* y luego el consecuente; v. g. 7 : 4, 22 : 6, 49 : 14, que se leen *siete es geométricamente á cuatro*, *veinte y dos es á seis*, *cuarenta y nueve es á catorce*.
- P. Cómo se hallarían los exponentes de las razones aritméticas y geométricas?
- R. El de las primeras *restando el consecuente del antecedente*, y el de las segundas *dividiendo el antecedente por el consecuente*; v. g. $9. 4 = 5$, $18 : 6 = 3$.
- P. Qué es proporción?
- R. La igualdad de dos razones de una misma especie, por lo que la proporción es también aritmética ó geométrica según

que se compone de razones de una ú otra especie.

P. Cómo se escribe una proporción aritmética?

R. Poniendo primero el antecedente de la primera razón, después un punto, en seguida el consecuente, después dos puntos que quieren decir *como*; y últimamente el antecedente, el punto y consecuente que forman la segunda razón; v. g. $12 : 4 : 19 : 11$.

P. Cómo se escribe una proporción geométrica?

R. Se pone la primera razón, después cuatro puntos que quieren decir *como*, y últimamente la segunda razón; v. g. $7 : 5 :: 28 : 20$.

P. Cómo se conocerá si una proporción es exacta?

R. Si es aritmética es indispensable que la suma de los medios sea igual á la de los extremos; y si geométrica el producto de multiplicar los dos medios entre sí, ha de ser igual al que resulte de la multiplicación de los extremos también entre sí; v. g. la razón aritmética $8 : 5 : 14 : 11$ es lo mismo que $5 + 14 = 8 + 11$; la razón geométrica $9 : 7 :: 36 : 28$, es lo mismo que $7 \times 36 = 9 \times 28$.

P. Cómo se dividen las proporciones?

R. En discretas y continuas, llamándose

discretas cuando los medios son diferentes, y continuas cuando son iguales.

P. Cómo se escribe una proporción continua geométrica?

R. Poniendo primero un número cualquiera, después los dos puntos, luego un múltiplo cualquiera de este número que servirá para representar todos los medios, y últimamente los consecuentes; v. g. $6 : 36 :: 36 : 216 :: 36 : 1296$, ó si se quiere suprimir el medio 36 por ser igual en todas, se pone al principio este signo $\ddot{::}$ que quiere decir que el segundo término es igual, por lo que contrayéndonos al ejemplo propuesto queda reducido á éste $\ddot{::} 6 : 36 : 216 : 1296$, y se lee *seis es á treinta y seis, es á doscientos diez y seis, es á mil doscientos noventa y seis.*

P. Las proporciones geométricas pueden transformarse sin que dejen de ser tales?

R. Sí, lo cual sucede frecuentemente cuando se las *alterna* ó se las *invierte*.

P. Qué es alternar una proporción?

R. Comparar antecedente con antecedente y consecuente con consecuente; v. g. la proporción $14 : 7 :: 24 : 17$ queda alternada de este modo $14 : 24 :: 7 : 17$.

P. Qué es invertir una proporción?

R. Comparar consecuente con antecedente en cada razón, esto es, *poner los medios*

en el lugar de los extremos y viceversa; v. g. la proporción $8 : 32 :: 6 : 24$ queda invertida escribiéndola $32 : 8 :: 24 : 6$.

P. Qué casos ocurren en las proporciones geométricas?

R. Tres principales que conducen á varias cuestiones, y son:

1.º Hallar el cuarto término de una proporción cuando solo se conocen los otros tres: esto se consigue multiplicando entre sí los dos medios conocidos y partiendo por el extremo conocido; v. g. quiere hallarse el cuarto término de la proporción $6 : 18 :: 8 : \dots$ lo ejecutaré anunciando la operación con la siguiente fórmula $\frac{18 \times 8}{6} = 24$, por lo que la proporción será $6 : 18 :: 8 : 24$.

2.º Hallar un tercer término continuo proporcional geométrico á dos números dados.

Para este caso se cuadra el segundo número, y su cuadrado se parte por el primero cuyo cociente es el término buscado; v. g. quiere hallarse un tercer término á los números 4 y 14, y será $\frac{14^2}{4} = \frac{196}{4} = 49$, y por consiguiente la proporción $4 : 14 :: 14 : 49$.

3.º Hallar un medio proporcional.

Para obtenerle se multiplican los dos términos entre sí, se extrae la raíz cuadrada del producto, y esta raíz es el medio proporcional que se busca; v. g. quiere hallarse un medio proporcional entre los números 3 y 12, y será $\sqrt{3 \times 12} = \sqrt{36} = 6$, y por lo mismo la proporción $3 : 6 :: 6 : 12$ ó $\therefore 3 : 6 : 12$.

P. Entre las proporciones aritméticas y geométricas hay alguna analogía?

R. Muy grande, porque las proporciones aritméticas se convierten en geométricas con solo sustituir la operación de multiplicar á la de sumar; dividir á la de restar; cuadrar á tomar el duplo, y extraer la raíz cuadrada á la de tomar la mitad.

P. Cuando hay quebrados en una proporción geométrica se pueden quitar?

R. No hay dificultad alguna pasando el denominador del quebrado por multiplicando del segundo término si está el quebrado en el primero; si está el quebrado en el segundo pasará su denominador por multiplicando al primero; y si está en el tercero también al primero; por ejemplo:

se tienen las proporciones $\frac{3}{7} : 6 :: 27 : \dots$,

$6 : \frac{3}{4} :: 85 : \dots$ y $8 : 6 :: \frac{7}{9}$; observando lo dicho se convertirán:

- 1.^a en $3:7 \times 6::27:...$ ó $3:42::27:...$
2.^a en $6 \times 4:3::85:...$ ó $24:3::85:...$
3.^a en $8 \times 9:6::7:...$ ó $72:6::7:...$

P. Si algunos de los términos de una proporción fueran números mixtos?

R. Se reducen á la clase de quebrados que les acompañan y la operación queda reducida á la anterior.

P. Qué propiedades se observan mas principalmente en las proporciones geométricas?

R. Varias, que expondremos:

1.^a Son iguales los consecuentes de una proporción cuando lo son sus antecedentes.

2.^a Se puede formar proporción con las razones de una proporción que son iguales á dos de otra.

3.^a La suma de antecedentes es á la de consecuentes, como un antecedente es á su consecuente.

4.^a La diferencia de antecedentes es á la de consecuentes, como lo es la de un antecedente á su consecuente.

5.^a La suma de antecedentes es á la de consecuentes, como la diferencia de antecedentes es á la de consecuentes.

6.^a La suma de antecedentes es á su diferencia como la de consecuentes á la suya.

P. Si dos ó mas proporciones se multipli-

cáran ordenadamente cuál sería el resultado?

R. Una proporción compuesta.

P. Para formar proporción con razones que en la una fuera antecedente lo que en la otra consecuente qué sería conveniente hacer?

R. Omitir el término común formando la proporción con los otros.

CAPITULO III.

DE LA REGLA DE TRES.

P. Qué es regla de tres?

R. Aquella por cuyo medio hacemos aplicación del modo de hallar los efectos por la causa, conocida la dependencia que entre sí tienen ó al contrario, ó lo que es lo mismo hallar uno de los términos de una proporción en la que se conocen los otros tres para la resolución de varias cuestiones.

P. De cuántas maneras es la regla de tres?

R. Se divide en *simple y compuesta*, y la simple se subdivide en *directa é inversa*.

P. Qué es regla de tres simple?

R. Aquella en que para determinar el efecto ó la causa solo se atiende á una circunstancia.

- P. Cuál es la compuesta?
- R. Aquella en la que hay que atender á dos ó mas circunstancias.
- P. Cuándo la regla de tres se llama directa y cuando inversa?
- R. Directa cuando por ella se trata de averiguar el efecto que produce una causa ó la causa de que proviene un efecto, si se conoce el efecto producido por una causa de la misma especie; é inversa cuando por ella se quiere averiguar la causa que se necesita para producir, junta con otra dada, el mismo efecto producido por dos causas de la misma especie.
- P. Cuántas partes contiene toda cuestion que conduce á una regla dada?
- R. Dos, que son *el supuesto y la pregunta*; en el 1.º se dá la dependencia que tiene la causa con el efecto; y la 2.ª incluye la causa ó efecto que se dá para determinar el efecto ó causa que se busca.
- P. Cómo se planteará una regla de tres directa?
- R. Poniendo por primer término la cantidad principal del supuesto, despues la otra de la misma especie, seguidamente la tercera, y el cuarto término será el que se desea hallar; v. g. se sabe que 6 hombres ganan al dia 84 pesos, y se desea averiguar en igualdad de circuntancias

cuánto ganarian 18 hombres. En este ejemplo son pesos los que se desean hallar, para lo que con las dos cantidades conocidas de una misma especie formemos la primera razon; y con la otra y la que se busca la segunda razon; así que contraendonos al ejemplo anterior la proporción será ésta:

$$6 \text{ homb.s es : } 18 \text{ homb.s} :: 84 : \text{pesos} \therefore = \\ 6 : 18 :: 84 : 252.$$

P. Es indiferente que el número que se desea encontrar sea mayor ó menor?

R. No, porque la colocacion de los términos conocidos es distinta en ambos casos; así es que si el número que se busca ha de ser mayor, el consecuente de la primera razon ha de ser tambien el mayor de los dos conocidos de una misma especie; y si es menor, el menor será el consecuente de la primera razon,

Entendido lo expuesto resolveremos algunas cuestiones:

1.^a 26 obreros han abierto en un tiempo cualquiera 182 varas de una zanja ¿para abrir 728 cuántos obreros serán necesarios?

$$182 \text{ v.s} : 728 \text{ v.s} :: 26 \text{ ob.s} : \dots = \frac{728 \times 26}{182} =$$

$$104 = 182 : 728 :: 26 : 104.$$

simple y directa, porque no hay que atender mas que á una sola circunstancia por la que se va á buscar la causa de que proviene un efecto.

2.^a Para formar un soto se necesitan 8124 pies de olmo, distando entre sí 8 cuartas, ¿cuántos serían necesarios si se colocasen á 12 cuartas de distancia?

$$= 12 : 8 :: 8124 : x = \frac{8124 \times 8}{12} = 5416 =$$

$$12 : 8 :: 8124 : 5416$$

simple é inversa.

3.^a Se sabe que 12 caballos en 6 dias han conducido un carruage 48 leguas, y se quiere saber 20 caballos en 9 dias á cuántas leguas le conducirán ; desde luego se ve que es compuesta, porque la razon que tienen las 48 leguas y las leguas que buscan depende de las razones 12 caballos á 20 caballos y de 6 dias á 9 dias, por lo que las 48 leguas y las que se buscan están en razon compuestas de los caballos y los dias y tendremos planteada la regla del modo siguiente:

$$\left. \begin{array}{l} 12 \text{ caballos} : 20 \text{ caballos} \\ 6 \text{ dias} \dots : 9 \text{ dias} \dots \end{array} \right\} :: 48 \text{ leguas} : \dots$$

$$\text{ó de este modo } 12 \times 6 : 20 \times 9 :: 48 : x = \\ 72 : 180 :: 48 : 120.$$

CAPITULO IV.

DE LAS REGLAS DE COMPAÑÍA, ALIGACION,
INTERÉS Y FALSA POSICION.

P. Qué es regla de compañía?

R. La que enseña á determinar cuánto corresponde de ganancia ó pérdida á cada uno de los que pusieron su caudal con objeto de obtener el lucro con proporcion á lo que impuso.

P. De cuántas maneras es?

R. Simple y compuesta ó con tiempo.

P. Cuándo la regla de compañía se llama simple?

R. Cuando el caudal de cada uno permanece el mismo tiempo en fondo, en cuyo caso no hay mas que sumar lo que pusieron todos, y se tendrá que esta suma es á la ganancia total, como lo que puso cada uno es á lo que pueda corresponderle, un egemplo lo hará mas perceptible. Cuatro hicieron una compra de granos, poniendo el 1.^o 120 pesos, el 2.^o 160 pesos, el 3.^o 80 y el 4.^o 96, ganaron 102 pesos; quiere averiguarse cuantos pesos corresponde á cada uno. Sumados los pesos que todos pusieron nos dá 456, que es el primer término; 102 ganancia total, el segundo; y el tercer tér-

mino es en cada proporcion lo que cada uno puso, como se ve:

$$456 : 102 :: 120 : 26 \frac{380}{456} \text{ parte del 1.}^\circ$$

$$456 : 102 :: 160 : 35 \frac{360}{456} \text{ parte del 2.}^\circ$$

$$456 : 102 :: 80 : 17 \frac{400}{456} \text{ parte del 3.}^\circ$$

$$456 : 102 :: 96 : 21 \frac{216}{456} \text{ parte del 4.}^\circ$$

Prueba... 102 pesos de ganancia.

P. Cuándo es la regla de compañía compuesta ó con tiempo?

R. Cuando el capital de cada uno no ha estado en el fondo comun el mismo tiempo. En este caso se multiplica lo que cada uno puso por el tiempo que lo ha tenido en fondo, considerando estos productos como si fueran capital puesto á un mismo tiempo, porque lo mismo da poner dos mil duros en dos años que cuatro mil en uno; hecho esto se resuelve como la anterior; v. g. tres concertaron especular uniendo sus respectivos capitales; el del 1.º era de 225 duros y le tuvo en fondo 2 años, el del 2.º de 385 duros y le tuvo 4 años en el fondo comun, y del 3.º de 145 duros y le ha tenido 3 años, ganaron 151 duros, ¿cuánto

corresponderá á cada uno? Observada la regla anterior, se convierte el capital del 1.º en 450 duros por un año, el del 2.º en 1540, y el del 3.º en 435 duros, como demuestra el siguiente ejemplo:

$$2425 : 151 :: 450 : 28 \frac{50}{2425} \text{ parte del 1.º}$$

$$2425 : 151 :: 1540 : 95 \frac{2165}{2425} \text{ parte del 2.º}$$

$$2425 : 151 :: 435 : 27 \frac{210}{2425} \text{ parte del 3.º}$$

Prueba... 151.

P. Qué es regla de aligacion?

R. La que enseña el método de hallar el precio á que se ha de vender la unidad de la mezcla de varios géneros, ó el de hallar la porcion que de cada género puede mezclarse para venderlos á un precio determinado.

P. En los dos casos se practica del mismo modo?

R. No, porque en el primer caso se multiplica cada número de los que expresan las cosas que se han mezclado por el que expresa su valor, se suman estos productos dividiendo esta suma por la que resulta de los números de las cosas mezcladas; v. g. se han mezclado 3 arrobas de

el cacao de á 50 reales con 4 de á 30 y con
16 2 de á 66 reales, se pregunta ¿á cómo se
o venderá la arroba de esta mezcla para no
perder? se multiplican las 3 arrobas por
50, las 4 por 30 y las 2 por 66; y la
suma 402 de los productos 150, 120 y 132
se dividen por 9, número de las arrobas
mezcladas, dando por cociente 44 rs. y $\frac{2}{3}$
precio al que la mezcla puede venderse.

P. Cómo se practica en el segundo caso?

R. Tomando de la especie de mayor valor un número de unidades igual á la diferencia que hay del número de unidades de menor valor al precio medio, y de la especie de menor valor otro igual á la diferencia entre el precio medio, y el número de unidades de mayor valor; v. g. Para vender la fanega de cebada á 22 reales se quiere mezclar cebada de á 16 reales fanega y de 26, ¿cuántas fanegas se tomarán de cada clase? observando la regla anterior practicaremos la operacion como dice el ejemplo siguiente:

En él, tenemos el

22	}	26... 6
		16... 4

mayor valor 26 y el
menor 16, la dife-

rencia de 22 á 26 son 4, número de fanegas que tomaré de la de menor valor, por lo que coloco el 4 á su derecha, y haciendo

lo mismo para la otra clase que son 6, resultando *que para vender la fanega á 22 rs., se necesitan 6 de á 26 rs. y 4 de á 16 rs.*

P. Si fueran mas de dos las cantidades?

R. Como que regularmente dos de las cantidades serían mayores ó menores que el precio medio, el número de las unidades de la otra cantidad estaria expresado por la suma de las dos diferencias de las otras; por egemplo: se quiere *saber las arrobas que sería necesario mezclar de harina de tres distintos precios para vender la mezcla á 14 rs.* Se tendria,

segun manifiesta el	14	{	22.... 2 + 4
egemplo, que de la			12.... 8
harina de 22 rs. ha-			10... 8
bria que tomar 2		22	

mas 4 arrobas, *esto es, seis arrobas*; de la de á 12 reales 8 arrobas, y otras 8 de la de á 10 reales.

P. Qué entenderemos por regla de interés?

R. La que enseña á determinar lo que se debe pagar por alguna porcion de dinero, segun las condiciones del préstamo.

P. De cuántas maneras es?

R. Simple y compuesta; llámase simple *siempre que el interés es por solo el capital*; y compuesta *cuando el interés es relativo al capital y los réditos devengados que no se pagaron.*

P. Cómo se resuelve una cuestion de la primera especie?

R. Formando una verdadera proporcion en la que el cuarto término será la cantidad que se busca; v. g. *quiere saberse ¿cuánto interesan 6825 reales á un 5 por ciento?* Esta cuestion se convierte en la pregunta siguiente: ¿si 100 dan 5, 6825 cuánto darán? ó $100 : 6825 :: 5 : 341\frac{1}{4}$.

P. Qué se debe entender por regla de falsa posicion?

R. La que enseña á hallar un número que se busca por otro que se supone; un ejemplo dará á conocer esta regla con toda claridad. *Se pide un número cuya mitad, cuarta y quinta parte sumen 38;* para satisfacer á esta cuestion se busca un número que tenga mitad, cuarta y quinta partes exactas; v. g. 20 se suma su mitad 10, su cuarta parte 5, y su quinta parte 4, resultando 19; pero como 19 no es el 38 que se busca, queda la cuestion reducida á esta pregunta: *¿Si 19 resultan de suponer que el número es 20, 38 de qué número provendrá?* y formando la siguiente proporeion $19 : 20 :: 38 : 40$, se tendrá que el número 40 es el que se buscaba.

Otro ejemplo: en 23104 doblones ha comprado uno un relox, un caballo, una

casa y una ribera ; *el caballo le ha costado tres veces mas que el relox, la casa cuatro veces mas que el caballo, y la ribera cinco veces mas que la casa, se pregunta ¿cuánto le costaria cada cosa?* Valiéndonos de la regla anterior, y suponiendo que lo que costó el relox son 5 doblones, 15 costaria el caballo, 60 la casa y 300 la ribera, que sumadas todas estas cantidades nos dán por resultado 380 ; pero como este total es menor que el 23104 , y resulta de suponer que el valor del relox fueron 5 doblones, se convertirá la cuestion en esta pregunta : *Si 380 doblones resultan de suponer que 5 costó el relox, 23104 de qué número resultará?* y formando la siguiente proporcion $380 : 5 :: 23104 : 304$, se tendrá que 304 doblones son el verdadero valor del relox, y por lo tanto el del caballo son 912, el de la casa 3648, y el de la ribera 18240, cuyas cantidades sumadas componen el total 23104 doblones, coste de los objetos indicados.

FIN DE LA ARITMÉTICA.

casas y una libreta; el caballo de los costados
 tres veces más que el toro, la una cuarta
 parte más que el caballo, y la otra quinta
 parte más que la casa, se presume. También
 se presume toda cosa abandonada de la
 tierra cultiva, y suponiendo que lo que
 costó el toro son 5 dholes, 10 cos-
 tas el caballo, 50 de casa y 300 la ri-
 beta, que sumadas todas estas cantidades
 nos dan por resultado 380; pero como esta
 total es menor que el 2310, y resulta
 de suponer que el valor del toro lo que
 5 dholes, se convierte la cantidad en
 esta proporción: 2310 dholes resultan de
 suponer que 5 sean el toro, 2310 de
 que número resultará, y formando la si-
 guiente proporción 380 : 5 :: 2310 : 304
 en donde que 304 dholes son el toro,
 diez veces del toro, y por lo tanto el ha-
 caballo son 312, y de la casa 3048, y el
 de la libreta 1320, cuyas cantidades su-
 madas componen el total 2310 dhole-
 mas, costo de los objetos vendidos.

FIN DE LA ARITHMETICA.

INDICE.

	<u>PAG.</u>
Capítulo preliminar.	101
Parte primera. De la numeracion.	105
Capítulo 1.º De la expresion de las cantidades.	id.
Capítulo 2.º De los números y su nomenclatura.	112
Capítulo 3.º De los pesos y medidas españolas.	115
Parte segunda. De los números enteros.	120
Capítulo 1.º De la suma ó adición.	id.
Capítulo 2.º De la resta ó sustracción.	127
Capítulo 3.º De la multiplicación.	132
Capítulo 4.º De la división.	143
Capítulo 5.º De las pruebas y consecuencias de las operaciones anteriores.	163
Parte tercera. De los números quebrados.	168
Capítulo 1.º De la expresion, reducción á un comun denominador y	

simplificacion.	168
Capítulo 2.º Sumar quebrados.	177
Capítulo 3.º Restar quebrados.	180
Capítulo 4.º Multiplicar quebrados.	184
Capítulo 5.º Dividir quebrados.	186
Capítulo 6.º De la valuacion de los quebrado.	189
Parte cuarta. De las fracciones deci- males.	192
Capítulo 1.º De la expresion de las de- cimales y reduccion de quebrados comunes á decimales.	id.
Capítulo 2.º De la suma de las deci- males.	199
De la resta de las decimales.	201
Capítulo 3.º De la multiplicacion de las decimales.	203
De la division de las decimales.	203
De la valuacion de las decimales.	208
Parte quinta. De los números denomi- nados.	211
Capítulo 1.º De la suma de los nú- meros denominados.	id.
De la resta de los denomiuados.	213
Capítulo 2.º De la multiplicacion de	

los números denominados.	216
De la division de los denominados. .	218
Parte sexta. De la elevacion á poten-	
cias, &c..	220
Capítulo 1.º De la elevacion al cua-	
drado y al cubo.	id.
De la extraccion de la raiz cuadrada	
y cúbica..	222
Capítulo 2.º De las razones y propor-	
ciones..	226
Capítulo 3.º De la regla de tres. . . .	233
Capítulo 4.º De la regla de compañía..	237
Regla de aligacion.	239
Regla de interés.	241
Regla de falsa posicion.	242

— 217 —

los números denominados 216
De la división de los denominados 218
Parte sexta. De la elevación á potencias 220
Capítulo 1.º De la elevación al cuadrado y al cubo 217

ADVERTENCIA.

De la extracción de la raíz cuadrada 219
De la división de los denominados 221
De la multiplicación de los números 223
Capítulo 2.º De la multiplicación de los números 223

A pesar de que nada habíamos prometido en los prospectos, con respecto á las láminas de algunas asignaturas que abraza este compendio, los deseos de que nuestra obra sea tan completa como es dable á las de su clase, nos hizo concebir la idea de mejorar la publicación dando las correspondientes á la parte geométrica; pero como ésto no pueda tener efecto hoy por no hallar quien haga el grabado correspondiente, nos limitamos por ahora á exponer esta asignatura sin el auxilio de aquellas, prometiendo á nuestros suscritores remitírselas en un cuadernito aparte y por un precio moderado tan pronto como sean tiradas y se nos envíen.

PARTE GEOMÉTRICA.

CAPITULO PRELIMINAR.

PREGUNTO: **Q**ué es Geometría?

RESPONDO: La ciencia que trata de averiguar las relaciones y propiedades de la estension relativamente á sus distintas dimensiones.

P. Cuáles son las principales propiedades de los cuerpos que la Geometría considera?

R. La estension y la figurabilidad.

P. Qué es estension geoméricamente considerada?

R. Un espacio cualquiera que consideramos ocupado por un cuerpo ó con capacidad para ocuparse.

P. En cuántos sentidos es estenso todo cuerpo?

R. En tres, que son *longitud*, *latitud* y *profundidad*.

P. A cuál de ellas se dá el nombre de longitud?

R. A la mayor dimension del cuerpo considerado por su superficie horizontal.

P. Qué es latitud?

R. La que se considera en direccion dia-

metralmente opuesta á la anterior y por la misma superficie.

P. Y profundidad?

R. La que se considera de alto á bajo ó en direccion perpendicular.

P. Las dimensiones explicadas son siempre las mismas en un cuerpo, ó varían segun su posicion distinta?

R. Varían segun que el cuerpo toma diversas posiciones, asi que la que una vez constituye la longitud puede convertirse en profundidad ó latitud, segun que el cuerpo sea vuelto de uno ú otro modo.

P. Qué origina la concurrencia de las tres dimensiones?

R. El cuerpo ó volúmen geométrico.

P. Si en un cuerpo se prescinde de una, dos ó de las tres dimensiones á la vez cuál es el resultado?

R. En el primer caso resulta la *superficie*, que es una *série de líneas paralelas*, ó la *estension en su longitud y latitud*: en el segundo la *línea*, que es una *série de puntos* ó la *estension en sola su longitud*; y en el tercero el *punto matemático* ó la *caren- cia de toda estension*. Asi que la *superficie* es el limite de todo cuerpo, la *línea* el limite de toda superficie, y el *punto* el limite de toda línea.

P. Cuántas clases hay de líneas?

R. Tres: que son recta, curva y mixta.

- P. Qué es línea recta?
- R. Aquella cuyos puntos están en una misma direccion.
- P. Qué es línea curva?
- R. Aquella cuyos puntos están los unos mas salientes que otros.
- P. Qué es línea mixta?
- R. La que es en parte recta y en parte curva.
- P. Qué es delineacion?
- R. Aquella parte de la Geometría que enseña á representar en un plano un objeto cualquiera.
- P. De cuántas maneras es?
- R. Teórica ó general, y aplicada ó práctica.
- P. Qué entenderemos por delineacion teórica?
- R. La que expresa los diferentes modos que pueden usarse para representar cualquiera objeto.
- P. Y práctica ó aplicada?
- R. La que sirviendo de base á un arte ó ciencia se circunscribe á representar los objetos peculiares de que trata.
- P. Qué nombre comun reciben las representaciones que en el papel se hacen de los objetos?
- R. El genérico de *dibujos*; de suerte que si se representa un pueblo, edificio ó parte de él se les dá el nombre de *planos* ó *diseños*; si un cuerpo humano *dibujo de figura* ó *natural*; si una flor, &c., *dibujo de adorno*, etc.

P. Cuáles son los principales instrumentos que se necesitan para toda clase de dibujo?

R. Además del papel y tablero, que es un plano de madera liso y exactamente derecho, son: 1.º el lapicero de latón ó de madera según sea el dibujo que se ha de hacer: 2.º la regla: 3.º el gramil ó muleta: 4.º el cartabón ó escuadra: 5.º el compás de puntas fijas y el de piezas: 6.º el transportador: 7.º el tiralíneas: 8.º el pincel: 9.º el pistolet ó plantilla de curvas: 10.º la goma elástica; y 11.º la tinta de china.

P. Qué se entiende por lapicero de latón?

R. Un instrumento cilíndrico con cierta dilatación en sus hojas hácia los extremos, en los que se colocan unos trozos de lápiz asegurados por las correderas del lapicero, el cual se usa en los dibujos de figura y adorno.

P. Qué es lapicero de madera?

R. Un trozo cilíndrico de madera bastante delgadito en el que está incrustado por medio de una canal cuadrada, por lo regular, el grafito ó pasta de lápiz-plomo; éste es el que se usa en la delineación de edificios, pueblos, &c.

P. Qué es la regla?

R. Un trozo de madera, latón, hierro, &c. más ó menos largo ó ancho, pero sí de poco grueso que tiene los dos cantos ó

superficies laterales, rectas y paralelas entre sí, la cual sirve para tirar líneas.

P. Qué es el gramil ó muleta?

R. Una regla, que á uno de sus extremos tiene otro trozo de madera formando una cruz sin cabeza, la cual sirve para levantar perpendiculares y paralelas con solo correrla por el canto del tablero.

P. Qué es el cartabon ó escuadra?

R. Un trozo de madera en forma de triángulo rectángulo y cuyos catetos son iguales, ó el uno es el duplo del otro, y sirve tambien para levantar perpendiculares y paralelas, &c.

P. Qué es compás de puntas fijas y qué el de piezas?

R. El primero es un instrumento generalmente de laton enejado en la parte superior y cuyas piernas terminan en dos puntas sutiles de acero. Y el segundo es lo mismo que el anterior, con sola la diferencia de que una de sus piernas tiene una caja ó hueco en donde sucesivamente pueden colocarse un tiralíneas, un lapicero ó la punta móvil del mismo: uno y otro se usan como indispensables para tomar distancias y trazar circunferencias.

P. Qué es el trasportador?

R. Un semicírculo graduado de laton, hasta ó talco que sirve para fijar en los ángulos el número de grados que se desea.

- P. Qué es el tiralíneas?
- R. Un instrumento que en uno de sus extremos tiene dos lengüetitas que se abren ó cierran por medio de un tornillo para tirar líneas con tinta mas ó menos anchas, colocando la tinta entre las dos lengüetas.
- P. Qué entendemos por pincel?
- R. Un trocito de cañon de pluma á cuyo extremo hay porcion de pelo de ardilla ú otro animal, que se usa para tomar la tinta, introducirla en el tiralíneas, y para dar las sombras que arrojan los objetos dibujados en el papel.
- P. Qué es el pistolet ó plantilla de curvas?
- R. Una lámina regularmente de madera recortada en distintas direcciones en forma de curvas para trazar las que ocurren y no pueden hacerse fácilmente con el compás. Hay distintas plantillas de curvas como que éstas son muy varias en su curvatura y estension.
- P. Qué es goma elástica?
- R. Una sustancia bastante flexible de color oscuro que sirve para borrar ó hacer desaparecer del papel las líneas inútiles.
- P. Qué es tinta de china?
- R. Una sustancia negra ó parda en forma de barritas, que desleida con agua, sirve para trazar toda clase de líneas y las sombras correspondientes con propiedad y consistencia.

PARTE PRIMERA.

DE LA ESTENSION EN SOLA SU LONGITUD
Y LATITUD, Ó DE LAS LÍNEAS Y
SUPERFICIES.

CAPITULO I.

DE LAS LÍNEAS RECTAS.

P. La línea recta segun su posicion qué denominaciones recibe?

R. Las de horizontal, perpendicular, oblicua y paralela.

P. Qué es línea horizontal?

R. Aquella cuya direccion es paralela al horizonte, y va de izquierda á derecha.

P. Qué es línea perpendicular ó vertical?

R. La que va de alto á bajo sin inclinarse mas á un lado que á otro, y forma al caer sobre otra ángulos rectos ó iguales.

P. Qué es línea oblicua?

R. Aquella que inclinándose mas á un lado forma al caer sobre otra ángulos desiguales.

P. Qué es línea paralela?

R. La que ya vaya de izquierda á derecha ó de alto á bajo guarda con otra distan-

cias iguales en toda su longitud, sin que ninguno de sus puntos se aproxime mas que los otros.

P. De la combinacion de varias líneas rectas qué resulta?

R. Las figuras geométricas conocidas con los nombres de ángulo, triángulo, cuadrilátero, paralelógramo, trapezoide, trapecio, romboide, rombo, rectángulo, cuadrado, y los polígonos regulares é irregulares.

P. Cuántos puntos son necesarios para fijar la posicion de una recta?

R. Bastan dos, porque como la naturaleza de las rectas consiste en tener todos sus puntos en una misma direccion, fijados dos de éstos queda fijada la direccion de toda la línea.

P. Cuántas líneas rectas pueden tirarse de un punto á otro?

R. Solo una línea recta, pues por tener todos sus puntos en una misma direccion, si se tirase mas de una se confundirán sus puntos, y por lo mismo las líneas quedarian tambien confundidas.

P. Dos rectas en cuántos puntos pueden encontrarse sin confundirse?

R. Solo en uno por las razones expuestas arriba.

P. Las líneas en la que otra cabe cierto

— número exacto de veces por lo respectivo á su longitud cómo se llaman?

R. Comensurables, esto es, de una medida comun.

P. Qué es punto de interseccion de dos líneas?

R. Aquel en donde se encuentran y cruzan mutuamente.

P. Cómo se trazará una línea que sea perpendicular á otra?

R. Fijando el compás en uno de los extremos de la línea propuesta, y con una *avertura arbitraria se señalará con el otro extremo del mismo compás un arco de círculo en la parte superior é inferior de la línea*; despues se practica la misma operacion desde el otro extremo de la línea, y por los puntos de interseccion de los arcos de círculo se hará bajar una línea que será perpendicular á la propuesta, además la dividirá en dos partes exactamente iguales, y formará con ella cuatro ángulos iguales ó rectos.

P. Si la perpendicular ha de levantarse al extremo de una línea ó desde un punto señalado cómo se hará?

R. En los dos casos haciendo centro donde se quiera, se trazará una circunferencia que pase por el punto propuesto ó el extremo de la línea; despues se trazará un

diámetro que coincida uno de los extremos, en el primer caso, con el de la línea propuesta, y en el segundo con el punto señalado, y bajando una línea desde el extremo de este diámetro será la perpendicular pedida.

P. Cómo se trazará una línea que sea paralela con otra que se propone?

R. Levantando una perpendicular al extremo de la línea propuesta, despues otra perpendicular á la que se tiró; y ésta última será paralela á la primera, que es la que se deseaba.

CAPITULO II.

DE LOS ÁNGULOS FORMADOS POR LÍNEAS RECTAS.

P. Qué es figura geométrica?

R. El espacio comprendido entre dos ó mas líneas, el cual recibe el nombre de area ó superficie.

P. Cómo se llaman en conjunto las líneas que forman cualquiera figura?

R. Contorno ó perimetro.

P. Qué es ángulo?

R. El espacio comprendido entre dos líneas que se unen en un punto, el cual se llama vértice, y las líneas que le forman lados del ángulo.

- P. El ángulo de cuántas maneras es con relacion á sus lados?
- R. Rectilíneo, curvilíneo y mixtilíneo.
- P. Qué es ángulo rectilíneo?
- R. Aquel cuyos lados son líneas rectas.
- P. Curvilíneo?
- R. Aquel cuyos lados son líneas curvas.
- P. Y mixtilíneo?
- R. Aquel cuyos lados son líneas rectas y curvas.
- P. De cuántas maneras es el ángulo con relacion á la inclinacion de sus lados?
- R. Recto, agudo y obtuso.
- P. Qué es ángulo recto?
- R. Aquel cuyos lados son perpendiculares entre sí, ó *cuya inclinacion vale noventa grados.*
- P. Qué es ángulo agudo.
- R. Aquel cuya inclinacion vale menos de noventa grados.
- P. Y obtuso?
- R. Aquel cuya inclinacion vale mas de 90.º
- P. Cuántos ángulos forma una línea al caer sobre otra?
- R. Dos, que *son rectos si la línea es perpendicular, y uno agudo y otro obtuso cuando la línea es oblicua.*
- P. Cuántos ángulos puede formarse al rededor de un punto cualquiera?
- R. Infinitos; pero todos juntos valen tanto

- como cuatro rectos, ó 360°.
- P. Cuánto valen todos los ángulos que pueden formarse á un mismo lado de una línea?
- R. Por muchos que sean nunca valen más que dos rectos ó 180°.
- P. Qué se entiende por *suplemento* y *complemento* de un ángulo?
- R. *Suplemento* de un ángulo es lo que le falta para dos rectos, y *complemento* lo que le falta ó sobra para un recto.
- P. Qué son ángulos iguales?
- R. Aquellos que tienen sus lados iguales y cuya inclinacion lo es tambien; de manera que si se superponen se confundirán exactamente.
- P. Qué son ángulos opuestos al vértice?
- R. Aquellos que tienen sus vértices en un mismo punto, pero cuya inclinacion es en sentidos contrarios.
- P. Qué son ángulos equivalentes?
- R. Aquellos que sin ser sus lados de una misma longitud su inclinacion es la misma.

CAPITULO III.

DE LOS TRIÁNGULOS.

- P. Qué es triángulo?
- R. El espacio cerrado por tres líneas.

P. Cómo se divide el triángulo con relación á sus lados?

R. En rectilíneo, curvilíneo y mixtilíneo, según que sus lados son líneas rectas, curvas ó mixtas; y en *equilátero*, *isósceles* y *escaleno*.

P. Con relación á los ángulos cuántas clases de triángulos se conocen?

R. El *rectángulo*, *acutángulo* y *obtusángulo*.

P. Qué es triángulo equilátero?

R. El que tiene sus tres lados de igual longitud.

P. Qué es triángulo isósceles?

R. Aquel que tiene solo dos lados iguales.

P. Qué es triángulo escaleno?

R. Aquel cuyos lados ninguno es igual al otro.

P. Qué es triángulo rectángulo?

R. El que tiene un ángulo recto ó de 90° .

P. Qué es triángulo acutángulo?

R. Aquel cuyos tres ángulos son agudos como el equilátero.

P. Qué es triángulo obtusángulo?

R. El que tiene un ángulo obtuso ó de mas de 90° .

P. Cómo se llaman los tres lados de un triángulo rectángulo?

R. El opuesto al ángulo recto se llama *hipotenusa* y los otros dos *catetos*.

P. En un triángulo cualquiera á qué se llama *báse* y *altura*?

- R. Se llama *base* á aquel lado sobre que se considera insistiendo; y *altura* á la línea que baja perpendicularmente desde el ángulo superior á la base ó á su prolongacion.
- P. En el triángulo rectángulo cuál es la base y cuál la altura?
- R. Es la base uno de los catetos, y altura el otro cateto.
- P. En qué casos son dos triángulos iguales?
- R. En varios, pero los principales son:
- 1.º Cuando sus tres lados ó sus tres ángulos son iguales, porque á ángulos iguales se oponen lados iguales.
 - 2.º Cuando tienen dos lados iguales é igual el ángulo comprendido, porque si dos son los lados iguales los ángulos opuestos á estos lados lo serán tambien; y siendo igual el ángulo comprendido ha de serlo necesariamente el lado que se le opone y se convierte en el caso anterior.
 - 3.º Cuando tienen dos lados iguales é igual tambien el ángulo opuesto al mayor de ellos.
 - 4.º Cuando tienen un lado igual é iguales tambien dos ángulos, que el uno sea el opuesto al lado igual.
- P. Puede un triángulo tener mas de un ángulo recto ú obtuso?
- R. No, porque como los tres ángulos de un triángulo valen juntos $180.^\circ$, dos no

pueden valer á $90.^{\circ}$ ni á mas de $90.^{\circ}$,
pues no quedaría nada para el tercero.

P. Si se prolongase cualquiera de los lados de
un triángulo externo que se formaba sería
mayor ó menor que los internos opuestos?

R. Sería mayor el externo que cualquiera
de los internos opuestos.

P. Tiradas líneas desde dos vértices de un
triángulo á su centro qué sucede?

R. Dos cosas: 1.^a El ángulo formado por
dichas líneas será mayor que el ángulo
que forman los lados del triángulo.

2.^a Que la suma de estas líneas será
menor que la suma de los dos lados del
triángulo opuesto á los ángulos, desde
cuyo vértice se tiraron las líneas.

P. Cómo se llama la línea que corta á otras
dos que son paralelas?

R. Se llama *secante*, y forman con las otras
dos *cuatro ángulos internos* y *cuatro externos*.

P. Tienen estos ángulos su denominacion
especial para no confundirse?

R. Sí, llamando *internos propiamente tal* á los
que se hallan entre las paralelas y á un mis-
mo lado de la secante: *alternos internos* á
los que se hallan uno en cada paralela,
pero á diferente lado de la secante: *alternos
externos* si están fuera de las paralelas pero
á diferente lado de la secante; y *corres-
pondientes* cuando están á un mismo lado

- de la secante, pero uno fuera de las paralelas y otro dentro.
- P. Luego si son iguales los ángulos correspondientes que forman una línea con otras dos que intercepta, serán paralelas?
- R. Sí, lo mismo que los ángulos que forman son alternos internos, ó alternos externos siendo iguales.

CAPITULO IV.

DE LAS FIGURAS GEOMÉTRICAS RECTILÍNEAS.

- P. Cuáles son las figuras geométricas principales?
- R. 1.^a El triángulo, que es el que acabamos de considerar: 2.^a el cuadrilátero, cuyas distintas especies son el trapezio y trapezoide: 3.^a el paralelógramo, que se divide en rombo, romboide, rectángulo y cuadrado; y 4.^a los diferentes polígonos.
- P. Qué es cuadrilátero?
- R. El espacio cerrado por cuatro líneas.
- P. Qué es trapezio?
- R. Una figura de cuatro lados, de los cuales solo dos son paralelos entre sí.
- P. Qué es trapezoide?
- R. El espacio cerrado por cuatro líneas que ninguna es paralela con su correspondiente.
- P. Qué se entiende por paralelógramo?

- R. Aquella figura geométrica que consta de cuatro líneas ó lados, los cuales son paralelos de dos en dos.
- P. Qué es rombo?
- R. Un paralelógramo cuyos cuatro lados son iguales respectivamente entre sí; y los ángulos agudos y obtusos que le constituyen son tambien iguales de dos en dos.
- R. Qué es romboide?
- R. Un paralelógramo que consta de dos ángulos agudos y dos obtusos, pero sus lados son iguales de dos en dos.
- P. A qué damos el nombre de rectángulo?
- R. A aquellos paralelógramos cuyos lados son desiguales y sus ángulos son rectos.
- P. Qué es el cuadrado?
- R. Un paralelógramo cuyos ángulos son rectos y los lados de la misma longitud.
- P. Qué debe entenderse por polígono?
- R. Una figura geométrica que consta de mas de cuatro lados.
- P. Cuántas especies de polígonos hay?
- R. Se dividen 1.º en regulares é irregulares; y los regulares en *pentágono, exágono, eptágono, octógono, eneágono, decágono, endecágono y dodecágono*, segun que le forman cinco, seis, siete, ocho, nueve, diez, once ó doce lados; y si consta de mas lados se dice en general *polígono de 13, 14, 15, etc. número de lados.*

- P. Qué es polígono regular?
- R. Aquel cuyos lados y ángulos son iguales entre sí.
- P. Qué es polígono irregular?
- R. Aquel cuyos lados ó ángulos son desiguales.
- P. Qué son ángulos salientes y qué entrantes de un polígono?
- R. Salientes se llaman aquellos cuyo vértice está fuera de la figura; y entrantes aquellos cuyo vértice se halla hácia el centro de la figura.
- P.Cuál es la base de una figura geométrica?
- R. El lado sobre que se considera insinuando ó fijada.
- P.Cuál es la altura?
- R. En el rectángulo y cuadrado es uno de los lados perpendicular á la base, y en las demas la *perpendicular tirada á su base ó á su prolongacion.*
- P. Cuánto valen todos los ángulos de un polígono cualquiera?
- R. Tantas veces dos rectos como lados tiene el polígono menos dos, esto es, *si el polígono es de diez lados valdrán todos sus ángulos ocho veces dos rectos.*
- P. Cuántas cosas deben distinguirse en un polígono regular?
- R. El centro, los radios rectos y los oblicuos y la ságita.
- P. Qué es el centro de un polígono regular?

R. Aquel punto equidistante de todos sus ángulos.

P. Qué son radios rectos?

R. Las perpendiculares bajadas desde el medio de los lados al centro.

P. Qué son radios oblicuos?

R. Las líneas tiradas desde los vértices de los ángulos del polígono al centro.

P. Qué es ságita?

R. La diferencia de longitud que se advierte en un mismo polígono entre su radio recto y el oblicuo.

P. Cuánto vale cada ángulo de los diferentes polígonos enumerados?

R. La tabla siguiente manifiesta su valor en grados con el del ángulo del triángulo equilátero y el del cuadrado.

Angulo del <i>triángulo equilátero</i> =	60.º
Angulo del <i>cuadrado</i> =	90.º
Angulo del <i>pentágono</i> =	108.º
Angulo del <i>exágono</i> =	120.º
Angulo del <i>eptágono</i> =	128.º 34' 17"
Angulo del <i>octógono</i> =	135.º
Angulo del <i>eneágono</i> =	140.º
Angulo del <i>decágono</i> =	144.º
Angulo del <i>endecágono</i> =	147.º 16' 21"
Angulo del <i>dodecágono</i> =	150.º
&c. &c.	

De suerte que cada ángulo del triángulo equilátero vale *sesenta grados*; el del cuadrado

noventa; el del pentágono *ciento ocho*; el del exágono *ciento veinte*; el del eptágono *ciento veinte y ocho grados, 34 minutos primeros y diez y siete segundos*, y así de los demas.

P. Qué son líneas proporcionales?

R. Aquellas que guardan relacion entre sus partes respectivas, aunque no sean precisamente iguales las de unas con las de otras, por lo que se puede formar con estas partes una verdadera proporcion.

P. Qué problemas geométricos se fundan en esta proporcionalidad?

R. Varios, pero el principal es la formacion de la *escala universal*, conocida con el nombre de *Escala de mil partes*, tan útil como indispensable para tomar distancias sobre planos y mapas y construirlos.

P. Cómo se forma esta escala?

R. En una línea horizontal se trazan cuatro, seis ó mas puntos equidistantes (principiando por el extremo de la izquierda) por los que se levantan perpendiculares á esta línea; cada una de estas divisiones, ó por lo menos la primera de la izquierda, se divide en diez partes iguales, á cuyos puntos se ponen los números 10, 20, 30 &c. (de derecha á izquierda); despues se divide la perpendicular levantada en este extremo, en otras

diez partes iguales, señalando estos puntos con los números 1, 2, 3, 4, &c., de abajo á arriba, se levantan perpendiculares en todos los puntos señalados en esta segunda division, y paralelas entre sí á las dos líneas que se trazan oblicuas desde el punto 0 de la primera division al que señala 10 por la parte superior (1).

P. Qué son figuras semejantes?

R. Las que están formadas por ángulos iguales y lados proporcionales.

P. Qué son figuras desemejantes?

R. Aquellas cuyos lados no tienen ninguna relacion entre sí y los ángulos no son iguales.

P. Cuándo son semejantes los triángulos?

R. En varios casos, pero los principales son:

1.º Cuando sus tres lados son proporcionales.

2.º Cuando tienen un ángulo igual y los lados que forman este ángulo son proporcionales.

3.º Cuando tienen sus lados paralelos.

4.º Cuando son rectángulos y tienen proporcionales las hipotenusas y uno de los catetos.

(1) Sentimos que no acompañe á esta explicacion la figura correspondiente para que fuera mas cumplida, y llegar á comprenderse desde luego la construccion y uso de esta escala tan útil como necesaria; sin embargo esperamos remediar esta falta. N. del A.

5.º Cuando teniendo lados proporcionales é igual al ángulo opuesto al mayor de ellos.

6.º Cuando dos de sus ángulos son iguales recíprocamente.

P. Los polígonos regulares cuándo se llaman semejantes?

R. Siempre que tengan un mismo número de lados.

P. Dos figuras cualquiera en que casos son semejantes?

R. En todos los que esten formadas por un mismo número de triángulos semejantes, y del mismo modo colocados en la figura.

CAPITULO V.

DE LA REDUCCION Y MEDIDA DE LAS SUPERFICIES RECTILINEAS.

P. Qué es reducir una superficie?

R. Hallar otra que sea de espacio igual, por lo que será tambien equivalente.

P. De todas las figuras enumeradas hasta aqui á cuál de ellas pueden reducirse las demas?

R. Al cuadrado, por ser la mas regular y sencilla.

P. Qué será, pues, *reducir una superficie al cuadrado?*

- R. Averiguar la relación que pueda éste tener con la superficie propuesta.
- P. A qué es igual la superficie de un triángulo?
- R. Al producto que resulte de multiplicar su base por la mitad de su altura, ó su altura por la mitad de su base.
- P. Y la de un paralelogramo cualquiera?
- R. Al producto que resulte de multiplicar su base por su altura.
- P. Si la superficie es un trapecio?
- R. En este caso será igual al producto de multiplicar su altura por la semisuma (esto es la mitad de la suma) de las dos bases paralelas.
- P. A qué es igual la superficie de un polígono regular?
- R. Al producto de multiplicar su perímetro por la mitad de su radio recto.
- P. Si el polígono es irregular?
- R. En este caso se resuelve en los triángulos que se pueda, despues se halla la superficie de cada uno, como se ha dicho, y la suma de estos productos es la superficie del polígono.
- P. Cómo se cuadrará un triángulo cualquiera, esto es, cómo se hará un cuadrado que sea igual en superficie á él?
- R. Hallando una línea que sea media proporcional entre la base y la mitad de la

altura, y éste será el lado del cuadrado equivalente al triángulo.

P. Cómo se cuadrará un paralelogramo cualquiera?

R. Se buscará una línea que sea media proporcional entre la base y la altura, ésta será el lado del cuadrado apetecido.

P. Si la figura es un polígono regular?

R. Se hallará una media proporcional entre su perímetro y la mitad de su radio recto y éste será el lado del cuadrado.

P. La unidad de medida para estas operaciones cuál puede ser?

R. Es arbitraria, porque puede ser una vara, un pie el lado del cuadrado que se tome por tipo, según el objeto ó fin que se proponga el calculador.

P. Luego un triángulo es la mitad de un paralelogramo de la misma base y altura?

R. Ciertamente, por eso se toma para su cuadratura y medición la mitad de su altura ó la mitad de su base, resultando de esto que como los polígonos se componen de triángulos, cuyos vértices principales se unen en el centro, se cuádran y miden por la teoría de los triángulos.

PARTE SEGUNDA.

DE LAS LÍNEAS CURVAS EN GENERAL.

CAPITULO I.

DE LA CIRCUNFERENCIA DE CIRCULO Y RECTAS QUE SE CONSIDERAN EN ÉL.

P. Qué es circunferencia de círculo?

R. Una línea curva reentrante en sí misma y que tiene todos sus puntos equidistantes de otro que se llama *centro*.

P. Cuáles son las líneas principales que se consideran en el círculo?

R. El *diámetro*, el *radio*, la *cuerda*, el *arco*, la *semicircunferencia* y la *ságita*: además se consideran los espacios comprendidos entre estas líneas, que son: el *círculo*, el *semicírculo*, el *sector* y el *segmento*.

P. Qué debe entenderse por diámetro?

R. Una línea recta que, pasando por el centro, sus extremos terminan en la circunferencia.

P. Qué es radio de un círculo?

R. Aquella recta que va desde el centro á la circunferencia, y es la mitad de un diámetro, ó el diámetro el duplo de un radio.

- P. Qué es cuerda en un círculo?
R. Una línea recta que sin pasar por el centro terminan sus extremos en la circunferencia.
- P. Qué es el arco?
R. Una parte ó porcion cualquiera de la circunferencia.
- P. Qué es semicircunferencia?
R. La mitad exacta de la circunferencia, ó la parte de la circunferencia interceptada por un diámetro.
- P. Qué es ságita?
R. La parte de un radio interceptada entre el punto medio de un arco y la cuerda.
- P. Qué es el círculo?
R. El espacio comprendido por la circunferencia.
- P. Qué es semicírculo?
R. El espacio comprendido por la mitad de la circunferencia y el diámetro.
- P. Qué es sector?
R. El espacio comprendido por un arco y dos radios.
- P. Qué es segmento?
R. El espacio comprendido entre un arco y su cuerda.
- P. Qué son circunferencias concéntricas?
R. Aquellas que, teniendo distinto radio, el centro es uno mismo.
- P. Y escéntricas?

R. Aquellas que tienen distinto centro aun cuando el radio sea igual.

P. Cómo se llama el espacio comprendido entre dos circunferencias concéntricas cuyos radios son desiguales?

R. Se llama *corona* ó *ánulo*.

P. Dos circunferencias concéntricas pueden encontrarse y confundirse?

R. Si los radios son iguales se confundirán todos sus puntos por estar á una misma distancia; pero si son escéntricas nunca se confundirán, tengan ó no un mismo radio.

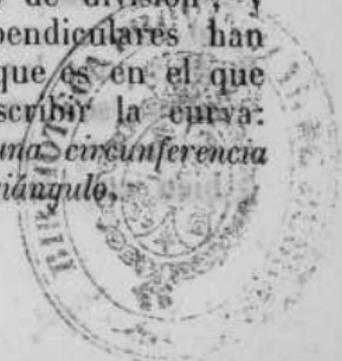
P. Si dos cuerdas tiradas en un círculo son paralelas los arcos que interceptan son iguales?

R. No siempre, porque lo serán toda vez que estas paralelas esten equidistantes del centro.

P. Puede construirse una circunferencia que pase por tres puntos dados no estando en línea recta?

R. Sí, para lo que se unen estos puntos por líneas rectas las que se dividen en dos partes iguales, levantando perpendiculares por estos puntos de division, y sucederá que estas perpendiculares han de unirse en un punto, que es en el que se hará centro para describir la curva: *lo mismo se hace pasar una circunferencia por los tres vértices de un triángulo.*

;



P. Cómo se llama aquella línea que corta á una circunferencia teniendo parte dentro y parte fuera?

R. Se llama *secante*.

P. Y aquella recta que tirada fuera de la circunferencia coincide con ella en un solo punto?

R. Se llama *tangente*, la cual es siempre perpendicular al radio que coincide en el punto de contacto.

P. En cuántas partes está dividido todo círculo?

R. En trescientas sesenta partes principales que se llaman *grados*, cada grado en sesenta que se llaman *minutos primeros*, y cada minuto primero en otras sesenta que se llaman *minutos segundos*; de suerte que toda circunferencia comprende *trescientos sesenta grados*, ó *veinte y un mil seiscientos minutos primeros*, ó *un millon doscientos noventa y seis mil minutos segundos*, que se escriben de este modo: $360.^{\circ}$ ó $21600'$ ó $1296000''$.

P. Los radios y diámetros tienen alguna relación con las circunferencias de que lo son?

R. Sí, pues las circunferencias de los círculos son entre sí como sus radios ó diámetros, cuya relación guardan también con la debida proporcionalidad las

semicircunferencias, cuadrantes y arcos.

P. Se sabe con exactitud esta relacion?

R. No, pero con mucha proximidad la halló Arquímedes demostrando que era la misma que hay de 7 á 22: Pedro Medio de 113 á 355; y otros la han demostrado con guarismos decimales.

CAPITULO II.

DE LAS DIFERENTES CURVAS QUE SE CONOCEN EN LA GEOMETRIA Y REDUCCION AL CUADRADO DE SUS SUPERFICIES.

P. Qué otras curvas considera la Geometría ademas de la circunferencia de círculo?

R. Varias, siendo las principales el *óvalo*, la *elipse*, el *arco llamado descendente*, el *arco de medio punto*, el *rebajado*, el *arco apuntado*, la *parábola*, la *hipérbola* y la *espiral*.

P. Qué es el óvalo?

R. Una curva cerrada y compuesta de dos ó mas arcos de círculo trazados desde diferentes centros, por lo que se distingue en *óvalo de dos*, *tres ó mas círculos*.

P. A qué llamamos elipse?

R. A aquella curva cerrada, tal que la suma de las distancias que un punto cualquiera de ella á otros dos que llaman

- fócus*, es siempre igual á la línea en que están colocados dichos *fócus*, la cual termina por ambos lados en la curva, y se llama eje mayor de la elipse.
- P. Qué es arco llamado descendente?
- R. Aquel cuyo origen ó puntos de arranque no están en línea horizontal sino uno mas alto que otro, pero que se traza con un mismo radio.
- P. Qué es arco de medio punto?
- R. Aquel cuyos arranques están en los extremos de un diámetro, y es igual á un semicírculo.
- R. Qué es arco rebajado?
- R. Aquel cuyos arranques están en los extremos de una cuerda, y por consiguiente es menos del semicírculo.
- P. Qué es arco apuntado ó peraltado?
- R. Aquel cuyos arranques están en una línea horizontal, pero que se compone de dos arcos de círculo, haciendo centro en dos distintos puntos de esta línea equidistantes de su centro.
- P. Qué es parábola?
- R. Una curva abierta, trazada de modo que todos sus puntos esten equidistantes de otro fijo llamado *fócus*, y de otra línea de posición tambien fija llamada *directriz*.
- P. Qué es hipérbola?
- R. Una línea curva tal, que la diferencia

de dos líneas tiradas desde un punto cualquiera de ella á dos puntos fijos que se llaman *fócus*, siempre es igual al primer eje de dicha curva, cuyas líneas reciben el nombre de *radios vectores*.

P. Qué es línea espiral?

R. Una curva que dá vueltas sobre sí misma sin encontrarse en ningun punto.

P. Cuántas cosas hay que distinguir en todo arco.

R. Tres principales, que son: *su abertura ó vano*, *su montea* y *sus puntos de arranque*.

P. Cómo se reduce un círculo al cuadrado, ó lo que es lo mismo, cómo se cuadrará la superficie de un círculo?

R. Sin embargo que ésta es la cuestion mas difícil de resolver en geometría, y que ha ocupado á eminentes ingenios para su resolucion, no ha podido ser ésta tan exacta como se deseára; por lo que, y atendido á no ser de nuestro propósito, ni acomodado á los límites de este compendio tratarla con la estension que se hace en las obras elementales, darémos una regla sencillísima y que se aproxima mucho á lo cierto, ésta es: *cuadrar el diámetro de la circunferencia propuesta, multiplicar este cuadrado por 11, dividir este producto por 14, y el cociente será la superficie del círculo muy aproximadamente.*

P. Si lo que se propusiese cuadrar fuera una semicircunferencia, cuadrante, &c.?

R. En ambos casos se hallaría la del círculo completo, y de ella se tomaría la mitad, cuarta, &c. parte.

P. Como se hallaría la que comprende un óvalo?

R. Por el mismo procedimiento se averiguaría á la que correspondia á los distintos arcos de que esté formado.

P. Cómo se hallaría la superficie de una elipse?

R. Averiguando la que correspondia á un círculo cuyo diámetro fuese el ege mayor, con cuyo número, los pies que tiene el ege mayor y los que tiene el ege menor se formaría una proporción, cuyo cuarto término sería la cuadratura de la elipse; por egemplo: tenemos una elipse cuyo diámetro mayor es de 32 pies y el menor de 14; hallada la superficie de un círculo cuyo diámetro fuese el mayor de la elipse tendria 804; con este número y los dos anteriores formaria la proporción en estos términos: *32 pies diámetro mayor de la elipse es á 14 diámetro menor; como 804 superficie del círculo mayor es á lo que salga, ó* $32 : 14 :: 804 : 351 \frac{3}{4}$.

CAPITULO III.

DE LA RELACION QUE TIENE LA CIRCUNFERENCIA CON LAS FIGURAS RECTILINEAS QUE EN ELLA SE INSCRIBEN Ó CIRCUNSCRIBEN.

P. Qué es inscribir una figura á un círculo?

R. Describirla dentro de él de tal manera que todos sus ángulos salientes coincidan con la circunferencia, y sus lados sean cuerdas de otros tantos arcos.

P. Qué es circunscribir una figura á un círculo?

R. Colocarla en tal disposición que sus lados sean tangentes de otros tantos puntos de la circunferencia.

P. Cómo se inscribirá un triángulo en un círculo?

R. Se unen con líneas rectas los tres puntos que se han de tomar por vértices del triángulo que quiera inscribirse.

P. Cómo se inscribirá un cuadrado?

R. Se tiran dos diámetros que sean perpendiculares entre sí, y se unen sus extremos con líneas rectas y quedará inscrito el cuadrado.

P. Cómo se inscribirá un polígono regular cualquiera?

R. Se trazan tantos radios equidistantes

como lados haya de tener el polígono, uniendo despues sus extremos con líneas rectas y quedará inscrito el polígono.

P. Para circunscribir un triángulo cuadrado ó polígono cualquiera cómo se practicará la operacion?

R. En los mismos términos que para inscribirlos, con la diferencia que los radios en vez de terminar en la circunferencia se prolongan; despues se unen sus extremos por medio de rectas que sean tangentes al círculo, y éstos son los lados de la figura que ha de quedar circunscrita.

P. Cuánto vale el perímetro de un cuadrado circunscrito?

R. Cuatro diámetros ú ocho radios.

P. Y el de un exágono inscrito?

R. Tres diámetros ó seis radios.

P. Luego la circunferencia inscrita á un polígono cualquiera es menor en longitud que el perímetro del polígono?

R. Sí, por cuya razon el perímetro de un polígono inscrito á un círculo es menor que la circunferencia, y tanto mas se aproxima el perímetro de un polígono á una circunferencia, quanto mayor es el número de lados del polígono, porque tiene mayor número de puntos de contacto.

PARTE TERCERA.

DE LOS VOLÚMENES.

CAPITULO I.

DE LOS VOLÚMENES CUYAS SUPERFICIES SON RECTAS Ó PLANAS.

- P. Qué es volúmen ó cuerpo geométrico?
- R. La estension considerada en sus tres dimensiones de longitud, latitud y profundidad, la que si está terminada por planos se llama en general cuerpo *sólido* ó *poliedro*.
- P. Los volúmenes ó poliedros se distinguen segun que son compuestos de cuatro ó mas superficies?
- R. Sí, porque si constan de cuatro se llaman *tetraedros*, si de seis *exaedros*, si de ocho *octaedros*, si de doce *dodecaedros*, y cuando de veinte *icosaedros*, &c.
- P. Cuántas clases hay de poliedros?
- R. Regulares é irregulares.
- P. Qué son poliedros regulares?
- R. Aquellos cuyas caras son polígonos regulares y cuyos ángulos sólidos tambien lo son entre sí.

- P. Cuáles son los que principalmente considera la geometría?
- R. El prisma y la pirámide.
- P. Cuántas cosas hay que distinguir en todo poliedro?
- P. El lado ó arista, las caras ó superficies, las bases y la altura.
- P. Qué es lado ó arista de un poliedro?
- R. La interseccion comun de dos caras adyacentes.
- P. Qué son las caras de un poliedro?
- R. Las superficies planas que le constituyen.
- P. Qué son bases?
- R. Los planos sobre que se le considera insistiendo.
- P. Qué es altura?
- R. La perpendicular bajada á su base inferior ó á su prolongacion.
- P. A qué se dá el nombre de prisma?
- R. A un poliedro que tiene dos caras opuestas, paralelas é iguales, y las demas son paralelógramos.
- P. Cuántas clases hay de prismas?
- R. *Triangulares*, *cuadrangulares*, *pentagonales*, *hexagonales*, *etc.*, segun que sus bases son *triángulos*, *cuadrados*, *etc.*
- P. Si el prisma es formado por caras que son cuadriláteros diferentes qué nombres recibe?
- R. Cuando la base es un paralelógramo se

llama *paralelepípedo*, cuando es romboide *prisma romboidal*, cuando un rombo *prisma romboidal*, cuando un rectángulo *prisma rectangular*, y cuando un cuadrado se llama *cubo*.

P. A qué es igual el volúmen de un paralelepípedo ó de un prisma cualquiera?

R. Al producto de su base por su altura.

P. Qué es pirámide?

R. Un poliedro que tiene por base una figura cualquiera, y cuyas caras son triángulos que coinciden en un punto común llamado *cúspide* ó *vértice*.

P. Cuántas clases hay de pirámides?

R. Triangulares, cuadrangulares, &c. segun que su base es un triángulo, cuadrado, &c.

P. A qué es igual la superficie lateral de toda pirámide?

R. Al perímetro de la base por la mitad de su apotema.

P. Qué es pirámide truncada?

R. El tronco ó trozo de pirámide que resulta de dar una seccion por un punto cualquiera.

P. Qué son pirámides semejantes?

R. Aquellas que tienen bases semejantes y todas las líneas son homólogas proporcionales.

P. Qué es tetraedro.

R. Un cuerpo terminado por cuatro trián-

- gulos equiláteros iguales.
- P. Qué es octaedro?
- R. El que está terminado por ocho triángulos equiláteros iguales.
- P. Qué es icosaedro?
- R. Un poliedro regular terminado por veinte triángulos equiláteros iguales.
- P. Qué es exaedro?
- R. Un poliedro terminado por seis cuadrados iguales.
- P. Qué es dodecaedro?
- R. Un poliedro terminado por doce pentágonos iguales.
- P. Cómo se hallará la superficie de cualquiera de estas figuras?
- R. Se averigua la de una cara y se multiplica por el número de ellas.
- P. Y su volúmen?
- R. Por la teoría de las pirámides considerando al tetraedro como una pirámide triangular; al octaedro como dos pirámides cuadrangulares unidas por su base; y al icosaedro y dodecaedro como compuestos de tantas pirámides como caras tienen, cuya base sea cada cara; y la altura la mitad de la distancia de una cara á otra opuesta.
- P. Cómo se hallará el volúmen del exaedro?
- R. Multiplicando su base por su altura.

CAPITULO II.

DE LOS VOLÚMENES CUYA SUPERFICIE ES CURVA.

- P. Cuál son los cuerpos que, compuestos de superficies esféricas, considera principalmente la geometría?
- R. El cilindro, el cono y la esfera, á los que se dá el nombre de *cuerpos redondos*.
- P. Qué es cilindro?
- R. Un cuerpo cuyas dos bases opuestas son dos círculos iguales y paralelos, y cuya superficie lateral es convexa.
- P. Cuántas especies de cilindros hay?
- R. El recto y el oblicuo, llamando recto á *aquel cuyo ege es perpendicular á las bases*, y oblicuo *al que no tiene esta circunstancia*.
- P. Qué es el ege de un cilindro?
- R. La línea recta que en el recto une los centros de las dos bases paralelas, y en el oblicuo baja desde el centro de la base superior á la inferior á su prolongacion.
- P. Cuál es el origen de un cilindro?
- R. Si el cilindro es recto, se origina de la *revolucion de un rectángulo sobre uno de sus lados*, y si es oblicuo *del movimiento de un círculo paralelamente á sí mismo*.

- P. A qué es igual la superficie convexa de un cilindro?
- R. Al producto de la circunferencia de su base por su lado.
- P. El volúmen de un cilindro á que es igual?
- R. Al producto que resulte de multiplicar la superficie del círculo de su base por su altura.
- P. Qué entenderemos por cono?
- R. Un cuerpo de superficie convexa que tiene por base inferior un círculo, y concluye por la superior en un vértice ó cúspide.
- P. Es tambien recto y oblicuo?
- R. Sí, segun que su ege es la altura como perpendicular desde su cúspide al centro de su base inferior, ó que su altura cae á un lado de la base ó á su prolongacion.
- P.Cuál es el origen de un cono recto?
- R. Un triángulo rectángulo que verifica su movimiento de revolucion sobre uno de los catetos.
- P. Á qué es igual la superficie de un cono?
- R. Al producto de la circunferencia de un círculo correspondiente á la mitad de su altura multiplicado por el lado del cono.
- P. Si en un cono se diera una seccion por un punto cualquiera?
- R. La parte inferior interceptada por la

- seccion tomaba el nombre de *trozo ó tronco de cono*, ó *cono truncado*.
- P. A qué sería igual la superficie lateral de un tronco de cono?
- R. A su lado multiplicado por la semisuma de las dos circunferencias de las bases paralelas.
- P. Cómo hallaríamos el volúmen de un cono?
- R. Multiplicando la superficie del círculo que le sirve de base por el tercio de su altura.
- P. Y el de un tronco ó trozo de cono?
- R. Se hallaría el de un cono completo correspondiente, y de ésto se restaría el volúmen del trozo deficiente.
- P. Qué relacion tiene el volúmen de un cono con el de un cilindro de igual base y altura?
- R. Que el cono es la tercera parte del cilindro.
- P. A qué cuerpo damos el nombre de esfera?
- R. A aquel que es terminado por una superficie curva igual en todos sentidos, y cuyos puntos distan todos igualmente de uno comun que se llama *centro de la esfera*.
- P. Qué figura geométrica puede dar origen á una esfera?
- R. Un semicírculo *cuyo diámetro es el eje*,

- al rededor del cual verifica su movimiento de revolucion.
- P. Cómo se llaman ó con qué nombre se distinguen los extremos de este ege?
- R. Con el de *polos*.
- P. Qué es radio de una esfera?
- R. La línea recta que va desde el centro de ella á su superficie.
- P. Qué hay mas que distinguir en la esfera?
- R. Los *círculos máximos y menores*, el *sector y casquete esféricos* y la *zona*.
- P. Qué son círculos máximos de la esfera?
- R. Todos aquellos que resultan de secciones ó planos que pasan por el centro de ella.
- P. Luego cualquiera círculo máximo dividirá á la esfera en dos?
- R. Sí, los cuales toman el nombre de *semi-esferas ó hemisferios*.
- P. Qué son círculos menores?
- R. Todos los que resultan de planos ó secciones que no pasan por el centro de la esfera, por lo que son tanto mas pequeños cuanto mas distan del centro.
- P. Qué es sector esférico?
- R. El cuerpo originado de la revolucion de un sector de círculo.
- P. Qué es casquete esférico?
- R. La parte menor interceptada por un círculo menor.

P. A qué llamamos zona en la esfera?

R. A una parte de su superficie interceptada ó comprendida entre dos círculos ó planos paralelos que la sirven de base.

P. Cómo hallaríamos la superficie de una esfera cualquiera?

R. Se multiplicaría por su diámetro la circunferencia de uno de sus círculos máximos, cuyo producto sería el valor de la superficie.

P. Cómo hallaríamos el volúmen de una esfera?

R. Se averigua primero la superficie de la esfera, y este valor se multiplica por el tercio de su radio.

FIN DE LA GEOMETRÍA.



INDICE.

	<u>PAG.</u>
Parte Geométrica.	249
Capítulo preliminar.	id.
Parte primera. De la estension en sola su longitud y latitud.	255
Capítulo 1.º De las líneas rectas.	id.
Capítulo 2.º De los ángulos formados por líneas rectas.	258
Capítulo 3.º De los triángulos.	260
Capítulo 4.º De las figuras geométricas rectilíneas.	264
Capítulo 5.º De la reduccion y medida de las superficies.	270
Parte segunda. De las líneas curvas en general.	273
Capítulo 1.º De la circunferencia de círculo y rectas que se consideran en él.	id.
Capítulo 2.º De las diferentes curvas que se conocen en la Geometría y re- duccion al cuadrado de sus superficies.	277

Capítulo 3.º De la relacion que tiene la circunferencia con las figuras rec- tilíneas que en ella se inscriben ó cir- cunscriben.	281
Parte tercera. De los volúmenes. . . .	283
Capítulo 1.º De los volúmenes cuyas superficies son rectas ó planas.	id.
Capítulo 2.º De los volúmenes cuya su- perficie es curva.	287

R. Sí, porque una colección de reglas en un
de las que se habla en esta lengua con pu-
reza y exactitud.

P. Cuando una persona gramática enseña
queremos significar que en ella se dan las
reglas necesarias para hablar todas las
lenguas, y por lo mismo que comprende
sus respectivas gramáticas?

R. De ningún modo; porque no es el arte
de la palabra sino la ciencia de la que hace
relación, la cual investiga las que el hom-
bre necesita para expresar sus conceptos.

P. Cuáles son las principales funciones de
esta ciencia con respecto á las palabras?

R. Definirlas, clasificárlas, marcar las mo-
dificaciones de que son capaces, y señalar
el modo más á propósito para su con-
dición.

P. Qué resulta de la perfección con que se
verifican estas operaciones?

Capítulo 3.º De la relación que tiene la circunferencia con las líneas rectas que en ella se inscriben ó circunscriben	281
Parte tercera. De los volúmenes	283
Capítulo 1.º De los volúmenes cuyas superficies son rectas ó planas	ib.
Capítulo 2.º De los volúmenes cuya superficie es curva	287
Capítulo 1.º De las líneas rectas	ib.
Capítulo 2.º De las líneas curvas	292
Capítulo 3.º De las líneas	296
Capítulo 4.º De las figuras geométricas rectilíneas	298
Capítulo 5.º De la reducción y medida de las superficies	270
Parte segunda. De las líneas curvas en general	273
Capítulo 1.º De la circunferencia de círculo y rectas que se consideran en él	ib.
Capítulo 2.º De las diferentes curvas que se conocen en la Geometría y reducción al cuadrado de sus superficies.	277

GRAMÁTICA GENERAL.

CAPITULO PRELIMINAR.

PREGUNTO: **Q**ué deberá entenderse por Gramática?

RESPONDO: Una coleccion de reglas en virtud de las que se habla una lengua con pureza y correccion.

P. Cuando aqui decimos *gramática general* queremos significar que en ella se dán las reglas necesarias para hablar todas las lenguas, y por lo mismo que comprende sus respectivas gramáticas?

R. De ningun modo; porque *no es el arte de la palabra sino la ciencia* á la que hace relacion, la cual investiga las que el hombre necesita para expresar sus conceptos.

P. Cuáles son las principales funciones de esta ciencia con respecto á las palabras?

R. Definirlas, clasificarlas, marcar las modificaciones de que son capaces, y señalar el medio mas á propósito para su coordinacion.

P. Qué resulta de la perfeccion con que se verifiquen estas operaciones?

R. De todo este conjunto emana la pureza y hermosura de la expresion, ó el lenguaje hablado.

P. Qué es el lenguaje hablado?

R. Aquel que por medio de palabras expresa las ideas que el hombre forma de los objetos.

P. De cuántas maneras pueden considerarse las palabras.

R. En particular ó en conjunto, esto es, ó cada una de por sí, ó varias unidas que formen oracion ó enuncien un pensamiento.

P. Hay algun medio por el que las palabras adquieran un carácter de permanencia y duracion?

R. Sí, y para ello se han inventado los diversos sistemas de escritura.



PARTE PRIMERA.

DE LAS PALABRAS EN GENERAL.

CAPITULO I.

QUÉ SON LAS PALABRAS Y SUS DISTINTAS ESPECIES.

- P. Qué debe entenderse por palabra?
- R. Toda modificacion de la voz humana por medio de la que expresamos á otros aquello mismo que comprendemos.
- P.Cuál es el origen de las palabras?
- R. Las mismas ideas, ya sean formada por medio de impresiones materiales, ya por abstraccion, deduccion ó analogía.
- P. Luego no son otra cosa que signos de nuestras ideas?
- R. No pueden ser consideradas de otro modo.
- R. A cuántas clases pueden reducirse todas las palabras de que se hace uso?
- R. A tres principales, á saber: *unas* que significan séres corpóreos, y tambien los abstractos é inmateriales; *otras* que significan los movimientos de los cuerpos y por analogía los de los espíritus; y *otras* que solo significan simples relaciones.

- P. De cuántas maneras son los signos destinados á significar objetos materiales?
- R. De dos, unos que los dan á conocer expresando la idea que de ellos se tiene, y otros que solo los indican para distinguirlos.
- P. Luego no solo el language hablado es el que posee el hombre para manifestar sus conceptos?
- R. Ciertamente que posee el language de accion, con el que hace las indicaciones convenientes y suficientes para ser comprendido, y á veces con una energía admirable.
- P. Cuáles son los signos de este language?
- R. Los ademanes, esto es, *ciertos movimientos ó posiciones especiales de todo ó alguna de las partes del cuerpo.*
- P. Cómo se llaman las palabras que dan á conocer los objetos, expresando la idea que de ellas tenemos?
- R. Se llaman *nombres.*
- P. Cómo se dividen los nombres?
- R. En sustantivos y adjetivos.
- P. Qué son nombres sustantivos?
- R. Todos aquellos que expresan las ideas totales de las cosas, esto es, el todo que compone el objeto.
- P. Y adjetivos?
- R. Los que expresan cualidades, modificaciones ó ideas parciales de los objetos.

P. Cómo se dividen los nombres sustantivos?

R. En propios y apelativos.

P. Cuáles se llaman propios?

R. Aquellos que expresan ideas totales de *individuos determinados*.

P. Qué son nombres apelativos?

R. Aquellos que expresan ideas totales de *clases, especies ó géneros*.

P. Cómo se consideran gramaticalmente todos los objetos que existen?

R. Como cosas ó como personas.

P. Cómo se llaman las palabras que indican cosas?

R. Reciben la denominacion de *artículos*: denominacion no muy propia, pero indispensable por carecer de otra que la reemplazase con mas propiedad.

P. Cómo se llaman las palabras que indican personas?

R. Pronombres personales.

P. Cómo se dividen los artículos?

R. Unos son *especificativos* y otros *individuativos*.

P. Qué artículos se llaman especificativos?

R. Aquellas palabras en virtud de las que se determina la especie á que pertenece el objeto que elegimos; v. g. *los, las*.

P. Qué son artículos individuativos?

R. Las palabras que designan el objeto á

que hace relacion nuestra expresion; v. g. *éste, ésta.*

P. Cuántos artículos especificativos hay?

R. Solo hay uno en las lenguas que le tienen (puede alguna carecer de él) porque solo es único el modo de especificar los objetos.

P. Cuántos artículos individuativos hay?

R. Se subdividen en *numerales, posesivos y demostrativos.*

P. Qué artículos se llaman numerales?

R. Aquellos que definida ó indefinidamente determinan los objetos; v. g. *uno, dos, tres, &c.; algunos, muchos, varios, pocos, &c.*

P. Qué artículos se llaman posesivos?

R. Los que hacen relacion en la expresion á la misma persona que habla, ó á la con quien se conversa; v. g. *mi casa, tu caballo, su, &c.*

P. Qué artículos se llaman demostrativos?

R. Los que se indican ó se refieren á objetos que tienen cierta posicion particular respecto del que los expresa; v. g. *este libro, aquel jardin, esa, &c.*

P. Cómo se dividen los artículos demostrativos?

R. En *puros y mixtos.*

P. Qué artículos se llaman demostrativos puros?

R. Aquellos que corresponden á los castellanos, *éste, ese, aquel, &c.*

P. Y mixtos?

R. Los que son comunmente llamados *relativos* y *conjuntivos*, por ser equivalentes á demostrativos puros y á la conjuncion *y*; v. g. *quien*, *cuyo*, &c.

P. Los artículos individuativos no son verdaderos pronombres?

R. Algunos han querido llamarlos asi, pero con mucha impropiedad, porque si son *demostrativos*, es un absurdo remarcable querer darles la consideracion de pronombres; si *posesivos* menos pueden ponerse por pronombres, porque no es posible hagan ni puedan hacer veces de nombres propios.

P. Los artículos tienen los accidentes gramaticales de los adjetivos?

R. Sí, porque refiriéndose á los sustantivos conciertan con ellos en *género*, *número* y *caso*.

P. Qué son pronombres personales?

R. Aquellas palabras que indican personas determinadas, como *tú*, *yo*, *él*, y designan los sugetos que forman el diálogo, en el que por lo menos habrá dos sugetos, y á veces tres ó mas; asi que se conocen con la denominacion de *primera*, *segunda* y *tercera* persona.

P. Qué son verbos?

R. Las palabras que significan movimientos

de los cuerpos y operaciones de los espíritus; ó de otro modo: *verbos son unas palabras que significan acción ó pasión.*

P. Cuántos verbos se conocen?

R. Algunos han creído poder demostrar que solo había un solo verbo, que es el llamado *sustantivo*; pero esta es una mera suposición, porque:

1.º Las oraciones hechas por el verbo *sustantivo*, aunque á él se unan los nombres *adjetivos*, no se resuelven ni enuncia el mismo pensamiento que las hechas por los verbos *activos*.

2.º En muchos casos es absolutamente imposible que pueda verificarse esa resolución.

3.º Antes que uno de los verbos *activos* llegase á ser *sustantivo*, esto es, *adquiriese esa significación metafísica que hoy tiene* en todas las lenguas *no pudo menos de haber verbos activos*, por ser absolutamente imposible que exista una lengua sin ellos.

4.º En gramática es suponer un verdadero imposible creer que haya una lengua sin verbos *activos*, y que tenga nombres *adjetivos* á la vez.

P. Cómo se probará lo primero?

R. Atendiendo solamente á que *por el verbo ser y un adjetivo* se atribuye á un su-

geto una *cualidad* cualquiera; y por los activos se le imputa una *accion ó movimiento*, cosas muy distintas, porque no es lo mismo poseer la cualidad de benéfico, que egecutar una accion de beneficencia.

P. Cómo se prueba lo segundo?

R. 1.º Porque en el verbo, *tercio-personal*, como *apedrea, llueve, &c.*, no está reconocido el sugeto: 2.º porque en los verbos *pronominales* como *acostarse, desmayarse, &c.*, al resolverlos por el verbo sustantivo, ó no resultaría sentido ó desaparecería el pronombre; y 3.º que tambien es imposible la resolucion en el verbo *estar*, y en los tiempos compuestos de la activa; y últimamente en las perifrasis con que se suplen las pasivas de los griegos y latinos.

P. Cómo se prueba lo tercero?

R. Con solo recorrer la historia y progresos de los idiomas se verá que, ó las lenguas no tuvieron verbo mientras uno de los activos no llegó á significar la existencia abstracta, ó los que desde el principio sirvieron para expresar la egecucion de los movimientos son verdaderos verbos.

P. Qué razones pueden reducirse para convencernos del cuarto supuesto?

R. Las que naturalmente emanan de la definicion de los nombres adjetivos. Estos

expresan las ideas parciales de los objetos, esto es, las cualidades físicas que en ellos suponemos á consecuencia de las impresiones que nos causaron, y es ideológicamente imposible que en una lengua haya palabras que expresen estas cualidades, sin que en ella (ó su primitiva) haya habido ó tenga hoy verbos destinados á expresar las indicadas sensaciones, de donde resulta que *los nombres adjetivos son posteriores á los verbos activos.*

P. Qué palabras son las que expresan ó significan relaciones?

R. Las llamadas *preposiciones, conjunciones y adverbios.*

P. Qué son preposiciones?

R. Las palabras que ordinariamente se colocan antes de la que representa el segundo término de la relacion.

P. Qué es relacion?

R. La mútua dependencia en que dos cosas se hallan, cuando la una no puede dejar de ser lo que es, sin que la otra tenga una variacion ó traslacion equivalente.

P. Qué son conjunciones?

R. Las que unen ó juntan las frases que enuncian dos pensamientos.

P. Qué son adverbios?

R. Las palabras que se colocan cerca del verbo y en las que está embebida la preposicion.

P. Cómo se dividen las conjunciones ó cuántas clases hay de ellas?

R. Segun la relacion que expresan así que se dividen en *copulativas*, *disyuntivas*, *causales*, *adversativas*, *finales*, *ilativas* y *condicionales*.

P. Cuántas especies de adverbios hay?

R. Se distinguen en adverbios de *tiempo*, *modo*, *lugar*, &c.

P. A qué damos el nombre de *interjecciones*?

R. A ciertas palabras que por un movimiento rápido é involuntario no expresan ideas cabales y determinadas.

P. No se cuentan como partes de la oracion?

R. No, porque si equivalen (1) á oraciones completas no pueden ser partes de una oracion, pues incurriríase en el absurdo de que una cosa sea parte y todo á un mismo tiempo.

CAPITULO II.

DE LOS ACCIDENTES GRAMATICALES Y DE LA DECLINACION.

P. Qué debe entenderse por accidentes gramaticales de las voces?

R. Ciertas alteraciones ó modificaciones que

(1) Destutt Tracy, Hermsilla, &c.

se hacen en lo material de la estructura de las palabras para que presenten bajo diversos aspectos su significacion fundamental.

P. Cuántas son las alteraciones que padecen los nombres sustantivos?

R. Tres, conocidas con las denominaciones de *género*, *número* y *declinacion*.

P. Qué entenderémos por género?

R. Una terminacion de los nombres en virtud de la que concebimos la clase á que pertenece el objeto que expresa la palabra.

P. Cuántos géneros hay en los nombres sustantivos?

R. Tres, conocidos con los nombres de *masculino*, *femenino* y *neutro*.

P. Qué es género masculino?

R. Aquel que significa y comprende bajo de su acepcion todos los nombres de animales *machos*, y por estension los de las demas cosas, que sin ser animales reciben esta acepcion originada por su misma terminacion: esto es lo que determina el sexo.

P. Qué es género femenino?

R. El que significa y comprende todos los nombres de los animales *hembras*, y por analogia los de las demas cosas, cuya terminacion parece coincidir con semejante acepcion.

P. Qué es género neutro?

R. Aquel que significa los nombres de cualquiera otros objetos á lo que no es adaptable la terminacion masculina ni la femenina.

P. Qué es el número?

R. Una alteracion gramatical que reciben los nombres sustantivos en virtud de la que dan á conocer si quieren significar uno ó mas objetos.

P. Cuántos son éstos?

R. El llamado *singular*, que es cuando se hace relacion á uno, y el *plural* que la hace á dos ó mas.

P. Qué es la declinacion?

R. Cierta alteracion material de las palabras por las que, y sin usar de otras distintas, se puede expresar la relacion que media entre dos ideas que se expresan.

P. Cómo se llaman las desinencias que resultan de estas alteraciones?

R. *Casos*, de los cuales se encuentran seis á lo mas, que son: el *nominativo*, *genitivo*, *dativo*, *acusativo*, *vocativo* y *hablativo*, segun que su alteracion es al principio, medio ó final de la expresion.

P. Qué alteraciones padecen los nombres adjetivos?

R. Por razon de analogia y dependencia las mismas, esto es, otras equivalentes á

las que padecen los nombres sustantivos.

P. Los artículos cuáles son sus accidentes gramaticales?

R. Sirviendo los artículos para indicar los objetos se identifican con las mismas cosas significadas, y sus nombres por lo que siguen las mismas modificaciones que éstos.

P. Los pronombres sufren las mismas variaciones que los nombres?

R. Como que están destinados para no repetir á cada paso los nombres sufren las mismas variaciones, así que *los pronombres tienen números y casos como los nombres.*

CAPITULO III.

DE LOS ACCIDENTES GRAMATICALES DEL VERBO, Ó DE LAS VOCES, MODOS, TIEMPOS, NÚMEROS Y PERSONAS.

P. Cuántas son las alteraciones que tiene el verbo?

R. Los gramáticos enumeran cinco, con la denominacion de voces, modos, tiempos, números y personas.

P. Qué son, pues, las voces de los verbos?

R. Las séries de alteraciones que indican si el sugeto de la oracion comunica ó recibe el movimiento.

- P. Cuáles son las principales?
- R. La voz *activa* y la voz *pasiva*.
- P. Qué es voz activa y por qué se llama así?
- R. La variación que el verbo recibe en virtud de la que indica que el sujeto de la oración es el que dá ó hace el movimiento.
- P. Qué es voz pasiva?
- R. Aquella modificación del verbo que por sí sola indica que el sujeto recibe la impresión, ó padece el efecto.
- P. Qué son modos del verbo?
- R. Las alteraciones que éste tiene y que están destinadas á manifestar de qué manera se considera en cada caso el movimiento significado por él.
- P. Cuántos son los modos del verbo?
- R. Unos se llaman *impersonales* y otros *personales*, siendo los impersonales *infinitivos* y *participios activos y pasivos*; y los personales *absolutos ó indicativos y relativos ó subjuntivos*.
- P. Qué entenderemos por modos personales é impersonales?
- R. Personales se llaman aquellos que manifiestan no haberse prescindido de la persona ó sujeto al indicar los movimientos ó acciones, é impersonales aquellos que indican que se prescindió de estas circunstancias.
- P. Qué es modo infinitivo del verbo?

R. Lo mismo que *no infinito*, esto es, la consideracion de la accion ó movimiento no circunscrita ni determinada al objeto.

P. A qué modos se dá el nombre de participios activo y pasivo?

R. Aquellas alteraciones del verbo que significan las circunstancias de moverse ó ser movido el sugeto por participar de cualidad y modo del verbo á la vez.

P. Qué son modos personales absolutos ó indicativos?

R. Aquellos que refiriéndose á la persona no se refieren á otros sino que se consideran como movimientos independientes.

P. Qué son modos personales relativos ó subjuntivos?

R. Aquellos movimientos indicados por el verbo con subordinacion ó relacion á otros.

P. No hay otros modos en los verbos llamados *gerundios* y *supinos*?

R. En algunas lenguas existen los primeros, que no son otra cosa que unos participios activos sustantivos; y los segundos en la que los tienen no son participios ni tiempos del infinitivo, ni constituyen modo especial del verbo.

P. Qué son tiempos del verbo?

R. Aquellas alteraciones materiales con las que los gramáticos indican la *simultanei-*

dad, anterioridad ú posterioridad de la acción ó movimiento con relacion al tiempo que se habla.

P. Cuántos son éstos?

R. Tres principales, llamados *presente, pretérito y futuro*.

P. Los tiempos pretéritos y futuros tienen sus grados?

R. Sí, segun que hacen relacion á su mayor ó menor proximidad, así que se distinguen los pretéritos y futuros en *absolutos y relativos*, cuyas denominaciones las reciben de la referencia que se hace, no al acto de la palabra, sino á otro punto escogido en la duracion pasada. Estos grados son conocidos entre los gramáticos con los nombres de pretérito *perfecto, imperfecto y plusquam perfecto*, y los futuros *perfectos é imperfectos*.

P. El tiempo presente de los verbos tiene tambien sus grados?

R. No puede tenerlos porque es un momento indivisible.

P. Qué son números del verbo?

R. Las terminaciones de éstos en virtud de las que significan si se refieren á una persona ó á mas de una, por lo que los números del verbo son los que los gramáticos llaman *singular y plural*.

P. Qué son personas del verbo?

- R. Las terminaciones de éste que indica si la dición se refiere al que habla ó á otro ú otros , por lo cual las personas del verbo son *primera* , *segunda* y *tercera* , ya se hable en singular ó en plural.
- P. Qué resulta de la completa coleccion de los accidentes del verbo?
- R. Lo que se entiende con el nombre de *su conjugacion*.
- P. Las preposiciones, adverbios y conjunciones tienen accidentes gramaticales?
- R. No sufren variacion alguna.
- P. Puede existir una lengua que no tenga mas que *nombres*, *verbos* y *artículos*?
- R. Sí, y todas en su origen no constaron de mas palabras, pero despues han sido enriquecidas.



PARTE SEGUNDA.

DE LAS PALABRAS COORDINADAS.

CAPITULO I.

DE LA ORACION Y SUS ESPECIES.

- P. Qué entenderémos por coordinacion gramatical?
- R. Cierta órden con que al hablar deben colocarse las palabras para que completamente se enuncie el pensamiento. Esto es lo que en griego significa *sintáxis*.
- P. Cómo se llama esta enunciacion de los pensamientos?
- R. Los lógicos llaman *proposicion* y los gramáticos *oracion*, porque se hace por medio de *signos orales*.
- P. Qué es oracion?
- R. La enunciacion oral de la proposicion ó pensamiento que deseamos comunicar.
- P. Es lo mismo oracion que *proposicion* y *discurso*?
- R. No, porque la proposicion es el *pensamiento que enunciamos, cualquiera que sea el sistema de signos que se emplee*; y discurso *la série de varias cláusulas, por cuyo medio*

se informa al oyente ó lector de lo que quiere decirsele.

P. Cuántas clases de oraciones hay?

R. Tres principales, que son: las del *verbo sustantivo*, las del *verbo activo* y las del *verbo estar*.

P. Cómo se dividen las oraciones del verbo sustantivo?

R. En primeras y segundas, entendiendo por *primeras* todas las que constan de tres signos, y por *segundas* las que solo tienen dos términos.

P. Para que una oracion de verbo sustantivo sea completa y pertenezca á la clase de primeras, qué ha de comprender?

R. Siempre los tres signos: el 1.º expresa *el sugeto de la oracion*: el 2.º *la existencia abstracta*; y el 3.º *la cualidad que se le atribuye*: v. g. *Dios es justo*.

P. Qué otras oraciones hay de verbo sustantivo?

R. Las que tienen por tercer signo un *adjetivo* ó su equivalente, y las que tienen por segundo término un verdadero *participio activo*.

P. Qué indican los casos de la declinacion en castellano y en las oraciones activas?

R. El *nominativo* indica que la cosa significada por él es la que hace ó ejecuta la accion que el verbo expresa; y como

aquel siempre es un nombre, por lo mismo se llama *nominativo* ó *nominador*. El acusativo expresa el objeto de la acción por lo que puede dársele la significación de *objetivo*. El dativo expresa ó designa la cosa que se mira como término de la acción y puede con propiedad recibir la denominación de *atributivo*, *terminativo*, ó *final*. El vocativo indica la persona á la cual se dirige la palabra, por lo que con mucha oportunidad se llama *vocativo*. Y el hablativo, que siempre enuncia alguna circunstancia de la acción, se le denomina también *circunstancial* ó *prepositivo*, por necesitar una preposición que indique particularmente la circunstancia de que trata.

CAPITULO II.

DE LA MODIFICACION DE LAS VOCES Y ÓRDEN SEGUN EL CUAL HAN DE COLOCARSE LAS PALABRAS.

P. Con qué objeto se modifica la estructura material de las palabras?

R. Para que expresen fielmente las ideas tales como se quiere comunicarlas; ó de otro modo, para que la frase tenga verdadero sentido gramatical.

P. Qué resulta de estas distintas modificaciones?

R. Las concordancias de género y número, y de número y persona.

P. Qué reglas deben observarse para una y otra?

R. En gramática general no puede darse ninguna por ser esto peculiar de cada lengua en particular; así que por referirnos á todas las lenguas en estas observaciones, no pueden darse reglas que sirvan de norma para ninguna.

P. Qué orden debe observarse para la colocacion de las palabras é indicar su dependencia mútua?

R. El mismo con que las ideas se presentan al entendimiento, que por ser tan distinto en todas las ocasiones, es indispensable averiguar, si es posible, cuál es el comun orden intelectual de las ideas.

P.Cuál es éste?

R. Lo mas propio es que se nos presente inmediatamente la idea de la cosa de que nos proponemos hablar, seguidamente sus cualidades, y últimamente sus movimientos con las circunstancias de tiempo, modo, lugar, &c.

P. Este orden no varía en algun caso?

R. Sí, siempre que nuestro ánimo es agitado de alguna emocion violenta.

P. Segun esto es de dos especies el orden con que se presentan las ideas?

R. Sí, llamados de *raciocino* y de *imaginacion*, ó con mas propiedad *lógico* y *oratorio*.

P. Cuál de estos es el natural y el mas ó menos favorable á la energía y claridad de las expresiones?

R. Por lo que toca á la naturalidad tanto lo es unó como otro método, pues que manifiesta naturalmente la sucesion de las ideas. El órden *oratorio*, llamado tambien *inverso*, es mucho mas ventajoso para expresar los pensamientos con fuerza y energía que el órden *lógico* ó *directo*. La razon es que exige aquel mas estension para poder percibir el enlace de las palabras unas con otras y evita las continuas distracciones que la monotonía ó uniformidad de las expresiones causan en el *directo*.

P. Luego tanto el órden lógico ó directo como el oratorio ó inverso son naturales?

R. Si, y deben emplearse alternativamente segun el estado de tranquilidad ó de agitacion interior en que se halle el que expresa sus pensamientos.

P. Qué otras ventajas produce el órden inverso?

R. Ademas de no perjudicar á la claridad de la expresion está menos expuesto que el *directo* de las lenguas modernas á construcciones *anfibológicas*, y mantiene mas fija la atencion del que oye ó del que lee.

PARTE TERCERA.

DE LA ESCRITURA Y SUS DISTINTOS SISTEMAS.

CAPITULO I.

DE LA ESCRITURA Y SUS DIVERSOS SISTEMAS.

P. Qué es escritura?

R. La diversa combinacion de figuras ó caracteres inventados para representar los pensamientos é ideas del hombre dándolos permanencia y duracion.

P. Cuántas clases hay de escritura?

R. Dos, una que se llama *geroglífica ó alegórica*, y otra *silábica y alfabética*.

P. Qué es escritura geroglífica ó alegórica?

R. La representacion de las ideas por medio de figuras, ya pintadas, grabadas ó esculpidas.

P. Qué es escritura silábica y alfabética?

R. La ingeniosa combinacion de caracteres que, trazados en distintas superficies, nos manifiestan lo que el hombre quiere expresar.

P. De cuántas maneras es toda escritura?

R. De dos especies, una que representa inmediatamente los mismos objetos y sus ideas, y otra que representa los sonidos de que constan las palabras que las enuncian.

P.Cuál es la escritura mas antigua ó que los hombres han inventado primero?

R. La geroglífica. Lo primero que procuró el hombre al expresar sus ideas fué imitar con la mejor propiedad el objeto que aquellas representaban, cosa muy fácil mientras se limitaban estas representaciones á objetos materiales; pero no así cuando se vieron precisados á representar las cualidades de estos mismos objetos, las que con las mismas figuras fueron representadas por analogía.

P. Cómo se llaman los signos que representan los objetos en la escritura geroglífica?

R. Los que los imitan materialmente se llaman *pinturas ó retratos*, y los que los dan á conocer por analogía *simbolos ó emblemas*.

P. La escritura geroglífica es preferible á cualquiera otra?

R. De ningún modo: 1.º por ser difícil que por ella se puedan representar todos los objetos y sus relaciones y cualidades: 2.º porque la vida de un hombre sería corta

para aprender todos los signos de que habia de componerse, ni menos para saber escribirlos: 3.º poco tiempo sería bastante para que no se entendiese lo que anteriormente se escribió, atendido á las continuas variaciones que de una mano á otra recibirian los signos, cuyos contornos es muy probable todos no los trazaran con la misma uniformidad: 4.º ocupada la mayor parte de la vida en aprender á conocer y trazar estos signos los sábios serían pocos, y estos pocos no merecerian el dictado de tales, con notable perjuicio de las ciencias que progresarian muy poco, resultando pues que la escritura geroglífica, como la primera que necesariamente inventó el hombre, es la mas imperfecta, incómoda y desventajosa.

P. Demostrado lo conveniente acerca de la escritura que representa los objetos materiales, cuál es, y de que medios se vale la que expresa los sonidos de que las palabras se componen?

R. Aquella que imita con propiedad los movimientos y modulaciones de la voz.

P. Qué es voz en este sentido?

R. Un sonido articulado por cuyo medio damos á entender á otros los que percibimos ó queremos decir.

- P. Cuál es el agente principal de estas operaciones.
- R. El aire, que en su salida desde los pulmones, recibe ciertas modificaciones en cantidad y celeridad, y por lo tanto produce un sonido mas ó menos perceptible, grave ó agudo.
- P. Cómo se llaman estas modificaciones y cuántas se cuentan?
- R. Se denominan articulaciones, que son cinco principales, á saber: *a, e, i, o, u*.
- P. Cómo se llama al impulso que se comunica al aire para darle sonoridad?
- R. *Aspiracion*.
- P. Segun esto cuántas cosas pueden distinguirse en todo sonido completo que emana de la boca del hombre?
- R. Seis, á saber: la *voz*, la *aspiracion*, la *articulacion*, la *cantidad*, el *tono* y el *metal*.
- P. Qué es la cantidad?
- R. La mayor ó menor lentitud con que se pronuncia, asi que las voces se distinguen en *breves* y *largas*.
- P. Qué es el tono?
- R. La intensidad de la misma voz segun que se la dá mayor ó menor impulso, de donde se originan los acentos *grave* y *agudo*, que como notas de música, indican donde se ha de cargar la pronunciacion.

- P. Qué entenderemos por metal en la voz.
- R. La manera particular con que cada hombre, efecto de la constitucion de su órgano vocal, modifica los sonidos.

CAPITULO II.

DE LA ESCRITURA SILÁBICA

Y DE LA ALFABÉTICA.

- P. Qué entenderemos por *silaba*?
- R. La representacion de un sonido completo, de donde ha tomado el nombre de *silábica* la escritura, que se compone de sonidos íntegros.
- P. Qué es *alfabeto*?
- R. Las séries de letras que se emplean en la escritura, pero que no forman sonido completo, originándose de aqui llamar *alfabética* á la escritura que se compone de esta clase de periodos.
- P. De dónde trae origen el nombre de *alfabeto*?
- R. De la escritura griega, cuyas dos primeras letras se llaman *alfa* y *beta*.
- P. Existe alguna escritura que sea solo silábica ó alfabética?
- R. No, porque la escritura que realmente

— existe es un compuesto de las dos.
P. Cuántas son las articulaciones ó modificaciones distintas que sufre el aire en su tránsito por el órgano vocal?

R. Contada la aspiracion como articulacion general son diez y ocho, á saber: las de *b, f, g* (suave); *ch, j, k*, (ó *c* fuerte); *l, ll, m, n, ñ, p, r, s, t, z*, refiriéndose todas las demas que se consideran distintas á las ya enumeradas. Por manera que multiplicadas por cinco, que es el número de voces, resultan *noventa voces articuladas*, cada una de las cuales puede ser pronunciada de cuatro distintos modos, ya *breves ó largas*, ó ya *graves ó agudas*, resultando el total de *trescientas sesenta sílabas naturales sonidos completos*, ó caracteres de que constaria la escritura silábica.

P. Cuántos son los que se cuentan en la alfabética y cómo se llaman?

R. Veinte y siete, que pueden reducirse á veinte y cinco, y se denominan *letras*.

P. Cómo se dividen?

R. En *vocales y consonantes*.

P. Qué letras se llaman vocales?

R. Las cinco articulaciones primeras *a, e, i, o, u*.

P. Y las consonantes?

- R. Las diez y siete anteriormente enumeradas.
- P. Cómo se dividen las consonantes?
- R. En *labiales*, *linguales*, *dentales*, *palatales* y *guturales*, según que la articulación se verifica por una de estas partes del órgano de la voz.
- P. Cuáles son las de cada especie en el alfabeto español?
- R. Las labiales son: *b*, *f*, *p*, *m*; las dentales *d*, *t*, *z*; las linguales *l*, *ll*; las palatales *ch*, *n*, *ñ*, *r*, *s*; y las guturales *g* (suave), *k* (ó *c* fuerte), *j* (ó *g* fuerte), y *h* aspirada.
- P. Los *diptongos* no son articulaciones especiales y distintas?
- R. No, porque es el efecto necesario y mecánico que resulta de pronunciar dos vocales con una sola emisión de voz.
- P. Las consonantes admiten alguna otra división?
- R. Sí, las subdividen en *mudas* y *líquidas*, llamando *mudas* aquellas desde cuya pronunciación se pasa á otra sin percibirse apenas; y *líquidas* á aquellas cuyo tránsito se percibe al momento.
- P. Podría con facilidad introducirse en un pueblo una nueva lengua hablada y una nueva escritura?

R. Lo primero nos atrevemos á decir que es empresa absolutamente imposible, y lo segundo difficilísimo por razones de interes público, general y particular. Los monumentos escritos, la historia, todo era indispensable traducirlo á la nueva (empresa imposible); todo en fin variarlo de una manera tan radical y que ofrecería obstáculos enormes é invencibles.

FIN DE LA GRAMÁTICA.



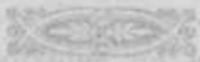
R. Lo primero nos atrevemos á decir que es empresa absolutamente imposible, y lo segundo difficilísimo por razones de interes público, general y particular. Los monumentos escritos, la historia, todo era indispensable para el progreso de la lengua (empresa imposible); todo en fin necesario para que una lengua tan radical y que ofrecia obstáculos enormes é invencibles.

FIN DE LA GRAMÁTICA.

R. Los cambios que se han introducido en la gramática de esta lengua son de una naturaleza muy singular y digna de ser estudiada.

R. No porque se le haya dado un nombre nuevo, sino porque se le ha dado un nombre que resulta de pronunciar los vocales con una sola emisión de voz.

P. Las consonantes admiten alguna distinción?



R. Si las consonantes se dividen en líquidas y guturales, se encuentran en esta lengua algunas consonantes que se pronuncian con una sola emisión de voz, y algunas que se pronuncian con dos emisiones de voz.

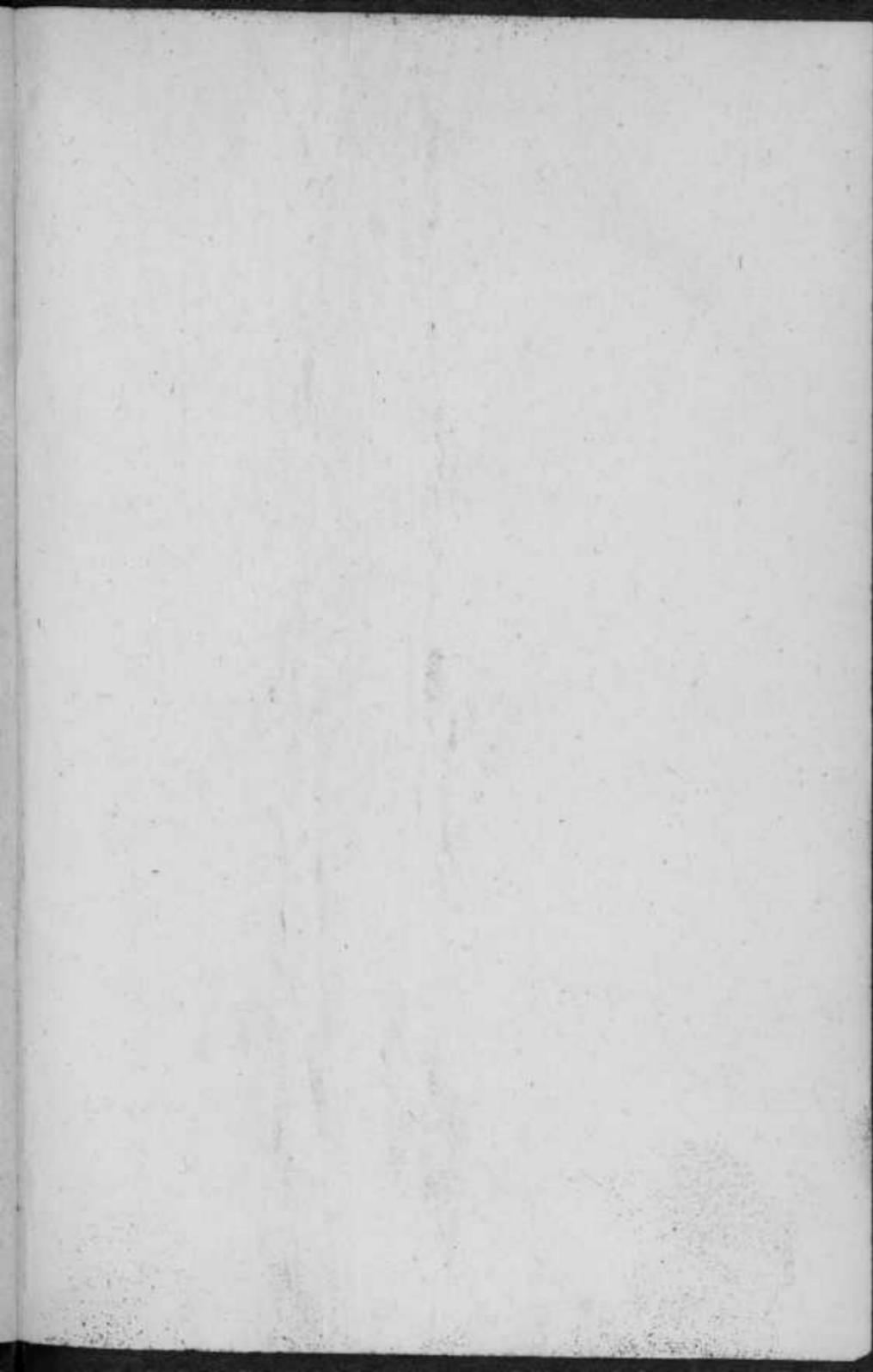
R. Podría con facilidad introducirse en un pueblo una nueva lengua hablada y una nueva escritura?

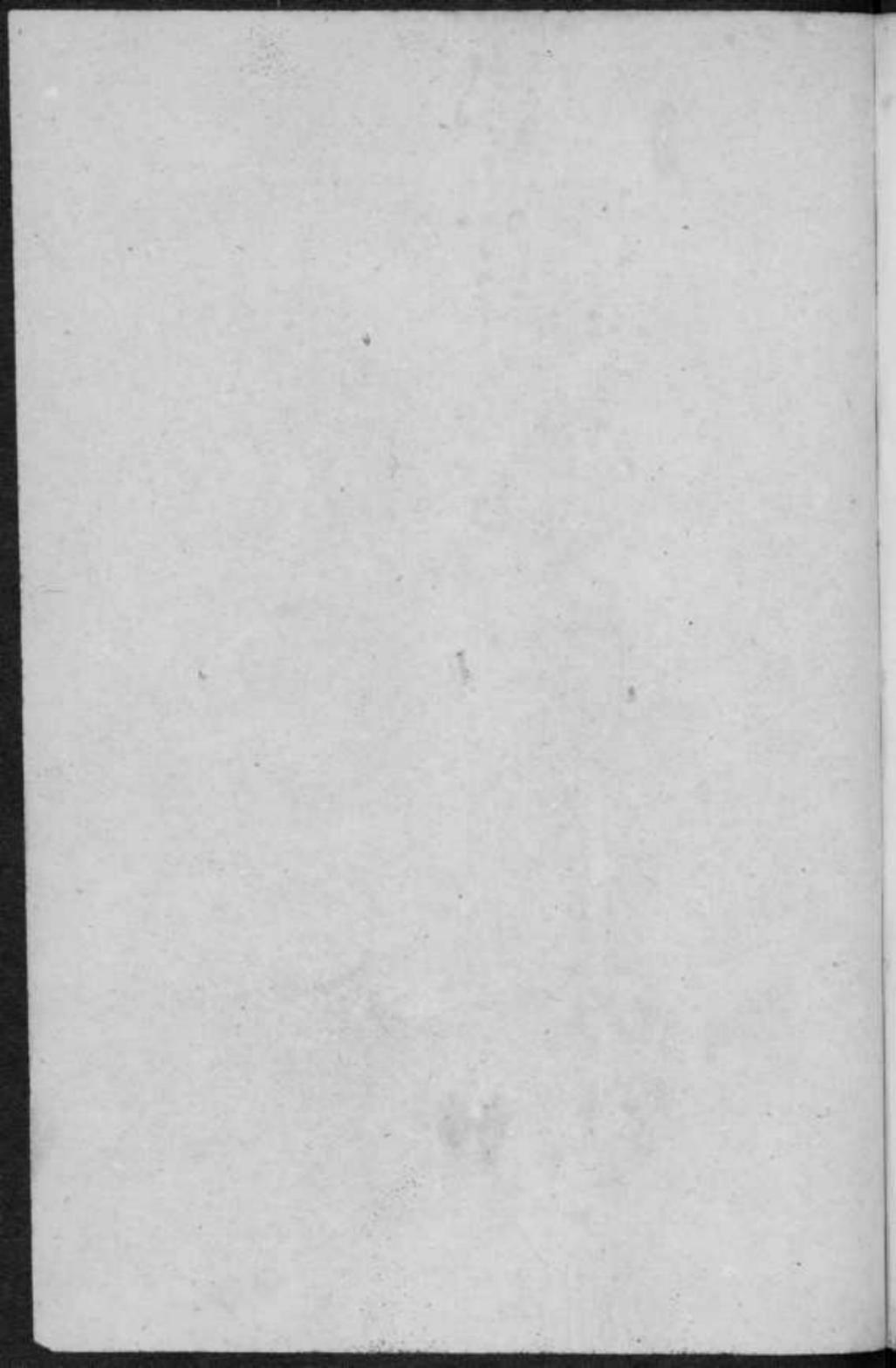
INDICE.

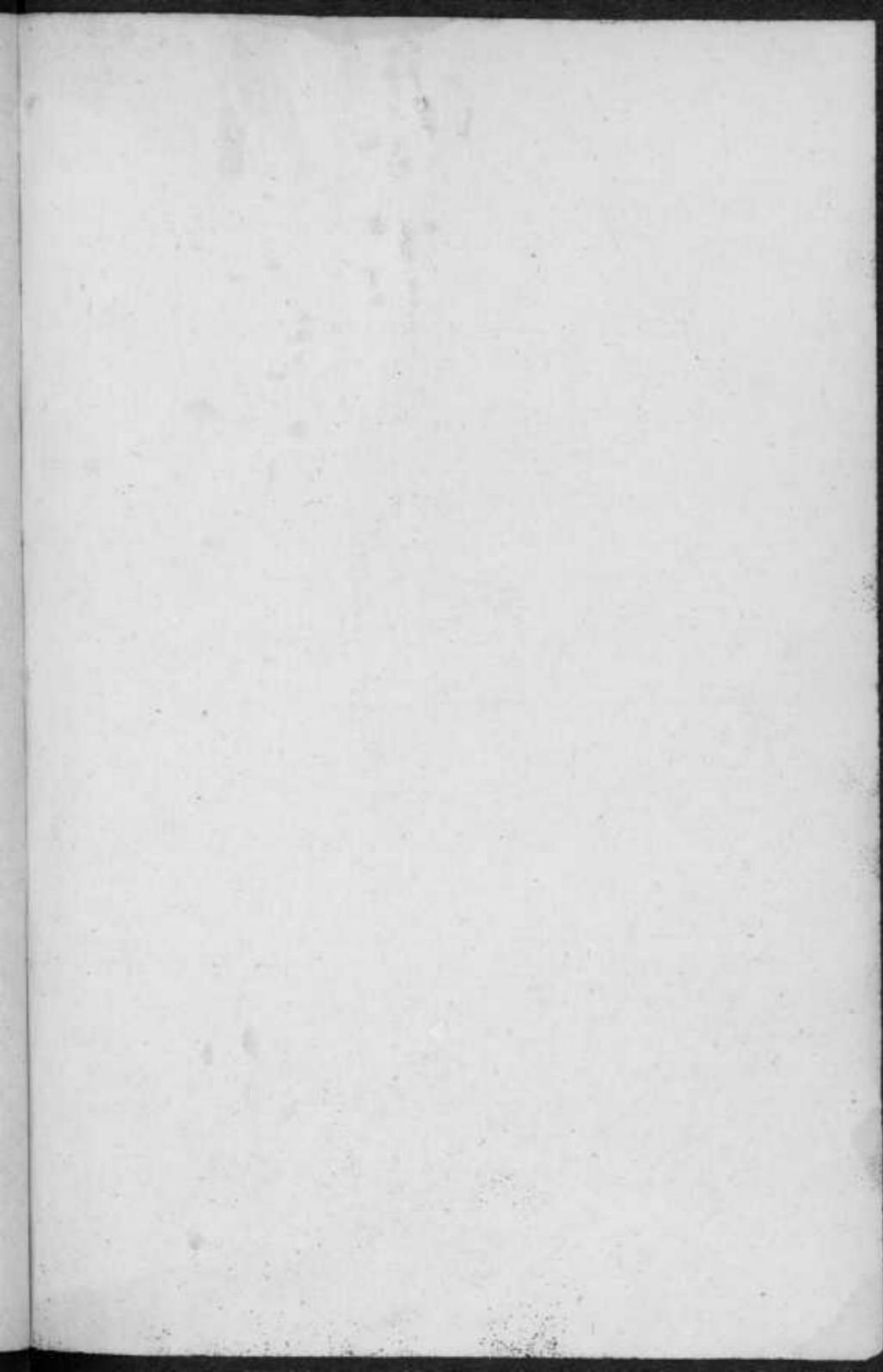
	<u>PAG.</u>
Capítulo preliminar.	295
Parte primera. De las palabras en general.	id.
Capítulo 1.º Qué son las palabras y sus distintas especies.	297
Capítulo 2.º De los accidentes gramaticales y de la declinacion	305
Capítulo 3.º De los accidentes gramaticales del verbo ó de las voces, modos, tiempos, números y personas.	308
Parte segunda. De las palabras coordinadas.	313
Capítulo 1.º De la oracion y sus especies.	id.
Capítulo 2.º De la modificacion de las voces y órden segun el cual han de calocarse las palabras.	315
Parte tercera. De la escritura.	318
Capítulo 1.º De la escritura y sus diversos sistemas.	id.
Capítulo 2.º De la escritura silábica y alfabética.	322

INDICE.

Págs.	
295	Capítulo preliminar.
id.	Parte primera. De las palabras en su general.
297	Capítulo 1.º De las palabras y sus distintas especies.
305	Capítulo 2.º De las palabras gramati- cales y de la declinación.
308	Capítulo 3.º De las palabras gramati- cales del verbo ó de las voces, uno- dos, tiempos, números y personas.
313	Parte segunda. De las palabras con- jundas.
id.	Capítulo 1.º De la oración y sus es- pecies.
315	Capítulo 2.º De la construcción de las oraciones y orden según el cual son de- claradas las palabras.
318	Parte tercera. De la escritura.
id.	Capítulo 1.º De la escritura y sus di- versas especies.
322	Capítulo 2.º De la escritura cillada y cillada.

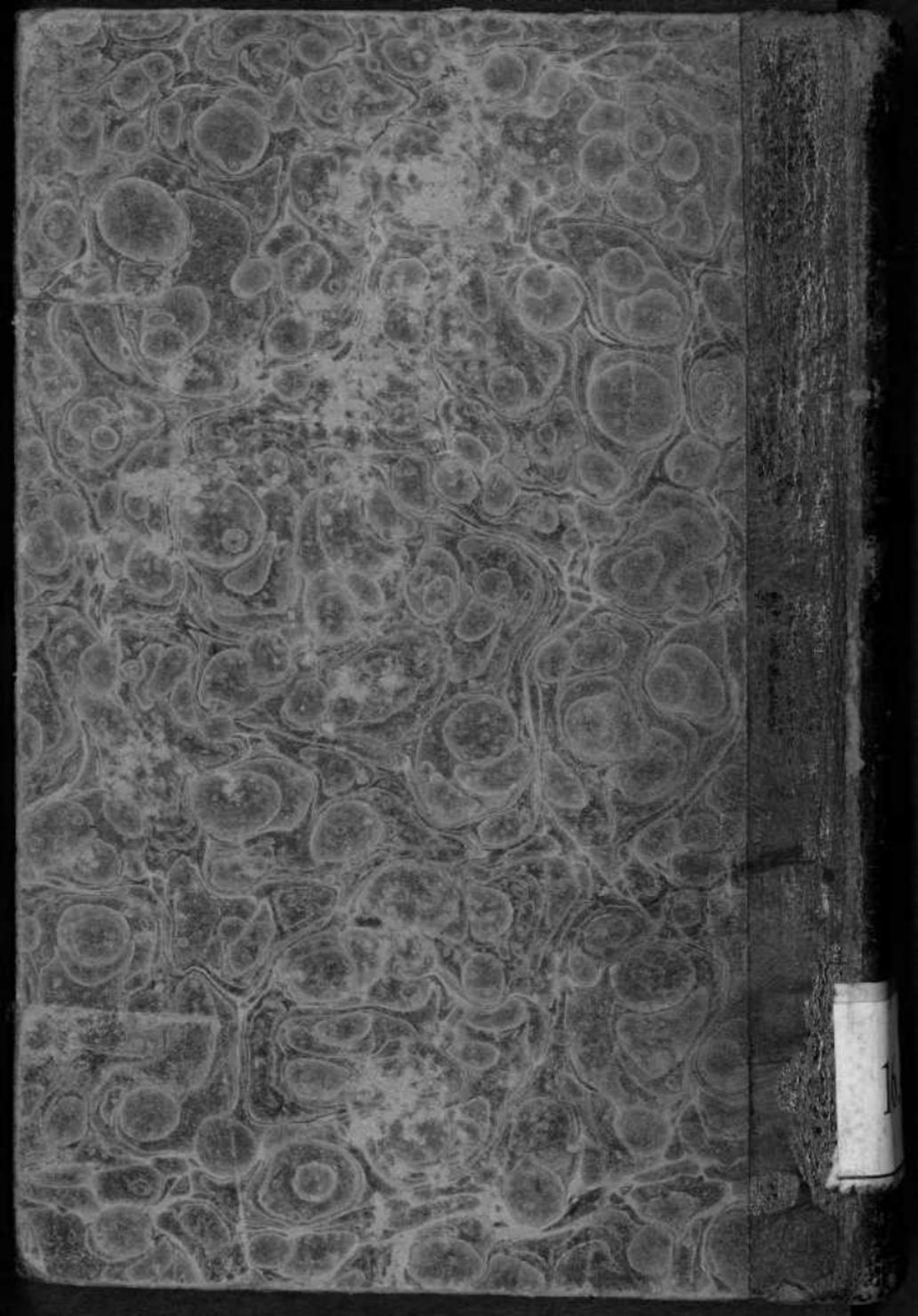






52

22-6



CURSO
DE
FILOSOFIA

1

16.404