

MANUAL DE ENSEÑANZA OBJETIVA,

POR WILSON.

TRADUCIDO POR SAMUEL BOND,

PROFESOR EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL.

INTRODUCCION.

PRINCIPIOS EN QUE SE BASA EL SISTEMA DE ENSEÑANZA POR OBJETOS.

I.—No es nuevo el principio del sistema.

El método de enseñanza por medio de *objetos*, que es el nombre que comunmente lleva este método, que preferiríamos llamar *sistema de desarrollo*, no es nuevo ni en sus principios ni en su aplicacion; es, por el contrario, la enseñanza que suministra la naturaleza misma en los años de la infancia, i el sistema al rededor del cual, en la civilizacion progresiva de la raza humana, se han acumulado todos los conocimientos útiles. Solo es completamente nuevo en su aplicacion a los métodos de enseñanza primaria, en la cual creemos poder asegurar que nos hemos desviado enteramente del orden de la naturaleza i de la experiencia ilustrada.

II.—¿Cuál es el método de enseñanza que sigue la naturaleza?

Se sabe que el niño de uno a cuatro años de edad adquiere conocimientos con mucha mayor rapidez que en ninguna otra época de la vida. Al cabo de estos tres años ha hecho adelantos considerables en un lenguaje mui intrincado, i lo habla ya con bastante facilidad, poseyendo hasta muchos de sus jiros mas difíciles; ha aprendido a distinguir i expresar los nombres i a conocer las cualidades i usos de mil objetos; i todo esto lo ha efectuado a favor de la actividad casi constante en que mantiene, con placer para él, los sentidos del tacto, del gusto, del oido, de la vista i del olfato. Estos colaboradores activos rara vez se han cansado en su tarea espontánea, ni sufrido daño por ejercicio excesivo, porque el ejercicio natural a que se han sujetado les ha prestado salud i vigor, i el interes que ha tomado el espíritu en sus adquisiciones ha hecho del trabajo un placer. I sin embargo, en esta época de la vida todas las facultades son comparativamente endebles, de modo que es preciso concluir que lo que la intelijencia ha logrado se debe principalmente al *sistema* de enseñanza seguido.

No solamente se adquieren conocimientos en esta edad temprana, sino que las facultades perceptivas reciben una especie de disciplina que contribuye a darles exactitud i vigor: se cultiva la atencion presentándosele objetos que excitan el interes por su variedad; se ejercita la memoria con gusto i por tanto con provecho; a la razon i al juicio se les presenta materia en qué ocuparse, i se desarrollan los jérmenes de la naturaleza moral por las emociones nacientes de alegría i pesar infantil, seguidas de los sentimientos de simpatía i antipatía, i de las primeras nociones de rectitud i deber.

Creemos que en este sistema de enseñanza seguido por la naturaleza hai ciertos principios que merecen ser estudiados i adoptados en la formacion de un sistema de instruccion escolar. Indicaremos algunos de estos principios con la esperanza de recomendar un sistema mas conforme a la naturaleza, manifestando al mismo tiempo cuánto nos hemos alejado de ella con los métodos en uso,

III.—*Desarrollo temprano de las facultades perceptivas.*

¿Cuáles son pues los medios por los que adquieren los niños sus conocimientos? Parecerá una trivialidad decir que esos medios o instrumentos son los sentidos, que podemos clasificar juntos como que forman *las facultades perceptivas*; i sin embargo, esta verdad tan evidente parece desconocida, segun lo poco que atendemos a los principios en que se funda su accion i a los medios adecuados para educarlos.

Las facultades perceptivas se desarrollan en la niñez por medio del ejercicio, i juzgamos que lo que falta es descubrir los principios que dirijen ese ejercicio en la escuela de la naturaleza.

Tomemos primero los sentidos de la vista i del oido, los mas importantes en la educacion, e investiguemos el órden en que se adquieren conocimientos por medio de ellos a fin de saber, si posible es, por dónde debemos principiar en la presentacion de materias a los niños.

IV.—*La "Teoría elemental" jeneralmente adoptada.*

"Principíese por los elementos," dice uno; redúzcase todo a sus elementos, dicen otros, i esta ha venido a ser una frase sacramental entre los institutores. "¿Qué hai mas sencillo que los elementos de una materia?" nos preguntan; i si nada hai mas sencillo que los elementos ¿por dónde hemos de comenzar sino es por ellos? Este ha sido el principio fundamental en que se han basado nuestros sistemas de enseñanza primaria, i la teoria tiene en realidad apariencias de plausible. Se nos enseña por los que llevan a cabo el sistema, que las letras del alfabeto están formadas de ciertas *líneas elementales*, rectas i curvas, i que el método verdadero consiste

en enseñar los *elementos* primero, a fin de que lo compuesto pueda luego ser bien comprendido. Según la misma teoría, debemos principiar del mismo modo, con las líneas más elementales, en la escritura i el dibujo.

En la lectura, se nos dice que las palabras habladas están formadas de ciertos *sonidos elementales*, i que por tanto el discípulo debe comenzar por ellos. Es verdad que todos estos titulados elementos carecen de sentido para el niño, que no encierran idea ninguna, ¿pero esto qué importa? Enseñando a deletrear nos acercamos lo más que es posible al sistema elemental, i para esto damos para deletrear largas columnas de meras palabras, de las cuales tal vez ni una de cada veinte comprende el niño. En la aritmética comenzamos por ciertas cifras o signos llamados dígitos, porque estos representan *los elementos* de una numeración arbitraria. En la gramática comenzamos por tomar una frase o sentencia i enseñar al niño cuáles son el sujeto, el objeto, el predicado, el atributo, &c,^a porque estos se llaman *elementos del lenguaje*. En la geografía damos principio por enseñar a la inteligencia infantil la forma de la tierra; su posición en el sistema solar; sus zonas, longitudes i latitudes i las grandes divisiones de mar i tierra, porque se presume que en estas cosas consisten los rudimentos *elementales* de la ciencia de la geografía, como si esto fuera lo primero que aprendemos acerca de la tierra i no más bien lo último. Basten estos ejemplos de los principios en que se han basado nuestros sistemas de educación: examinemos ahora el sistema de la naturaleza, bajo el cual hacen los niños progresos tan sorprendentes en sus primeros años, i veamos si los dos están en armonía.

V.—*Por qué están en desacuerdo el sistema de la naturaleza i el adoptado en las escuelas.*

El niño aprende desde temprano a reconocer una multitud de los objetos que lo rodean, i a designarlos por sus nombres. Así, luego que un objeto se presenta al sentido de la vista, por ejemplo, causa una sensación; si la atención se fija bastante en esa sensación, a la sensación sigue la percepción, i tras la percepción se presenta al entendimiento una idea, imagen o representación del objeto. La lengua busca entonces una expresión, una palabra o nombre que manifieste la idea. Aquí el primer miembro de la serie es la idea, i solo después de la idea viene la palabra que la expresa o representa: es así que procede la naturaleza, i nunca invierte ese orden; jamás da un paso que requiera que se aprenda el *signo* antes de que se comprenda la *cosa significada*. Tan verdad es esto como lo es que las sensaciones i percepciones preceden a las ideas; tan cierto como que la inteligencia no puede expresar o representar lo que no posee; i por lo mismo, cuando se trata de presentar a la inteligencia palabras i signos antes

de presentarle las ideas i cosas significadas, se hace un ultraje a la naturaleza i se vician los elementos fundamentales de la educacion. Es mui probable, pues, que el sistema de la naturaleza sea el único verdadero, porque tiene por fundamento el *único* orden en que la intelijencia adquiere conocimientos. Usemos de este principio para poner a prueba algunos de nuestros sistemas de enseñanza.

Supongamos que se nos confía un niño de cuatro años para que demos principio a su enseñanza escolar. Las facultades perceptivas del alumno se han cultivado algo ya por el primer institutor, la naturaleza; ha adquirido bastante conocimiento de los objetos que lo rodean, i todo segun el orden natural de sensaciones, percepciones, ideas i palabras. Puede usar de palabras habladas, pero no ha aprendido a reconocer las escritas. Queremos enseñarlo a leer i para dar principio tomamos el alfabeto, porque se nos ha dicho que debemos empezar por los *elementos* de las palabras impresas. Comenzamos con las letras A, B, C, pero no podemos asociar a ellas ninguna idea en la intelijencia del niño, i la regla que la naturaleza nos da es "ideas ántes que signos," i el niño no posee idea ninguna de que estas figuras sean signos.

Viene otro institutor teórico i nos dice que, si tropezamos con dificultades, es porque no hemos reducido la materia a los elementos mas sencillos; que hai algo mas elemental que las letras, porque estas letras están compuestas, formadas, de líneas elementales rectas i curvas.

Principiamos entónces por estos supuestos elementos, i tratamos de enseñar al niño todas las formas de las *líneas* de que se componen las letras. Pero por desgracia se embrolla mas el sistema en vez de simplificarse a medida que avanzamos ácia los últimos elementos, i cuando volvemos al sistema del grande institutor, la naturaleza, nos hallamos con que hemos violado sus principios aun mas que ántes, si es posible.

Entónces se nos presenta otrà bella teoría: se nos indica que debemos dejar por ahora el alfabeto i comenzar a enseñar la lectura por *palabras*. Este puede ser mui bien el orden natural, puesto que el niño usa de las palabras mucho ántes de aprender las letras; pero se nos dice que, a fin de aprender a leer i hablar las palabras impresas, debe el niño aprender primero los *elementos* de las palabras habladas, esto es, los sonidos elementales de las letras, porque es claro que todo niño usa de ellos cuando habla, i no podria articular una palabra sin emplearlos. Pero se nos ocurre que esta hermosa teoría elemental exigiria, siguiéndola en sus desenvolvimientos, el conocimiento de los nervios i músculos del brazo, ántes de que este se entregara a movimientos musculares. Seguimos con el método i presentándole al niño separadas las letras de la palabra *gorro*, le enseñamos sus sonidos elementales, i luego le mandamos combinar estos elementos, i nos complacemos en oír que de la combinacion resulta la

palabra hablada *gorro!* Hemos enseñado al niño a pronunciar la palabra *elementalmente!* ---- Pero escudriñando el procedimiento mas de cerca, vemos que siempre le hemos presentado la palabra gorro, ántes que la idea, i que sus sonidos elementales tampoco fueron precedidos por ideas de que fuesen representantes. Este no puede ser pues tampoco el sistema de la naturaleza ni estar de acuerdo con el desarrollo i uso natural de las facultades mentales; quedamos convencidos de que no hemos descubierto el método natural de enseñar a leer, i que tenemos que comenzar de nuevo.

Entónces presentamos al niño un objeto natural; un gorro. Supongamos que jamas habia visto otro: el objeto produce, mediante el órgano de la vista, una sensacion; si a esta se le presta la atencion necesaria, viene la percepcion a fijar la sensacion con el objeto, i solo entónces se forma con el espíritu una imájen o idea del mismo objeto. Ahora, por la primera vez, léjos de faltarnos una idea para la palabra nos falta una palabra para la idea, un nombre, una expresion externa por medio del lenguaje. Si damos al niño algun sonido especial, articulado, para suplir esta falta, ese sonido o nombre le representará en lo sucesivo i para siempre el objeto. La idea, la falta, ha precedido al signo representativo.

Mas ¿cómo nos enseña la naturaleza a presentar a la vista la idea o imájen del objeto? Primero por una pintura del objeto, como se ve en la escritura pintada de todas las naciones que están saliendo de la barbarie: con el trascurso del tiempo se abandona la pintura i se le sustituyen signos mas arbitrarios pero mas cómodos, como se ve en los signos i palabras convencionales de nuestra lengua escrita. Sinembargo, la palabra impresa representa, lo mismo que la pintura, por la asociacion de los caractéres, el objeto o la idea que la percepcion nos da de él; i como en la naturaleza, el signo nunca precede a la idea, tampoco le debe preceder en nuestra enseñanza. Supongamos pues que el niño ha aprendido ya a conocer muchas palabras impresas, palabras que hacen las veces de pinturas de los objetos i a leer estas palabras de corrido como signos de ideas previamente adquiridas. Estas palabras han venido a ser objetos intelijibles para la vista i para el oido, i se pueden tratar como cualesquiera otros objetos. Están formados de ciertos caractéres llamados letras, pero ahora, por primera vez, estas letras tienen su significado como partes constituyentes de un objeto familiar, i se principia a conocer sus diferentes formas, que ya pueden ser objeto de enseñanza, no como las partes de un *alfabeto* arbitrario i sin sentido, sino como elementos de palabras que representan ideas. Del mismo modo, cuando ya se tiene conocimiento de las palabras, es que se puede adquirir el de los sonidos elementales de las letras que las forman, i ver que forman un todo, un conjunto que representa una idea previamente adquirida.

Si hemos de seguir, pues, como los mejores, los principios adoptados

por la naturaleza en su enseñanza, ni las letras del alfabeto, ni sus sonidos elementales, son de utilidad alguna en la obra primaria de enseñar a reconocer o nombrar palabras, es decir, en la enseñanza de la lectura, siendo así que las palabras son solo signos de ideas. Pero despues de logrado este primero i principal objeto, puede hacerse de la lectura una de las bellas artes, arte que admite i requiere ornato; puede revestírsela de mucha hermosura, variedad i fuerza de elocucion, por medio de una disciplina retórica que enseñe a distinguir i pronunciar los sonidos elementales. Estos ejercicios se pueden practicar despues de aprendidas las palabras, pero nunca ántes.

De los principios ya enunciados, derivados del método de la naturaleza, se deduce que debemos comenzar a enseñar la aritmética o los números, con objetos i no con sus representantes convencionales; con arvejas o habas o con los dedos si así nos parece, pero no con las cifras. Aváncese todo lo que se pueda con los números concretos, asociando siempre objetos con los números, segun enseña la naturaleza. Los niños aprenden por sí solos mucha jeometría, i pueden aprender aun mas por medio de la enseñanza práctica, pero no por estudios formales de los llamados *elementos*. Los elementos de la jeometría siguen, segun se dice, el órden de puntos, líneas, figuras, superficies i sólidos; pero quién ignora que el niño adquiere primero conocimiento de los sólidos, i de ahí pasa a las superficies, figuras, líneas i puntos? El niño mas tierno ha recibido de la naturaleza muchos conocimientos con relacion a los sólidos ántes de que pueda formarse idea de un punto inmaterial. Aquí como en todos los demas casos avanza de lo concreto a lo abstracto i del todo a las partes que lo componen, del mismo modo que aprende las palabras primero i luego las letras i sonidos elementales.

VI.—Error capital de nuestros sistemas de instruccion primaria.

Creemos que el grande error de nuestros sistemas de instruccion primaria, está en la idea dominante de que toda materia debe mirarse como una ciencia acabada; que debemos reducir esa ciencia a sus *elementos* o a los que llamamos tales, i comenzar la enseñanza por estos. Esta idea envuelve la inversion total del órden en que se han levantado desde sus cimientos todas las ciencias durante los siglos; la inversion total del órden del desarrollo mental, i por consiguiente de los principios segun los cuales se adquieren conocimientos por el individuo. Lo que ahora llamamos los *elementos* de una materia, son las expresiones de sus verdades jenerales, es decir, sus últimos resultados; los pocos hechos o principios que la ciencia ha deducido de un gran cúmulo de datos, despues de estar completa en su estructura; i como ni las naciones ni los individuos alcanzan estos ele-

mentos primero que lo demas, así tampoco deben presentarse a los niños al principiar a enseñarlos. ¿Qué son los sonidos elementales de nuestra lengua, sino el resultado de investigaciones doctas verificadas cuando ya la lengua hubo adquirido su perfecto desarrollo? I aun todavía los sabios no están de acuerdo acerca de estos sonidos, ni de su número i carácter. Tampoco tales sonidos son idénticos en los diferentes idiomas. Tengamos presente que una cosa son los *rudimentos* de una ciencia, i otra sus *principios elementales*; los rudimentos se aprenden primero por simple percepcion; los principios se aprenden al fin i se adquieren por un procedimiento mental mucho mas avanzado: la jeneralizacion. La naturaleza, mostrando solamente los hechos, enseña los pormenores, i nosotros formamos el conjunto, la jeneralizacion. Así sabemos por qué nuestras percepciones nunca son equivocadas, mientras que con tanta frecuencia erramos en nuestras reglas i principios.

Observamos al principio que el sistema de enseñar por objetos no es nuevo, pues que no solamente es el de que usa la naturaleza, sino que es tambien por medio de él que se ha acumulado en el trascurso de los siglos todo lo que hai de valioso en los conocimientos humanos.

VII.—Toda ciencia está basada en el sistema de objetos.

Toda ciencia tiene este sistema por cimiento: todos los investigadores i descubridores orijinales, aun hoi mismo, adoptan sus métodos, i es únicamente en la escuela que nos desviamos de sus principios. He aquí algunos ejemplos.

Examinando la ciencia de la Botánica, veremos que ha tomado incremento, de débiles principios, por la observacion rigurosa de los objetos mismos. Entre la variedad infinita que presenta el reino vejetal, se notaron desde mui atras, aun por los ojos mas inexpertos, ciertos puntos de semejanza que bastaron para formar la base de una clasificacion, aunque fuese tan ruda como la del poeta Cowley, que dividió el reino vejetal en tres grandes clases: arbustos, flores i árboles. Pero cuando Linneo, i despues de él Jussieu, pusieron los cimientos de la ciencia botánica, tal como ahora existe, no fué por teorías especulativas de gabinete sino por observacion rigurosa de la naturaleza; por los métodos que tratamos de imitar i bosquejar en esta serie de lecciones. Examínese la “forma de las hojas” presentada en la carta número XIX; todas estas formas fueron examinadas atentamente por los antiguos botánicos, que les impusieron nombres. Así las diversas especies de plantas habian sido distinguidas por una diversidad jeneral en la forma de las hojas, que unas tienen lineares, otras ovatas, otras cordatas o de figura de corazon; algunas especies las tienen de márgen íntegro i continuo, otras variamente dentadas o en forma de

sierra: en algunas especies las puntas de las hojas son agudas o mucronatas, en otras romas o truncas: en algunas con hendedura como escotadas; pero en todos los individuos de una misma especie, la semejanza indica infaliblemente la afiuidad. Sin embargo, para construir la ciencia de la botánica fué preciso observar todas estas especialidades i muchas otras de semejante naturaleza acerca de la forma del vástago, de la flor, de la rama, &c.^a I si se quiere dar a los niños noticias exactas de la forma, color i demas caractéres de una planta, es preciso inducirlos a examinar la planta misma o una representacion de ella: la mera descripcion es un arbitrio mui ineficaz para el niño, aunque el jóven de mas edad pueda contentarse con ella a falta de otra cosa mejor, porque ya sabe extender lo que ha observado en un individuo de una especie, a los demas individuos de la misma; del mismo modo que el niño que ha examinado una flor labrada juzga por esta de todas las otras flores de la clase, i cuando se le indica la forma de cierta hoja, que es por ejemplo elíptica, conoce la figura de cualquiera otra hoja de la cual se le diga que es elíptica tambien, i de cualquiera otra cosa en la naturaleza que así se le designe. Es claro pues que el método verdadero de instruccion, consiste en presentar primero el objeto, i si falta el objeto, su representacion, pero no su descripcion. Primero hai que adquirir la idea, despues vienen casi espontáneamente las palabras que la expresan.

Todo lo que se ha observado con relacion a la Botánica puede aplicarse con igual fuerza a las otras ciencias en cuanto al método de descubrimiento i al ensanche subsiguiente del estudio. Los descubridores anatómicos no solamente examinaron cada hueso, cada nervio, cada músculo, cada vena i cada arteria, i escudriñaron sus varias funciones i las condiciones de su sanidad o enfermedad, sino que juzgaron, como juzgamos nosotros tambien, ser necesario que el estudiante de anatomía practique por sí mismo el exámen i la diseccion minuciosa del cuerpo humano. ¿No examina las rocas todo jeólogo? ¿No dirige su telescopio ácia los cielos todo astrónomo, para ver con sus propios ojos las cosas? ¿No repite en su laboratorio todo químico los experimentos de sus predecesores? ¿No estudia el agricultor ilustrado las condiciones del crecimiento de las plantas por el análisis de las tierras i vejetales, i por experimentos basados en lo ya aprendido?

I si “ver es creer” es el aforismo que guia a los estudiantes de edad avanzada en la senda de la sabiduría ¿no tendrá igual fuerza este aforismo respecto de los niños? ¿no deberemos seguir en lo posible el mismo sistema de educacion? Enseñémosles todo lo posible por la evidencia de los sentidos, que lo que así aprendan será bien aprendido, porque les inspirará un interes duradero. “Ver es saber,” pues lo que se relata pasa con frecuencia oscuro, o mal entendido o no creido. Vemos pues que la

naturaleza enseña i la ciencia progresa subiendo de la observacion de los rudimentos a las reglas i principios que los jeneralizan: ¿por qué en nuestras enseñanzas tratamos de invertir ese orden?

VIII.—Cómo se adapta la ciencia a los niños.

Se ve fácilmente que todas las ciencias naturales, presentadas en el verdadero orden inductivo, siendo como son verdades sacadas del gran libro de la naturaleza, están perfectamente al alcance de la niñez; proporcionan una actividad constante a las facultades perceptivas, i abastecen el entendimiento de materiales para el ejercicio de la memoria, de la comparacion, de la asociacion de ideas, de la imaginacion, del juicio i de la razon. De este modo muchas materias que hoy están colocadas muy adelante en el curso de los estudios universitarios, por razon del orden inverso en que están tratadas en los libros, se encuentran relacionadas con las cosas mas usuales de la vida comun, i se nota que sus verdades primordiales están ofreciéndose a cada paso a la observacion de los niños. Un guijarro, por ejemplo, es un objeto comun que los niños manosean a menudo con poco interes; liguémoslo con la historia jeológica de la tierra, mostremos cómo en siglos pasados, ese guijarro fué depositándose partícula sobre partícula, en el fondo de algun mar profundo i tranquilo, hasta que al fin se endureció en forma de piedra; señalemos los animales i vejetales extraordinarios que le fueron coetáneos; cómo al fin se desprendió de su lecho rocalloso, i despues de que las olas lo hubieron ajitado i desbastado por siglos mas, tomó la forma que tiene ahora i fué depositado en donde se le ha encontrado. Desde entónces ese juguete trivial se convierte en un objeto de curiosidad i de interes para el niño intelijente, pues con toda su pequeñez le presenta una historia grande i magnífica.

De este modo, cada piedrecita del arroyo, cada concha de la ribera del mar, cada planta de los surcos o del sendero i cada astro que centellea en el cielo alanochecer, vuelve a ser un rudimento de conocimientos físicos, ofreciendo hechos que pueden comprender hasta los niños. Lo que falta es que presentemos en la enseñanza, en su orden lejítimo, estos hechos de que tenemos un acopio inagotable: que nuestros libros de lectura abran el camino para este sistema, descubriendo a todos, maestros i discípulos, la perspectiva, aunque remota, de los misterios de la naturaleza, en que por desgracia son todavía pocos los iniciados entre los institutores; que despues el sistema de enseñanza por objetos, que con este tratado intentamos inaugurar, elaborará los pormenores.

IX.—¿Por qué la gramática no está adaptada a la intelijencia de los niños?

Tal vez en ningun ramo de la educacion ultrajamos tanto a la naturaleza, como en el modo como nos proponemos enseñar a los niños a ha-

blar i escribir bien su lengua. Se aprende a hablar del mismo modo que se adquiere cualquiera otra costumbre: el niño usa las palabras i locuciones que oye usar a aquellos con quienes tiene mas trato; ora hablen bien, ora mal, los imita, i tan natural le es una forma de expresion como otra, tan correcta encuentra esta como aquella cuando ya se ha acostumbrado a usarla. Por el oido aprende lo que al principio aprende de lenguaje, i su idioma propio va recibiendo incremento del mismo modo que los idiomas de las razas humanas en su progreso ácia la civilizacion. Si ha oido hablar bien, no le falta ya mas instruccion en el arte de bien hablar: si ha oido hablar mal, hai que indicarle las formas que debe usar de preferencia, i ademas, como todas las formas de lenguaje son convencionales i ha adquirido las suyas por hábito, le falta cierta especie de disciplina que le inculcará hábitos distintos. Pero segun la costumbre comun de enseñar, se le da por tarea al niño aprender los principios que rijen la construccion filosófica de la lengua, tales como qué es el sujeto, qué el predicado i objeto, qué son complementos, atributos, partículas disyuntivas i conjuntivas, i despues las reglas de la sintáxis, que son como la codificacion de las varias partes de este sistema convencional. Pero este método de hacer que se sustituya una forma discrecional por otra, es mui tortuoso. La expresion "yo es," por ejemplo, es tan correcta en sí misma como "yo soi:" si queremos que el niño cambie aquella por esta, ¿será preciso para ello formar primero una ciencia esmerada, deducir de esa ciencia la regla de que el verbo concuerda con el sujeto de la oracion en número i persona, i últimamente hacer que el niño aprenda la regla de acuerdo con la cual ha de corregirse la expresion? Mas todavía: cuando el niño haya aprendido la regla ¿podrá corregir mejor la frase con su auxilio? ¿Verá por ventura como es que *yo* i *soi* concuerdan mejor que *yo* i *es*? ¿por qué aquella expresion es verdadera i esta falsa i errada? La naturaleza ha construido las lenguas, no de conformidad con reglas convencionales, sino con usos que el tiempo ha convertido en hábitos. El lenguaje no conoce otra lei.

Parece por lo tanto, que cuando un niño habla incorrectamente, se corregirá mejor directa e inmediatamente que por la intervencion de reglas, porque las reglas son tan convencionales como la simple correccion, i mucho mas difíciles de comprender. ¿Por qué se espera que un niño aprenda a hablar por reglas lo que no fué inventado por reglas? Las reglas son las últimas deducciones de la ciencia del lenguaje, i aunque se diga que abrazan los principios elementales de este, no son esos principios lo que se aprende primero en la adquisicion de una lengua.

Entiéndase que lo que llevamos dicho tocante a la enseñanza del lenguaje debe entenderse solamente de la enseñanza primaria, del simple *arte de hablar i escribir* con correccion, cuyo objeto rara vez alcanza el método ordinario de enseñar la gramática; pero de ningun modo puede

aplicarse a los medios a que recurrirá el hombre ilustrado que quiera profundizar la filosofía del lenguaje.

Para apoyar nuestras opiniones, si es que los hechos ya presentados no bastan para abonarlas, citaremos a Herbet Spencer que da razones muy satisfactorias, basadas en principios jenerales, para condenar lo que él llama "esa costumbre estupidísima de enseñar la gramática a los niños." M. Marcel dice: "Se puede afirmar sin vacilacion que la gramática, en vez de ser el primer paso en la educacion, es el último;" i el señor Wyse discurre del siguiente modo: "La gramática i la sintáxis son un conjunto de leyes i reglas, i esas reglas se deducen de la práctica, resultan de la instruccion a la cual llegamos por una larga observacion i comparacion de hechos. En fin, la gramática es la ciencia, la filosofía del lenguaje, i siguiendo las leyes de la naturaleza, ni los individuos ni las naciones llegan primero a la ciencia. Se habla un idioma, i aun se escribe poesía muchos años ántes de que se piense en gramática i en prosodia. Los hombres para argumentar no aguardaron a que Aristóteles redactara su lójica. En suma, como la gramática se formó despues del lenguaje, así tambien debemos enseñarla despues."

X.—*Cómo se debe enseñar el lenguaje.*

Quizá se nos preguntará ahora: ¿cómo pues enseñaremos el lenguaje? Como lo enseña la naturaleza. Cultívense las facultades perceptivas (a lo que principalmente se dirige la enseñanza por objetos) hasta lo posible, para que abastezcan al entendimiento con mayor acopio de ideas valiosas i preciosas, que sean al mismo tiempo los materiales de toda ciencia i el alma de todo lenguaje. Despues se ejercitará con la práctica el modo de hablar conforme prescribe el uso, i la práctica sola puede perfeccionar la enseñanza, formando el hábito, como perfecciona las otras facultades. (1)

Solo se encuentra dificultad en este sistema cuando se han contraido hábitos viciosos de lenguaje por violaciones de la lei natural del uso. Entónces hai que corregir estos vicios; pero esta correccion no es parte lejítima de la educacion, así como no es parte de la economía de la naturaleza dar medicinas que corrijan los efectos de las violaciones de sus leyes. Pero aun en este caso, no juzgamos que el remedio mas natural e inmediato sea el estudio de la gramática o filosofía de la lengua, sino la sustitucion de hábitos correctos de hablar, en lugar de los viciados; i estos nuevos hábitos se adquieren como cualesquiera otros. El siguiente remedio es el mejor que nos ha sujerido nuestra experiencia.

XI.—*Cómo se enmiendan los que tienen malos hábitos de hablar.*

En años pasados tuvimos a nuestro cargo una grande escuela de niños, de los cuales casi todos habian contraido tales hábitos de hablar, que en su

(1) Véanse los ejercicios de composicion que acompañan a las cartas.

conversacion i en sus recitaciones violaban continuamente las leyes de la gramática i del buen uso; i aunque sus expresiones viciosas fueran repetidas veces corregidas i reconocidas por ellos como tales cuando se las haciamos notar, el hábito inveterado prevaleció contra todos nuestros esfuerzos. Viendo que nada adelantábamos por este camino, dimos a cada discípulo un librito en blanco i un lápiz, i ordenamos que cada uno apuntara en el suyo cualquier solecismo que profiriera u oyera proferir a sus compañeros, i dedicamos unos pocos momentos cada dia a la lectura i anotacion de estos errores. Al cabo de poco tiempo habian desaparecido las principales faltas de entre los alumnos de la escuela i jimnasio. Observamos atentamente los efectos del sistema, i pronto vimos que, siempre que se preguntaba o contestaba algo en lenguaje defectuoso, los discípulos, aunque absortos en el estudio, descubrian en el acto el yerro i lo apuntaban: en suma, observamos que el oido de los discípulos se disciplinaba rápidamente para descubrir estas faltas, del mismo modo que el oido del músico se enseña a percibir las notas falsas en la música, i vimos que con esta disciplina del oido el mal se habia corregido, siéndonos mui satisfactorio que un mes dedicado a esta práctica hubiera valido mas para los jóvenes educandos que dos años consagrados a las reglas i principios de la gramática.

En vista de tal resultado adoptamos el mismo sistema jeneral para los alumnos de mayor edad que estudiaban la filosofía de la lengua en el libro que servia de texto gramatical, porque notamos que las reglas servian de poco para darles hábitos de bien hablar; tanto que conocemos a varios institutores que, preciándose de enseñar la gramática, quebrantan sus reglas a cada paso. Exijimos pues a los discípulos ya adolescentes que apuntasen no solamente las expresiones poco gramaticales que vertiesen ellos mismos o que advirtiesen en sus condiscípulos, en sus institutores, u oyesen en sermones, discursos &.^a o encontrasen en libros aunque fuesen de mérito reconocido, sino tambien aquellas formas de expresion que pecasen contra la retórica o contra la lójica; clase extensa e importante que ningunas reglas de gramática pueden encerrar. De estos apuntamientos sacamos materia para las lecciones mas importantes sobre el lenguaje, i experimentamos que esas lecciones, acostumbrando el oido i la vista de los discípulos a descubrir lo que ántes no habian echado de ver, eran las únicas capaces de convertir en gramáticos prácticos a jóvenes cuyo lenguaje estaba viciado por una larga costumbre.

XII.--Orden natural.

Hasta aquí nuestras observaciones han hecho relacion a los principios del desarrollo mental, i de consiguiente al orden natural en que las materias deben ser presentadas a la intelijencia del niño, i hemos traído en apo-

yo de nuestras opiniones varios ejemplos prácticos. Ya podemos concluir que este orden natural forma la primera gran lei de desarrollo mental, i que debemos esperar de la educacion resultados proporcionados a la tenacidad con que nos atengamos a los principios que el grande institutor mismo ha establecido.

Podemos concluir tambien que, derivándose de las facultades perceptivas todos los materiales del conocimiento, la educacion primaria debe limitarse casi enteramente al cultivo de esas facultades, de acuerdo con las leyes que las rijen, i que, como no se puede comprender las reglas, principios i jeneralizaciones de la ciencia hasta que las facultades perceptivas no se hayan ejercitado lo bastante para descubrir los hechos primordiales en que se basan, es evidente que no debemos principiar la enseñanza de ninguna ciencia por esas jeneralizaciones. Debemos, pues, omitir las reglas hasta que se desprendan naturalmente del acopio de percepciones acumuladas.

Como la naturaleza nunca da palabras a los niños ántes de haberles dado ideas que pidan ser expresadas, inferimos igualmente que debemos esmerarnos en no invertir este orden; en no tratar de enseñar los signos ántes que las cosas significadas. Si la naturaleza da las percepciones de los objetos en su integridad ántes que las de las partes, nosotros debemos adoptar el mismo orden de presentacion; i si las ideas de las cosas concretas (como "un hombre tonto," "tres manzanas") preceden a las de las abstractas (como "tontería," "tres") debemos sacar de este hecho una regla de educacion.

Sobre estos principios de filosofia intelectual se basa el sistema de "enseñanza por objetos," que con mas verdad podemos llamar "sistema de desarrollo."

XIII.—El ejercicio, segunda gran lei de desarrollo.

Pero hai otro principio fundamental de la educacion, a que apénas hemos hecho alusion, tan importante como el orden del desarrollo mental i el de la presentacion de las materias; i es la lei que hace del ejercicio una necesidad de nuestra triple naturaleza intelectual, moral i fisica. Sin ejercicio no puede haber desarrollo. Las plantas que viven adheridas al suelo i carecen de movimiento voluntario, solo piden para su desarrollo el alimento adecuado que les suministra la naturaleza i de que jamas carecen; pero los animales, que ocupan ya un puesto superior en la escala de los séres, necesitan del ejercicio de todas sus facultades i potencias para llegar a la edad madura, i si este ejercicio les falta, su ser fisico se marchita, sus facultades se debilitan i la muerte sobreviene. Lo mismo sucede al hombre, que para todo necesita del ejercicio; pero esta verdad, admitida jeneralmente en lo que concierne al desarrollo fisico, se ha descuidado o desco-

nocido en su aplicacion a la parte intelectual i moral: se ha olvidado la importancia del ejercicio como disciplina especial, no solo de los sentidos sino de las potencias mas elevadas del espíritu, i se le ha desatendido enteramente como elemento de cultivo moral. (2) Aun hai otro campo espacioso en que la educacion no ha penetrado, es a saber, el ejercicio de las enerjías constructivas de los niños, a fin de dar cultivo metódico al deseo vehemente que tienen por naturaleza, de inventar i proyectar. En otra parte de este volúmen se encontrarán algunas indicaciones relativas a este objeto. (3)

XIV.—Fin a que aspira el sistema de desarrollo.

El verdadero sistema de *desarrollo*, del que la enseñanza por objetos forma solo una parte, tiene por fin, ademas de la presentacion racional de materias, indicar para la juventud una disciplina a propósito para que todas las facultades reciban, por medio de un ejercicio suficiente i apropiado, una educacion que dé por resultado el completo desarrollo del individuo.

Las lecciones contenidas en este tratado enseñarán el mejor método, en nuestro concepto, para lograr este fin en cuanto a la educacion primaria. Hai, sin embargo, materias de enseñanza secundaria felizmente adaptadas ya a este método de enseñanza: por ejemplo, en el campo variado de la entomología i la mineralojía, a que apénas hemos hecho alusion, pero que tenemos esperanza de ofrecer mas tarde al público como adiciones al presente volúmen, con sus respectivas cartas, i en armonía con la serie completa de "Lecturas para escuelas i familias." No debe suponerse que hemos alcanzado ya todas las ventajas del sistema de enseñanza por objetos, porque no solamente está en la infancia, sino que hasta ahora no se ha hecho nada para metodizarla i adaptarla al manejo práctico de la escuela.

Sin duda se encontrarán defectos en cualquier curso de instruccion primaria que actualmente se presente; pero si los principios del sistema son verdaderos, la experiencia de los institutores suplirá esos defectos.

XV.—No hai peligro de que este sistema se lleve al exceso.

Varias personas han manifestado temores de que el sistema de enseñanza por objetos se lleve al exceso; temores nacidos, en nuestro concepto, de un conocimiento imperfecto de sus verdaderos principios. Poco riesgo hai de llevarlo a exceso miéntras se conserve dentro de los límites arriba

(2) Véanse las observaciones i discusiones sobre este asunto en el Manual de Lecciones por objetos "de Calkins."

(3) Véanse estas observaciones bajo el epígrafe "Dibujo Jeométrico."

prescritos, cosa que depende de los institutores. El método se reduce a presentar hechos al entendimiento, en vez de reglas i teorías. ¿Quién sostendrá que los niños están expuestos a oír i a ver demasiado, i que el ejercicio espontáneo de sus facultades perceptivas puede acarrearles perjuicios? Cuando los mandamos a los campos no les ponemos venda en los ojos ni les tapamos los oídos para evitar que contemplen con demasía las innumerables sombras, formas i colores de la naturaleza, o que se arrebatan con su música; por el contrario, juzgamos que todos los placeres de que así disfruten contribuirán a hacerlos mas entendidos i mas puros. El ver i oír mucho despierta en el niño el espíritu de investigacion i excita en él el deseo vehemente de saber, i ojalá pudiéramos añadir que los padres e institutores tuviesen ya la persuasion de que vale mas estimular que sufocar ese espíritu indagador. Lo que se aprende por el estímulo de una curiosidad infantil, difiere mucho de las lecciones que se vierten en oídos distraídos. Los que se sirvan repasar los ejemplos, lecciones i ejercicios contenidos en este libro, verán que no se limitan a *hablar* de cosas comunes, sino que se ocupan en presentar los hechos de tal modo que despierten las facultades perceptivas, proporcionándoles una actividad espontánea i placentera, con el fin de desarrollar la facultad del *pensamiento*.

Segun el verdadero sistema de desarrollo, la enseñanza de cosas comunes, es decir, su explicacion, entra como incidentalmente, i solo despues que se ha despertado una curiosidad activa de conocerlas. Busquemos todos los medios lícitos de despertar esta curiosidad en los niños, ya sea desplegando a su vista los objetos mismos, ya sus copias o dibujos, ya por medio de descripciones orales, ya por anécdotas i episodios, o por alusiones poéticas, o por una lectura cotidiana que abrace una esfera mas amplia de utilidad que nuestros libros actuales de elocucion, donde se atiende mas al modo de enunciar que a la materia enunciada.

Debemos observar aquí que no es preciso que los ejercicios que en esta obra acompañan la descripción de las cartas, se practiquen precisamente en el mismo orden en que aquí se hallan i que corresponde a la numeracion de las cartas, pues varias de estas se usarán todos los dias tratando de diferentes materias. Frecuentemente será preciso que el institutor arregle su propio programa de grados i pasos en la instruccion por objetos de acuerdo con el espacio de tiempo que pueda dar a cada ramo; pero le aconsejamos que, respecto a las primeras lecciones, se sirva del programa preparado por el señor Calkins en su "Manual de lecciones por objetos," i para una serie mas extensa de lecciones recomendamos el "programa aproximado" que se halla en el apéndice de este tomo.

Señalamos el artículo sobre dibujo, ilustrado por la carta número X, como notable por algunos principios importantes en ese ramo, i las observaciones sobre la Jeografía, que hai en la carta número XI, como la exposicion del verdadero sistema de desarrollo.

EXPLICACION DE LAS CARTAS PARA ESCUELAS I FAMILIAS

con advertencias respecto de los principios i métodos de desarrollo, i con indicaciones útiles al institutor para un curso extenso de instruccion elemental en armonía con el sistema de enseñanza por objetos.

Las cartas que acompañan este manual no solamente tienen por objeto proporcionar una serie de lecciones graduadas, según el sistema natural i verdadero de desarrollo, comenzando con el primer día de la instruccion escolar del niño, sino que abrazan también, como parte de esa disciplina inicial, el estudio del alfabeto, de la lectura, del deletreo, de la imprenta i del dibujo, de la escritura i de la composición oral. Los principios de Aritmética i Jeografía se aclaran también de acuerdo con el sistema objetivo; i si hemos logrado el fin deseado, basta la primera parte de la serie de cartas con su respectiva explicación, para un curso de instruccion elemental proporcionado a los alumnos más jóvenes de nuestras escuelas.

El modo como estas materias i otras más avanzadas se adaptan al sistema objetivo se manifestará ampliamente por la misma explicación de las cartas i de sus varios usos. Además, los conocimientos envueltos en las explicaciones de las cartas de Historia natural, principalmente las de Zoología i Botánica, servirán como complemento de las "Lecturas para escuelas i familias," añadiendo hechos importantes de Historia natural, de que "Las Lecturas," por su mismo carácter retórico, carecen.

Se verá que la serie de "Lecturas para escuelas i familias," las "Lecturas primeras por objetos i el "Manual" del señor Calkins, junto con esta obra que armoniza con el "Manual" i con las "Cartas para escuelas i familias," son todas obras íntimamente ligadas en designio, principios i disposición, como partes de un solo sistema, i creemos que estas partes distintas están ya amalgamadas en un todo armónico.

CARTA I.

ELEMENTOS.

He aquí sesenta palabras, cada una con su pintura, conteniendo todas las letras del alfabeto. Se supone que el niño, al presentársele esta carta, ignora absolutamente la lectura i el sonido de las letras. Sin embargo, enseñado por la naturaleza, sabe distinguir muchísimos objetos, i llamarlos por sus nombres con propiedad. En efecto, probablemente está familiarizado con la mayor parte de las cosas representadas en la carta, por haberlas visto muchas veces naturales o dibujadas, i por consiguiente ha aprendido a reconocer los objetos i sus trasuntos dibujados, i a aplicarles sus nombres respectivos; ha seguido el orden natural pasando de la idea a la palabra que la expresa: que el institutor se atenga al mismo orden; ideas antes que palabras, i el niño aprenderá a leer tan naturalmente como a hablar.

PALABRAS ENSEÑADAS COMO SIGNOS REPRESENTATIVOS DE COSAS.

Como el niño habla, es decir, aplica nombres a cosas i enuncia conceptos, ántes de leer o deletrear, así se verá que, segun el órden natural, debe conocer i leer palabras *de vista* ántes de aprender a deletrearlas i aun a nombrar las letras. Así como ve, por ejemplo, un animal, i ántes de poder enumerar sus partes i decir cómo se llaman, aprende a distinguir el todo i a llamarlo perro, así tambien aprenderá a reconocer la palabra como un todo i a nombrarla, ántes de poder distinguir i nombrar sus elementos constitutivos.

Por tanto el institutor, comenzando la instruccion desde aquí, i teniendo delante, si es posible, una clase de principiantes, señalará un gorro pintado en la carta i preguntará qué cosa es. Algun niño dirá probablemente: "es un gorro." El institutor alzará entónces un gorro verdadero i preguntará qué cosa es; i los discípulos, que ya observan la diferencia, dicen que aquel es un gorro dibujado i este un gorro real. Dígaseles entónces que así como las pinturas representan objetos, así mismo muchas palabras representan tambien objetos. Pregúnteseles que palabra representa un perro i si quieren ver la palabra que representa un gorro. El institutor se la señalará con encargo de observarla bien para que puedan reconocerla si vuelven a verla, i les preguntará luego si pueden encontrarla en la carta número II. La clase encuentra la palabra cuatro veces en la carta número II: entónces hará que la busquen en la carta número III i digan en qué línea se halla, llamándoles la atencion al número que indica la línea.

En una serie de lecciones se seguirá el mismo método con todas las demas palabras de la carta número I, haciéndolas buscar en las cartas números II i III. En la carta número III dirán en qué línea se halla cada palabra, i de este modo aprenderán tambien a contar i a reconocer los números hasta 17 (4)

(4) En esta carta siete dibujos relacionados con las palabras jaula, brazo, cisne, nido, puerco, cometa i buel, representan mas objetos que las palabras. A algunos parecerá esto un defecto, i si así resultare, puede cambiarse la figura. Sinembargo, nos ha parecido bien introducir cierto número de estos dibujos complejos por las razones siguientes:

Respecto del dibujo que ilustra la palabra "jaula," se le preguntará al niño que representa. "Un niño, una jaula i un pájaro," responderá tal vez. Dígasele que una palabra no representa mas que una cosa (o coleccion de cosas, como hoja, hojas), i que la palabra dada representa la jaula. Esta explicacion detiene la atencion, fija en la mente del niño la cosa representada i le induce a examinar con mas cuidado los dibujos; de suerte que al llegar al tercer dibujo de abajo ve que tiene varios objetos, i desea saber cuál de ellos representa la palabra.

Como cada palabra de la carta se aprende al principio en asociacion con su dibujo, tal vez se logrará el fin tan pronto con los dibujos complejos como con los simples, miéntras que con los complejos se estimulará la observacion i discriminacion.

Si se nota que la atencion del niño se distrae con la multitud de objetos, córtese una gaceta una abertura que baste para dejar ver un solo objeto a la vez, tapándose el resto de la carta.

Nombrar palabras de vista.

El institutor colocará una tira de papel sobre cada dibujo de una columna, e indicando las palabras, al principio en su orden i despues salteadas, exijirá a los niños que las nombren. Este ejercicio se continúa hasta que puedan nombrar todas las palabras a la vista.

El alfabeto, contar e imprimir.

El institutor señala la palabra *gorro*, i pregunta de cuántas partes consta. Si los niños saben contar dirán que de cinco. Les dirá que estas cinco partes se llaman letras, i luego señalará otras palabras i hará que digan de cuántas partes constan. Miétras así aprenden a contar, volverá a la palabra *gorro*, i les hará observar la forma de las letras de que está compuesta, diciéndoles sus nombres. Despues de llamar la atencion especialmente a la figura de la primera letra G, que deberá describir, les hará buscar i contar las G en la 1.^a 2.^a i 3.^a columna respectivamente.

Despues de la leccion hará que diseñen, (5) como letra de molde, la G en las pizarras, i algunos en el tablero. Es mui importante en estos primeros ensayos de pintura o dibujo, que los discípulos tengan un lápiz largo i que lo cojan precisamente como una pluma de escribir. El hábito de cojer la pluma o lápiz se adquiere fácilmente ahora; miétras que el hábito de cojerla mal se corrije con suma dificultad. Que sigan con las demas letras de la palabra del mismo modo.

Las imitaciones de las letras hechas en la pizarra o en el tablero serán por mucho tiempo toscas: solo cuando hayan adquirido fuerza los músculos de la muñeca saldrán medianamente exactas; pero los niños sacarán ventaja del mismo malogro de sus tentativas. Luego que tengan alguna firmeza, ttrénse líneas horizontales en el tablero, entre las cuales pintarán las letras: despues los mismos niños deberán tirar líneas semejantes.

(5) Tal vez se dirá que deben comenzar a dibujar por líneas rectas en varias posiciones, seguidas por curvas, i que solamente despues de esta práctica deben comenzar a combinarlas en forma de letras; creemos que esto sería equivalente a exijir que el infante ejercitase su brazo primero en línea recta i despues en línea curva, ántes de permitirle que combine los movimientos graciosos que enseña la naturaleza. Si se pudiese demostrar que es mas fácil o mas natural pintar rectas o moverse en línea recta, que en línea curva, habria algunos visos de razon en hacer al niño dibujar rectas i no curvas, pero no alcanzamos a comprender por qué no se puedan pintar entrambas a la vez. ¿Por qué obligar al niño al ejercicio monótono de pintar el palo derecho de la letra P, durante dias i semanas, ántes de probar su destreza en la parte circular? ¿No formará la letra con mas facilidad estimulado por la misma variedad? Lo que falta es el esmero en el dibujo i este se logrará mas fácilmente cuando el niño llegue a ver la relacion de cada parte de la letra con la letra entera. Ademas, el niño no entiende la razon porque se le obliga a hacer rectas innumerables, i se cansa; miétras que al ver que la union de rectas i curvas va a formar letras, tendrá interes en pintarlas con toda la exactitud posible.

Durante el curso de estas lecciones de dibujo, deben principiarse los ejercicios de la carta número II, porque mientras mas familiaridad tengan los niños con las palabras, mas fácilmente sabrán distinguir las letras. De este modo aprenderán las letras despues de conocer su uso; método que aventaja en mucho al que ántes se practicaba con tanta arbitrariedad i fastidio.

De este modo los discípulos habrán aprendido en esta carta a pronunciar palabras, viéndolas del mismo modo que cualquiera otro objeto familiar, a nombrar las letras del alfabeto, a contar i a dar principio al dibujo o escritura; i mientras tanto pueden haber recibido algunas lecciones en la carta número II de que ahora vamos a ocuparnos.

CARTA II.

LECTURA.—PRIMERAS LECCIONES.

Esta carta abraza la primera serie de lecciones de lectura, distribuida en seis divisiones progresivas.

Primera division de la carta.

Lectura. El institutor señalará la palabra *gorro* i exigirá que los niños la pronuncien. Ellos dirán: “gorro.” Señalará la palabra *gato*, que pronunciarán tambien; les dirá cuál es la palabra del medio i les mandará leer el renglon o frase, lo que ya ejecutarán fácilmente. Mediante las pinturas, leerán fácilmente todos los renglones o frases de la primera division.

2. Tápense las pinturas i exijase que lean sin verlas.

3. Tápense igualmente las palabras i hágase que formen las frases por medio de las pinturas.

4. *Composicion oral.* Vuélvase a la carta número I, i hágase que los niños formen de las palabras, tomadas de dos en dos, frases semejantes ligadas por la conjuncion *i*, repitiéndolas en voz alta (omitiendo los adjetivos rojo, azul, rosado &c.^a) Así dirán, *casa* i *jaula*, *codorniz* i *caracol*, *brazo* i *taburete* &c.^a

5. *Deletreo.* Ahora pueden nombrar las letras de las palabras en la carta número I, i pronunciar las palabras teniendo la carta delante.

6. Cuando ya puedan deletrear las palabras con alguna facilidad, tápense las palabras, i hágase que, viendo solo las pinturas, digan las letras de memoria i expresen las palabras que forman.

7. Ya conviene que los niños se surtan de tarjetas con letras de molde, cada tarjeta con la misma letra por ámbos lados. Si las tienen, mándeseles examinar la carta número I, i elejir i ordenar las tarjetas que sirvan

para formar las palabras que en ella se encuentran, colocándolas al efecto sobre la mesa o escritorio, o sobre un marco hecho a propósito.

8. Cúbranse luego las palabras de la carta i hágase que los niños las formen con las tarjetas mediante las pinturas.

9. Hágase que deletreen las palabras i formen las frases de la primera division de la carta número II, del mismo modo, viendo primero palabras i pinturas i despues estas solas.

10. *Dibujo i diseño.* Los niños pintarán las palabras de esta division en la pizarra i en el tablero, teniendo cuidado de hacerlo con un lápiz largo cojido como pluma. Esto se hará, no como tarea sino por diversion, i si luego pasan a rudas tentativas de pintar animales, no se les debe im-probar: que pinten cuanto quieran en la pizarra. Déseles la carta X para copiar segun las advertencias.

11. *Contar.* Hágaseles contar las letras de las palabras, luego las de los renglones i finalmente las de la division.

Segunda división de la carta.

1. *Lectura.* Los niños leerán estas frases con facilidad, siéndoles ya conocidas tanto las pinturas como las palabras.

2. Tápense las pinturas i hágase que lean las palabras.

3. Tápense las palabras para que formen las frases viendo las pinturas.

4. *Composicion oral.* Vuélvase a la carta número I i hágase que cada niño, en una serie de ejercicios, aplique un atributo a cada sustantivo, formando así frases como las que se encuentran en la segunda division de la carta número II: que aplique a cada sustantivo los atributos que sepa, como un gorro colorado, un gorro azul, un gorro blanco, un gorro negro, un gorro viejo, un gorro nuevo, un gorro sucio, un gorro militar, un gorro de dormir.

5. *Deletreo.* Hágase que los niños nombren las letras i pronuncien las palabras de esta division, evitando todo sonsonete monótono.

6. Hágase lo mismo con las palabras tapadas.

7. Hágase que, viendo la carta, se sirvan de las tarjetas para formar las mismas frases.

8. Hágaseles practicar lo mismo de memoria, con las palabras tapadas.

9. *Diseño i dibujo.* Los niños pintarán las palabras i formarán las frases de esta division en la pizarra i en el tablero, i usarán de la carta X teniendo en cuenta las advertencias del § 5.

10. *Contar.* Hágase que los niños cuenten las letras de cada palabra, renglon i division, como ántes.

Tercera i cuarta division.

Las divisiones tercera i cuarta deben separarse como la segunda. Las palabras nuevas serán ya fáciles de aprender.

Quinta division.

Aquí están las primeras sentencias completas que hemos presentado, i sin ilustraciones.

Lectura. Estos ejercicios serán como los anteriores. Se hará que los niños enuncien las palabras señalándoselas salteadas, i esto indicará si conocen la palabra por su forma o por su posicion en la carta.

Composicion oral. Hágase que formen los discípulos sentencias afirmativas semejantes a las de la division con el verbo ser (es i son), o con estar, tomando por sujetos los sustantivos de la carta número I. Así: “el gato es manso,” “el murciélago está quieto, o está sentado”; “aquellos corderos son mansos,” “aquel gato es astuto.” Esto ejercitará su inventiva i los divertirá, instruyéndolos al mismo tiempo en el arte de escribir.

Deletreo. Este se debe practicar ya con las tarjetas de letra de molde, (si las hai en la escuela), primero formando las frases de esta division i despues otras semejantes. Tambien se deletreará en voz alta.

Diseño i dibujo. Los niños pintarán las sentencias de esta division en la pizarra i en el tablero, siempre con lápiz largo cojido como pluma. Pintarán de las nuevas cuantas puedan, con las advertencias ya citadas.

Contar. Como en las divisiones anteriores.

Sexta division.

Lectura. Como no se encuentran en esa division sino dos palabras nuevas, *favorito* i *nuevo*, poco trabajo costará su lectura. Hágase que nombren las palabras salteadas.

Composicion oral. 1. Que los niños, haciendo referencia a la carta I, formen cuantas sentencias puedan parecidas a las de esta division VI, dando a cada sustantivo dos términos descriptivos o adjetivos. Como “un gorro azul viejo;” “una jaula nueva de alambre;” “una gran pera madura;” “un bonito taburete rosado;” “una gran caja de hierro.”

2. Hágase que separen los términos descriptivos así: “un perro grande i lanoso;” “un buei grande i apacible;” “una rosa fresca i bonita;” “un sabueso alto i flaco;” “una zorra grande i astuta;” “un leon fiero i bramador,” &.^a

3. Que introduzcan el verbo ser en estos ejercicios así: “El perro es grande i lanoso;” “la rosa es fresca i bonita,” &.^a Tal vez los niñitos de la clase tendrán dificultad en encontrar dos adjetivos para cada sustantivo, pero todo lo que hagan tendrá su valor. Cuando hayan adelantado estos ejercicios en la carta número I, es preciso que formen sentencias semejantes con sustantivos de su propia eleccion.

4. *Deletreo.* Las tarjetas se usarán para formar primero las senten-

cias de la division VI i despues otras semejantes. Se deletrearán las palabras en voz alta.

5. *Diseño i dibujo.* Lo mismo que en la division V.

6. *Contar.* Lo mismo que ántes, i que cuenten ademas dos divisiones consecutivas i luego tres, cuatro, cinco, i finalmente todas las letras de la carta.

CARTA III.

LECTURA.—LECCIONES SEGUNDAS.

Lectura. Esta carta tiene todas las palabras de la primera, en union con la cual se usará, con el fin de experimentar si los niños reconocen todas las palabras viéndolas sin las pinturas. Tambien la usarán para lecciones de lectura hasta que posean todas las palabras.

El lector pondrá cuidado en que los niños no bajen la voz al llegar a una coma; la voz debe ántes elevarse en la coma i bajarse en el punto final. Aquí por primera vez aparecen las mayúsculas, que se aprenden en esta i las siguientes cartas sin hacer capitulo aparte para ellas. Los ejercicios se numeran de 1 a 17 inclusive. Que aprendan los niños lo que quieren decir estos números. Ya deben saber contar, i es tiempo de que hagan aplicacion de las cifras.

Composicion oral. Que cada discípulo ligue un adjetivo u otra palabra descriptiva con cada sustantivo de la primera línea, repitiéndolo en voz alta, i luego se hará que los recojan todos en una sentencia jeneral; por ejemplo: un gorro azul: un gato viejo: un murciélago con orejas largas: dos corderos mansos i un raton pardo. Hágase que repasen la carta de este modo.

Hágase que cada discípulo arregle las palabras del primer renglon en cláusulas como las que siguen, repitiéndolas luego en voz alta i recojiéndolas en una sentencia, así: “Un gorro para el niño: un gato para cojer ratones: un murciélago en el techo: unos corderos en el prado i un raton en su cueva.” “El brazo de un hombre: un taburete para la sala: una pera madura en el árbol i la garra del águila &c.”

Que repasen la carta entera de este modo: esto ejercitará la inventiva de los niños i fomentará el espíritu de emulacion.

Deletreo. Las tarjetas se usarán ya para formar primero las sentencias de la carta i despues otras de la invencion de los niños, como se ha dicho. Esto exijirá el uso de las mayúsculas i el deletreo de algunas palabras nuevas. Si al principio los discípulos no pueden hacer esto, deben acudir al maestro, quien se las pintará en el tablero o mandará hacerlo a alguno de los discípulos mas adelantados. Escritas ya, las formarán con las tarjetas, i las mismas dificultades que han encontrado les harán ver mas

cerca las palabras, para poder deletrearlas. Deletrearán las palabras en voz alta.

Diseño i dibujo. Miéntas algunos componen las sentencias en las tarjetas, otros las pintarán en la pizarra o tablero, siempre con el lápiz bien cojido. Estos ejercicios deberán numerarse cuando se pueda.

Contar i sumar i uso de las cifras. Se supone que el niño sabe ya contar hasta ciento. Tambien debe saber algo del uso de las cifras para numerar. Para ensanchar estos conocimientos se le hará componer con las tarjetas o pintar en el tablero la primera leccion de la carta número II: "el gorro i el gato;" contará las letras de cada renglon i pondrá su suma al fin.

Pondrá el número de letras de cada palabra debajo de esa palabra i a la derecha la suma total. Explíquesele que las letras de las tres palabras unidas forman la suma total.

Que aplique estos ejercicios a las cartas números II i III. De este modo, i con el auxilio que seguramente encontrará en su casa, pronto aprenderá a contar i sumar con facilidad, porque una vez que un niño tenga las primeras nociones de contar, pronto él mismo se perfeccionará. Todos estos ejercicios de números pueden practicarse junto con los de contar i sumar habas, piedrecitas u otros objetos reales, segun está indicado en las "Lecciones primarias de objetos" por Calkins.

En tales ejercicios no hai ningun curso forzoso para el discípulo: habrá mas o ménos detencion segun la capacidad del niño, i no hai mas término que el que juzgue conveniente el institutor.

CARTA IV.

LECTURA.—LECCIONES TERCERAS.

Junto con los ejercicios de esta carta, el niño puede usar de las primeras lecciones de la "cartilla o lectura primera."

En la tercera serie de lecciones de lectura encontramos sentencias mas extensas i completas i ejercicios propiamente llamados de elocucion. Tocante a los principios de entonacion i lo importante que es su práctica, véanse las "Advertencias al institutor," "Prefacios" &.^a que acompañan a las lecciones de lectura en la Cartilla, i primeras i segundas lecciones de lectura de la "Serie para escuelas i familias."

Lectura. He aquí quince materias con sus correspondientes pinturas i una leccion corta de lectura para cada una.

1. Hágase que un niño trate de leer la primera: si lo hace mal, que lo emprenda otro. Si ninguno puede, el institutor debe decirles las palabras nuevas i hacer que lean el renglon explicándoles al mismo tiempo

cada palabra. También deberán señalar i expresar las palabras tomadas al revés, i puede ser que el institutor juzgue conveniente tapar todos los renglones con excepcion del que están leyendo.

2. Hágase que repasen del mismo modo todas las quince lecciones.

3. Así que sepan todas las palabras de un renglon, el institutor deberá leerlo retóricamente con las entonaciones i acentos del caso, i exigir que lo imiten los discípulos, haciendo ver que las palabras en bastardilla se pronuncian con mas fuerza que las demas. Practicará con varios ejemplos la subida i bajada de la voz, i hará que los discípulos lo imiten. (6)

Que cada discípulo lea consecutivamente todas las lecciones con las entonaciones i énfasis convenientes, sin cantar, ni balbucear, ni arrastrar las palabras con pesadez.

Composicion i escritura. 1. Excítese a un niño para que cuente algo acerca de la primera pintura, distinto de lo que dice la leccion. Así, por ejemplo: "Tres muchachos corren tras el marrano i el perro." El institutor o algun discípulo adelantado puede pintar esto: otro niño inventará otra cosa, i acaso será mejor su composicion si apela algo a la imaginacion. Hágase que un tercer niño examine de cerca la pintura i forme una composicion tal como esta: "La boca del marrano está abierta: el perro tiene al marrano por la oreja i lo hace chillar." El institutor o algun discípulo adelantado pintará esto tambien en el tablero. Llámese la atencion a las pausas que se hacen; dígaseles cuándo se usa el punto final, cuándo la coma, &^a i el apóstrofe tambien, si se introduce.

2. Lo mismo se practicará con la segunda pintura, acerca de la cual los niños harán sus composiciones del mismo modo. Estimúleseles a que intercalen preguntas en sus composiciones como en la leccion de lectura. Así, por ejemplo: "Ana da de comer a las gallinas: hai dos gallinas i un gallo, ¿por qué no come el gallo? ¿qué da Ana de comer a las gallinas? ¿es maiz? ¿lleva el maiz en el delantal? &^a" Excítese a los niños para que observen i cuenten lo que puedan de Ana, los grabados &^a como por ejemplo: "Ana no tiene puesta la gorra; tiene el cabello largo i rizado i un traje corto." Esto se pintará en el tablero, o se compondrá con las tarjetas, con las pausas del caso, signos de admiracion i de interrogacion &^a que deben ser explicados a los niños.

3. Lo propio se hará con las demas pinturas.

4. El institutor puede llamar la atencion de los niños a objetos reales que haya en el salon de escuela o en otra parte, para que fijándose en ellos, inventen composiciones introduciendo cuantos hechos o particularidades alcancen a notar.

(6) El lector debe enterarse de las reglas I i II página 8, i reglas III i IV, página 32 del segundo libro de lectura, i de los numerosos ejemplos que allí se dan. Puede explicar esas reglas a los niños poco a poco i en lenguaje sencillo, de modo que las apliquen a sus propias composiciones orales, especialmente en lo que atañe a las dos especies de interrogacion.

Luego que los niños hayan aprendido a formar las letras escritas (cartas IX i X), deberán escribir algunas de estas composiciones. Véanse las lecciones para escribir.

Deletreo. 1. El uso de las tarjetas no debe limitarse, como ya se ha indicado, a componer las lecciones, sino tambien los ejercicios que inventen los niños, i así proporcionará una serie utilísima de lecciones de deletreo. Si no pueden componer las palabras nuevas correctamente, habrá que ayudarles.

2. El institutor les hará deletrear en voz alta, tanto las palabras de la carta como las nuevas.

Pintar i diseñar.—Que pinten los niños (o escriban, si ya lo saben hacer por la carta IX) las lecciones de esta carta en la pizarra i el tablero, encabezándolas con los números (cifras) i poniendo especial cuidado en las mayúsculas. Se les dirá cuándo deben ser usadas estas. Probablemente los niños querrán dibujar algunas de las pinturas: debe dárseles el permiso, pero sin estimularles mucho por ahora la idea. Se supone que tendrán ya alguna facilidad para formar las letras: cuando estén un poco diestros en esto, emprenderán con ventaja imitar las pinturas i diseñar objetos reales. En todo lo que pinten o dibujen deberán usar un lápiz largo cojido como pluma.

Números. En la composicion de un renglon con las tarjetas, o si lo pintan, pueden agregar al fin el número de letras de que consta, i tambien debajo de cada palabra el número de sus letras. Despues deben intentar sumar las letras en voz alta, para ver si las sumas parciales forman juntas la suma total. El institutor deberá variar las lecciones segun la capacidad de los niños.

CATTA V.

LECTURA.—CUARTA LECCION.

Debe unirse con estas lecciones el uso de la “Cartilla o Lecturas primeras” i tambien los ejercicios de sonidos elementales de la carta VII.

Las lecciones de lectura de esta carta son algo mas extensas que las de la carta anterior, sin introducir principios nuevos.

Lectura. Llámese la atencion de los niños a la materia de la leccion de lectura número I; que observen especialmente las pinturas i luego lean la leccion. (Mientras están ocupados en una leccion será bueno tapar las demas para que no se les distraiga la atencion.)

Composicion oral i escritura. Que formen ahora composiciones orales sobre la materia del número I, de la misma manera que las han hecho en el estudio de la carta anterior. Si saben escribir (carta IX) que escriban algunas de estas composiciones.

Deletreo. Que compongan esta leccion con las tarjetas, i lo mismo las composiciones fundadas en ella, i deletreen las palabras en voz alta.

Pintar i dibujar. Que pinten o escriban la leccion 1.^a i ademas las composiciones que se funden en ella. Para el dibujo, véanse las direcciones.

Números. Habiéndose compuesto con las tarjetas o pintado la leccion I, cuéntense las letras i agréguese el número al fin. Despues se pondrá debajo de cada palabra el número de letras de que consta. Súmense las partidas para averiguar si forman un número igual a la totalidad. Esto es sumar con la prueba. El institutor debe indicar ya el modo de escribir los números que pasan de 9.

Todos estos ejercicios fundados en la leccion I, pueden practicarse simultáneamente por una clase numerosa; o de tal modo, que la clase esté constantemente ocupada en ellos. En esto gastarán algunos dias. Concluida la leccion I, seguirán con las otras cinco del mismo modo. Fíjese la atencion en la entonacion, como se ha advertido ántes.

Puntuacion i mayúsculas. Ya es tiempo de llamar la atencion a estas; pues el niño las ve usar i naturalmente querrá saber cuándo i porqué se emplean. Señálense el punto final, la coma, el signo de interrogacion &,^a en la carta; indíquese cómo se forman jeneralmente en los libros i explíquense las reglas para su uso.

Dígaseles que la coma marca la menor division gramatical del lenguaje escrito o impreso, i que su presencia se manifiesta por una corta pausa en la lectura. (Hubiéramos omitido la palabra *gramatical* en la definicion anterior, pero temimos que la omision la viciara.)

El punto final que se pone al fin de una sentencia, indica que allí se detiene totalmente la voz.

Señálese a los niños el signo de interrogacion: dígameles que interrogar quiere decir preguntar, i que el signo de interrogacion encierra una sentencia por la cual se pregunta algo.

Los discípulos comenzaron con palabras sin mayúsculas. Explíquense ahora las reglas para el uso de las mayúsculas: dígameles que se escribe con mayúscula la primera letra de la palabra que sigue a un punto final, i la primera de los nombres propios de personas o lugares.

CARTA VI.

LECTURA.—LECCIONES QUINTAS.

Continúese el uso de la cartilla. Debe fijarse mucho la atencion en las reglas dadas para evitar un tono monótono i arrastrado, especialmente con los principiantes. Continúense los ejercicios de los sonidos elementales.

Las lecciones de lectura en esta quinta i última serie, presentan aun mas variedad que las de la cuarta.

Lectura. Llámese la atención de los niños a la materia de la primera lección de lectura.

Hágase que se fijen especialmente en las pinturas, i que lean la lección, con cuidado de leer de un modo natural i animado en las entonaciones &.^a Aquí se hallan todas las mayúsculas, i ahora aprenderán las que les faltaba conocer.

Composicion oral i escritura. Formarán composiciones orales sobre la materia del número I, segun el método presentado para la carta IV. Si han aprendido las letras escritas (carta IX) hágase que escriban algunas de estas composiciones.

Deletreo. Que compongan con las tarjetas esta lección i algunas de sus composiciones con las mayúsculas, i deletreen las palabras en voz alta.

Pintar i dibujar. Que pinten o escriban la lección I (con las mayúsculas) i otras composiciones que inventen fundadas en ella. Téngase cuidado de que no adquieran la costumbre de cojer mal el lápiz.

Números. Continúense las lecciones de contar las letras en cada renglon i en cada palabra, segun lo prescrito para contar en las cartas IV i V. Del mismo modo se repasarán todas las lecciones de esta carta i despues se introducirán los números otra vez con los ejercicios siguientes:

1.º Cuéntense las palabras de cada lección, i apúntese el número. Súmense luego estos números i dígase el número total de palabras de todas las lecciones.

2.º Cuéntense las letras de cada lección i apúntese el número. Súmense luego estos números i dígase el número total de letras de todas las lecciones.

Para estos ejercicios se necesitará alguna instruccion del maestro, a fin de que los niños puedan manejar números mayores de los que tienen costumbre de manejar, llevando 1 por cada 10 &.^a Así se introducen los primeros ejercicios regulares de adición, sin necesidad de una lección corta especial de números. Además, de este modo los ejercicios de figuras llegan a ser prácticos, pues las figuras representan aquí una cantidad de objetos conocidos.

Nuestro consejo es que no se usen figuras abstractamente en ciertos ejercicios iniciales, sino siempre representando un número de objetos con que el discípulo tenga familiaridad.

Toca ya al institutor introducir otros ejercicios numéricos adecuados a la capacidad de los niños. Por ejemplo, escojerán grupos de palabras como "gato, jaula"; "gato, codorniz"; "gato, amarillo"; "gato, lectura" &.^a Los niños contarán las letras de cada grupo i dirán la diferencia entre los números; luego el exceso de las palabras de un renglon sobre las de otro; de ahí seguirán con las palabras de lecciones enteras; mas tarde con las palabras i letras de cartas enteras, &.^a Se interesará mucho mas

el niño con tales ejercicios que con los que exigen el uso de números abstractos. Adquiere primero la *idea* de la diferencia en el número de letras de uno i otro renglon; i despues busca el modo de *expresarla*. Este es el verdadero sistema objetivo.

Puntuacion, mayúsculas &.^a Ya es tiempo de que se dé una razon mas extensa de las pausas, mayúsculas &,^a con explicacion de su uso, hasta donde se pueda en esta carta. En ella se encuentran la coma, el punto i coma, los dos puntos, el punto final, el signo de interrogacion, el de admiracion, el de alzar i bajar la voz, el de énfasis i el guion. Lo siguiente puede servir al institutor; pero para conocimiento mas completo de la materia, véanse los tratados de puntuacion.

La coma (,) indica la division gramatical mas lijera en el lenguaje escrito u oral, i se expresa jeneralmente por una corta pausa.

El punto i coma (;) se usa para separar las partes de una sentencia que estén ménos unidas que las que separa la coma. Tambien se coloca con frecuencia entre cada dos partes distintas de una sentencia, cuando esas partes, o algunas de ellas, son divisibles por comas en porciones mas pequeñas.

Dos puntos (:) separan partes todavía ménos unidas que las que separa el punto i coma, pero no tan independientes que formen sentencias distintas i separadas. Verbi-gracia: "no es ni casaca ni capa: es un chal." Los siguientes son buenos ejemplos del uso del punto i coma i de los dos puntos.

Evítese la afectacion; porque es una debilidad despreciable.

Evítese la afectacion: es una debilidad despreciable.

La omision de la conjuncion *porque* exige el cambio de punto i coma por los dos puntos.

El punto final indica el fin de una sentencia completa e independiente. Tambien se usa despues de las iniciales usadas por abreviacion como EE. UU. por Estados Unidos.

El signo de interrogacion va al principio i al fin de cada pregunta (¿?).

El signo de exclamacion indica pasión o emocion (!).

El guion (-) se usa para unir las partes constituyentes de ciertas palabras compuestas i derivadas i para dividir palabras en sílabas, i se pone al fin del renglon siempre que queda cortada una palabra que debe concluir en el renglon siguiente. (7)

CARTA IX.

ESCRITURA.

Pocas direcciones especiales se requieren para el uso de esta carta. Se ha hecho referencia a la escritura en los ejercicios de las cartas, IV, V i VI.

(7) Las cartas VII i VIII están íntegramente destinadas a hacer conocer el sonido de las letras inglesas.

I se supone que el niño habrá aprendido por ellos a formar las letras escritas. Debe comenzar de este modo:

Pudiendo ya reconocer las palabras de la carta número I i pintar las letras, deben en seguida aprender a reconocerlas escritas i a formar las letras escritas, comenzando, por ejemplo, por la palabra *gorro* en la carta de escritura. No habrá que principiar por las líneas elementales rectas i curvas, sino que los niños harán las letras enteras en las que emplearán todos estos elementos.

Las diez i seis palabras de la carta contienen todas las letras del alfabeto. Se hará aprender a los niños el uso de las mayúsculas del mismo modo que aprendieron las mayúsculas romanas.

Escribirán estas diez i seis palabras en la pizarra o en el tablero teniendo delante la carta como guía. Uno de los niños puede componer las sentencias en el marco con las tarjetas, mientras los otros las escriben en el tablero, la pizarra o el papel.

Se esmerará mucho el maestro en que formen todas las letras con gracia i exactitud desde el primer día, a fin de que no adquieran resabios.

Bien escriban con jis en la pizarra o con lápiz en papel, debe ser largo i cojido como pluma. Mas tarde se les proporcionarán cuadernos.

Por lo regular, los maestros de escritura colocan a sus discípulos con el costado izquierdo ácia la mesa; esta posicion es forzada i contra lo natural i pronto causa fatiga; el niño busca entónces alivio agachándose, i esta posicion oprime el pulmon, debilita el pecho i hasta puede ocasionar la tisis. Muchos fisiólogos han reprobado esta posicion, i con justicia, como una violacion abierta de las reglas bien conocidas de hijiene.

Parece mas natural sentarse delante de una mesa horizontal i algo elevada, con el costado derecho vuelto ácia la mesa i el papel parejo con ella. Esta es la posicion natural adoptada por los abogados, amanuenses, &^a que tienen que escribir mucho. Si se prefiere un pupitre inclinado, es mejor que el escritor medio volteee el costado derecho ácia él, de modo que el codo derecho descanse sobre el mismo pupitre. En todo caso, léjos de agacharse, el cuerpo debe estar derecho.

CARTA X.

DIBUJO.

Parte I.—Primeras lecciones.

Algunos maestros principian las lecciones de dibujo por la formacion de líneas rectas horizontales, verticales, oblicuas i angulares, seguida por la de curvas. De la carta número XI se sacará un número mas que suficiente de tales ejercicios, si el maestro optare por ese sistema.

Otros se oponen con razon a este método, como que es contra lo natural i carece de interes para el discípulo, i prefieren comenzar con ámbas

especies de líneas a la vez, según se encuentran combinadas en el perfil de objetos reales de que damos ejemplo en la parte superior de la carta número X.

Rara vez se practica en el dibujo una recta o curva continua con un solo rasgo del lápiz; de suerte que tampoco hai que ejercitarse en formar las tales líneas.

Si se propone a un niño como lección copiar el gorro que se ve en la carta número I, el niño probablemente hará unas rayas gruesas i negras que no se asemejarán en nada al perfil deseado. No hai corrección posible i tendrá que comenzar de nuevo con igual resultado: hará tal vez cinco o seis tentativas i al fin quedará desanimado.

Hai que indicarle que principie por unos rasgos delgadísimos a formar el perfil de alguna parte importante de su dibujo, i luego, después de un examen detenido, debe corregir lo defectuoso, pero sin borrar nada. Hágase que siga así hasta que quede bien todo el perfil. Entónces puede ya dar algo más de fuerza a estos rasgos iniciales, como se ve en el gorro de esta carta, i al fin darles sombra, como se ve en el dibujo mismo del gorro en la carta número I.

Las sombras, sin embargo, deben ser mucho más claras que las del grabado. Los niños por inclinación natural ennegrecen un dibujo todo lo posible, i hai que inspirarles la idea contraria, de hacer sus dibujos muy claros aun cuando estén completamente sombreados, i persuadirles de que las partes más importantes de una figura son generalmente las que quedan casi blancas.

Después que el niño haya hecho el perfil del gorro como está en la carta X, i le haya dado sombra como la que tiene el de la carta I, debe seguir retratando un gorro real en el mismo orden.

Hecho esto, el niño puede ya copiar de la carta XIX, hojas, vástagos, raíces i flores, con cuidado de bosquejar el perfil muy ligeramente al principio; i después de copiado cada grabado, pasará a dibujar el objeto real que representa. De este modo copiará continuamente del natural.

Después volverá a la carta X i bosquejará en orden en el papel todos los objetos allí representados. Hecho i sombreado el perfil de cada objeto, como antes se ha indicado, pasará a dibujar el objeto real que representa, i si esto no se consigue, otro objeto familiar que se le parezca. En todo caso la pintura (8) debe servir solamente para *allanar* al niño las dificultades que tenga para copiar del natural.

(8) El dibujo como generalmente se enseña, es poco más que la práctica de copiar pinturas; ejercicio nada provechoso, excepto en cuanto fomenta el amor a la pintura, pues en nada fomenta el gusto por la naturaleza, i es dudosa la utilidad de remedar una imitación en lugar de copiar del original. Las lecciones de pintura i dibujo deben estar en relación continua con la naturaleza, i si el maestro se atiene tenazmente al sistema bosquejado, logrará el fin deseado.

La pintura completa de la pera, de la jarra i de la cara, se encuentra en la carta número I; la del pez se hallará en el libro V de lectura, página 227; pero la de la carta I tambien sirve para copiar. La pintura completa del gato se encuentra en la carta VI; la del niño leyendo en la carta V; las de aves domésticas en la carta XVII; la del caballo i otras en la carta XV. Para dibujar el rostro humano hai que principiari por el ojo, pues si este se hace mal todo queda viciado.

El institutor encontrará en las cartas i en las "Lecturas para escuelas i familias" gran variedad de pinturas que los discipulos pueden copiar a discrecion, i debe escojer especialmente las que representan objetos familiares que se encuentren fácilmente a la mano. Que copien de la carta XX las partes de flores allí dibujadas, i luego busquen para copiar las partes idénticas de flores naturales. Lo mismo harán con las raices de plantas bien conocidas de la carta número XXI: despues de copiar los dibujos de la carta copiarán raices naturales. El institutor debe esmerarse en que hagan el primer perfil mui lijeramente, i no sombreen mucho ninguna parte, e inspirarles la costumbre de copiar mucho del natural, haciendo que dibujen libros, mesas, taburetes, rocas, árboles &c.^a No debe ensayar el dibujo de edificios hasta que no hayan aprendido algo de perspectiva.

Parte II.—Dibujo jeométrico.

El ejercicio de las facultades constructivas es el encanto del niño: véase si no a los muchachos cortar muestras con las tijeras i hacer trajes; cojer el martillo i los clavos, la barrena, el hacha, el serrucho, el cepillo, la regla i el compas, i construir juguetes i máquinas, i hacer diagramas de figuras jeométricas. Lo que hacen los mayores en edad i superiores, eso mismo desea saber i hacer el niño: el trabajo, el oficio, es instinto de la naturaleza, madre de la salud i la felicidad; i si a la niñez i la adolescencia les cupiera en suerte una instruccion graduada, por via de recreo i distraccion, de los principios i práctica de la construccion, desaparecerian los hombres i mujeres inútiles que miramos como zánganos en la sociedad. Luego de ningun modo se debe poner coto a la propension tan fuerte en los muchachos a hacer cosas, a manejar herramientas; lo que debe hacerse es dirijirla bien como parte integrante de la educacion. Así disimuladamente irán adquiriendo los conocimientos i destreza necesarios para venir a ser labradores, mecánicos o ingenieros. Los encargados de la enseñanza deben fijarse mui especialmente en esta parte casi descuidada de la educacion.

De acuerdo con los principios arriba enunciados, hemos introducido en la carta, bajo el título de dibujo jeométrico, algunos problemas interesantes en el fondo i en la forma. Al mismo tiempo que estos ejercicios son

a propósito para adestrar la mano i el ojo inspirando hábitos de precision i nitidez, cultivarán las facultades inventivas i proporcionarán a los niños la satisfaccion de saber con cuanta facilidad se hacen muchas cosas que a primera vista parecen difíciles; cosas que continuamente ocurren en el curso de los estudios i de la vida comun.

No basta que el niño sepa teóricamente cómo se deben dibujar estas figuras; debe dibujarlas por sí mismo, i al efecto ha de tener una regla i un compas de bronce que pueda llevar un lápiz aplanado por un lado, en uno de sus brazos, para trazar círculos. Ademas advertimos que al niño no se le debe exigir la demostracion de estos problemas.

Resuelto el primero, debe dejársele trabajar sin ayuda en la resolucion de los siguientes; i si puede lograr resolverlos sin auxilio, el conocimiento así adquirido será propio, i el niño lo estimará como tal, i empezará por apreciar el gran valor de este trabajo metódico. Despues de que haya aprendido a dividir una recta en partes iguales, tiene ya la clave para los siguientes problemas. Practíquese lo mas posible este sistema de instruccion propia; no sin embargo hasta el punto de contrariar el entusiasmo i enfriar la curiosidad del discípulo. Al paso que este adelante, el institutor entrará en todos los pormenores posibles, indicando la relacion de los problemas con la práctica comun de la vida, especialmente en lo que concierne a herramientas i máquinas que sean ya familiares al discípulo.

Figura 1.—Dividir una recta en dos partes iguales.—Sea AB la recta: haciendo centro en A con un radio (9) mayor que la mitad de AB, trácense dos arcos (10) de círculo como C, D; i haciendo centro en B con el mismo radio, trácense otros dos arcos que corten a los primeros en C i en D. La línea COD que junta los puntos de interseccion de los arcos dividirá en dos partes iguales a la AB en el punto O, i será perpendicular (11) a la misma línea AB.

Figura 2.—En un punto dado sobre una recta, levantar una perpendicular.—Sea EF la recta dada: tómesese cualquier punto E al un lado de O, i luego del otro lado OF igual a OE. Haciendo centro en E, con un radio mayor que OE, descríbese un arco sobre O; i desde F, con el mis-

(9) Enséñese lo que quiere decir radio i arco. Véase la carta xi.

(10) Id. id. id. id. id. Perpendicular. Véase la carta xi.

(11) Explíquese lo que quiere decir perpendicular, i muéstrese que una línea perpendicular puede estar en direccion horizontal o en cualquiera otra. ¿Qué líneas son perpendiculares a otras en la sala de la escuela? La explicacion de la perpendicularidad hará ver que cada uno de los ángulos EOG, GOF es recto. Exíjase a los niños que levanten una perpendicular sobre un punto dado de una recta cualquiera; i despues que formen dos ángulos rectos, uno de cada lado. Descríbase la forma del nivel de madera i la plomada de que usan los albañiles i los carpinteros para determinar si una pared o una viga está o no a nivel, i pregúnteseles cómo harian semejante nivel. ¿Se podria hacer una escuadra de hierro para carpintero sin saber cómo se levanta una perpendicular? Cómo se haria una escuadra de madera que sirviera como la de hierro?

mo radio, describábase otro arco que corte al primero en G. Trácese luego GO, que será perpendicular a EF.

Después de trazar la figura 2, hágase que el discípulo forme un triángulo equilátero sin auxilio, si puede. Esto se hace describiendo dos arcos que se corten en G con un radio igual a EF o FE i uniendo después los puntos E i F con G. Hágase igualmente que traten de formar un triángulo isósceles en que cada uno de los lados iguales sea doble de la base, i luego otro triángulo semejante al otro lado de la base.

Figura 3.—Desde un punto dado fuera de una recta, bajar a esta una perpendicular.

Sea HI una recta de extension ilimitada i O un punto dado fuera de ella. Desde O con un radio mayor que la distancia menor a la recta, describábase un arco que la corte en H e I. Después, desde los puntos H, I, como centros, i con radios mayores que la mitad de HI, describábase dos arcos que se corten en J; trácese OK en la direccion exacta de O a J, i OK será la perpendicular a HI. (HK e IK serán evidentemente perpendiculares a OK en el punto K.)

Figura 4.—Describir un cuadrado sobre una recta dada AB.

Desde A levántese la perpendicular AG; tómesese sobre ella una magnitud AE igual a AB. Desde el punto E de EA levántese a esta la perpendicular EH; tómesese EH igual a AB; trácese BH, i quedará formado el cuadrado.

A fin de levantar la perpendicular AG sobre BA, extiéndase BA en la direccion D; tómesese a uno i otro lado del punto A distancias iguales AC, AD, i desde los puntos C, D, como centros, con radios iguales entre sí, pero mayores que AC, trácese dos arcos de círculo que se corten en G, trácese una recta de G a A i esta será perpendicular a BA. El punto G podrá tomarse debajo de A. De la misma manera se levanta desde el punto E la perpendicular EH a la línea AE.

Figura 5.—Encontrar el centro de un círculo o de un arco dado.

Sea JKLM el círculo dado o JKL el arco. Tómesense tres puntos cualesquiera en el arco o en el círculo, i sean J, K, L; júntense de dos en dos con las rectas JK i KL; divídanse estas en dos partes iguales por medio de perpendiculares, como en la figura 1. El punto en que las perpendiculares se corten será el centro.

Ahora propóngase a los discípulos este problema: describir una circunferencia de círculo que pase por tres puntos dados arbitrariamente.

Figura 6.—Dividir en dos partes iguales un ángulo o un arco dado.

Sea ACB el ángulo dado: Del centro C, con un radio cualquiera, describábase el arco AB. Trácese la recta AB, cuerda del arco; divídase esta cuerda en dos partes iguales por la perpendicular CE, i el ángulo ACB quedará dividido también en dos iguales ACE, CEB.

Figura 7.—Inscribir un círculo en un triángulo dado.

Sea GHE el triángulo; divídanse en dos partes iguales dos de los ángulos del triángulo; por ejemplo F, H , por las rectas HN i FM . Del punto O en donde estas rectas se cortan, bájese una perpendicular a uno de los lados: el punto O será el centro i esta perpendicular el radio, i el círculo descrito haciendo centro en O i con la perpendicular por radio, quedará inscrito en el triángulo.

Figura 8.—Describir un círculo al rededor de un triángulo dado.

Sea ABC el triángulo.—Divídanse por mitad los lados AB i AC del triángulo, por medio de las perpendiculares GF i HI . El punto O donde estas se cortan será el centro del círculo. De este punto con radio igual a la distancia de cualquiera de los vértices, describese una circunferencia que pasará igualmente por los otros dos vértices.

Figura 9.—Cinco problemas.

I. Inscribir un cuadrado en un círculo dado.

Si no se conoce el centro del círculo, búsqese como se indica en la figura 5. Por el centro O hágase pasar el diámetro KL ; levántese en O la perpendicular MN sobre KL ; júntense de dos en dos los puntos M, N, L, K , i resulta el cuadrado.

II. Describir un cuadrado (circunscrito) al rededor de un círculo dado.

Describanse como ántes, dos diámetros del círculo, KL i MN , perpendiculares entre sí; levántense perpendiculares en las extremidades de estos, i el cuadrado quedará formado.

III. Inscribir un círculo en un cuadrado dado.

Júntense de dos en dos los ángulos opuestos del cuadrado $RTPS$ por medio de rectas (diagonales); del punto O en que estas se cortan, bájese una perpendicular a uno de los lados, que será la distancia mas corta del punto al lado, i luego haciendo centro en O , con esa perpendicular por radio, describese el círculo.

IV. Circunscribir un círculo a un cuadrado dado.

Sea $KMLN$ el cuadrado dado. Tírense las diagonales MN i KL , i desde su punto de interseccion O , describese el círculo con cualquiera de los semidiámetros OM, OL , &^a

V. Inscribir un octágono regular en un círculo.

Inscribese en el círculo el cuadrado $KMLN$: divídanse por mitad los arcos que corresponden a cada lado, lo que dará los puntos U, V &^a; tírense las rectas KU, UN, NV, VL &^a i resultará un octágono regular inscrito en el círculo.

Una subdivision continuada de los arcos daría polígonos de 16, de 32 de 64 lados &^a

Figura 10.—Inscribir en un círculo dado un exágono regular.

Del centro del círculo A, tírese el radio AB; aplíquese el radio seis veces a la circunferencia i se tendrá el exágono, como se ve en la figura.

Ahora exíjase a los discípulos el método para formar un polígono regular de 12 lados.

Pregúnteseles cómo formarían seis triángulos equiláteros en un círculo.

Si se les exijiera formar un triángulo equilátero con un lado igual a una recta dada, ¿cómo lo harían?

[Describábase un círculo con un radio igual a la recta dada; describábase luego otro con el mismo radio, de manera que la circunferencia del segundo pase por el centro del primero, i se verá fácilmente cómo se traza el triángulo].

El conocimiento del modo de trazar pondrá a los discípulos en aptitud de construir la escala cromática de colores, de la carta XIV.

Figura 11.—Inscribir un pentágono regular en un círculo dado.

Hallado el centro del círculo tírese el radio HI; i luego la perpendicular HL; divídase HL en dos partes iguales en J; júntense los puntos J, I; tómese JK igual a JI, i aplíquese la distancia HK a la circunferencia, i se verá que cabe diez veces exactamente, únense los puntos alternos como se ve en la figura, i el resultado será un pentágono regular.

¿Cómo se formará ahora un decágono regular; un polígono de 20 lados &c.ª?

Ahora propóngase a los discípulos el problema siguiente:

Construir un pentágono adyacente sobre cada lado del de la figura 11, de manera que todos sean iguales a él.

Esto se hace fácilmente del modo siguiente: Tómese un lado del pentágono, por ejemplo 5, 7, i divídase en dos partes iguales por la perpendicular HK continuada ácia afuera. Con un radio igual al del círculo circunscrito al pentágono dado, i haciendo centro en uno de los puntos 5, 7, trácese un arco que cortará a la HK, i en el punto en que la corte se hará un nuevo centro, i desde él, con el mismo radio, se trazará un círculo que pasará por los puntos 5, 7. La línea 5.7, será un lado del nuevo pentágono, i repitiéndola sobre el nuevo círculo se tendrán los otros lados. Lo mismo se hará con los otros 4.

El conocimiento de esta construcción es necesario para formar el sólido llamado dodecaedro.

Es bueno que los discípulos ejerciten despues el ingenio con el problema siguiente: Describir tres círculos iguales que se toquen, i despues otro que toque a los tres primeros.

Figura 12.—Describir una elipse.

Como una elipse es una figura que se aproxima al círculo por una parte i se contrae casi a una recta por la otra, hemos descrito tres de ellas.

I. Para trazar la elipse interior, suponiendo que debiéramos hacerlo en una tabla lisa, se tomarian dos puntos cualesquiera, A i D, i en cada uno de ellos se fijaria un alfiler; átense a los alfileres las puntas de una cuerda mayor que la distancia AD, i déjese la cuerda suelta para que alcance a T; entónces con un lápiz, en el seno que forma la cuerda templada, se dará la vuelta entera, i quedará trazada en la tabla la elipse interior.

Los puntos A i D se llaman *focos* de la elipse.

II. Si se toma C por foco, dejando el otro en A, la misma extension de cuerda dará la segunda elipse.

III. Si se toma B por foco, dejando el otro en A, la misma extension de cuerda dará la forma de la elipse exterior.

Si se aproximan mas los focos con igual cuerda, la elipse viene a ser casi un círculo, i a medida que se aparten los focos se contraerá la anchura de la elipse.

¿Cómo trazaria el discípulo un círculo grande en un jardín: tan grande que no admitiera el uso del compas? Podria usar de una pértiga con una espiga a cada extremidad; clavar una de las espigas en el suelo i con la otra trazar el círculo, o de una cuerda tambien con una espiga en cada extremidad. ¿Cómo trazaria una elipse grande en un jardín?

EJERCICIOS ADICIONALES.

Construir los cinco poliedros regulares.

Hai cinco sólidos cuyas caras son todas polígonos regulares i los ángulos sólidos iguales.

Sabiendo cómo se trazan el triángulo equilátero, el cuadrado i el pentágono, como se ha descrito, cada uno de estos sólidos se hace fácilmente con carton. Trazadas las figuras en el papel o carton, i cortadas exactamente por sus bordes exteriores; las aristas que hayan de quedar se doblarán i se pegarán con cola los bordes cortados, con lo cual resultarán las formas de los sólidos.

1. El tetraedro o pirámide equilátera es un sólido limitado por cuatro triángulos equiláteros e iguales.

2. El exaedro o cubo es un sólido limitado por seis cuadrados iguales.

3. El octaedro es un sólido limitado por ocho triángulos iguales que pueden ser isóseles o equiláteros. Estos forman lo que se llama un octaedro regular.

4. El dodecaedro regular es un sólido limitado por doce pentágonos iguales.

5. El icosaedro regular es un sólido limitado por veinte triángulos equiláteros.

Hágase que construyan los discípulos un prisma pentagonal de carton, es decir, un prisma que tenga por bases dos pentágonos, i paralelógramos iguales por los cinco lados.

Parte III.—Perspectiva lineal.

I. Aprendemos temprano por la observacion, que si dos objetos semejantes de igual tamaño se colocan a distancias desiguales del espectador i en posiciones semejantes, el mas lejano parecerá a la vista menor que el otro. Por ejemplo, si una estaca de seis pies de alto se coloca a cincuenta pies de distancia de la vista, i otra de igual altura a una distancia de cien pies, la mas lejana nos parecerá, si tomamos por árbitro a la vista sola, mucho mas corta que la otra, i si las dibujamos en una pintura, debemos representarlas, lo mejor posible, como aparecen.

Lo mismo sucede con todos los objetos que la vista abarca: su apariencia varía segun la forma, posicion, color i distancia, i el dibujo de perspectiva, combinado con la pintura, es el artè de representar los objetos en una superficie plana, tales como aparecen a la vista. (12)

La superficie plana, sea papel u otra materia, en que dibujamos, se llama plano de perspectiva, i se supone colocado verticalmente entre el ojo del espectador i los objetos representados. (13) Una lámina de vidrio transparente representa bien el plano de perspectiva.

El dibujo de perspectiva es sumamente útil para darnos representaciones fieles de objetos en los casos en que no es posible la aplicacion de la fotografia, i será siempre útil a los arquitectos e ingenieros para dar representaciones exactas de edificios i máquinas.

II. Para dar a los niños ideas claras de la perspectiva lineal, trátese de hacerles ver que un objeto parece siempre mas pequeño a medida que está mas remoto. Por tanto, de dos estacas verticales de la misma altura, la mas lejana parecerá mas corta. Ahora supongamos que el discípulo está en situacion de ver el frente i un costado de un edificio grande; que por lo mismo puede ver la posicion i altura de los tres pilares de las esquinas, que son todos iguales. Supongamos que el pilar mas cercano está

(12) La perspectiva se considera bajo dos formas: lineal i aérea: aquella mira únicamente a las posiciones, magnitudes i formas de los objetos delineados; esta trata de las variaciones de intensidad de la luz, color i sombra de los objetos, graduadas segun la mayor o menor distancia del espectador. La confusion de los objetos en lontananza i la claridad de sus perfiles i colorido en la primera distancia, pertenecen pues a la perspectiva lineal.

(13) Hablando sin embargo con mas precision, se supone que la línea tirada de la vista al centro de los objetos sea perpendicular al plano de perspectiva. Si pues los objetos que dibujamos están sobre nosotros, de manera que los veamos ácia arriba, el plano de perspectiva estará horizontal; pero como la mayor parte de los objetos que dibujamos están al nivel de la vista, el plano de perspectiva en que se representan será naturalmente vertical.

a distancia de 50 pies, el de la izquierda a 80 i el de la derecha a 100. ¿Cómo se presentarán respectivamente a la vista? ¿cuál seria, en apariencia, el mas largo; cuál el mediano; cuál el menor? cómo debemos representarlos en un dibujo exacto?

Ahora llámese la atencion sobre dos dibujos del mismo edificio que hai en la carta, figura 1 i figura 2.

En la figura 2 todas las líneas de igual extension en el natural se representan iguales en la pintura, sin tener en cuenta la diferencia de distancias. Así, por ejemplo, los tres pilares de esquina de igual altura en el edificio aparecen de la misma altura en el dibujo. Del mismo modo la cornisa mas distante a la derecha aparece tan larga como la de la izquierda, i el caballete tan largo como el alar. Ahora llámese la atencion al otro dibujo del mismo edificio (Fig. 1), en que las líneas que son iguales en el orijinal son desiguales en la pintura, con graduacion en proporcion a la distancia. Así el mas cercano de los pilares de esquina, 1.2, se hace mas largo que los que están mas léjos, 3.4 i 5.6. Pregúnteseles cuál pintura de edificio les parece mas natural; probablemente ya la naturaleza les ha enseñado a reconocer las formas bajo las cuales se manifiesta ella, i darán la preferencia a la figura 1.

Obsérvese esta figura i se verá que todas las líneas paralelas del edificio real van a juntarse en *un mismo punto*, esto es, no son paralelas en el dibujo sino converjentes ácia un punto fijo. De modo que todas las líneas horizontales que terminan en el extremo del edificio, prolongadas ácia la izquierda, se juntarian en el punto A, i todas las del costado, el caballete, la de la chimenea &^a prolongadas a la derecha, se juntarian en el punto B.

A i B se llaman puntos desvanecientes, porque las líneas se terminan o desvanecen en estos puntos.

Pregúntese a los discípulos, en caso de que estuviesen en el un extremo de una larga galería mirando ácia el otro extremo, en cuál de los dos aparecerian mas angostos el suelo i el cielo.

Si pues las líneas horizontales i paralelas de los dos lados del piso han de representarse en un dibujo, tendrán siempre su punto desvaneciente.

Si los discípulos estuviesen en un camino de hierro, ¿cómo aparecerian los rieles paralelos a cierta distancia? Parecerian irse acercando hasta juntarse en lontananza, i así deben representarse en el dibujo, donde las líneas que representan los rieles tendrán su punto desvaneciente. Así en la figura VIII las numerosas líneas del suelo enlosado se ven converjer ácia el punto C. (14).

Por tanto un punto desvaneciente es el punto del espacio ácia el cual converjen en apariencia dos o mas líneas paralelas; i es importante

(14) En línea recta, salvo la reflexion.

no olvidar que todas las líneas paralelas tienen un mismo punto desvaneciente.

III. Vemos los objetos por medio de rayos luminosos que salen de ellos directamente ácia los ojos. Si al traves de un vidrio vemos un edificio distante i despues señalamos en el vidrio los puntos por donde pasan los rayos que salen de todos los ángulos i esquinas del edificio, tendremos un perfil exacto del edificio mismo conforme aparece a la vista del espectador situado en el punto en que actualmente observamos. Si cambiamos la situacion o *punto de vista*, se cambiará la apariencia del objeto, de suerte que un dibujo hecho de cierto punto de vista será distinto del hecho desde otro.

[Colóquese un libro u otro objeto en una mesa para que los discípulos lo vean en diferentes situaciones i digan las variaciones que ofrece.

Que miren la escuela u otro edificio de diferentes puntos i digan qué parte del edificio resalta mas vista desde cada punto.

Supongamos que dibujan un paisaje del que haga parte un lago. Si el lago estuviera sobre el nivel de la vista ¿se representaria el agua en la pintura? ¿Cuándo solamente es que pueden representarse un lago, un rio, &.^a en un paisaje?

El punto de vista en relacion con una pintura o dibujo, es el punto desde el cual se supone que la vista percibe los objetos. Si se tira una línea perpendicular desde el punto de vista al plano de perspectiva, el punto en que esta corta a dicho plano se llama el *centro de la pintura*. Este centro estará exactamente al nivel del ojo si el plano está en una posicion vertical.

Una línea tirada horizontalmente por el centro se llama "línea horizontal," i todas las líneas horizontales del natural tienen su *punto desvaneciente* (15) en esta línea.

IV. Sabiendo lo que quiere decir plano de perspectiva, punto desvaneciente, punto de vista, centro de la pintura i línea horizontal, podemos pasar a dar una leccion práctica en un solo dibujo. (Fig. 3.)

Supongamos que el paralelógramo colorado *abde* representa el plano horizontal o base de un edificio que tiene 25 pies de ancho sobre 50 de largo; que el ojo que lo mira está en E a 50 pies de la esquina mas inmediata i al nivel de la base del edificio. Luego E es el punto de vista. Supongamos que una lámina de vidrio trasparente se coloca verticalmente entre la vista i el edificio, en la direccion de la línea AB, i que se trata de dibujar el edificio sobre esta lámina; ella representará el plano de perspectiva. Tírese la línea horizontal EB paralela al costado *cd* del edificio, i otra horizontal EA paralela al costado *ca*.

(15) Punto desvaneciente. En inglés Vanishing Point; en frances Point de Fuite; en los tratados de perspectiva españoles se llama *punto de vista*; pero como esta expresion tiene un segundo sentido, vale mas dar la traduccion literal inglesa. (Nota del traductor)

Ahora bien; es evidente que, mirando desde E ácia *acd*, a las tres esquinas inferiores visibles del edificio, estas se verán respectivamente en el plano perspectivo en los puntos 5, 4 i 7, porque estos son los puntos en que los rayos luminosos que parten de las tres esquinas en direccion al ojo, penetran al plano de perspectiva. Si, ahora, tiramos desde E una recta perpendicular a este plano, el punto C en que esa perpendicular lo penetra será el *centro de la pintura*, es decir, el punto de vision mas directo, en donde se verán los objetos con mayor claridad, en una vista jeneral que abarque toda la pintura.

Si pudiéramos mirar al traves de la lámina vertical de vidrio (plano de perspectiva) i ver la cima de la esquina en *c*, podriamos señalar en el vidrio la altura aparente de esta. Representemos esa altura por la línea 4.2. Ahora, tírese una línea de 2 a B i otra de 2 a A; las otras dos columnas del edificio han de encontrarse en el dibujo, la una en la línea 2B i la otra en la línea 2A, como las tenemos representadas en 6 i 3. Las tres columnas se representarán tambien con sus respectivas alturas aparentes; la mas cercana por 2.4, la que sigue por 3.5, i la mas distante por 6.7.

Ahora, es preciso que digan los discípulos por qué la esquina 2.4, debe estar mas alta que cualquiera de las otras 6.7 o 3.5. Recuérdesse que E representa la situacion del espectador, i que la esquina mas cercana del edificio se supone en *c*, i las otras dos esquinas visibles en *d* i en *a*. ¿Cuál de las tres es la mas distante de la vista? ¿por qué es que la línea 4.7, que representa uno de los alares del edificio, la 2.7, que representa una de las soleras i la 1.8, que representa el caballete, tienden todas al punto B? Porque son paralelas en el edificio real i todas las paralelas tienen el mismo punto desvaneciente.

Pero alguno preguntará ¿cómo encontramos el punto desvaneciente de una línea dada, es decir, cómo sabemos en qué direccion debemos trazarla? La regla invariable es esta: trácese una línea desde el punto de vista (el ojo) paralela a la línea dada, i donde la línea trazada dé con el plano de perspectiva, allí será el punto desvaneciente de la línea dada. Así en la figura 3, habiéndose colocado el plano de perspectiva en una posicion horizontal i en la direccion de A B, supongamos que queremos encontrar el punto desvaneciente de *c.a*. Del punto de vista E tracemos EA paralela a *c.a*, i como esta penetra al plano de perspectiva en A, A será el punto desvaneciente de *c.a*. Por tanto, no solamente 4.5, que representa a *c.a*, sino tambien 2.3, tenderán ácia A, pues por la misma razon de ser A el punto desvaneciente de *c.a*, lo será de todas las líneas paralelas a *c.a*. Por igual razon B es el punto desvaneciente de *c.d* i de todas las paralelas a *c.d*. Siguiendo la misma regla, N será el punto desvaneciente de las líneas 2.1, i 6.8.

Es tambien evidente que miéntras mas cerca del ojo se halle el edi-

ficio que se dibuja, mas se aproximarán los puntos desvanecientes A, B; i por consiguiente mas rápidamente se inclinarán a sus puntos desvanecientes las líneas 2.3, i 2.6. Por igual razon, miéntras mas léjos esté de la vista el objeto, mas se apartarán tambien los puntos desvanecientes, i con ménos rapidez converjerán ácia ellos las líneas paralelas.

En seguida es preciso acostumar a los discípulos a examinar varias líneas en edificios reales, i hacer que, bajo el supuesto de que deben dibujar esas líneas en un plano trasparente, colocado entre ellos i los objetos en una posicion vertical, indiquen los puntos desvanecientes ácia los cuales tenderian las respectivas líneas.

Esto pueden efectuarlo colocando cerca del ojo el extremo de una regla o vara derecha i dirijiéndola luego en sentido paralelo a la línea dada, con lo cual quedará dirigida a un punto del plano de perspectiva, que será el punto desvaneciente de la línea dada, si esta ha de representarse por un dibujo en dicho plano.

Hágase notar tambien a los discípulos los efectos distintos, producidos en la direccion aparente de las líneas, por los cambios de posicion del ojo del espectador al acercarse al edificio o alejarse de él. Nómbrense o indiquense las líneas de edificios que precisamente han de tender al mismo punto desvaneciente, i dígase en qué direccion se desvanecen; si a la derecha o a la izquierda.

Es claro pues, segun la regla, que las líneas de las alfardas 2.1, i 6.8, en la figura 3, tendrán el mismo punto desvaneciente. ¿Por qué es que 2.1, i 6.8, se desvanecen para abajo i no para arriba? Porque el caballete 1.8, estando mas distante de la vista que la solera 2.6, parece mas corto, i está que 1.8, i 2.6, converjan ácia arriba. En efecto, parecen converjer, es decir, unirse en un punto N inmediatamente sobre A. Si el techo del edificio tuviera mas declive, el punto N se hallaria mas alto; si ménos declive, el punto desvaneciente N se hallaria mas bajo; pero en todo caso directamente sobre A.

La línea 1.3, tiende precisamente a un punto, situado tanto mas abajo de A, cuanto mas alto está N, i esta regla nos da la verdadera posicion de 3.1.

[Ahora, con el auxilio de una nueva regla los discípulos deben hacer dibujos semejantes al de la figura 3, primero en la pizarra, luego en el tablero, i últimamente en papel con un lápiz duro i puntiagudo. Primero trazarán la icnografia *abcd*; despues fijarán el punto de vista E, en seguida trazarán EB paralela a *cd*, i desde E, EA perpendicular a EB i paralela a *ca*. Trazarán despues las líneas que representan los rayos luminosos exteriores que van del objeto a la vista, i estas dos líneas tomarán E.5, i E.7, de la misma longitud, i los puntos 5 i 7 darán la direccion exacta de la línea horizontal, sobre la cual (en la figura 3) se supone colocado el

plano de perspectiva. Luego completarán el dibujo segun las reglas i direcciones arriba dadas. Háganse otros dibujos cambiando el punto de vista a la derecha o a la izquierda, o fijándolo mas cerca o mas léjos &.^a La línea horizontal i el plano de perspectiva pueden situarse mas o ménos cerca de la vista, con lo cual resultará mas o ménos grande el dibujo.]

V. Ahora, volvamos a la figura 1, a fin de ilustrar algunos principios nuevos.

En el caso de esta figura, la línea horizontal AB (que marca la altura de la vista) está mas alta que la base del edificio. Podemos hallar las proporciones relativas de la anchura visible del extremo 9.7, i del costado 9.8, del mismo modo que hallamos los puntos 8, 4 i 7 en la figura 3, trazando la icnografia i fijando la posicion del espectador &.^a o podemos trazar la línea AB a discrecion i, guiados por la vista, señalar en ella las posiciones relativas de las tres esquinas visibles del edificio, 9, 7 i 8.

Supongamos que el perfil se completa como en la figura 3. Ahora, queremos colocar las ventanas de manera que tengan la altura i anchura que respectivamente les da la perspectiva. Imaginemos en este caso que la línea inferior de las ventanas está al nivel de la vista: la línea horizontal nos enseñará la direccion. Por lo que hace a la altura, tomemos en la línea del ángulo un trecho sobre 7, segun la verdadera razon que la altura de la ventana tiene con la línea entera 2.1, i tiremos una línea que vaya a dar a B. Para obtener sus respectivas anchuras i posiciones perspectivas, tracemos del ángulo superior 1, la línea 1P paralela a 7.8, i en ella tomemos cualquier punto P, de modo que 1P sea mayor que 7.8, i que una línea tirada de P por el ángulo 5 dé con la línea horizontal en O, en cualquier punto entre 7 i 8. Se supone que la línea 1P representa la extension del costado del edificio, i se divide en partes que representen la anchura *real* de las ventanas i de los trechos que las separan. Supongamos, pues, que la distancia del ángulo 1.2, a la ventana mas cercana sea de cuatro pies, i que cada ventana tenga cuatro pies de ancho i cada espacio intermedio otros cuatro pies. Entónces 1P estará dividida en nueve partes iguales, cuatro que representan las ventanas i cinco los trechos intermedios. De todos los puntos *a*, *b*, *c*, &.^a tírense rectas a O, i de los puntos donde estas cortan a la línea 5, levántense verticales; estas darán las anchuras de las ventanas i espacios, como se ve en el dibujo.

[En seguida es preciso que se acostumbren los discípulos a hacer dibujos separados del costado del edificio, insertando las ventanas; primero segun el plano dado en la figura 1, i despnes con planos diferentes que el institutor les sugerirá. Algunos de estos planos tendrán dos hileras de ventanas en vez de una, i otros tendrán los trechos intermedios, dos veces mas anchos que las ventanas.]

La altura i anchura en perspectiva de la puerta grande, situada en el

extremo del edificio, se determinarán exactamente segun el método indicado para dibujar las ventanas del costado, tirando desde el ángulo superior 1 ácia la izquierda una línea paralela a 7.9, i dividiéndola en trechos como se hizo con 1P. Otro método se puede practicar tambien: tírese las diagonales 1.4, 3.2; su interseccion en S dará el verdadero centro en perspectiva del frente del edificio. Si la puerta está en la *mitad* de la fachada, i se toma un punto cualquiera en 1.4, al un lado de dicha puerta, el punto correspondiente al otro lado estará precisamente en la diagonal 3.2, i tambien en una línea tirada por el primer punto imaginario al punto desvaneciente A.

Hai que notar que el punto *t*, extremo del caballete, estará siempre en la línea vertical que se tire por el centro S.

[En seguida se ejercitarán los discípulos haciendo dibujos de los extremos o frentes de edificios distintos, primero con una puerta en el centro; despues con dos; una a cada lado del centro, i en seguida con puertas i ventanas segun los planos que dará el institutor. Este debe describirlos i dibujarlos para que copien los niños. Despues de dibujar varios de cada clase (costado i frente) hará que los combinen los discípulos en un solo edificio.]

VI. En la figura 4 se ve la icnografía de un edificio cuadrado, con una proyeccion cuadrada o torre, en cada esquina. Se supone que la vista está mucho mas alta que la base del edificio. El objeto del dibujo es indicar el método de hallar las anchuras en perspectiva de las partes visibles, desde algun punto como E, con el fin de usarlas en un dibujo jeneral del edificio entero. Fijado el punto de vista en E, se obtienen luego la direccion de la línea horizontal i la posicion de los puntos desvanecientes, situados el uno en A i el otro a la derecha en D (algo afuera de la pintura), del mismo modo que en la figura 3.

Las anchuras en perspectiva de *e r*, *r p*, *p n*, *m d*, *d k*, &^a se obtienen respectivamente sobre la línea horizontal en los puntos 7, 6, 5, 4, 2, &^a. Se notará que solo la parte *h*, *i*, de la línea que parte de *h* es visible del punto de vista E &^a. Habrá que esmerarse mucho en trazar las varias líneas del plano del edificio mas bajas que la vista, tales como 9.8, 8.s, *st*, &^a. Aquí es importante recordar que todas las líneas paralelas tienen el mismo punto desvaneciente; así *r e*, *n p*, *d m* i *f h*, se desvanecen a la derecha en direccion a D, i *r p*, *d k*, *i h* i *f a* tienen su punto desvaneciente en A. Luego al paso que 8.9, que representa a *r e*, se inclina a su punto desvaneciente ácia la derecha, 8.s, que representa a *r p*, se inclina en la direccion de A. Siguiendo estas sencillas reglas será fácil dibujar cualquier edificio de cualquiera especie.

[Los discípulos dibujarán en seguida edificios como el de la figura 4, trazarán la icnografía de esta figura i harán un dibujo completo de un

edificio semejante, de 20 pies de alto, fijando la línea horizontal a 5 pies del suelo. Al efecto deben hallar las anchuras en perspectiva de las diversas partes sobre una línea AD, i despues hacer el dibujo en otro papel].

VII. La figura 5 representa el diseño de tres masas cuadradas (no cubos) colocadas una sobre otra, cada una menor que la inmediata inferior (o de mayor a menor) i todo coronado por una masa piramidal, cuyo vértice o cima está exactamente al nivel de la vista. Aquí se supone que los dos costados visibles se ven de igual extension, de suerte que DF es igual a DE. La práctica de un dibujo semejante valdrá mas que todas las explicaciones. Al colocar la segunda masa sobre la primera hai que poner cuidado en que las esquinas de aquella se ajusten sobre las diagonales de esta con exactitud: de este modo cada masa superior, inclusa la pirámide, se coloca céntricamente sobre la inferior.

[Los discípulos deberán hacer dibujos semejantes a la figura 5, en que cada masa superior sea menor que la inmediata inferior i esté colocada centralmente sobre ella.]

[Diséñese una serie que disminuya gradualmente, como en la figura 5, hasta llegar a la línea horizontal, i despues colóquese sobre élla una serie idéntica invertida, de modo que se vea la cara inferior de las masas salientes.]

[Los planos que el institutor puede concebir son innumerables: trozos de madera en el suelo, montones de libros, &^a todo puede servir de modelo para la práctica del dibujo; solo será menester poner mucho cuidado en fijar bien la línea horizontal, el centro de la pintura i los puntos desvanecientes.]

[Hágase que los discípulos señalen con una vara i expliquen por extenso, no solamente el diagrama número 5, sino tambien los dibujos que ellos mismos hayan hecho].

Las figuras 6 i 7 forman parte de un solo dibujo. Se supone la vista en medio de ellas i, como en la figura 5, al nivel de la línea horizontal i en una línea perpendicular en C al plano de perspectiva.

En estos dos dibujos, lo mismo que en la figura 5, se supone la vista tan distante del centro C de la pintura, como lo están de cada lado de ella los puntos desvanecientes A i B. En las figuras 6 i 7 los trozos son oblongos i rectangulares, es decir, que los lados DE son en cada figura mayores que DF, i la línea 3.2 de la pirámide tiene mayor extension que la 3.1. En efecto, DE representa una extension, una tercera parte mayor que DF, aunque a la simple vista parezca casi igual.

Si hubiéramos querido que los trozos de la figura 6 fueran cúbicos, habríamos tirado una diagonal de F al punto desvaneciente B, i el punto en donde FB hubiera cortado a DC, habria sido la verdadera posicion en perspectiva de la esquina E. Para que el trozo sea un cubo, la esquina E debe aproximarse como média pulgada mas a la esquina D. Por tanto, hai que tener presente que las figuras 6 i 7 no representan cubos sino rec-

tángulos oblongos. El diseño que representara una pirámide de base cuadrada colocada sobre trozos cúbicos, sería mas vistoso que los que hemos dado. (16)

Se notará que las líneas horizontales del un lado de los trozos en las figuras 6 i 7, están horizontales en el dibujo. Así DF, JK, 8.6, &^a en ámbas figuras se representan horizontales, i no como las líneas correspondientes de la figura 5.

Esto se llama perspectiva paralela, i en realidad falta a la exactitud de la apariencia de las líneas, porque en efecto, las líneas representadas por DF, GR, 8.6, &^a en la figura 6 parecen converjer ácia un punto desvaneciente situado en la línea horizontal a una distancia considerable a la izquierda de A. Las líneas correspondientes en la figura 7 parecen converjer ácia un punto desvaneciente a la derecha de B; pero cuando dos edificios tienen respecto del observador la posición representada en las figuras 6, 7, las líneas horizontales paralelas al plano de perspectiva se trazan por lo regular horizontales en el dibujo, como en el caso actual, porque su posición aparente se desvía poco de la horizontal; porque es mas fácil trazarlas así, i porque la prevención que tenemos para considerarlas verdaderamente horizontales, basta para contrapesar el pequeñísimo error que resulta de representarlas así.

Si se coloca la carta en una posición vertical i el espectador se retira a la distancia de diez pies, la diferencia en distancia de la vista de las líneas GD i HF viene a ser casi inapreciable. De aquí resulta que líneas tales como GH i DF (figura 7) pueden representarse como horizontales i paralelas *en perspectiva paralela*.

Nótese que las líneas DE, JL, 8.7, 3.2, &^a en ámbos dibujos (figura 6 i 7) tienen sus puntos desvanecientes en C, centro de la pintura.

Ahora bien; en la naturaleza estas líneas están perpendiculares al plano de perspectiva, i sirven para demostrar una regla importante, a saber: *que todas las líneas horizontales perpendiculares al plano de perspectiva tienen su punto desvaneciente en el centro de la pintura*.

Por tanto, si el espectador estuviera en el extremo de una sala o galería larga, mirando ácia el fondo, todas las líneas horizontales que parten del punto que ocupa (perpendiculares al plano de perspectiva sobre el cual se supone que dibuja la galería), parecerían dirigirse a un punto del plano de perspectiva, situado al nivel de su vista. Ese es el centro de la pintura. Este principio se ilustra bien en la figura 8.

(16) Todas las líneas horizontales que forman ángulos de 45° con el plano de perspectiva se llaman diagonales, i los puntos desvanecientes de estas diagonales están en la línea horizontal principal a distancias iguales del centro de la pintura, uno a la derecha i otro a la izquierda, i a la misma distancia que el punto de vista. Con esta noción es fácil fijar los puntos desvanecientes de las diagonales de la base horizontal de un cuadrado, i la intersección de estas diagonales con otras líneas determina varios puntos interesantes del dibujo.

Figura 7.—Por las líneas puntuadas de la superficie superior del tronco de arriba se hallará la posición exacta de la cúspide Y. Las diagonales 7.6 i B.5, en su intersección O, deben dar el centro de perspectiva de la superficie superior del trozo más alto. Es claro pues que Y está verticalmente sobre O.

[1. En seguida los niños harán dibujos como los de las figuras 6, 7.]

[2. Harán dibujos semejantes suponiendo los trozos de base cuadrada, i también cubos perfectos. Para esto hai que profundizar algo la doctrina de las diagonales de que se habló en la página anterior.]

[3. Harán otros dibujos semejantes de su propia invención o sugeridos por el institutor.]

[4. Uno de los discípulos se colocará en la mitad del costado de una mesa en la que habrá montones de libros colocados en la dirección de la misma mesa, e indicará el punto desvaneciente de las líneas que representan los perfiles de los libros paralelos a los costados de la mesa. Diseñará también estos montones de libros.]

[5. Se procurará que los discípulos lo expliquen todo con la precisión de un problema de geometría.]

VIII. *Figura 8.*—Esta figura representa dos filas de columnas o pilares cuadrados, cada fila con cinco, colocados en dos líneas paralelas entre sí i perpendiculares al plano de perspectiva. Se supone que los pilares de cada fila están a distancias iguales, i que la distancia entre dos es doble del grueso del pilar.

Se supone también que el piso en que están colocados es un enlosado de mosaico formado por trozos cuadrados de mármol alternativamente blanco i negro, colocados paralelamente a las hileras de pilares. Se supone también que el espectador se halla colocado en medio de las hileras, de manera que una línea tirada del ojo perpendicularmente al plano de perspectiva, cortará al plano en el punto C, centro de la pintura. De aquí se sigue, según la regla ya dada, que todas las líneas perpendiculares al plano de perspectiva, como por ejemplo IC, JC, HC, GC, &^a tienen precisamente su punto desvaneciente en C. El efecto hermoso de esta pintura se verá mejor mirándola por un tubo que encierre completamente el dibujo. Un rollo de papel o el puño medio cerrado formará un tubo muy aparente para el caso.

Los pilares de la figura 8 pueden dibujarse en perspectiva paralela, es decir, entre líneas como IK, GL, PJ, RH, que se han trazado horizontal i paralelamente.

Lo que más importa en la figura 8 es saber dar a los pilares sus correspondientes distancias i grosores en perspectiva, i conforme a las mismas reglas dar la forma i tamaño aparente de los trozos de mármol del piso. Todo esto, sin embargo, es muy fácil teniendo en cuenta lo que se dijo sobre la colocación de las ventanas en la figura I.

Despues de trazar la línea del ángulo de uno de los pilares mas cercanos IG, a discrecion, tírese una línea DF paralela a la horizontal AB; tómesese en esta línea cualquier punto 1, de una línea tirada de 1 por el ángulo G, corte a la horizontal en O, a la izquierda de IG. Ahora midánsese a la izquierda de 1, trechos que representen el verdadero grosor de los pilares i la anchura de los espacios intermedios. Así, si los pilares tienen un pié de espesor, i la distancia entre dos, cualesquiera de ellos, es de dos pies, señálese 1.2 como grosor del primer pilar; 2.3, doble de 1.2, como distancia entre los dos primeros pilares; 3.4, igual a 1.2, como grosor del segundo pilar; 4.5, igual a 2.3, como distancia entre el segundo i el tercer pilar, i así en seguida. Despues tírense rectas de 1, 2, 3, 4, 5, 6, &^a a O, i las intersecciones de estas con GC, darán los puntos o posiciones de las esquinas inferiores de los pilares, i por consiguiente las distancias que median entre estos. Los mismos puntos dan la verdadera posicion en perspectiva de las líneas que representan las hileras de losas de mármol que pasan diagonalmente de una hilera de pilares a la otra, con excepcion de las que parten de puntos situados exactamente en medio de las filas. Estos puntos se hallan tirando rectas desde puntos marcados en medio de 2, 3, 4, 5, &^a a O. La interseccion de esas líneas con GC dará los puntos deseados.

Se dibujan los pilares de la izquierda del mismo modo que los de la derecha, principiando por el ángulo HJ, que se supone tan distante del espectador, a la izquierda, como GI a la derecha. Los pilares de la izquierda se colocan de su respectivo grosor, sin necesidad de repetir la construccion hecha para los de la derecha; basta tirar líneas horizontales de los ángulos de estos para hallar los de aquellos.

[En seguida harán los discípulos dibujos semejantes al de la figura 8. Representarán tambien trozos uniformes de madera (umbralados) proyectados de cada pilar de la derecha a su correspondiente de la izquierda. Esto, ejecutado con destreza, dará mucho realce a la perspectiva. Tomarán tambien el punto C, centro de la pintura, mas a la derecha o a la izquierda, i luego trazarán cuatro filas de pilares, haciéndolos ménos gruesos, de modo que la vista penetre por en medio i distinga las filas exteriores. Pueden tambien hacer las hileras interiores mas bajas que las exteriores, de modo que estas se vean elevándose sobre aquellas.]

IX. *Figura 9.*—Esta figura muestra el marco de una ventana incrustada en una pared mui gruesa. Se supone la vista en una línea perpendicular en C al plano vertical de la ventana. Este dibujo da las anchuras en perspectiva de las molduras relativamente, i la perspectiva de las líneas 1.4, 2.3, 8.5 i 7.6.

Figura 10.—Este dibujo indica el método para hallar la perspectiva de cualesquiera divisiones verticales de una torre circular. Trácese la línea 1.8 representando la anchura que se quiere dar a la torre en el dibujo.

Describábase sobre ella un semicírculo; después dividábase este en la proporción exacta de las divisiones reales de la torre, i de los puntos de división tírense líneas ácia abajo verticalmente a I.8. Las divisiones que resulten en I.8 darán la perspectiva deseada.

En las explicaciones anteriores, auxiliadas por las cartas, hemos manifestado clara i prácticamente todos los principios mas importantes de perspectiva lineal. Estos principios no exigen conocimientos especiales ningunos de ramos mas elevados; se aplican a casi todas las clases posibles de edificios, i juzgamos que están al alcance de cualquier niño inteligente de 12 o 14 años.

Composiciones escritas.

Aunque no hemos dado mas que un bosquejo de las tres grandes divisiones del dibujo, dejando sin ilustrar los efectos producidos por la justa distribución de luz i sombra, sin embargo, lo que se ha dicho da amplia materia para una serie de composiciones.

Primero. Corresponde explicar cómo se deben trazar perfiles pintados o naturales, con descripciones de grabados sin color, i de diseños de objetos naturales, paisajes &.^a

El objeto es inducir al discípulo a observar minuciosamente los grabados; observar las partes que se suponen cercanas,—las que se suponen lejanas, cómo se distribuyen por la fuerza o debilidad del perfil o sombra, disposición de luz &.^a

Segundo. Conviene que los discípulos hagan referencia a objetos naturales o ficticios que correspondan del todo o parcialmente con alguna de las figuras geométricas de la carta; por ejemplo, que examinen la celda de la abeja comun i expliquen su forma (exagonal) dando la razón del por qué es así. Que manifiesten qué tienen que ver los principios de construcción con el modelo i fábrica de toda clase de útiles, instrumentos, armas, &.^a i especialmente su aplicación a la construcción de casas i otros edificios.

Que expliquen su relación con la arquitectura.—Algunos de estos problemas geométricos serán aplicados por los niños mas adelantados a la medición de tierras i de otras superficies, al cálculo de distancias, &.^a

Tercero. Explicarán los principios jenerales de la perspectiva i algunas aplicaciones de esta al dibujo de edificios. Indicarán de qué modo se aplican los principios enunciados a los grandes dibujos o grabados que representan edificios, explicando la situación del punto de vista, de la línea horizontal, los puntos desvanecientes respectivos, &.^a En la mayor parte de estos grabados podrán descubrir algunos errores de perspectiva.

CARTA XI.

LÍNEAS I MEDIDAS.

Las indicaciones hechas en las "Lecciones primarias por objetos" de Calkins para el desarrollo de las ideas de líneas, medidas, ángulos, radio, círculo, circunferencia, &^a nos eximen de la necesidad de hablar de la parte elemental de la materia. Faltan solo unas pocas definiciones para dirigir al institutor en sus explicaciones.

Líneas rectas verticales son las que se dirijen al centro de la tierra. Si una plomada se suspende por medio de una cuerda, esta estará vertical. Nómbrense algunas líneas verticales.

Líneas paralelas, que pueden ser rectas o curvas, son las que guardan tal relacion que no se unirán aunque se las prolongue indefinidamente. ¿Son paralelos los lados opuestos verticales de un edificio? No exactamente. ¿Por qué no?

Una línea perpendicular lo es siempre con relacion a otra cuando forma con ella dos ángulos adyacentes iguales. Cada uno de estos se llama ángulo recto. (Véase la carta).

Mas si dos rectas se encuentran de modo que se forme un ángulo recto i no mas, aun en este caso la una se llama perpendicular a la otra (véase la carta). Las perpendiculares pueden ser verticales, horizontales i oblicuas. Los discípulos distinguirán, por su propia investigacion, entre un arco, una cuerda, un radio i un diámetro; entre un círculo i una circunferencia. (Aunque estos dos términos se usan a veces como sinónimos).

Círculos concéntricos son los que tienen un centro comun.

Una elipse (véase carta X) es una curva tal, que la suma de las distancias de cualquiera de sus puntos a los dos focos, es igual a una línea dada (al eje mayor que mide la longitud de la curva). Esto se ilustra mejor por el método de trazarla indicado arriba. El diámetro mayor de una elipse, que pasa por los dos focos, se llama diámetro trasverso, o eje mayor. El diámetro menor, que es perpendicular al primero i lo divide en dos partes iguales, se llama diámetro conjugado o eje menor.

Medidas. A los niños se les debe acostumbrar la vista a formar juicio sobre el diámetro i la circunferencia de los círculos. Con este fin hágase que describan círculos en el tablero por medio de una regla dividida en pulgadas i fracciones de pulgada (o en decímetros i centímetros, instrumento que en ninguna escuela debe faltar), i de este modo se les educará fácilmente la vista para formar juicio de las magnitudes. No cuesta trabajo medir el diámetro de un círculo; medir la circunferencia es mas difícil. Deberán saber pues, que la circunferencia de un círculo es algo mas de

tres veces mayor que el diámetro. Con esta regla pueden juzgar con bastante exactitud de la circunferencia de un círculo cuyo diámetro tienen medido. (17)

Los niños deberán estimar el número de pulgadas cuadradas en las superficies de pedazos de tabla, mesas, bancas, &c.^a; el número de pies (o decímetros) cuadrados en el suelo, el extremo o costado de la pieza, &c.^a

No se les deben proponer casos que envuelvan partes de pulgadas o pies hasta que no estén bien enterados del principio. Deben aprender por medio de ilustraciones sencillas que el número de unidades cuadradas de una superficie se halla multiplicado el número de unidades lineales de los costados adyacentes.

Grados de los círculos. Enséñese a los discípulos que los hombres doctos han convenido en que todo círculo, grande o pequeño, sea dividido en 360 partes iguales llamadas grados. Así, por ejemplo, en la carta hai dos círculos, uno entre otro : ambos tienen el mismo número de grados. Un cuarto de círculo tiene, pues, 90 grados i el semicírculo 180.

¿Qué clase de ángulo forman dos radios separados por un arco de 90°? ¿por uno menor? ¿por uno mayor de 90° i menor de 180°?

Elevacion. Los astrónomos hablan con frecuencia de ángulos de elevacion. La elevacion es la altura angular de un objeto sobre el horizonte; es decir, sobre una línea horizontal. Así, una estrella que tiene la elevacion de 45° está en el punto medio de la distancia entre el horizonte i el zenit.

Inclinacion astronómica es el ángulo que una línea o plano hace con otro, sea cual fuere la posicion en que se encuentren. Así, en la figura de la carta (Inclinacion), la primera línea a la izquierda de la vertical tiene, con relacion a esta, una inclinacion de 15°, es decir, está separada de ella por un ángulo de 15°; la segunda tiene una inclinacion de 23½ grados, la tercera de 45°, &c.^a La cuarta tiene la inclinacion de 75° con relacion a la vertical i de 15° con relacion a la horizontal.

La inclinacion de la aguja magnética se mide por el ángulo que forma con el plano horizontal. Jeneralmente, en el hemisferio boreal, el polo Norte de la aguja tiene una inclinacion bajo el plano horizontal; el ángulo que forma con este es el ángulo de inclinacion. (18)

(17) La circunferencia de un círculo es igual a 3,141593 diámetros o algo mas de $3\frac{1}{16}$ de diámetro. Dado, pues, el diámetro, multiplíquesele por 3,1416, i se tendrá la circunferencia.

(18) El plano del ecuador hace un ángulo de 23° 28' con el de la órbita de la tierra, llamado jeneralmente "plano de la eclíptica;" de aquí resulta que el plano del ecuador tiene, con relacion al plano de la eclíptica, una inclinacion de 23° 28'. En el diccionario grande de Webster se dice erróneamente bajo la palabra "Inclinacion," que la inclinacion del eje de la tierra con respecto al plano de la eclíptica, es de 23° 28'. Al contrario, se inclina 23° 28' con relacion a una línea perpendicular al plano de la eclíptica, i 66° 32' sobre el plano de la misma eclíptica.

La tierra i todos los planetas se mueven al rededor del sol, de Occidente a Oriente, en órbitas que no están en el mismo plano, sino algo inclinadas, la una con relacion a la otra. Se mide su inclinacion considerando a la tierra como punto de partida.

PRIMEROS PRINCIPIOS DE GEOGRAFÍA. (19)

Primera leccion.—Direccion de los objetos a partir de un punto dado.

El institutor se parará delante del bufete i preguntará en qué direccion está la puerta o la ventana; Norte, Sur, &^a segun el caso; en qué direccion tiende la mano derecha o la izquierda; en qué direccion quedan Juan, Pedro, José, la iglesia, la cárcel, &^a hasta que los alumnos conozcan perfectamente los puntos cardinales respecto de un paraje dado.

Segunda leccion.—Distancia i direccion de un punto dado.

El institutor se parará delante del bufete i exigirá las direcciones i distancias de los cuatro rincones de la pieza, o de la puerta. Algun alumno responde: “dista como 18 pies de usted en direccion Nordeste.” Bien; ¿i de la ventana? ¿de Juan? Si se duda de la exactitud de la contestacion se recurrirá siempre a la medida.

Tercera leccion.—Distancia i situacion absolutas.

—“Quiero que se me diga ¿cuánto dista José del bufete del institutor i en qué parte de la pieza está?

—Dista como 45 pies del bufete i está en el rincon Sudeste de la pieza.” Lo mismo se hará respecto de los demas discípulos. Del mismo modo se describirá la situacion de un taburete colocado arbitrariamente. Dista, por ejemplo, diez i seis pies del bufete, un poco al Este del centro de la pieza; i así con otros objetos.

Cuarta leccion.—Distancia i situacion comparativa o relativa.

—Quiero que se me diga cuánto dista de mí el estante i en qué direccion.

—Está como diez pies al Sur de usted.

El institutor se pasa al otro lado del estante i repite la pregunta.

—Ahora el estante dista de usted como 20 pies al Norte.

—¿Cuánto dista José de Felipe; la puerta de la ventana, &^a &^a?

Quinta leccion.—Distancias, rumbos i situaciones representados por mapas.

El institutor dice: “Juan: quiero que se me haga un dibujo que re-

(19) Para desarrollar ideas de lugar i principios elementales de Jeografía, véanse las “Lecciones por objetos,” de Calkins; la “Jeografía primaria,” del doctor Hooker, o las Cartas jeográficas de Cotton.

presente el suelo de esta escuela con todos los taburetes, escritorios, estantes, &.^a Llamaremos Norte a la parte superior del tablero, Sur a la parte inferior; a la derecha Este i a la izquierda Oeste. Se hará el dibujo de una pulgada por pié, una pulgada del dibujo representará un pié de la escuela." El institutor puede trazar la escala (por ejemplo, 30 a 40 pulgadas) en el tablero, tirar la línea que represente el extremo Norte de la pieza, dejando a los discípulos el trabajo de concluirla i ayudándoles por medio de indicaciones hechas en forma de preguntas, si fuere menester. Deben dejarse espacios abiertos en las líneas exteriores para denotar las puertas, i espacios punteados para denotar las ventanas. Si el plano de la escuela es algo complicado, no se deben dibujar separadamente al principio los bancos i bufetes, sino solamente los espacios en que quepan. El discípulo medirá todas las distancias o las calculará, i despues las ajustará a la escala.

Concluido el dibujo, se les dirá a los discípulos que este es un *mapa* de la escuela. Es probable que gasten algunos dias en formarlo.

Lecciones subsiguientes.

Ejecutado así un mapa en el tablero a la vista de todos, despues de algunos dias todos deben volver a dibujarlo sin auxilio; uno en el tablero i los demas en las pizarras con lápices (o jises) puntiagudos, preparados i guardados al efecto.

Aunque estos ensayos serán mui toscos, servirán sinembargo para medir la capacidad de los niños, medida necesaria al institutor. Miéntas mas imperfectos sean estos primeros bosquejos, mas dificultades tendrá que vencer el discípulo; pero venciendo tales dificultades, que son naturales, es que adquiere la disciplina natural que necesita para su educacion. Nunca se le pondrán delante obstáculos ficticios, pero hai que ayudarle poco (i eso solamente por medio de indicaciones que despierten sus facultades) para vencer los obstáculos que la naturaleza misma proporciona para disciplinar su intelijencia. Tal vez trascorra una semana, un mes i aun mas, ántes que ninguno de los discípulos pueda diseñar un mapa regular de la escuela: tantos errores habrá que corregir; pero luego que un niño sepa diseñarlo bien, será capaz de diseñar otro de cualquiera localidad de que tenga conocimiento, i miéntas tanto se habrá sometido a una disciplina voluntaria, cuyo valor es dificil exajerar. Pronto se le permitirá hacer un mapa en papel con lápiz.

Despues de trazar un mapa regular de la escuela en el tablero, como arriba se ha indicado, los discípulos deberán, de vez en cuando, señalar los varios puntos, distancias, &.^a repasando en sustancia las últimas cuatro lecciones.

Habiéndose familiarizado los niños con esta *Jeografía descriptiva*, debe en seguida llamarse su atención al gobierno i ejercicios de la escuela, a los que corresponde la Jeografía política de las naciones. Así la escuela es una reunión de niños congregados con el fin de educarse, i el institutor es el gobernador o jefe de ella. La idea de que es preciso que haya quien gobierne a la par que instruya, se les debe hacer concebir por medio de preguntas: los principios con que este debe gobernar (los del gobierno patriarcal) se les harán comprender del mismo modo, lo mismo que las reglas de justicia i deber a que deben someterse los discípulos. También describirán la materia diaria de los ejercicios, las clases, lo que estudia cada clase, el tiempo señalado para la recitación, el tiempo de abrir i cerrar la escuela, &.^a Así este microcosmos o mundo en miniatura puede venir a ser el tipo de esa vida nacional que forma uno de los ramos mas elevados de la educación.

Dígase a los niños cuántos pies tiene una vara, cuántas varas una cuadra, cuántas cuabras una legua. Sabido esto, pregunteseles cuántos pies o varas de largo tiene la casa de la escuela; cuántas varas de ancho tiene el patio de Norte a Sur, de Este a Oeste, i cuántas tiene la calle. Hágase que midan las distancias despues de haberlas calculado.

Nómbrense despues diferentes puntos de la vecindad; por ejemplo la tienda, el hotel, la casa de Fulano, de Sutano, algun árbol grande, una roca u otro objeto notable, i exijase a los discípulos que digan en qué dirección está con respecto a la escuela i a qué distancia aproximada. El institutor debe salir con los niños i medir algunas distancias que puedan servir como regla para otras. De este modo puede hallarse que la calle tiene 10 varas de ancho, que la esquina dista 18, la casa del señor Fulano mil, &.^a

Impuestos de estas distancias, los niños se hallarán en capacidad de calcular otras, i estas lecciones no solamente serán una recreación agradable, sino que servirán también de disciplina mental, como que piden ejercicio constante del juicio para comparar i medir.

Bien dispuestas i presentadas por el institutor, puede incluirse en ellas la práctica de las cuatro reglas fundamentales de la aritmética. Por ejemplo: hai una distancia de 25 varas, otra de 15, otra igual a la suma de las dos; mas una de 40, otra de 10 ménos; aquí una de 80, otra de la mitad, cuarta parte &.^a &.^a La extensión, variedad i complicación de estos ejercicios dependerá enteramente del juicio o tino del institutor. ¿No saldrá él también enseñado, instruido i adoctrinado?

El institutor inducirá a los niños, como en las lecciones precedentes, a que diseñen en el tablero i en la pizarra primero, i despues en una hoja ancha de papel, un mapa de la vecindad, media legua al rededor de la escuela, colocando los caminos, edificios, arroyos, bosques, cercados &.^a

con el norte en la parte superior. Despues, tomando por punto de partida la escuela, repasará todo lo antecedente bajo esta division jeográfica.

Esto deberá ejecutarse con la mayor exactitud, i bastará para doce o quince lecciones de a quince minutos cada una. De este modo aprenderán los niños los rudimentos de la Injeniería topográfica (o Agrimensura).

Despues de concluido el mapa de la vecindad, con los caminos, edificios, campos, bosques, fuentes, arroyos, cerros, valles, selvas, &^a el institutor lo presentará a los niños, interrogándolos primero acerca de la topografía i despues sobre la historia natural de la vecindad: por ejemplo, cuáles pedazos de tierra están sembrados de trigo o de maiz; cuáles son los potreros de pasto artificial o natural; qué tierras están descansando sin siembras; qué granos están en ciertos campos; qué rebaños o hatos en otros; qué clases de árboles se hallan en las selvas; qué flores i gramas en los potreros; qué yerbas nocivas; qué especies de tierra; qué rocas o piedras; qué peces hai en los arroyos; qué aves se conocen en los contornos; qué animales silvestres; con qué se edifica, si con ladrillo, piedra o madera; qué clases de madera se usan; en qué se ocupan los habitantes.

He aquí materia para una serie extensa de composiciones.

Ya los discípulos habrán aprendido los rudimentos de la Jeografía matemática, política i física. Si se han dirigido bien los ejercicios, habrán servido no tanto de estudio cuanto de recreo, i los niños tendrán facilidad para comprender un mapa de la ciudad, del departamento, del Estado, del pais, los que se estudiarán en el órden dado.

Un mapa del distrito, con los caminos, aguas, &^a debe formar parte del ajuar de toda escuela; i si los que administran el distrito piensan bien en la importancia de los conocimientos jeográficos i en el mejor modo de adquirirlos, proporcionarán un mapa de esta especie a cada escuela bajo la intelijencia de que este gasto es una economía. Ciertamente al institutor le toca contribuir con la mayor parte de la materia descriptiva, pero los discípulos la comprenderán pronto i la apreciarán con motivo de la semejanza que tiene con sus propias observaciones hechas acerca de la vecindad. Así, paso a paso, avanzarán de lo conocido a lo desconocido i de lo particular a lo jeneral, segun el verdadero método de induccion, hasta abrazar la Jeografía del mundo entero, siendo ménos minucioso su conocimiento de las cosas al paso que se alejan de la casa.

Pero este es el verdadero órden natural. Lo cercano es lo que nos impresiona primero; lo que fija primero la atencion; lo que mas excita nuestra simpatia; lo que nos interesa; lo que forma para nosotros el panorama mas rico en pormenores de forma i colorido; al paso que lo distante, poco observado, mal distinguido, poco i débilmente relacionado con nosotros, o no lo notamos, o desaparece totalmente en la oscuridad.

¡Cuán diferentemente del sistema antiguo debemos enseñar la Jeogra-

fia a los niños! Hasta ahora hemos comenzado el estudio, no en la casa i por la observacion de localidades familiares de los alrededores, sino por un punto situado lo mas distante posible: hemos comenzado por saber que hai cuerpos llamados planetas que jiran al rededor del sol; que la tierra es uno de estos planetas; que es un globo o esfera i que se le puede dar la vuelta por agua. En seguida se nos ha hecho conocer ciertos círculos mayores i menores descritos en lenguaje incomprensible para nosotros, i se nos ha hablado de paralelos i de meridianos, de latitud, de lonjitud, de zonas, i solo despues de muchos dias nos han colocado en tierra firme; pero jamas en el suelo nativo i entre las escenas de nuestra juventud. En esos dias nunca soñamos que lo que sabiamos de los campos, bosques i valles que nos rodeaban, conocimientos encantadores, llenos de agradables recuerdos que duran todavía, tuvieran alguna relacion con las enseñanzas áridas i repugnantes del libro que se titula "Descripcion de la tierra."

El institutor verá que lo anterior brinda abundante materia para composiciones. Estas composiciones deben avanzar al mismo paso que los demas estudios, pues todo lo que el niño sabe describir por palabras deberá confiarlo al papel. Esta práctica de apuntar las observaciones hechas sobre cualquier materia, es importante i de ningun modo debe ser descuidada.

CARTA XII.

FORMAS I SÓLIDOS.

El objeto especial de esta carta es, en primer lugar, enseñar a los niños a reconocer i nombrar las formas i sólidos matemáticos principales, i despues a que los describan. Se han hecho de madera formas i sólidos del mismo tamaño que se pueden comprar con las cartas o sin ellas.

Se verá que niños mui tiernos pueden reconocer estos objetos con la misma facilidad que cualesquiera otros, si se logra interesarlos en el estudio. Las lecciones de esta carta deben jeneralmente preceder a las de "Dibujo jeométrico" de la carta X.

No se deben exijir a los niños las descripciones matemáticas hasta que no se familiaricen bien con las formas indicadas en la carta i con los trozos de madera tambien. Respecto de las primeras lecciones sobre el desarrollo de las ideas de forma, véanse las "Lecciones primarias por objetos" de Calkins.

1. En los ejercicios primeros de esta carta, conviene que uno de los niños señale la primera forma (triángulo rectángulo); que otro la escoja de entre los trozos; que un tercero la nombre i un cuarto niño escriba el nombre en el tablero o lo componga con las tarjetas.

2. Lo propio se hará con todas las otras figuras.

II. 1. Repásense todas las figuras como ántes, i ademas describase brevemente i definase cada una: dibújense tambien en el tablero por el institutor i por los discípulos, con las diferentes especies de la misma forma entre los límites de la definicion. Así el triángulo rectángulo admite gran variedad de formas, i lo mismo todas las figuras de la segunda hilera, ménos el triángulo isóseles. Esmérese mucho el institutor en hacer notar las diferencias que existen entre figuras parecidas.

2. Con relacion a lo antecedente, hágase que los niños nombren objetos cuyas formas sean parecidas o idénticas a las de la carta.

Definiciones de formas o figuras.—Véase la carta.

Triángulo es una figura plana limitada por tres líneas. (20) Véase la segunda hilera de figuras de la carta). Tales figuras se llaman triangulares. Si las líneas son rectas el triángulo es rectilíneo, si son curvas curvilíneo, como se ve en la 4.^a hilera de la carta. Un triángulo puede ser en parte curvilíneo i en parte rectilíneo, i entónces se llama mixtilíneo.

Triángulo rectángulo es el que tiene un ángulo recto.

(21) Cuadrado es una figura plana con cuatro lados iguales i cuatro ángulos rectos. El cuadrado es una figura rectangular.

Pentágono (regular) es una figura plana con cinco lados iguales i cinco ángulos iguales. (Pentagonal).

El exágono tiene seis lados iguales i seis ángulos iguales (si es regular).

El eptágono (regular) tiene siete lados i siete ángulos iguales. (Eptagonal).

El octágono (regular) tiene ocho lados i ocho ángulos iguales. (22)

El triángulo isóseles tiene solamente dos lados iguales.

Triángulo equilátero es el que tiene sus tres lados iguales.

Paralelógramo es una figura cuadrilátera con los lados opuestos paralelos i por consiguiente iguales. En el uso comun esta palabra se aplica a figuras mas largas que anchas.

Trapezoide es un cuadrilátero cuyos lados opuestos no son paralelos.

Trapezio es un cuadrilátero con dos lados opuestos paralelos.

El rombo es un cuadrilátero que tiene sus cuatro lados iguales i paralelos de dos en dos, i en consecuencia dos ángulos agudos opuestos iguales, i dos obtusos opuestos, iguales tambien.

(20) Dígase a los niños que una figura plana es la que está en una superficie llana, lisa, sin grosor. Deben comprender que es solamente la superficie llana de los trozos la que constituye las figuras nombradas i representadas en la carta. El institutor debe cuidar mucho de prevenir el error en que pueden caer los niños de creer que el trozo entero es el que constituye el triángulo, el cuadrado, &c.*

(21) Las figuras que tienen cuatro lados se llaman todas cuadriláteros.

(22) Todas las figuras limitadas por 3 o mas líneas se llaman polígonos; pero en el uso comun el término se aplica solamente a las figuras que tienen mas de 4 lados.

El romboide es un cuadrilátero cuyos lados i ángulos opuestos son iguales, sin que lo sean ni los cuatro lados ni los cuatro ángulos. (Romboidal).

Un óvalo puede tener la forma de un huevo o la de una elipse; el término significa literalmente “de la figura de un huevo.”

La elipse es la figura que se obtiene cortando un cono oblicuamente. Se puede obtener tambien de otro modo, como se ha visto en las cartas anteriores.

Círculo es una figura plana encerrada por una curva, llamada circunferencia, cuyos puntos están todos a igual distancia de un punto interior llamado centro. En el lenguaje ordinario, sinembargo, la circunferencia misma se llama a veces círculo. (Circular).

La mitad de un círculo se llama semicírculo. (Semicircular).

Segmento de círculo es la parte interceptada por una recta. La recta se llama cuerda i la parte cortada de la circunferencia, arco. Arco es tambien cualquiera parte de la circunferencia.

Cuadrante es un cuarto de la circunferencia.

Sector es la figura comprendida entre un arco i dos radios tirados a sus extremidades.

Se llama creciente una figura como la de la luna nueva.

Anillo es cualquiera cosa que tenga la forma de una circunferencia de círculo.

Véanse las definiciones de otras figuras en la “Botánica.”

Definiciones de sólidos.

Esfera es un cuerpo (sólido) limitado por una superficie cuyos puntos todos están igualmente distantes de un punto interior llamado centro.

Hemisferio es la mitad de una esfera.

Esferoide es un sólido que se aproxima a la forma esférica sin llegar a tenerla. Puede ser prolato u oblató. El esferoide prolato es oblongo o prolongado como el de la carta; el esferoide oblató tiene dos caras opuestas achatadas. Así la tierra es un esferoide oblató porque tiene los polos achatados.

El tetraedro es un sólido limitado por cuatro triángulos equiláteros e iguales, como ya se ha visto (página 252). Para las definiciones del exaedro, del octaedro, del dodecaedro i del icosaedro, véase la misma página.

El cubo (que es el mismo exaedro regular) es un sólido limitado por seis cuadrados iguales, con todos sus ángulos iguales (rectos). (Cúbico).

Prisma es un sólido que tiene por bases o extremos dos figuras planas cualesquiera, iguales i paralelas, i por caras laterales paralelógramos. En la carta hai representadas dos especies de prismas. (Prismático).

El cono es un cuerpo sólido de base circular, terminado ácia arriba en un punto. Hai dos especies de conos: el cono recto que tiene el eje perpendicular al plano de la base, i el cono oblicuo, cuyo eje es inclinado con relacion al mismo plano. (Cónico).

El cilindro es un cuerpo largo, circular, de diámetro uniforme, que tiene por extremos dos círculos iguales i paralelos. (Cilíndrico).

[El institutor debe ejercitar a los discípulos mas adelantados en la mensura de superficies i sólidos como los de la carta, i en aplicaciones prácticas de las reglas, pues se acordarán mas fácilmente de las reglas cuando se hayan familiarizado con las formas de las superficies i los sólidos.]

Composiciones. Se puede juzgar que el tema "figuras i sólidos" es una materia árida para composiciones; pero tanto en la naturaleza como en el arte todo está limitado por cierta figura, i no hai sólido que no se encuentre en esta carta o en la carta X, o que no sea una combinacion de las formas que se han diseñado en ellas. Por tanto, los discípulos describirán los objetos por su figura, diciendo qué líneas los limitan; qué superficies encierran esas líneas i qué sólidos forman. Esto los inducirá a observar minuciosamente i a describir con fidelidad. Aprenderán tambien el uso preciso de los términos descriptivos adjetivos, pues poseida la idea viene la palabra.

CARTA XIII.

COLORES FAMILIARES.

Esta carta presenta una vista ordinaria de treinta i cinco de los colores familiares en la pintura, vestido i flores, con los nombres vulgares que se les dan ordinariamente. El objeto es disciplinar la vista para que distinga entre los colores i los reconozca vistos separadamente.

Para facilitar esto, la carta va acompañada de un juego duplicado de tarjetas que corresponden en tamaño i color a las representadas en ella.

En la carta siguiente se dará una explicacion mas completa i científica del carácter, combinacion i efecto de los colores. Aquí tocaremos solamente los principios jenerales.

1. Dígase a los alumnos que los colores primarios son solamente tres: *rojo, amarillo i azul*, de los que se pueden formar todos los demas. Indíquense estos tres colores en la parte superior de la carta, i hágase que los discípulos señalen en los cuadros inferiores los que sean respectivamente idénticos, i escojan las tarjetas compañeras; i luego nombren o traigan objetos de estos colores. Deben ocuparse en esto hasta que sepan distinguir fácilmente entre el amarillo, el rojo i el azul puros i sus varios matices i sombras. (Véase a Calkins, Lecciones &.^a)

2. En seguida indíquense los colores secundarios siguiendo el mismo

sistema que con los primarios. Luego que los discípulos hayan aprendido a distinguir estos colores con facilidad, enséñeseles por qué mezclas de los primarios se forman. Así, por ejemplo, indicando el ángulo inferior de la derecha en la carta, el institutor explicará que el naranjado se obtiene mezclando rojo con amarillo; el verde mezclando amarillo con azul; i el morado mezclando azul con rojo. (23)

3. En seguida explíquense del mismo modo los tres colores terciarios. Después que los discípulos sepan distinguirlos a primera vista, explíqueseles por qué mezclas de los secundarios han sido formados. (24)

Después tómense los cinco colores que pertenecen a la clase *rojos*, i hágase que los discípulos los ordenen con las tarjetas escogiendo dos tarjetas para cada color, i nombrando el color al presentarse cualquiera tarjeta. Luego revuélvanse al azar las diez tarjetas i hágase que los discípulos digan sus colores sin ver la carta.

5. Hágase lo mismo con los colores amarillos.

6. Lo mismo con los azules.

7. Lo mismo con los naranjados.

8. Lo mismo con los verdes.

9. Lo mismo con los morados.

10. Lo mismo con los morenos.

Para saber en qué consiste que un color se llame principal o fundamental, degradacion, sombra o matiz, véase adelante.

Lo que se llama sombra de un color en esta carta no es estrictamente una sombra. Una sombra de color como la que se describe en la página 285, se forma mezclando ese color con negro; pero jeneralmente hablando, cuando una corta cantidad de cualquier color oscuro se mezcla con un color mas claro, de modo que este reciba una sombra mas oscura, aunque se cambie el matiz, el color nuevo se considera como una sombra del color dado. Así, en la columna de *rojos* de la carta, el carmesí oscuro (que se forma mezclando un poco de azul con rojo puro oscuro) se llama a veces una sombra carmesí de rojo. Esto, sin embargo, es un abuso del término: el color, hablando con propiedad, es un matiz oscuro de carmesí.

(23) El añil no es propiamente un color secundario sino sub-secundario, sombra o matiz de morado azul. Véase la escala cromática en la carta XIV. Sin embargo, en esta carta, número XIII, se incluye entre los secundarios, porque ántes (i aun ahora jeneralmente) ha sido contado entre los colores prismáticos.

(24) Conviene ahora que a los niños se les proporcionen los tres colores primarios para que con su propia mano formen los secundarios i terciarios. Las proporciones en que deben hacerlo las sabrán por la carta siguiente: ahora es bueno que hagan sus experimentos sin reglas. Herbert Spencer, en su obra sobre la Educacion, páginas 144 i 146, hace algunas observaciones excelentes sobre el uso de los colores. Aconseja que se haga iluminar a los niños grabados en madera baratos, i dice: "No importa lo embadurnado i extravagante. No se trata de saber si el niño pinta bien; se inquiere solo si se están desarrollando sus facultades."

Despues de adquirida alguna familiaridad con la escala cromática (carta XIV), el discípulo debe volver a los colores familiares de la carta XIII, i asegurar a cada uno su lugar preciso en la escala mas científica, así:

ROJOS.

El carmesí es uno de los *rojos morados* i tiene muchos tintes i matices.

El carmin es un *rojo puro* i tiene muchos tintes i sombras. (25)

El escarlata es uno de los *rojos naranjados* de muchos tintes, matices i sombras.

El bermejo es uno de los *rojos naranjados* i se acerca al naranjado.

El rosado es un tinte de *rojo puro* de muchas variedades.

AMARILLOS.

Cetrino es un *color terciario*, entre naranjado i verde.

Amarillo es el *amarillo puro*. Amarillo Cromer, de muchos tintes i sombras.

Limon es uno de los *amarillos verdes*. Amarillo con tinte verduzco.

Cáñamo es uno de los *amarillos verdes*; pero apénas se percibe el verde en él.

Pajizo es un tinte de *amarillo puro*, con muchas variedades.

AZULES.

Añil, una de las sombras oscuras de *azul morado*. El azul naranjado es otra de estas sombras, con mas rojo.

Ultramarino es el *azul mas puro*; color primario con muchos tintes i sombras.

Azul de Prusia o turquí es uno de los *azules verdes*; azul oscuro con tinte débil de verde.

Azul claro es un tinte de azul puro.

Azul celeste es un tinte mas claro.

NARANJADOS.

Ámbar es un *naranjado oscuro* trasparente, o una sombra oscura de naranjado amarillo.

Naranjado es un color secundario de muchos tintes, matices i sombras.

Salmon es un tinte de rojo naranjado.

Ante es uno de los amarillos naranjados, con muchas variedades.

Crema es un tinte claro de amarillo naranjado.

VERDES.

Oliva es un color terciario en que domina el azul. Los verdes olivas son sombras de azul-verde, que se pueden formar con mezclas de violeta i verde. Hai muchos tintes, sombras i matices.

(25) Los colores puros o primarios por su naturaleza no tienen matices.

Verde es un color secundario de muchos tintes, matices i sombras. (26)

Verde esmeralda es un tinte verde de *azul-verde*, es decir, un verde claro con un tinte débil de azul.

Verde arveja es un *tinte verdoso de amarillo verde*, es decir, un verde claro con tinte de amarillo.

Verde claro es uno de los tintes del verde puro.

MORADOS.

Púrpura real es una de las sombras ricas del morado; mejor representada por una seda de púrpura mui oscura.

Púrpura es un color secundario de muchos tintes, matices i sombras.

Violeta es uno de los tintes mas oscuros de morado-azul: frecuentemente se acerca al color de *púrpura puro*, i tiene muchas variedades.

Lila es un tinte mas claro de color púrpura, que se acerca a veces al morado azul i tiene muchas variedades.

Alhucema es un tinte aun mas claro que el morado-azul, mas claro que el violeta, i que con frecuencia se acerca a un tinte de púrpura puro.

Los colores *morenos* no se representan en la escala cromática, con excepcion del color de *Ocre* (Russet), pero mas adelante se describen los morenos, castaños i grises.

Enterado ya de la escala cromática, el discípulo debe asignar su propio lugar a cualquier color entre los definidos en la escala. El color dado será a veces una sombra; a veces tinte de uno de los colores definidos. Así entre los numerosos rojos naranjados de paños, lanas, &^a se encuentran escarlatas claros, que son tintes de rojo-naranjado, en un extremo, i sombras del castaño, que es una sombra morena de rojo naranjado en el otro extremo. Un color puede ser tambien el límite entre dos colores definidos: así algunos de los matices del naranjado se acercan al escarlata, i algunas variedades del escarlata se acercan al naranjado; porque las variedades de tintes, matices i sombras son casi innumerables, i por eso todos los dias se presentan al público nuevos tintes obtenidos por nuevas combinaciones i se inventan para estas nombres caprichosos.

Todos los nombres ordinarios de colores deben referirse a los fundamentales, que se representan por las combinaciones definidas de la escala cromática. Por la misma naturaleza de las cosas no puede haber otra norma.

Composiciones. Hágase que los discípulos escriban composiciones describiendo estos colores familiares; nombrando los primarios, secundarios i terciarios; explicando cómo se forman las últimas dos clases; i so-

(26) El verde oscuro de la escala cromática debe haberse pintado mas oscuro en algunas cartas, por una mezcla de rojo, siendo su combinacion de 3 partes de amarillo, 3 de azul i 2 de rojo. Del mismo modo el naranjado oscuro debe estar mezclado con azul i la púrpura oscura debe ser oscurecida con amarillo.

bre todo definiendo los colores de los objetos naturales que se les presenten, o con los cuales tengan familiaridad.

CARTA XIV.

ESCALA CROMÁTICA DE COLORES.

Nos proponemos dar en este artículo i la carta correspondiente, con toda la minuciosidad que permite el plan de esta obra, una reseña de la doctrina de los colores, de sus combinaciones i proporciones, tintes, sombras i matices, i del efecto discorde o armonioso que se obtiene por la juxtaposicion; i si no nos equivocamos, tanto los hechos de que nos ocuparemos, como los principios en que estos estriban, están al alcance de los niños, i a mas de hacerles descubrir muchas bellezas i maravillas que la naturaleza ocultaba en su seno, servirán para alimentar, no solamente las facultades de observacion, sino las de reflexion.

El institutor debe explicar a los discípulos los principios, i los discípulos deben aplicarlos construyendo tablas, contestando preguntas, practicando los ejercicios, i llevando lo mas léjos posible los principios enunciados. La presente sinópsis, con la escala, encierra muchos conocimientos en la materia, que pueden servir de leccion bi-semanal por dos años. Relativamente a composiciones escritas sobre colores, véase el fin de este artículo.

I.—Principios jenerales sobre la luz, sombra i color.

Un rayo de luz solar, por sí mismo blanco, puede descomponerse, pasando por un prisma, en un número indeterminado de rayos variados que se distribuyen en siete grupos llamados rojo, naranjado, amarillo, verde, azul, azul oscuro i violeta o morado. Estos rayos de color, así obtenidos, constituyen lo que se llama el espectro solar. Sin embargo, los rayos comprendidos en cada grupo no tienen todos color idéntico, i se distinguen unos de otros con diferencias mas o ménos notables. (27)

Cuando un objeto refleja a la vista todos los rayos de luz, ese objeto presenta la apariencia que llamamos blanco. Cuando no refleja ninguno, aparece *negro*. Cuando vemos lo que se llama un objeto *colorado*, es que el objeto refleja una parte de los rayos de la luz i absorbe el resto:

(27) Esta es la teoría neutoniana de la luz. Recientemente se ha difundido en Inglaterra otra teoría, es a saber: que la luz es simple o incompuesta i homogénea por naturaleza; i que llegando a la vista desde los diferentes objetos en *cantidades* modificadas, impresiona el sentido visual con fuerzas relativas que producen en el cerebro la impresion del color. Véase la "Revista de Lóndres" de 28 de diciembre de 1861. Esta teoría, sin embargo, no afecta los principios explicados en el presente artículo.

así es que si el objeto refleja los rayos rojos, aparece rojo; si refleja los rayos amarillos, aparece amarillo, &.^a (28)

Es claro que los rayos *colorados absorbidos* no tienen el mismo color de los rayos *colorados reflejados*; i además, si las dos especies se unieran, se neutralizarían, i su neutralización produciría la luz blanca. Es esta propiedad de dos luces diversamente coloradas, que en cierta proporción producen la luz blanca, la que da origen a lo que se llama *luces coloradas complementarias o colores complementarios*.

Ejercicios. ¿Por qué parece rojo un objeto? Porque refleja a la vista los rayos rojos i absorbe los demás. ¿Por qué parece un objeto amarillo, azul, naranja, verde, morado, &.^a?

II.—Combinaciones de colores manifestadas por la escala cromática. (29)

Aunque un rayo solar, es decir, de luz blanca, puede dividirse en seis o siete grupos, solamente tres de estos forman lo que se llama colores primarios. Los otros tres o cuatro se componen realmente de combinaciones de los tres primarios. Si tomamos los tres colores primarios de igual grado de

(28) No obstante el principio jeneral aquí formulado, aun los objetos mas negros despiden alguna luz blanca. Todo objeto colorado, por ejemplo el rojo, refleja tambien una porción pequeña de los demás rayos colorados; sin embargo, dominando los rayos rojos llamamos rojo el objeto. Este principio se ha comprobado completamente por los experimentos de Sir David Brewster. Importa tener presente este principio cuando lleguemos a considerar los efectos de la juxtaposición de colores.

(29) La escala grande con colores de la carta es en su mayor parte una combinación de la escala del inglés Field con la del francés Chevreul, abrazando los principios de ambos, con ciertos métodos de ilustración que juzgamos mejores. Como adición a la escala cromática de Field, la nuestra representa los tonos normales; ilustra ampliamente los principios en que se funda la formación de tintes, sombras i matices, i asigna la posición debida a los morenos semineutros, castaños i grises.

Nos falta solo dar una explicación sobre los colores representados en la escala cromática i tambien en las cartas. A algunas personas estos colores les parecerán mucho ménos puros i brillantes que los que se observan en las flores, sedas, &.^a Esto consiste, en primer lugar, en que el papel, hecho de algodón, no recibe el color tan bien como la seda: en segundo lugar, en que, como el papel se blanquea por medio de la cal, retiene siempre algo de esa cal que *mata* los colores, segun la expresión de los pintores, siendo, como lo es siempre la cal, mas nociva a unos colores que a otros: en tercer lugar, en que todos los colores se debilitan algo estando expuestos a la luz: en cuarto lugar, en que cuando se forman grupos de colores, como en la escala cromática, los inmediatos se roban mutuamente el brillo, como se aprenderá en el curso de este artículo. Si se quiere saber lo que es realmente cualquier color de estos, tápanse los otros i véase con la vista descansada. Todas estas son dificultades que piden cierta induljencia. Sin embargo, los colores de la carta en que se ha puesto mayor esmero son bastante brillantes para todos los efectos prácticos. Los primarios, rojos, amarillos i azules, no admiten mejora; i con tal que los demás se formen con la mezcla debida, presentarán precisamente con exactitud las sombras i matices comparativos de los otros colores. Los colores de la carta XIII son mas claros que los de la carta XIV, pues el papel de aquella se tiñó por hojas i fué despues cortado i pegado.

intensidad, o en otras palabras, el rojo, el amarillo i el azul mas intensos i puros, como se ven en el espectro solar, i los combinamos en las proporciones de 3 partes de amarillo, 5 de rojo i 8 de azul, producirán la luz *blanca* segun se ha probado por experiencias; i sin embargo si se combinan de tal modo que dos de ellos preponderen mucho, el resultado será un matiz moreno que se acercará a negro.

La union de los rayos solares en tal proporcion que el resultado sea blanco, nos sujere los principios con que se forma la escala cromática.

En el centro de esta escala un círculo negro denota un objeto que absorbe todos los rayos solares i que por consiguiente aparece negro, o puede denotar la mezcla de rayos en ciertas proporciones distintas de las que producen el blanco. Agrupados al rededor hai seis círculos grandes, de los cuales 3, con la designación respectiva de amarillo, rojo i azul, representan los tres primarios, miétras que los números 3, 5 i 8 indican las proporciones en que se mezclan para producir el blanco. Amarillo i rojo combinados en la conveniente proporcion producen naranjado; la proporcion es 3 i 5: amarillo i azul en la proporcion de 3 i 8; producen verde: azul i rojo en la proporcion de 8 i 5 producen morado, como se ve en los círculos interpuestos entre cada par de primarios. Esto nos da lo que se llama colores secundarios, naranjado verde i morado (o púrpura), e indica tambien la proporcion en que se combinan, a saber: el naranjado se compone de 8 partes de luz colorada (3 de amarilla i 5 de roja); el verde de 11 partes (3 de amarilla i 8 de azul); i el morado de 13 partes (8 de azul i 5 de roja). (30)

El color de añil o el azul oscuro del espectro solar, que se incluia ántes entre los colores secundarios, no es mas que un azul-morado intenso.

Tomando ahora los colores secundarios i combinándolos de dos en dos, formaremos los terciarios: color de ocre, cetrino i aceitunado (verde oliva) i obtendremos la proporcion en que se combinan sumando los números respectivos de los secundarios que los forman. Así el naranjado 8 i el morado 13 forman el ocre 21: el naranjado 8 i el verde 11 forman el cetrino 19: el verde 11 i el morado 13 forman el aceitunado 24.

Ademas, si unimos cada color secundario con cada uno de los prima-

(30) Algunos autores dicen que *iguales cantidades* de rojo i amarillo producen naranjado; *iguales* cantidades de amarillo i azul producen verde, &c.* Esto puede ser si los colores tienen el *tono a propósito* para producir tales efectos. En lugar de tomar 5 partes de rojo i 3 de amarillo para producir naranjado, es evidente que podemos tomar 5 partes de cada uno, si aumentamos el tono del rojo o disminuimos el tono del amarillo. Depende todo del tono o intensidad de los colores que fijemos como normales; pero como es imposible hallar ningunos tintes naturales e invariables de estos tres colores, vale mas recurrir al único patron posible: por tanto, el rojo, el azul i el amarillo del espectro solar se toman como norma de esos colores. Así se toman en la clomatografía de Field. Chevreul se ha descuidado en esto, lo que causa extrañeza. Dicho autor no fija norma ninguna.

rios adyacentes, formaremos una cuarta clase de seis colores: rojo-naranjado, amarillo-naranjado, amarillo-verde, azul-verde i rojo-morado, que se pueden llamar subsecundarios. La proporeion en las combinaciones sigue la regla dada arriba. Combinando los terciarios de dos en dos, formaremos una quinta clase de tres colores: naranjado oscuro, verde oscuro i morado oscuro, que se pueden llamar subterciarios.

Hasta aqui todos los colores se forman de los tres primarios por combinaciones regulares de proporciones definidas. De todos estos colores los mas claros o puros son los primarios: despues los secundarios que se han colocado en los círculos mayores i al rededor de las partes exteriores de la escala. En seguida, segun su pureza, vienen los subsecundarios, que tienen un matiz mas oscuro que ninguno de los precedentes. Siguen luego los terciarios i subterciarios, que tienen su lugar propio mas cerca del centro negro de la escala i un matiz mas oscuro i mucho ménos puro que el de los secundarios i subsecundarios.

Pero existe una clase aun mas oscura de colores irregulares o imperfectos, formada de mezclas poco definidas de los colores mas oscuros ya descritos. Estos, llamados jeneralmente semicolores, abrazan los tres grupos de los morenos, castaños (color de chocolate) i grises.

1. Los morenos son sombras o combinaciones mui oscuras en que domina el amarillo, naranjado o cetrino. Hai morenos amarillos, naranjados, rojos i morados, pero no hai morenos azules. Son jeneralmente matices cálidos o foscos.

2. Los castaños (chocolates) son sombras o combinaciones oscuras en que predomina el rojo, el ocre o el morado. Son intermedios entre los morenos *cálidos* i los grises frios. Los castaños puros tiran a morados oscuros, i los castaños de chocolate se acercan al naranjado oscuro, pareciéndose a los morenos.

3. Los grises son sombras o combinaciones oscuras en que predominan el azul, el verde i el aceitunado.

I.—Colores cálidos i frios.

Como el azul posee en el grado mas alto la calidad que técnicamente se llama *frialdad*, i como comunica esta calidad mas o ménos a todos los colores con que se combina, la escala cromática indica el verde como el color mas frio, i desde este extremo hai una disminucion gradual de dicha propiedad hasta el punto *medio* entre los colores frios i los cálidos, que está en el amarillo-morado i el verde-amarillo. Desde este punto se aumenta el calor hasta alcanzar su máximo en el naranjado, complemento del frio azul.

Hágase ahora que los discípulos digan las relaciones de frio i calor que existen entre los colores.

II.—Colores que se retiran i colores que avanzan.

El morado es el color que mas se retira, como se ve por la carta de la escala cromática; es decir, el color cuya intensidad se debilita con mas rapidez a proporcion que la vista se aleja o que se oscurece la luz. Su complemento, que es el amarillo, al contrario, *avanza* mas que todos los colores participando de la naturaleza del blanco, i por consiguiente refleja la luz con mayor fuerza.

Acerca de la hermosura de los colores tomados individualmente, es decir, vistos solos, se puede asegurar que los mas claros son mas hermosos en sus tintes claros; al paso que los oscuros lo son mas miétras mas intensos i llenos; lei que se aplica especialmente al *negro* i al *blanco*. Asi el amarillo mas claro i vivo (color mas próximo al blanco) es el amarillo mas hermoso, al paso que el azul (color próximo al negro) es mas hermoso miétras mas subido, i el rojo mas bello es el de una intensidad média, de un tinte mas bien claro que oscuro.

III.—Tabla de colores; sus combinaciones, proporciones i colores complementarios.—Véase la escala cromática.

COLORES PRIMARIOS.	COMPLEMENTARIOS.
Amarillo 3	Morado 13.
Rojo 5	Verde 11.
Azul 8	Naranjado 8.
COLORES SECUNDARIOS.	
Naranjado 8 (Rojo 5, amarillo 3)	Azul 8.
Verde 11 (Amarillo 3, azul 8)	Rojo 5.
Morado 13 (Rojo 5, azul 8)	Amarillo 3.
COLORES TERCIARIOS	
Cetrino 19=(Naranjado i verde=Rojo 5, amarillo 6, azul 8)	Morado 13 o morado oscuro 45.
Aceitunado 24=(Verde i morado=Amarillo 3, rojo 5, azul 16)	Naranjado 8 o naranjado oscuro 40.
Ocre 21=(Naranjado i morado=Rojo 10, amarillo 3, azul 8)	Verde 11 o verde oscuro 43.
COLORES SUBSECUNDARIOS.	
Bojo naranjado 13=(Naranjado 8, rojo 5=Rojo 10, amarillo 3)	Azul-verde 19.
Amarillo naranjado 11=(Naranjado 8, rojo 3=Rojo 5, amarillo 6)	Azul-morado 21.
Amarillo verde 14=(Verde 11, amarillo 3=Amarillo 6, azul 8)	Rojo-morado 18.
Azul verde 19=(Verde 11, azul 8=Amarillo 3, azul 16)	Rojo-naranjado 13.
Azul morado 21=(Morado 13, azul 8=Azul 16, rojo 5)	Amarillo-naranjado 11.
Bojo morado 18=(Morado 3, rojo 5=Azul 8, rojo 10)	Amarillo-verde 14.
COLORES SUBTERCIARIOS.	
Naranjado oscuro 40=(Ocre 21, cetrino 19=Rojo 15, amarillo 9, azul 16) . .	Aceitunado 24.
Verde oscuro 43=(Cetrino 19, aceitunado 24=Rojo 10, amarillo 9, azul 24) . .	Ocre 21.
Morado oscuro 45=(Ocre 21, aceitunado 24=Rojo 15, amarillo 6, azul 24) . .	Cetrino 19.

(31) I.—*Ejercicios de la escala sobre los primarios, secundarios i terciarios.*

1. Nómbrense los tres colores primarios i los números respectivos de su combinacion.

2. Las combinaciones de los primarios de dos en dos, forman los tres colores secundarios, entre los tres huecos de los círculos que forman los primarios.

—¿Cómo se forma el naranjado?—Combinando el amarillo i el rojo.
—¿En qué proporciones?—Tres partes de amarillo i cinco de rojo.—¿Cuál es pues el número en que se combina el naranjado?—Ocho.—¿Por qué?—Porque tres partes de amarillo i cinco de rojo hacen ocho partes que constituyen el naranjado.

3. Lo mismo se discurrirá respecto del verde.

4. Lo mismo respecto del morado.

5. Las combinaciones de los secundarios, de dos en dos, forman los tres colores terciarios, cetrino, ocre i aceitunado, que se hallan en la escala en las intersecciones de los tres círculos de los secundarios.

—¿Cómo se forma el ocre?—Combinando el naranjado con el morado.
—¿En qué porciones?—Ocho partes de naranjado i trece de morado.
—¿Cuál es pues el número en que se combina el ocre?—Veintiuno.—¿Por qué?—Porque 8 partes de naranjado i 13 de morado hacen las 21 partes que constituyen el ocre.

—Cuántos colores primarios entran en la composicion del ocre?—Todos tres, el amarillo, el rojo i el azul.—¿En qué proporciones?—Rojo 10, amarillo 3, i azul 8.—Explíquese la razon.—El ocre se forma por la combinacion de los dos secundarios, naranjado i morado; pero el naranjado se compone de 5 partes de rojo i 3 de amarillo, i el morado de 5 partes de rojo i 8 de azul; de modo que el rojo aparece dos veces, i el amarillo i el azul una vez cada uno; lo que da 10 partes de rojo, 3 de amarillo i 8 de azul.

6. Hágase el mismo ejercicio con relacion al cetrino i al aceitunado.

7. Hai una clase de 6 colores llamados subsecundarios, colocados en la escala, entre los secundarios i los primarios, i se forma combinando cada secundario con cada uno de los adyacentes primarios en la proporcion designada por su número respectivo. Así, el rojo i el amarillo se unen para producir el naranjado, despues de lo cual el naranjado se combina con el rojo para formar el rojo-naranjado. (32)

(31) Lo que está escrito bajo el título de “Ejercicios sobre la escala cromática” sirve para dirigir al institutor, quien debe enterarse de los principios i despues hacer que los discípulos estudien la escala como mapa. Deben aprenderla de memoria, de modo que puedan enunciar sin tropiezo i de memoria la posicion, combinaciones, &,^a de cada color, lo mismo que la posicion de países, pueblos, &,^a en un mapa.

(32) Los rojos-naranjados se llaman comunmente *escarlatas* i los amarillos naranjados se llaman *antés*.

Este color, pues, tendrá 10 partes de rojo i 3 de amarillo, proporcion de rojo doble de la que sirve para componer el naranjado. Del mismo modo se forma el amarillo naranjado con doble cantidad de amarillo que el naranjado.

II.—Ejercicios de la escala sobre los subsecundarios i subterciarios.

Explíquese sobre la escala la formacion del rojo-naranjado i por qué 13 es su número de combinacion. El rojo-naranjado se forma combinando 8 partes de naranjado con 5 partes de rojo; luego sustituyendo en lugar del naranjado sus principios, amarillo i rojo, hallamos que todos los colores i proporciones que entran en su composicion son 10 partes de rojo i 3 de amarillo; en todo 13.

Lo mismo se explicarán el amarillo-naranjado, el amarillo-verde el azul-verde, el azul-morado i el rojo-morado.

Combinando los terciarios de dos en dos formamos la clase de los subterciarios que contiene el morado oscuro, el verde oscuro i el naranjado oscuro. Ya será fácil explicar la formacion de estos, i en qué proporcion entran los primarios en su composicion. Por ejemplo, el morado oscuro se compone de dos terciarios adyacentes: ocre i cetrino, 21 partes de ocre i 19 de cetrino; pero como ántes se ha indicado que

$$\begin{aligned} \text{ocre} &= \text{rojo } 10 + \text{amarillo } 3 + \text{azul } 8 \\ \text{cetrino} &= \text{rojo } 5 + \text{amarillo } 6 + \text{azul } 8 \end{aligned}$$

sumando tendremos, naranjado oscuro = rojo 15 + amarillo 9 + azul 16 = 40.

Del mismo modo explíquense las combinaciones de verde oscuro i morado oscuro. Se verá en la escala que cada color primario entra en la composicion de todos los colores abrazados en su círculo i los círculos adyacentes, i que avanzando al centro de la escala, entra en la del terciario i subterciario opuesto. Así el amarillo entra en la composicion de todos los colores de la escala, ménos el azul, el azul-morado, el morado, el rojo-morado i el rojo, algunos de los grises i algunos de los castaños. Cruzando el centro de la escala entra en el morado oscuro. ¿En qué colores entra el rojo? ¿En cuales el azul?

IV.—Tonos, abrazando tintes i sombras.

Sea cual fuere la intensidad normal que establezcamos para un color, este, mezclado con blanco o con agua, admite innumerables modificaciones (técnicamente degradaciones) hasta perderse en puro blanco. Supongamos que el carmin de cierto grado de intensidad sea el *rojo normal*, i que seis

granos de este carmin cubran una pulgada cuadrada de superficie de modo que esta aparezca del color rojo normal. Tómense cinco granos de carmin i mézclense con un grano de blanco puro, i con la mezcla cúbrase la misma superficie: se obtendrá un tinte de rojo; 4 granos de carmin i 2 de blanco darán otro; 3 de cada uno, otro; 2 de carmin i 4 de blanco, otro mas degradado, i en fin, 1 grano de carmin i 5 de blanco darán un tinte de rojo apénas perceptible. Hemos fijado la norma del rojo puro en la escala cromática, en el centro del círculo rojo, i en el radio ácia afuera, hemos marcado los tintes, segun su degradacion, con los números 5, 4, 3, 2, 1. Sin embargo, para evitar confusion, no se han pintado en la carta mas que dos de estos tintes de rojo.

De la misma manera se supone que el amarillo, el azul, el naranjado, el verde, &^a tienen su intensidad normal que se ve en el centro de su respectivo círculo, desde el cual sufren una degradacion uniforme hasta que quedan en un tinte casi imperceptible en la circunferencia.

Por otra parte, cada color normal puede mezclarse solo con negro, formando una serie de sombras que al fin se confunden con el mismo negro. Así, supongamos como ántes que en el centro del rojo, en la escala cromática, se pinta el rojo normal, i que este se mezcla como ántes se ha indicado, pero substituyendo el *blanco* por el *negro*. Conseguiremos de este modo las *sombras* del rojo, i por el mismo medio las de los otros colores. Los tintes i sombras de un color se llaman colectivamente *sus tonos*; por consiguiente los tonos de cualquier color se encontrarán todos en un radio de la escala cromática; los tintes al rededor de la parte exterior del círculo (A) que pasa por los centros de los seis círculos grandes, i las sombras dentro de ese círculo.

Es de advertir que cada uno de los terciarios i subterciarios, aunque su color normal sea mas oscuro que el de los primarios i secundarios, tiene tambien sus tintes i sombras, cuya línea divisoria se supone en el centro de los óvalos que contienen sus nombres. Lo mismo puede decirse de los castaños, morenos i grises. Luego si cada uno de los 21 colores normales o dominantes tiene 5 tintes i 5 sombras fáciles de distinguir, no solamente tendremos 21 colores normales sino 210 tintes i sombras fáciles de distinguir, sin contar los numerosos matices. No hai nombres para todos estos tintes i sombras pero tampoco se necesitan. Podemos determinar que el carmin sea el rojo normal i colocarlo en la línea divisoria entre sus tintes i sombras; llamar a aquellos rojos claros i a estos rojos oscuros. A veces se da un nombre a algun tinte o sombra incierta; por ejemplo, tenemos el *rosado* que es uno de los tintes inciertos del rojo; el *pajizo*, tinte claro de amarillo; el azul mazarino, sombra de azul morado, i el ámbar, sombra tan oscura de amarillo naranjado, que a veces se clasifica entre los morenos.

V.—*Matices de los colores.*

Todos los colores mezclados (todos los colores, ménos los primarios) varían mucho según la mezcla, produciéndose así gran variedad de matices de cada uno. Supongamos, por ejemplo, que en la parte central del rojo-naranjado, donde está el guion de la palabra, se encuentra la norma de este color, llamado jeneralmente *escarlata*. Ahora pasando a la izquierda, ácia 6, podemos suponer que el amarillo disminuye e el rojo aumenta; i a la derecha, ácia 9 o 10, que disminuye el rojo i aumenta el amarillo. En otras palabras, el amarillo aumenta gradualmente de 1 a 10, i en el último punto basta el amarillo, con el rojo normal, para producir el naranjado normal. De suerte que podemos tener muchos matices de rojo naranjado o escarlata, i del mismo modo muchos matices de todos los colores mezclados. Sin embargo, los mismos escarlatas pueden ser considerados como matices del naranjado, como se verá en la escala cromática, es decir, como naranjados en que predomina el rojo sobre el amarillo, i del mismo modo los antes (o amarillo-naranjados) pueden ser considerados como matices del naranjado en que el amarillo predomina sobre el rojo.

Gran número de colores que pueden ser distinguidos.

De este modo podemos tener 20 matices de naranjado fáciles de distinguir por una vista ordinaria, aproximados en el un extremo al rojo puro, por los rojos naranjados, i al amarillo puro por los amarillos naranjados, en el otro extremo.

Del mismo modo podemos asignar 20 matices al verde i otros tantos al morado; de manera que los 3 colores secundarios (con los subsecundarios) tendrán 60 matices por todo, fáciles de distinguir a la simple vista.

Pero todos estos matices tendrán sus tintes i sombras, al paso que se aproximan al centro o a la circunferencia de la escala cromática. Si a cada matiz concedemos cinco tintes i cinco sombras, estos sesenta matices nos darán 600 colores fáciles de distinguir. Los tres terciarios nos suministrarán otros tantos, i los subterciarios otros tantos. Dando al rojo, al amarillo i al azul, a cada uno cinco tintes i cinco sombras, ajustaremos 1830 colores fáciles de distinguir, sin incluir los castaños, morenos i grises semi-neutros, los cuales son en realidad los colores que mas abundan en la naturaleza. No sería un exceso atribuirles un número igual al de los secundarios, es decir, 600. Así nuestra lista subiría a 2430 colores, todos, sin duda ninguna, distintos i fáciles de distinguir.

En prueba de que estos cálculos no son extravagantes, diremos que hemos visitado un almacén de lanas en Nueva York, donde encontramos una lista de mas de 2000 colores, con la advertencia de que habia lanas

con que casarlos todos. Examinamos gran número de matices, tintes i sombras de lana naranjada, i no tuvimos la menor dificultad en distinguirlos, siendo tanto el número de matices, tintes i sombras de naranjado. No es pues extraño que haya tanta diversidad de opiniones al fijar la norma del naranjado, escarlata o ante.

VI.—Colores complementarios.

Bajo el título de “Principios jenerales de luz, sombra i color,” explicamos brevemente que, cuando dos colores se pueden tomar en tal proporcion que produzcan el blanco, cada uno de ellos se llama complementario del otro. Ahora bien, el rojo, el amarillo i el azul, tomados en la proporcion de 5 partes de rojo, 3 de amarillo i 8 de azul (siendo norma el espectro solar) se neutralizan, es decir, producen el blanco. De aquí se sigue que si combinamos primero el amarillo i el azul, su producto, que es el verde, deberá ser complementario del rojo, i el rojo deberá igualmente ser complementario del verde. (33)

Ejercicios sobre la escala cromática.

¿Cuál es el complementario del rojo? del amarillo? del azul? Explíquese la razon en cada caso.

[Nota. El complementario de cualquier color en la escala es el que está directamente enfrente, en el mismo diámetro, i el discípulo lo recordará i distinguirá fácilmente teniendo presente la formacion de la escala. Con el solo auxilio de esta debe enunciar los complementarios como en los ejercicios siguientes, i escribir una tabla de colores como la de la página 282].

—¿Cuál es el complementario del rojo-naranjado?—El azul-verde.

—¿I el del azul-verde?—El rojo naranjado.—Por qué?

EXPLICACION: Rojo-naranjado=rojo 10+amarillo 3, i azul-verde=amarillo 3+azul 16. Sumados dan rojo 10+amarillo 6+azul 16; pero estas últimas proporciones son iguales a rojo 5, amarillo 3 i azul 8, que son las proporciones en que los primarios se neutralizan, es decir, producen el blanco, luego la combinacion de rojo-naranjado i azul-verde produce el blanco, o en otras palabras, esos colores son complementarios.

Del mismo modo, en vista de la escala cromática, dígame cuál es el

(33) Es preciso, sin embargo, tener presente que prácticamente no podemos producir el color blanco mezclando los colores complementarios. Así, aunque el rojo i el verde, el naranjado i el azul, el amarillo i el morado, deban, segun la teoría, producir blanco mezclados en su justa proporcion, sabemos que el resultado de la mezela es un gris que se aproxima a blanco, al paso que los colores componentes son mas puros. En todo caso ha de haber alguna norma, i ninguna mas a propósito que el espectro solar.

complementario del amarillo-naranjado, explicando la razón. El del amarillo-verde, el del azul-verde, el del azul-morado, el del rojo-morado, el del ocre, explicando el principio.

EXPLICACION: Para demostrar que el verde-oscuro es el complementario del ocre, mostraremos primero que el verde oscuro se compone de rojo 10, amarillo 9, i azul 24, i el ocre de

rojo 10, amarillo 3, i azul 8, que sumados dan:

rojo 20, amarillo 12, i azul 32, que son las mismas proporciones de rojo 5, amarillo 3 i azul 8, que producen el blanco.

Del mismo modo hágase que los discípulos manifiesten cuál es el complementario del naranjado oscuro (desenvolviendo el principio) del cetrino, del verde oscuro, del aceitunado, del morado oscuro. Obsérvese que las proporciones de los primarios sumadas dan 16, luego la suma de las proporciones de los complementarios ha de ser precisamente 16 o algun múltiplo de 16. Así cada par de complementarios primarios i secundarios forma el número 16; cada par de complementarios subsecundarios el de 32; i cada par de complementarios terciarios i subterciarios completa 64.

VII.—Armonía de los colores.

Como la luz, estímulo natural de la vista sana i mas agradable que ningun color, se compone de cierta mezcla de los tres colores primarios, mezcla que produce la neutralizacion, debemos reputarla como una *Armonía perfecta*, o union de todos los colores.

De aquí debe resultar que un solo color, el rojo, por ejemplo, presentado a la vista, produce pronto desazon en el órgano, lo que realmente comprueba la experiencia. Para calmar esta desazon basta la juxtaposicion del color complementario: el amarillo i el azul en su justa proporcion producirán el mismo efecto que su equivalente el verde. De aquí se sigue que, si para concertar con el rojo se usan dos colores, estos serán el amarillo i el azul, i si uno solo, será el verde.

Así conseguimos la primera regla jeneral tocante a la armonía de los colores. *El color solo que mejor concierta con un color dado es su complementario.* Sabido esto será ya fácil contestar a las siguientes preguntas, dando las razones.

—¿Qué color solo concierta mejor con el amarillo normal?—El morado normal.—¿Por qué?—Porque 13 partes de morado con 3 de amarillo producen el blanco.—Muéstrese cómo 13 partes de morado i 3 de amarillo producen el blanco. (Véase el § 6).

—¿Qué color solo concierta mejor con el azul?—El naranjado.—¿Por qué?—¿Con el amarillo-naranjado, con el amarillo-verde, con el azul-verde, con el azul-morado, con el rojo-morado, con el ocre, con el cetrino, con el aceitunado, qué colores conciertan respectivamente?

Obsérvese que los 3 últimos terciarios tienen cada uno dos complementarios como se ve en la tabla de la página 282. Explíquese por qué el verde i el verde oscuro son entrambos complementarios del ocre, i lo mismo respecto de los otros dos.

Efectos armoniosos que nacen de la juxtaposicion de los colores complementarios.

Si se juxtaponen dos colores complementarios, el azul i el naranjado, por ejemplo, se observa que cada uno parece mas claro e intenso que visto solo. (34)

De modo que la juxtaposicion de dos colores complementarios no solamente produce un efecto mas agradable a la vista, sino que hace que cada color realce la brillantez del otro. La *causa* de este fenómeno se explica así:

Todo objeto colorado, visto solo, refleja no solamente los rayos particulares que determinan el color por ser mas numerosos, sino una porcion de todos los otros rayos colorados. Así, el azul, visto solo, refleja algunos rayos naranjados que modifican su intensidad, por cuanto los rayos naranjados neutralizan cierta porcion de rayos azules. Del mismo modo el naranjado, visto solo, refleja algunos rayos azules que lo modifican.

Ahora supongamos que se juxtaponen el naranjado i el azul. ¿Qué vendrá a ser de los rayos naranjados que despide el azul? Quedarán eclipsados (en realidad extinguidos) por los rayos mas intensos que despide el naranjado mismo, a la manera que la luz de una vela se hace invisible al resplandor del sol meridiano. El azul, privado así de los rayos naranjados, parecerá mas intensamente azul, i por el mismo motivo parecerá mas intenso el naranjado. Lo mismo sucede con todos los colores complementarios en juxtaposicion; así es que producen el mayor efecto i brillan por el contraste con intensidad redoblada. (35)

Los efectos singulares de estas armonías se ven mejor pintando círculos de los tres colores primarios, rojo, azul i amarillo, i encerrándolos en anillos gruesos de sus complementarios, como se ve en la carta bajo el título de "Colores complementarios armónicos." En fondos circulares de verde, naranjado i morado, se han pegado círculos mas pequeños de sus respectivos complementarios, rojo, azul i amarillo. Cada color, segun los

(34) Se supone que los dos colores son de intensidad normal o de tono igual. Si esto no sucede, se realzará lo claro del color mas claro i lo oscuro del color mas oscuro.

(35) Por la misma razon a veces produce un efecto mas brillante *abigarrar* con dos colores complementarios distintos que pintar de un tinte uniforme mezclando los dos complementarios. El blanco i el negro son prácticamente complementarios; mezclados producen un gris de poco brillo, como se ve en los grabados litografiados; pero si se abigarra el negro como en los grabados sobre acero, el contraste produce efectos mucho mas vivos.

principios enunciados debe resaltar mas intenso i brillante, i así sucede en realidad. Pero para que esto sea mas evidente, los mismos fondos (verde, naranjado i morado) se colocan a la derecha de los otros, i se pegan encima tiras de los mismos colores que ántes (rojo, azul i amarillo), pero colocados de modo que los colores en juxtaposicion no sean los complementarios. Los seis colores de la izquierda se ven mucho mas brillantes que los seis de la derecha.

El institutor debe tener presente que no es posible dar al papel el mismo brillo que a la seda u otras materias. Si los colores complementarios de la izquierda fueran de ricas sedas, su brillantez seria hasta mortificante para la vista.

Otra explicacion del efecto producido por la juxtaposicion de colores suplementarios, se saca del *hecho* de que, si fijamos la vista en algun color por un rato considerable, acabamos por ver el complementario. Así, péguese en un papel blanco una oblea roja, clávese la vista en ella por algunos momentos i al cabo el espacio que la rodea nos parecerá verdoso; o bien trasládese la vista de la oblea a una superficie blanca algo distante i se nos presentará en esta la figura de una oblea de color verde claro.

Del mismo modo, si se clava la vista por algun tiempo en una oblea verde puesta sobre papel blanco, el espacio circunvecino tomará un tinte rojizo.

De todo esto resulta que el rojo i el verde juxtapuestos realzan mutuamente su brillo e intensidad. (36)

Ejercicios. Si un mercader quisiera mostrar una seda roja con las mayores ventajas, qué color le colocaria al lado? Una seda verde. Por qué? Hágase la misma pregunta con relacion a una seda naranjada, amarilla, verde, azul, morada, rojo-morada, rojo-naranjada, amarillo-naranjada, amarillo-verde, ocre (verde a verde oscuro), cetrina i aceitunada.

Pero aunque los colores complementarios juxtapuestos en listas anchas se realzan mutuamente, si se mezclan mas íntimamente de suerte que la vista no los distinga con facilidad (en su justa proporcion), se neutralizan hasta cierto punto i presentan un tinte gris que se acerca a blanco. Así, si se entretujan hebras de rojo i verde en una alfombra, 5 hebras de rojo con 2 de verde, o lo que es casi equivalente, 1 de rojo i 2 de verde, el resultado será un gris. Si la materia colorante fuera tan pura como el es-

(36) Pero ¿por qué es esta tendencia a ver el complementario de un color en que se fija la vista por algun tiempo considerable? Se ha dado a este fenómeno la siguiente explicacion fisiológica. Se supone que el ojo secreta los principios de la luz i los retiene en un estado latente, i cuando se le presenta algun color se supone que este evoca, por decirlo así, el principio latente necesario para formar el equilibrio de la luz blanca. Así la luz roja obrará de modo que se provoque el principio latente de luz verde, por ser necesaria esta para concertar con la roja. Esta parece ser una de las maravillosas compensaciones de la naturaleza para evitar que se lastime el órgano.

pectro solar, este gris seria casi blanco. Pero si el rojo i el verde de la alfombra se reparten en listas anchas, cada color aparecerá mas intenso que visto solo.

Hemos dicho que el complementario es el color que, empleado solo, concierta mejor con un color dado. Sin embargo, los complementarios (especialmente los de los primarios) ofrecen un contraste tan *poderoso*, son tan sumamente brillantes, que pronto cansan la vista; i si han de verse constantemente, mas vale intercalar un tercero que participe de los extremos, i que se hallará en medio de ellos en la escala cromática. Así el azul i el naranjado puestos en contraste, se suavizan i producen en la vista una sensacion mas placentera cuando están separados por un tercer color que tenga afinidad con entrambos o que sea exactamente intermedio. Superficies iguales de azul i naranjado afectan la vista con mas armonía interponiéndose una superficie mas o ménos igual de amarillo-verde o de rojo-naranjado. El efecto seria semejante pero no tan marcado, con la interposicion de amarillo o morado. Las figuras anexas a los colores en la escala, expresan su valor respectivo, tanto tocante a las armonías como a las combinaciones que se forman con ellos. Así el naranjado, el azul i el rojo-morado armonizan mejor en la proporcion de 8 de naranjado, 8 de azul i 18 de rojo-morado, (37) i si estos colores se combinasen en un vestido se deberian guardar estas proporciones para que armonizasen bien.

Ejercicios. Tómense los colores por pares complementarios i con referencia a la escala, i dígase qué tercer color sirve mejor para armonizarlos i suavizarlos a la vista. El tercer color será cualquiera de los intermedios en la escala. La siguiente tabla da los pares complementarios i los terceros que sirven para armonizarlos, aunque no con la perfeccion de la escala misma. Una vez comprendida la formacion de la escala, será fácil traer a la imaginacion estas armonías.

SE ARMONIZAN MEJOR	POR MEDIO DE
Rojo i verde.....	Amarillo-naranjado o azul-morado.
Rojo-naranjado i azul-verde.....	Cetrino, amarillo, morado o morado oscuro.
Naranjado i azul.....	Amarillo-verde o rojo-morado.
Amarillo-naranjado i azul-morado..	Rojo, ocre, verde o verde oscuro.
Amarillo i morado.....	Rojo-naranjado o azul-verde.
Amarillo-verde i rojo-morado....	Naranjado, naranjado oscuro, azul o aceitunado.
Cetrino i morado.....	Rojo-naranjado o azul-verde.
Aceitunado i naranjado.....	Rojo-morado o amarillo-verde.
Ocre i verde.....	Amarillo-naranjado o azul-morado.

(37) Se entiende los colores *normales*. Si se usa un tinte de media intensidad, la superficie que lleva ese tinte debe ser el doble de lo que seria con el tinte normal.

Sin embargo, es claro que dos colores complementarios no se armonizan perfectamente por medio de un solo color adicional, sino que se necesitan dos para que la armonía sea perfecta. Así, por ejemplo, el áspero i violento contraste del rojo i el verde pide modificación, aunque dichos colores sean complementarios. Lo suaviza el amarillo-naranjado, pero este exige el suplemento de su propio complementario, el azul-morado, para restablecer la armonía interrumpida; es decir, para que los colores presentes se neutralicen o produzcan luz blanca. Así, pues, los complementarios de la columna izquierda requieren los dos colores de la derecha para suavizarse i armonizarse. Por la misma razón, si quisiéramos suavizar i armonizar los grupos complementarios de la derecha, tendríamos que recurrir a los pares correspondientes de colores de la izquierda.

Tomando por base estos principios, el institutor puede ya formular un sin número de preguntas, acerca de la proporción conveniente de colores en los vestidos, en la decoración interior de las casas, en el papel de colgadura, en las alfombras i tapicerías.

VIII.—*Efectos discordantes de la juxtaposición de colores no complementarios.*

Se dice que dos colores son *discordantes*, cuando juxtapuestos en igual tono producen tal efecto mutuo que parecen mas desemejantes que vistos separadamente; en otras palabras, mas distantes de lo que la escala cromática los coloca. Así, por ejemplo, juxtaponiendo el naranjado i el verde con igual proporción de amarillo, se verá que el naranjado aparece mas rojizo i el verde mas azul; aquel como rojo-naranjado; este como azul-verde. Por esta juxtaposición cada color parece perder una parte del amarillo, lo que les dará una disparidad mas aparente que real.

Será fácil ya, teniendo presente el orden de la escala, decir los efectos de la juxtaposición de dos colores cualesquiera de la pureza normal, porque cada uno asumirá parcialmente el matiz del color vecino, no ácia el borde comun de los dos colores, sino ácia afuera. La columna siguiente indica estos cambios. El institutor debe señalar los grupos en la escala para que el discípulo manifieste los resultados. Indicará, por ejemplo, el rojo i el naranjado, i preguntará qué sucede cuando estos dos colores se hallan en juxtaposición en un traje, alfombra, &^a sin que haya otros que los realcen i armonicen.

Segun la regla, el discípulo verá que el rojo se inclina a morado i el naranjado a amarillo, volviéndose el rojo un rojo-morado i el naranjado un naranjado-amarillo.

Número	1.	Rojo se inclina a	-----	Morado.
—		Naranja se inclina a	-----	Amarillo oscuro o cetrino.
—	2.	Rojo	—	Morado.
—		Amarillo	—	Verde.
—	3.	Rojo	—	Naranja.
—		Azul	—	Verde.
—	4.	Rojo	—	Naranja.
—		Morado	—	Azul.
—	5.	Naranja	—	Rojo.
—		Amarillo	—	Verde claro.
—	6.	Naranja	—	Rojo claro.
—		Verde	—	Azul.
—	7.	Naranja	—	Amarillo.
—		Morado	—	Azul.
—	8.	Amarillo	—	Naranja claro.
—		Verde	—	Azul.
—	9.	Amarillo	—	Naranja.
—		Azul	—	Azul.
—	10.	Verde	—	Amarillo.
—		Morado	—	Rojo.
—	11.	Azul	—	Verde.
—		Morado	—	Rojo.
—	12.	Verde	—	Amarillo.
—		Azul	—	Morado.

La causa de estos efectos depende de los principios arriba enunciados segun los cuales cuando dos colores de igual tono se ven juxtapuestos, cada uno da al otro su colorido complementario. (38)

Supongamos que en una pintura se desea que el naranja predomine extensamente al mismo tiempo que no carezcan de su fuerza normal el rojo, el morado, el escarlata, el amarillo i el verde. En primer lugar ¿cuál será el efecto de la introduccion de estos colores exactamente normales? —Contestacion: El rojo aparecerá demasiado morado, el morado demasiado azul, el escarlata demasiado rojo, el amarillo demasiado verde, i el verde demasiado azul.—¿Qué cambio pues ha de operarse para que esto no suceda?—Contestacion: Los rojos deberán ser mas escarlatas, el morado mas

(38) Siempre se suponen los dos colores de igual tono, es decir, del tono normal o igualmente remotos de él; pero si uno de los colores es una sombra oscura i el otro un tinte claro, el contraste hará que aquella aparezca mas oscura i este mas claro. Así, un azul oscuro al lado de un amarillo claro, modificará a este de modo que se destruyan los efectos complementarios; en realidad el amarillo aparecerá casi verde, i tanto mas verde cuanto mas claro sea. Véase la division siguiente "Contraste de tonos."

rojo, el escarlata mas naranjado, el amarillo mas naranjado i el verde mas amarillo.

Háganse suposiciones semejantes respecto de los otros colores, i bajo el supuesto de que ha de predominar mucho el rojo, o el amarillo, o el verde, o el azul, o el morado, exijase que los discípulos digan los efectos.

Ya será fácil saber cuál es el tercer color que falta para armonizar cualquiera de los grupos antecedentes de la tabla. Será precisamente aquel que, combinado con los dos dados, es su complementario, es decir, un color tal, que combinado con los otros dos, produciria la luz blanca. Tomemos por ejemplo el primer grupo: rojo i naranjado. ¿Qué tercer color los hará concertar mejor? Debe ser el que les está opuesto en la escala cromática: el azul-verde. Si esto es verdad, el rojo-naranjado i el azul-verde en combinacion darán luz blanca. Hagamos la experiencia:

	ROJO.	AMARILLO.	AZUL.
El rojo-----	5	0	0
El naranjado---	5	3	0
El azul-verde--	0	3	16

Suma---- 10 6 16 que equivale a 5 de rojo, 3 de amarillo i 8 de azul; proporciones en que se combinan los tres primarios para producir el blanco. Luego el color que mejor armoniza los colores discordes es el complementario de su combinacion que se encuentra al lado opuesto de la escala cromática, en el diámetro que pasa exactamente por en medio de ellos.

El institutor tomará ahora los grupos antecedentes, i exijirá al discípulo que indique qué color tercero falta para ponerlos en armonía.

Rojos i naranjado se armonizan por medio de--			Azul-verde.
Rojos i amarillo	—	—	Azul.
Rojos i azul	—	—	Amarillo.
Rojos i morado	—	—	Amarillo-verde.
Naranjado i amarillo	—	—	Azul-morado.
Naranjado i verde	—	—	Morado.
Naranjado i morado	—	—	Verde.
Amarillo i verde	—	—	Rojos-morado.
Amarillo i azul	—	—	Rojos.
Verde i azul	—	—	Rojos-naranjado.
Verde i morado	—	—	Naranjado.
Azul i morado	—	—	Amarillo-naranjado.

Bajo los mismos principios se armonizan los terciarios, i aunque sus armonías sean las que ménos llaman la atencion i requieren para ser apreciadas un gusto cultivado, estos son precisamente los que mas abundan en

la naturaleza, como se ve en la variedad ilimitada de colores amortiguados que hai en el follaje i troncos de los árboles, en las gramas, musgos i líquenes, en las rocas, las tierras, el plumaje de las aves i la piel de los animales.

Pero los terciarios conciertan no solamente uno con otro, segun los principios arriba enunciados, sino cada par con sus primarios complementarios, i de un modo mui notable, como se ve por la escala cromática. Así el ocre i el cetrino, teniendo al naranjado por constituyente comun, se armonizan por medio del amarillo, i el aceitunado i el cetrino por medio del rojo. El institutor debe hacer que los discipulos expliquen estas armonías.

Contraste de tonos. Hemos indicado el modo como los colores complementarios de tono correspondiente, juxtapuestos, realzan ese tono; i ademas el cambio de matices producido por la juxtaposicion de colores análogos o aliados no complementarios. Otro i distinto efecto se produce por la juxtaposicion de tonos diferentes del mismo color, i tambien por la de tonos diferentes de colores diferentes.

Así, mirando simultáneamente dos listas de tonos diferentes del mismo color, en juxtaposicion, por ejemplo, un rojo oscuro i otro claro, veremos que el claro aparecerá mas claro por efecto del contraste, i el oscuro mas oscuro.

Pero no es preciso que los dos colores sean tonos diferentes de la misma escala; aunque sean tonos diferentes de colores diferentes; por ejemplo, un rojo oscuro i un amarillo claro, se producirá el mismo efecto: el oscuro aparecerá mas oscuro i el claro mas claro. Esto se llama *contraste de tono*, cosa de mucha importancia en la disposicion de los colores en el vestido. Las causas de este contraste de tonos son semejantes a los que se expusieron hablando de los efectos armónicos de los colores complementarios.

IX.—Disposicion de los colores con el blanco.

Todos los colores que no son demasiado oscuros ganan en brillo i efecto juxtapuestos al blanco, i por regla jeneral, el blanco juxtapuesto a un color realza el brillo i la intensidad de este. Aunque las causas de esto estén basadas en los principios arriba enunciados respecto de los colores complementarios, será bueno repetirlas.

Supongamos juxtapuestos el rojo i el blanco. Los rayos blancos reflejados por el rojo i que amortiguan el brillo del rojo visto solo, se absorben i en realidad se aniquilan por los rayos intensos del blanco cuando este se pone al lado del rojo. El efecto de la juxtaposicion es realzar el brillo del rojo interrumpiendo el efecto de los rayos blancos que ántes lo debilitaban. Ademas, como el blanco vecino se vuelve algo verde por el complementario del rojo, este tinte verde realza aun mas el brillo del rojo.

Como el efecto producido por la juxtaposición de un color con blanco, se modifica mucho por la intensidad, damos los siguientes como mas a propósito para la tal unión, en el orden de su belleza: 1.º azul claro i blanco; 2.º rosado i blanco; 3.º amarillo oscuro i blanco; 4.º verde claro i blanco; 5.º violeta i blanco; 6.º naranjado i blanco. Azul oscuro, rojo oscuro, verde muy oscuro i morado oscuro son mucho menos agradables con el blanco que sus tonos mas claros, porque el contraste los hará casi negros. Como al contrario, el amarillo es el mas inmediato al blanco, debe ser del tono normal o muy oscuro para producir buen efecto al lado del blanco.

Hágase que los discípulos digan ahora el efecto doble sobre el blanco i el color de los grupos siguientes:

1 Rojo i blanco—2 Naranjado i blanco—3 Amarillo i blanco—4 Verde i blanco—5 Azul i blanco—6 Morado i blanco—7 Negro i blanco.

Explíquese así: cuando se asocian el rojo i el blanco se le comunica al blanco un tinte verdoso por la adición del complementario del rojo, (39) al paso que el rojo se vuelve mas intenso i brillante, tanto porque se libra del efecto de sus propios rayos blancos, cuanto porque su complementario se agrega al blanco.

Dígase tambien por qué el negro aparece mas intenso en asociación con el blanco.

X.—*Disposición de los colores con el negro.*

Una superficie negra en juxtaposición con una superficie luminosa o clara, no solamente aparece mas negra que ántes por la fuerza del contraste, sino que se tiñe algo por el complementario del color juxtapuesto, aunque esto será difícil de distinguir si el negro es intenso. (40)

Así, una superficie negra al lado del rojo se teñirá algo de verde. Por otra parte, los rayos blancos despedidos por el rojo producirán los efectos mas fuertes rebajando el tono del rojo de modo que aparente un tinte mas claro, como si hubiera recibido una adición de blanco. Por tanto, el negro al lado de un color luminoso como el naranjado, produce un *contraste de tono* de tal manera que el naranjado aparezca mas claro i mas notable por la misma blancura, i esto por la misma propiedad que tiene el negro de rebajar el tono del color contiguo; en términos que fácilmente se caería en la equivocación de creer que se habia realzado el tinte del naranjado.

Hágase que los discípulos digan ahora el doble efecto producido en el negro i en el otro color de los grupos siguientes:

(39) Es difícil notar este efecto sobre el blanco si primero no se clava la vista en el color vecino por algunos momentos; porque el brillo excesivo del blanco hace la vista insensible al complementario que arroja el color.

(40) De aquí resulta que estando el negro al lado de un color muy oscuro que tiene complemento claro o brillante, se le amortiguará el brillo al negro. Siendo el efecto del azul dar un tinte naranjado al negro, si se asocian azul i negro, este quedará aclarado i debilitado.

1 Rojo i negro.—2 naranjado i negro (41). 3 amarillo i negro.—4 verde i negro.—5 azul i negro.—6 morado i negro.

El negro lleva ventajas al blanco en combinacion con el rojo i el amarillo o con naranjado i amarillo; las mismas que lleva el blanco asociado con rojo i azul, rojo i violeta, naranjado i azul, naranjado i violeta, amarillo i azul, verde i azul, verde i violeta.

XI.—Disposicion de los colores con el gris.

Un gris normal, mezcla de negro i blanco en partes iguales, es mas susceptible de los efectos de la juxtaposicion de los otros colores que ninguno de sus dos componentes. Su oscuridad no es tanta que impida el efecto de los complementarios, i por esto mismo realza los colores que se le asocian. Se puede decir que el gris derrama sobre todos los colores claros i aun sobre los oscuros, un brillo i una fuerza adicionales.

Hágase que digan los discípulos el efecto doble producido sobre el gris i el color de los siguientes grupos:

1 Rojo i gris.—2 Naranjado i gris.—3 Amarillo i gris.—4 Verde i gris.—5 Azul i gris.—6 Morado i gris.—7 Carmesí i gris.—8 Escarlata i gris.—9 Ante i gris.

El gris se asocia mejor que el negro con naranjado i violeta, azul i verde, verde i violeta.

Ciertos mercaderes dieron a un teñidor jéneros de un solo color; unos rojos, otros morados i otros azules, para que les estampara figuras grises. Acabada la obra se quejaron de que sobre los jéneros rojos las figuras parecian verdes; sobre los morados, amarillo-verdes i sobre los azules, moreno-naranjados. ¿De qué nació probablemente la dificultad?

Los colores conciertan mejor miéntras mas cerca están de ser complementarios. Así, el azul con amarillo, el rojo con azul, el naranjado con verde, el naranjado con morado, son admisibles; miéntras que el rojo con naranjado, el rojo con morado, el verde con azul, el azul con morado i otros colores mui próximos no quedan bien en juxtaposicion. De modo que si es preciso hacer entrar colores que no concierten bien en un vestido, en la decoracion de una sala o en una pintura, habrá que introducir otro color que los armonice, segun los principios arriba enunciados. Así, el rojo i el naranjado que se amortiguan al estar en juxtaposicion, pueden separarse ventajosamente por su complementario intermedio o por el blanco-gris o por el negro.

(41) En el caso de asociarse verde i negro, naranjado i negro, morado i negro, es claro que el naranjado, aunque rebajado en tono, por el contraste con el negro, parecerá mas amarillo; que el verde se inclinará a amarillo, i el morado, miéntras mas claro sea, mas rojo aparecerá.

Cuando dos colores conciertan mal, trae cuenta siempre separarlos por el blanco; pero si los dos colores son notablemente luminosos, como sucede con el rojo i el naranjado, el naranjado i el amarillo, &^a vale mas hacer uso del negro que del gris o del blanco, porque contrasta mejor que ellos. Aunque el gris no concierte con el rojo i el naranjado tan bien como el negro, tiene la ventaja de producir efectos ménos crudos que el blanco.

XII.—Modificacion de los colores producida por la luz colorada.

El discípulo podria escribir una serie de composiciones interesantes sobre el efecto producido por la caida de luz colorada sobre objetos colorados situados en un salon: por ejemplo, la luz que atraviesa vidrieras pintadas, cortinas de color, o la que se refleja de los tapices de las paredes. Así, en las iglesias que tienen ventanas góticas se admiran los efectos de la luz que atraviesa el cristal verde, rojo, amarillo i azul. Obsérvese tambien que cuando la luz azul cae sobre la tez rosada de un rostro delicado, le da un tinte morado desagradable; si cae sobre un rostro amarillo le dará un tinte enfermizo de verde claro. Las leyes de la combinacion de los colores, derivadas de la escala cromática, explicarán todos los fenómenos. La tabla siguiente dará ejemplos; pero los discípulos no deben limitarse a verificar los de la tabla.

Rayos rojos cayendo en negro lo hacen aparecer negro-morado			
—	en blanco	—	rojo.
—	en rojo	—	mas rojo.
—	en naranjado	—	escarlata.
—	en amarillo	—	naranjado.
—	en verde-oscuro	—	negro rojo.
—	en verde-claro	—	gris rojo.
—	en azul oscuro	—	violeta.
—	en azul claro	—	azul-morado.
—	en violeta	—	morado.
—	en morado	—	carmesí.
Rayos naranjados cayendo en negro lo hacen aparecer castaño o chocolate.			
—	en blanco	—	naranjado.
—	en naranjado	—	mas vivo.
—	en rojo	—	escarlata.
—	en amarillo	—	naranjado amarillo.
—	en verde claro	—	verde amarillo.
—	en verde oscuro	—	verde ocre.
—	en azul claro	—	naranjado gris.
—	en azul oscuro	—	gris algo naranjado.
—	en violeta	—	castaño rojo.
—	en morado	—	castaño naranjado.

Del mismo modo dirán los efectos de los rayos que pasan por un cristal verde, azul, &c.^a

XIII.—De los colores en los vestidos.

1. VESTIDOS DE HOMBRE.—Merece atención, en primer lugar, el hecho de que un vestido compuesto de paños de diferentes colores (especialmente si son complementarios o se aproximan a serlo) dura i queda decente, aunque esté muy usado, por mucho más tiempo que un vestido de un solo color, aunque este sea de un paño idéntico o uno de los que componen el primero. La causa de esto es ya conocida.

Supongamos que el contraste de los colores rojo i verde o rojo i azul en un vestido, aumenta el brillo de cada color en una décima parte, i que el uso de un año disminuye ese mismo brillo en una décima parte; resulta que el vestido de los dos colores tendría tanto brillo al fin de un año, como un vestido nuevo de uno solo de ellos.

El contraste de los colores complementarios o casi complementarios es el que da tanto brillo al vestido de los soldados. Un vestido hecho de paños de diferente color no *blanquea* tanto en las costuras como el de un solo color.

2. VESTIDOS DE MUJER—*Las rubias*. La tez de las mujeres de la raza blanca o caucásica presenta dos tipos, el primero de rubias con pelo rubio i ojos azules.

En este tipo el color del pelo, generalmente blondo, es un moreno-naranjado muy pálido, i el color del cutis, aunque de un tono inferior, es análogo con excepción de las partes rojas. Luego la naturaleza ha tenido en cuenta de un modo admirable la armonía de colores, contrastando los ojos azules con matices del naranjado su complementario que domina en cabello i tez. El rojo-morado de los labios i el matiz rosado de las mejillas modifican hermosamente la severidad del contraste según los principios arriba enunciados.

Esto hace la naturaleza en cuanto a armonía. Tampoco es difícil determinar qué color de vestido se acomoda más a este tipo. Sin duda será el azul celeste, color que se acerca más al complemento de un naranjado pálido.

Bajo los mismos principios un verde delicado concierda bien con toda tez no rosada; pues le comunica algo de su rojo complementario i armoniza el azul celeste con el naranjado. Pero si hai exceso de rojo o de naranjado en la tez, no convendrá el verde claro porque dará un *tinte de ladrillo* al rostro.

Ya podemos comprender por qué es que una gorra azul celeste con adornos de flores blancas, amarillas o naranjadas (que no sean rosadas ni

violetas) o una gorra verde adornada con flores blancas o rosadas da tanto realce a una tez rubia o rosada. (42) No convienen a las rubias las gorras naranjadas ni las amarillas; i las gorras moradas a ninguna tez, puesto que el color complementario, que es el amarillo verde, no puede ménos que desfigurarse. El rosado, el rojo claro, el castaño i el carmesí claro tienen la desventaja de volver mas o ménos verde la tez rubia, i la gorra de estos colores debe separarse de la cara por un borde de encaje de tul o de otro material semejante. Aunque el blanco sin lustre concierta bien con una tez rubia, no conviene con una mala tez, porque el blanco, como hemos visto, realza los colores. El negro, rebajando el tono de los colores juxtapuestos, aclara mas una tez blanca, pero esto mismo, influyendo mas en las partes blancas, hace que las partes rosadas del rostro, como los labios, aparezcan aun mas rosadas.

3. VESTIDOS DE MUJER.—*Las morenas.* Las morenas con pelo i ojos negros forman el segundo tipo de tez entre las mujeres de la raza blanca.

El amarillo, o el rojo mas o ménos anaranjado contrastan mejor con el pelo i los ojos negros de las morenas. De aquí viene que una gorra amarilla o naranjada conviene mucho a una morena, i mas todavía con adornos de los complementarios, azul o violeta, siempre que haya una masa espesa de cabello separando la gorra del rostro. Como hai ya un exceso de naranjado en la tez de la morena, es evidente que el azul de una gorra, que comunicaria a la tez su complementario naranjado, produciria un efecto desagradable. Si se usa una gorra blanca, sus accesorios pueden ser rojos, rosados, naranjados o amarillos, pero en ningun caso azules.

4. RAZAS COBRIZAS, NEGRAS O ACEITUNADAS.—Como no conviene a la tez cobriza de las indias (norte-americanas) que se le rebaje el tono, lo mejor seria realzarlo. Con este fin podrian usarse vestidos blancos, teniendo en cuenta que el blanco realza el tono de todos los colores, o de verde-azul que comunicaria un tinte rojizo a la tez.

La tez aceitunada o negra tambien se ve mas hermosa cuando se aclara por contraste. A este fin, siendo la tez perfectamente negra, o aceitunado-oscura, o verde-negra, el color que mas conviene en los vestidos es el rojo; i si es negro-azul, el naranjado concierta admirablemente. El amarillo concuerda mas con la tez negro-morada, siendo casi su complementario.

No es sin razon, pues, que las negras se complacen tanto en usar ropa de color rojo, naranjado i amarillo, puesto que estos colores, que realzan el tono de su tez, son los que mas les convienen.

(42) La razon porque el azul oscuro i el verde oscuro no convienen a las rubias, consiste en que los colores, para ser complementarios, deben corresponder en intensidad de tono. Luego es preciso un tinte azul o verde tan claro comparativamente como el naranjado pálido de la tez, para formar el complementario de este.

Segun los principios establecidos será fácil ver cómo es que el tinte jeneral de la tez se realza o rebaja por el color de los vestidos.

1.º El tinte jeneral de la tez se realza por el vestido blanco.

2.º Por vestido cuyo color sea complementario del de la tez; por ejemplo, vestido verde para una tez rosada, o azul claro para la tez naranjada de una rubia.

3.º El vestido verde realza igualmente la tez naranjada, comunicándole algo de rojo, i el amarillo produce un efecto semejante.

Se rebaja el tinte de la tez:

1.º Por el vestido negro que la rebaja por contraste de tono.

2.º Por vestido del mismo color de la tez, pero de un tono mas intenso; por ejemplo, vestido rojo oscuro para una tez rosada o naranjado-oscuro para una tez naranjada, porque en estos casos los tonos intensos borran por fuerza de contraste los tintes mas claros de los mismos colores.

XIV.—*Armonía de los colores en la naturaleza.*

Hemos notado algunas de estas armonías; por ejemplo, los ojos azules i tez naranjada de las rubias; los ojos i pelo negro i tez de naranjado mas oscuro de las morenas; la aficion natural de las razas negras a los vestidos rojos, amarillos i naranjados, que armonizan con su tez; i hemos hecho alusion a las armonías que reinan en la variedad ilimitada de colores opacos de la vejetacion, plumaje de las aves, pieles de animales, &.^a Demos algunas ilustraciones mas.

El verde no es solamente el color que mas abunda en la naturaleza, sino tambien el mas suave a la vista, i mas que ningun otro, contrasta admirablemente con todos los demas. Como el verde es mas jeneral en la vejetacion, así el rojo, sus gradaciones i colores complementarios abundan mas en las flores. Las flores moradas tienen por lo regular un centro amarillo, que es el complementario del morado, i las flores azules se mezclan jeneralmente con su complementario naranjado.

El azul i el verde juxtapuestos no concuerdan i hace falta algun color cálido que los armonice; pero la naturaleza, que nunca rompe las leyes de la armonía, interpone los matices cálidos del horizonte que ponen en armonía el azul del cielo con el verde del paisaje. Hemos visto que el color que da armonía al naranjado es su complementario azul; i es un hecho singular que al paso que es mas dorada o naranjada la luz del sol, al paso que la tierra es mas tostada i árida, mas intenso es el azul del cielo, como sucede en Italia i otros paises ardientes.

Pero aunque la materia es interesantísima, la naturaleza de esta obra nos obliga a detenernos en el umbral de ella. En lo que tiene relacion con la pintura, esperamos extendernos mas en el “Lector sétimo de la serie para escuelas i familias.”

Composiciones. Mientras el discípulo estudia las diferentes partes de este artículo sobre colores, el institutor sujerirá muchas tésis para el ejercicio de la composicion. Los alumnos mas adelantados deben no solamente enunciar los arriba establecidos, sino tambien dar las razones i ofrecer las ilustraciones que estén a su alcance. Los efectos armoniosos o discordes de la juxtaposicion de colores en el vestido, en las pinturas i en la naturaleza, ofrecen un ancho campo para la ilustracion i aplicacion de los principios. Los discípulos deben examinar i analizar pinturas. Los que puedan conseguir un ejemplar de la "Cromatografia de Field," obra inglesa, leerán con interes los extractos poéticos que manifiestan que los principales poetas (ingleses) parecen haber tenido una percepcion casi instintiva de las armonias de los colores. Véase tambien, tocante a la armonía, el Manual de Calkins.

CARTA XV.

ZOOLOGÍA: USOS ECONÓMICOS DE LOS ANIMALES.

[Como la mayor parte de los ejercicios de esta carta se destinan para principio del curso, i para niños pequeños, conservan mas el método propio de enseñanza por objetos, que algunas de las cartas anteriores. Como ántes se ha dicho, no es necesario que las cartas se estudien segun el orden numérico, ni completamente a la vez. El institutor debe arreglar los ejercicios segun la capacidad de los niños i el tiempo que tenga a su disposicion. Las lecciones siguientes servirán mas bien de indicaciones que de programa rigurosamente obligado. Véase tambien el programa al fin de este tomo].

¿De qué consta esta carta? Si los discípulos no contestan con prontitud "de animales," facilíteseles la respuesta por preguntas adecuadas, i despues trátese de que digan, segun sus propios conocimientos, lo que es un animal, es decir, a que den la *definicion* de un animal. Dirán tal vez: un animal es una cosa que *vive*; entónces se les observará que los árboles tambien *viven*, puesto que hablamos de árboles *vivos* i *muertos*. Esto tal vez les hará añadir que un animal es una cosa que vive i se mueve. Entónces se les dirá: "los árboles se mueven cuando corre viento, i están siguiendo continuamente el movimiento de la tierra en su órbita." Si ahora el niño logra comprender que los animales se mueven por su propia voluntad, lo que no hacen los árboles, habrá formulado una definicion mui buena que, a mas de proporcionarle disciplina mental por el trabajo que le ha dado completarla, le valdrá mucho mas que si el institutor se lo hubiera enseñado.

Webstu dice: "Un animal es un sér organizado dotado de vida, sensibilidad i la facultad del movimiento voluntario."

Los vejetales son séres organizados, dotados de vida, pero no de sensibilidad ni de movimiento voluntario.

¿Son animales las aves, los peces, las ranas, las tortugas, las moscas, las chicharras, &.^a ? Sí, pues todos viven i se mueven espontáneamente.

Los niños deberán familiarizarse con los grupos de animales figurados en las veinte viñetas numeradas de esta carta, i con este fin deben señalarlos en la misma carta, i nombrarlos con el auxilio del institutor si no pueden por sí solos.

Por ejemplo, el maestro debe decirles señalando el número 1: “este es ganado doméstico, vacas i novillos;” señalando el número 3: “estos animales son cerdos;” mostrando el número 10: “estos son de los animales que llevan pieles.” &.^a

Luego estimulará a los alumnos a que indiquen individualmente en la carta los grupos i a que digan lo que sepan acerca de los animales representados en ellos, auxiliados siempre por las preguntas indicativas del institutor. Los mas tendrán algun conocimiento de la mayor parte de los grupos, porque tendrán cierta familiaridad con los animales domésticos; habrán visto pintados, o en colecciones de animales extraños, otros de los que figuran, o por lo ménos los habrán oído describir. Procúrese que se habitúen a contar todo lo que sepan de ellos, i luego hágase que los repasen mas sistemáticamente desde el número 1.

Número 1.—Ganado.—Carta XV.

[Los objetos mas propios para estos ejercicios serian muestras de suela, vaqueta, cordoban, &.^a]

—¿Podeis decir qué clase de cuero tengo en la mano? Hágase que los examinen i digan lo que son.

—¿Qué animales se representan en el grabado número 1 de esta carta?—Vacas i novillos.—¿Cómo los llamais viéndolos en el potrero?—Ganado.

El término ganado se aplica igualmente a los caballos, asnos, mulas, carneros, cabras i cerdos; pero en jeneral solo designa los animales de raza bovina que se llaman tambien ganado vacuno. Por una serie de preguntas sugestivas, indúzcase a los niños a que digan todo lo que sepan de sus costumbres, tamaño, color, usos, &.^a Estos animales tienen de cuatro a seis pies de altura, medida en la cruz, i de seis a nueve pies de largo desde el hocico hasta la raiz de la cola.

Hágase que los niños digan los colores de los que se representan en la carta número 1.—“¿En qué se diferencia de las demas la tercera vaca del grupo?—En que no tiene cuernos.”—Hágase que digan los diversos colores del ganado; hosco, blanco, negro, colorado, pintado (o barcino), pero

que los mas son blancos, colorados i negros. (43) ¿Qué clase de pies tiene el ganado? ¿como los de los gatos i los perros? ¿como los de los caballos? ¿En qué consiste la diferencia entre el pié de una vaca i el de un caballo? —Las vacas, como los caballos, tienen cascos, pero los de las vacas son hendidos, i los de los caballos enteros. Los animales que tienen los cascos hendidos se llaman de pezuña. Obsérvense tambien los casquitos que la vaca tiene en las piernas, encima de los cascos grandes. Estos son una excrecencia cornea en la parte posterior de la cerneja.

—Cuando el ganado está parado en el corral o echado despues de comer ¿qué costumbre particular se le ha observado?—Que rumia. —¿Rumia el caballo o el cerdo?—No.—¿Qué animales son pues los que rumian?—Todos los de raza bovina, tales como las vacas, los novillos, los búfalos i los bisontes, i ademas los carneros, las cabras, los ciervos, &.^a Todos los animales que rumian se llaman *rumiantes*—¿Podrán decirme ustedes qué cosa es eso de rumiar, i por qué lo hacen los animales?

Probablemente la mayor parte de los niños no sabrán lo que es rumiar ni verán la necesidad de saberlo. Pregúnteseles cómo es la dentadura del ganado, si es parecida a la de las ardillas, a la del perro, a la del gato, &.^a Enséñeseles que los dientes anteriores se les han dado para cojer i trozar la yerba i los posteriores para molerla i no para cascar nueces ni para embestir a otros animales i despedazarles la carne. Como su alimento consiste en grama, yerbas, heno, &.^a es preciso que sea completamente masticado, lo que exige mas tiempo del que podrian emplear mientras pacen. Ahora admiremos la sábia prevision del creador respecto de estos animales. (44)

¿Masca la vaca como el perro?—No: cuando la vaca mastica, sus quijadas tienen un movimiento lateral por medio del cual muelen.—¿Se les ven

(43) Aunque el negro es propiamente la negacion de todo color, se toma sin embargo vulgarmente por un color.

(44) Todos los animales rumiantes tienen cuatro cavidades en el estómago, en lugar de una, como los demas animales, segun el diseño que acompañamos. La yerba que trozan no la mastican en el acto; ni aun el heno, sino que pasa primero a la primera cavidad llamada *buche* (véase el diseño). (El institutor debe dibujarlo en escala grande en el tablero, i ademas el estómago humano, para el cual puede ver la parte superior de la figura 10, página 33, 4.º Lección). Aquí sufre maceracion, despues de la cual pasa a la segunda cavidad, en donde se forman de él pelotitas. Cuando el animal está en reposo cada una de estas vuelve a la boca i se mastica; luego pasa a la tercera cavidad i de allí a la cuarta en donde se mezcla con el jugo gástrico, i la digestion verdadera principia.

Despues de esta explicacion el institutor preguntará de qué puede servir este primer estómago a los terneros i corderitos cuyo alimento no es la yerba sino la leche. ¿Han visto jamas rumiar al ternero o al corderito?—No.—El hecho es que la leche pasa directamente al cuarto estómago de los rumiantes, quedando sin ocupacion los otros tres hasta que el animal empieza a paecer. Cuando ya el alimento duro i fibroso necesita mucha masticacion i maceracion que lo preparen para la digestion, entónces se ponen en juego los tres primeros estómagos, adaptados a los usos peculiares de aquellos animales.

subir a la boca las pelotitas?—¿Alguno las ha visto subir a la boca del caballo o a la del cerdo?—No—¿Pertenecen pues estos animales a los rumiantes?—¿Para qué sirven las vacas?—En primer lugar para dar leche.—¿Cómo se usa esta?—Se hacen de ella la mantequilla i el queso.—¿Cómo se hace la mantequilla?—¿Cuál fué el orígen de su descubrimiento segun se dice? (45)—¿Cómo se hace el queso?—Pídase el precio ordinario de cada artículo por libras.—La vaca sirve en segundo lugar para alimentarnos con su carne.—¿Cómo se prepara la carne de vaca para comerla?—Se cuece, se asa, se frie, se tuesta o se guisa en sopa.—¿Qué es carne preservada? ¿qué es carne salada?—En tercer lugar la vaca da sebo para hacer velas.—¿Cómo se hacen estas?—En cuarto lugar, las vacas dan cueros para la curtiembre.—¿Cómo se curten los cueros?—¿Qué clases hai de cuero curtido?—Suela, que se hace de los cueros mas gruesos de novillo; vaquetas para botas gruesas, becerros i cordobanes—Quinto producto, los cuernos. De estos la parte inferior sirve para hacer peines; la parte média se usaba ántes mucho en lugar de vidrio, i las puntas se convierten en cachas de navaja, mangos de paráguas i otros efectos. Sexto producto, las pezuñas, de que se hace cola cociéndolas.—Sétimo, el pelo, que se usa con la mezcla para estucar.—¿Con qué fin lo agregan a la mezcla?—Octavo, los huesos que se usan para cabos de cuchillo i para muchas otras cosas. Cerca de la ciudad de Nueva York hai grandes almacenes donde no se vende otra cosa que canillas de res i de otros animales para tales usos.

De Sur América (del rio de la Plata) llevan especialmente estos huesos que, calcinaðos i pulverizados, se usan en grande escala para refinar azúcar. Los huesos molidos se usan tambien para abono de la tierra, especialmente para hacer producir a los árboles frutales.

—¿Para qué sirven los bueyes?—¿Se enjaezan como caballos?—Describase el yugo.—¿De qué lado de los bueyes va el gañán?—¿Con qué

(45) En tiempos antiguos, cuando no había mas que pastores, hacian botijas de cuero para la leche. En el tránsito de un punto a otro, el sacudimiento convertiria naturalmente la leche en mantequilla. El queso es una de las partes solidificables de la leche; se separa del suero i por la presion se le dan las diferentes formas en que se usa. La separacion i coagulacion se efectúan por medio del *cuajo* que es una membrana estomacal del ternero.

Describase la curtiembre:—Consiste en quitar la carne i el pelo de los cueros, i en saturarlos, por medio del tanino, que es un principio astringente contenido en la corteza de ciertos árboles i plantas. Las del roble, encenillo i castaño se usan mucho con este objeto. Cuando se preparan los cueros secándolos solamente, quedan tiesos, incapaces de resistir a la accion del agua i sujetos a podrirse pronto; pero el tanino se combina con la jelatina del cuero i forma un compuesto durable, completamente insoluble en el agua. Cuando está puro el tanino, el cuero se curte mui pronto, pero queda mas tieso i mas sujeto a rajarse que cuando la operacion se hace mas despacio. Para curtir con perfeccion se necesitan de 10 a 18 meses de tiempo. La operacion se hace muchas veces mal por el deseo de apresurarla.

Los peines mas hermosos se hacen de careí (véase el Lector 5.º página 60). Se hacen tambien de caucho o de gutapercha.

palabras dirige a los bueyes el gañan?—¿Cómo los hace parar?—Cuál es el precio ordinario de una yunta de bueyes i cuál el de una vaca?—¿Cuánto viven las vacas i los bueyes?—De 12 a 25 años.—Menciónense todas las palabras que se ocurran derivadas de vaca. (Vacada, vacunar, vacuno, vacuna, vaqueta, vaquería). Para una descripción jeneral de la especie bovina, véase el “Lector 3.º” página 217 a 219. (46)

Composiciones escritas i orales. El maestro verá, por las lecciones precedentes, que damos como indicaciones i no como plenos tratados, que puede hacer los ejercicios del número 1 extensamente, presentando un cúmulo de conocimientos que se adquieren cada día i ampliándolos tanto como quiera. Con los discípulos pequeños debe limitarse sin embargo a los rasgos, usos i hábitos mas conocidos de los animales domésticos, i aumentará gradualmente esta clase de instrucciones, a medida que los alumnos estén preparados para aprovecharlas. Debe inducirlos a que hablen sobre el asunto lo mas que se pueda, siendo así que cada hecho notado i advertido por el niño mismo vale diez veces mas que el mismo hecho presentado por otro.

Cuando los niños se hayan familiarizado un poco con el número 1 pasarán a la carta i señalarán diferentes objetos i hablarán sobre ellos todo lo que sepan. Así aprenderán a observar minuciosamente, a pensar con exactitud, a sistematizar sus conocimientos i a expresar sus pensamientos con palabras. En tales ejercicios se halla la continuacion propia de las composiciones con relacion a las materias tratadas en las seis primeras cartas, i cuando los discípulos puedan componer con alguna facilidad, harán uso diario de la pluma para escribir lo que han dicho.

Con demasiada frecuencia sus primeros ensayos son sobre materias abstractas como el orgullo, la cólera, la honradez o la educacion, i no es extraño que composiciones escritas sobre tales materias sean para ellos

(46) El buei tiene ocho incisivos o dientes trozadores en la mandíbula inferior i nada en la superior; no tiene dientes caninos, pero sí seis molares o dientes moledores a cada lado de ámbas mandíbulas. Se representan los dientes por medio de las fórmulas siguientes: incisivos $\frac{0}{2}$, caninos $\frac{0}{0}$, molares $\frac{6+6}{6+6}=32$ por junto. La carencia de incisivos en la mandíbula superior es característica de los ruminantes. Las razas principales de ganado en este país son dos: el que se llama fino, de color blanco, con un pelo negro mui corto e inferior, que es una de las razas orijinarias de Europa, que todavía se conservan como curiosidad en algunas partes de Inglaterra, i la raza comun llamada criolla.

El número de cabezas de ganado doméstico se ha estimado en toda Europa en 71.400,000; en los Estados Unidos en 22.000,000; en todo el mundo, en 210.000,000; i se cree que cada año se mata una tercera parte de este número, o sean 70.000,000. Esto daría en el año 70.000,000 de cueros, 140.000,000 de cachos, 280.000,000 de patas i 70.000,000 de cuerpos convertidos en alimento, sebo, cordoban, peines, abono, &c.ª Esta avaluacion servirá para dar alguna idea de la inmensidad de los servicios prestados al hombre por una sola clase de animales. El pecho de un buei o de otro animal es la gran cavidad comprendida entre el esternon i las costillas; i lo que se llama el grueso del cuerpo de un buei se mide por la cruz.

una tarea enojosa. Pero todo niño que sepa usar de la pluma i que se haya ejercitado en el estudio de la carta número 1, podrá escribir una bonita composicion sobre el ganado.

Número 2.—Los caballos.—Carta XV.

¿Qué representa este dibujo?—Un caballo—¿Cuál os parece mas hermoso, mas agraciado en sus movimientos, el caballo o el buei?—Mencionad todas las cosas en que se diferencia un caballo de un buei.—En la forma jeneral, en el tamaño, la altura, la forma de la cabeza, las orejas, la cabeza, el cuerpo, las piernas, los cascos, la cola, &^a i ademas en la fuerza, la celeridad de movimientos, la docilidad, la intelijencia, &^a

Hágase que los niños digan todos los usos en que han visto emplear los caballos.—¿De qué colores habeis visto caballos?—Negros, bayos, castaños, rucios, zainos, blancos, moros, &^a El bayo es entre amarillo i blanco; el zaino casi negro.—Hai varias clases de moro: una entre colorado i rucio, otra entre negro i azul, &^a

—Conócese en la vecindad algun caballo negro, zaino, &^a?—Cuando se habla de la altura de un caballo ¿decimos que tiene tantos pies i tantas pulgadas de alto?—No: decimos que tiene tantas cuartas.—¿Qué es una cuarta?—Nueve pulgadas.—¿En dónde se mide la altura de un caballo?—Por la cruz.—¿Cuándo se considera alto un caballo?—Cuando tiene de 7 a 8 cuartas.—¿Cómo se llaman los sonidos que da un caballo, o si se quiere, su lenguaje?—Relinchos.—¿Qué clase de zapatos se le ponen al caballo?—¿Quién los hace?—Cómo se aseguran en las patas?—¿Por qué no les lastiman los clavos?—Nómbrense los diferentes alimentos de los caballos.—¿Qué cantidad de maiz se les da?—¿Hai peligro en que coman mucho grano o beban mucho cuando están acalorados?—El peligro de que les dé torozon.—¿Qué es torozon?—Una especie de cólico. El excesivo ejercicio les inflama tambien las patas.

—¿Qué es lo que se entiende por un par de caballos?—Un par de caballos significa dos caballos uncidos o enganchados juntos, o dos caballos iguales en tamaño i usados juntos.—¿Qué otro nombre se da a dos caballos uncidos juntos?—Una yunta, i mas ordinariamente una pareja.

Menciónense las diferentes piezas de un aparejo ordinario i díganse sus usos. Hágase que los niños mencionen i describan todas las clases de vehiculos tirados por caballos de que tengan conocimiento. —¿Qué palabras compuestas hai en que entre la palabra caballo?—Caballería, caballero, caballerizo, caballero, cabalgadura. Hágase que los alumnos cuenten, si pueden, algunas anécdotas relativas a caballos, (véase el Lector 3,º pájinas 191 a 197).—¿Podrán repetir o referirse algunas poesías sobre este asunto? (Véase el Lector 3,º pájinas 198 a 204).

¿Qué otros animales de la raza caballar, fuera del caballo, se dibujan en el grabado número 2?—Dos asnos.—¿En qué se diferencia principalmente el asno del caballo?—En las orejas, que son mas largas, en la cola, que acaba en una especie de bola, i en el rebuzno. (47)

Composiciones. Estas naturalmente abrazarán todas las observaciones hechas por los discípulos, los incidentes i anécdotas de que tengan conocimiento propio i lo que hayan aprendido oyendo o leyendo. (48)

Número 3.—Cerdos.—Carta XV.

—¿Qué se representa en el número 3?—Cerdos silvestres.—El de adelante es un cerdo silvestre de las islas Molucas, con cuatro enormes colmillos.

—De qué color son los cerdos?—¿Para qué sirve el marrano?—¿Hai jentes que no comen carne de marrano?—Los judíos no la comen por prohibírselo la lei de Moises.—¿Qué cosa son los jamones?—Los muslos del cerdo salados i ahumados.—¿Qué otras partes se salan i ahuman?—Las manos i costillas.—¿Cómo se conserva jeneralmente la carne de marrano? (49)—¿Cómo se cocina?—¿Cómo se llama el gordo derretido?—Manteca.—¿I esta para qué sirve?—¿Hai alguno que sepa enumerar otros de los usos a que se aplica?—Ademas de su utilidad para cocinar, entra en la composicion del jabon i en la confeccion del aceite para las máquinas.—¿Alguno de ustedes sabe cómo se fabrican las velas o el jabon?—

(47) Leemos en la Biblia que los patriarcas Abraham i Job poseian grandes manadas de asnos. Estos animales se encuentran hoi dia en los desiertos del Asia central, cada manada bajo la direccion de un jefe. El *onagro* o asno silvestre está descrito por Job, capítulo XXXV, versiculos 5, 6, 7, 8. El asno silvestre de la Persia es un animal delgado i elegante, veloz como el caballo mas lijero; es de color de mantequilla con crin negra, i su carne se estima muchísimo por los persas.

La obstinada mula es de una raza cruzada entre el caballo i el asno. Los asnos se llaman tambien burros, borricos, pollinos i jumentos.—La cebra es otro animal de la raza caballar, señalado con listas negras, mui cimarron i veloz, que vive en manadas i huye de la habitacion del hombre.

(48) Un maestro diestro hará que salgan de los mismos discípulos las contestaciones a todas las preguntas, sin darles ninguna, i manifestará su tino i tacto, tanto anticipando las dificultades que puedan ocurrirse como ideando los medios mas fáciles de disiparlas. No debe ceñirse literalmente al curso que hemos indicado, pues no hai forma ni orden de preguntas que pueda convenir a toda clase de niños. Estas lecciones deben presentarse como una conversacion familiar con los discípulos.

(49) Cárlos Lamb da una descripcion grotesca del modo como se descubrió el arte de asar lechones. Dice que un jóven chino llamado Bobo, percibiendo un olor suavísimo que salia de las cenizas de la choza de su padre, que se habia incendiado, averiguó que procedia de una camada de lechones que habia perecido en la catástrofe. Probó la carne, se encantó i la devoró toda. En seguida puso fuego a otras chozas para lograr igual resultado. Al fin el padre llegó a saberlo i divulgó el secreto, i desde entónces el mundo ha disfrutado de la mas exquisita de las viandas: la del lechon asado.

Cómo se llaman los pelos tiesos que hai en el dorso del animal?—¿Los han observado ustedes cuando el cerdo está irritado?—¿Cómo se ven entónces?—¿Para qué sirven estas cerdas?—Para hacer cepillos.—Enumérense las diferentes clases de cepillos.—¿Qué uso hacen de las cerdas los zapateros?—¿Qué cabo de la cerda se pega al hilo, i por qué?

¿Hai alguna particularidad en el hocico del cerdo?—¿En qué emplean principalmente el hocico los cerdos?—¿Por qué hoza la tierra?—¿Hai pues algun designio en que la trompa del cerdo sea tan flexible i fuerte?—¿Por qué se ensarta alambre en el hocico del cerdo?—¿Cómo se llama esta operacion?—¿Qué come el cerdo?—¿Con qué alimento se engorda mejor?—Con el maiz.—¿Podrán describir ustedes el pié del cerdo?—Consta de cuatro dedos; los dos intermedios mucho mas fuertes i largos que los otros dos, formando una pezuña sobre la cual anda el animal. Los dos dedos laterales tienen tambien cascos, pero están detras del pié i algo levantados del suelo.—¿Son grandes o chicos los ojos del cerdo?—¿Qué se puede referir tocante a las costumbres del marrano?—¿Qué ruido hace cuando está contento o satisfecho?—¿Qué ruido hace cuando tiene hambre o sufre dolor?—¿A qué uso se aplica el cuero del cerdo?—Se usa extensamente en la fábrica de sillas de montar a caballo.—¿Cómo se llama la cria del marrano?—Lechon.—¿Cuánto pesa un marrano grande muerto i hecho presas?—De 500 a 800 libras. (50)

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones antecedentes.

Número 4.—Ovejas—Carta XV.

[Objetos adecuados para esta serie serian muestras graduadas de lana, cueros de oveja curtidos de varios modos, muestras de las distintas clases de fieltro i paño, de pergamino i vitela].

¿Qué se representa en la parte inferior del número 4?—Un rebaño de ovejas.—¿En qué se diferencia la piel de la oveja de la del caballo, de la del buci, &c.^a?—He aquí una guedeja de lana; ¿en qué se diferencia de una de pelo?—Es mas blanda que el pelo (con excepcion de las pieles mas tupidas), de una hebra mas degalda, mas crespada i enredada, i sedosa al tacto.—¿Cómo tienen las patas las ovejas?—¿Cómo tienen los cuernos?—¿Son feroces o tímidas?—¿Son sagaces o estúpidas?—¿De qué es emblema el cordero?—De la inocencia.—¿I por qué?—¿Para qué sirve el

(50) Segun el censo de 1850 habia en los Estados Unidos del Norte 30.000,000 de cerdos. Hoi habrá muchísimos mas. Solo en Cincinnati, centro del mercado occidental de cerdos, el valor de los productos de este renglon subia a \$ 10.000,000 fuertes, consistiendo en la carne salada, jamones, tocino curado, aceite de manteca para máquinas, cueros, setas, &c.^a Durante el año de 1856 el número de cerdos curados i embarrilados solo en Cincinnati ascendió a 405,396; i su peso, por término medio, fué de 285½ libras cada animal.

cuerdo de la oveja?—Se curte i se convierte en un objeto aplicable a muchos usos; el principal de ellos empastar libros.—Tambien se hace pergamino, i ni los recortes se desprecian, pues con ellos se hace cola.—¿Para qué se aplica el sebo?—Para hacer velas i jabon.—¿Cuáles son las principales clases de ovejas de estos contornos?—La merina pura o mezclada con otras razas introducidas de Europa. La raza antigua de la sabana de Bogotá es mui inferior en cuanto a la lana a las nuevas razas, pero su carne es exquisita i lleva muchas ventajas a la de las razas de reciente introduccion.—¿Cómo se vende la lana; por libras o en pieles enteras?—¿Cuánto vale la libra en jeneral?—¿Cuánto rinde una oveja en un esquila? (51)

¿Qué representa la parte superior del grabado número 4?—La operacion de lavar las ovejas.—¿Cuándo se lavan estas?—Antes de cada esquila.—¿En qué meses se trasquilan jeneralmente?—En diciembre i en junio.—¿Cómo se trasquilan i con qué clase de tijeras?—¿Para qué sirve la lana?—Se hace paño de ella.—¿Qué se hace con la lana inmediatamente despues de trasquiladas?—Pasa por varios procedimientos, se carda, se hila i despues se teje, sin color o teñida. (52)—¿Cuáles son, entre otros, los principales productos de la lana?—Paño fino, paño burdo, pañete, pañetillo, merino, tartan, cobijas, franela, alfombra, &c.^a Los discípulos se acordarán probablemente de estos productos i aun de mas; i nada hai que advertirles de lo que se puede sacar de ellos mismos por medio de preguntas.—¿Saben ustedes de qué se hace el sombrero comun de fieltro?—De lana.—¿Se hila o se teje esta lana?—Se verá por el exámen de los sombreros (que no faltan en una escuela) que la lana no está hilada ni tejida. Las fibras se entretajan i apelmazan en agua caliente i forman una masa coherente i sólida. Este procedimiento se llama feltrar. Del mismo modo se hacen sombreros de pieles, i los paños de lana corta son sometidos a una manipulacion semejante. Se ponen en un batan en donde los golpes hacen que se apelmacen; la pieza se vuelve ménos ancha i larga, pero de mayor grosor, mas compacta i uniforme. El algodon i el lino no admiten esta

(51) Debe haber muestras de lana de diferentes grados de finura i lonjitud, para que los discípulos aprendan a distinguir con prontitud las diferentes clases de lana, larga, corta, delgada, gruesa, &c.^a La lana larga tiene la hebra de 5 a 8 pulgadas. Hai frecuentemente de 5 a 10 clases de lana en una piel, i se necesita mucha práctica para clasificarlas, pero no es difícil hacer la distincion de 5 o 6 clases en pieles distintas. En el año de 1850 en que se obtuvo un producto de 52.500,000 libras de lana en los Estados Unidos del Norte, el peso medio de las pieles fué algo ménos de 2½ libras.

(52) La lana de las ovejas da de qué vivir a una multitud de personas: a los que la venden, tiñen, empaican, limpian, cardan, hilan, tejen, traman, abatanan, &c.^a; a los que, uno tras otro, la cuecen, golpean, tuercen, enredan i desenredan; pues cada uno saca de su oficio la subsistencia. En seguida va al almacen del comerciante, que la trasporta a los límites del mundo, i que en cambio trae a su patria las riquezas de otros países.

operacion, porque sus fibras no son de forma dentellada que es la causa de que se apelmace la lana bajo la presion. Antes de someter la lana a la accion del batan hai que privarla de toda materia extraña, pues de lo contrario las fibras se separan mui pronto.

¿Se pueden ver las hebras en la mayor parte de los paños nuevos? —¿Por qué no?—¿Qué es lo que tapa las hebras?—Una superficie velluda. —¿Saben ustedes cómo se produce este vello?—Cardando el paño con cadillos de la planta comun llamada cardencha.—Esta operacion levanta una parte de las hebras de la lana i las coloca en una posicion paralela. En seguida la peluza compuesta de estas fibras se corta pareja, operacion que se llama *tundir*. Pero es claro que, al paso que esta operacion alisa el paño, disminuye tambien su consistencia.—¿Han visto ustedes u oido hablar de paños fabricados con otros paños usados i deshechos?—¿Saben cómo se fabrican?—Los andrajos de paño en vez de desperdiciarse, se recojen, i despues de pasar por varias operaciones, se deshacen por medio de otras i se reducen a su estado primitivo de lana: esta lana, vuelta a hilar con una mezcla de lana nueva, o sin ella, se convierte en paños nuevos, cobertores hermosos, tapetes ordinarios, alfombras para el suelo o carpetas para cubrir mesas i paño para sobre-todas de marineros i soldados, que todo esto se fabrica de ese modo. El ejército i la marina inglesa se visten, casi del todo, de esta clase de paño; i se ha dicho que estos jéneros, fabricados de objetos ántes despreciados, constituyen uno de los triunfos mas notables de la civilizacion. (53)

¿Saben ustedes qué cosa es estambre?—Es un torzal hecho de lana larga, a la que se ha privado de la propiedad de apelmazarse pasándola por entre peines de hierro calientes. De modo que las medias lejtimas de lana no deben escojerse como la lana ordinaria.—¿De qué lonjitud han visto ustedes fibras de lana?

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones hechas para las relativas a otros animales.

Número 5.—Las cabras—Carta XV.

[Los objetos mas adecuados para estas lecciones serian muestras de marroquin colorado, negro, verde i amarillo, cabritillas i jéneros fabricados de pelo de cabra].

(53) El censo de 1850 manifiesta que habia entónces en los Estados Unidos del Norte 1,557 fábricas de lana con un capital como de \$ 29,000,000 fuertes. Los jéneros de lana producidos por esas fábricas valian como \$ 48,000,000 fuertes. Añádase a esto, que se hicieron importaciones por valor hasta de \$ 17,000,000 para el gasto doméstico: el consumo anual sube a \$ 60,000 fuertes, lo que da por término medio \$ 2-60 por cada habitante de los Estados Unidos del Norte.

—¿Pueden decir ustedes qué clase de cordobanes tengo aquí, i de qué animales son los cueros con que se han fabricado?

—¿Qué animales se representan en el número 5?—Unas cabras.—¿En qué se diferencian las cabras de las ovejas?—Examínese a los alumnos que hayan visto entrambas especies de animales sobre los puntos de diferencia, para ver si los han observado.—Los cuernos de las ovejas forman una curva que se inclina primero ácia atrás i luego ácia adelante; miéntas que los de las cabras son casi rectos, mas parados e inclinados ácia atrás solamente. Los cuernos de la cabra superior del número 5 son demasiado curvos. Los cascos de la cabra son mas altos, mas gruesos i mas compactos que los de la oveja; los cascos falsos están mas desarrollados, i la cabeza es mas pequeña i mas fina; las orejas de la cabra son mas cortas i redondas que las de la oveja, su pelo largo i desigual, i despide un olor desagradable que no tiene la oveja. La cabra es curiosa, caprichosa i audaz, miéntas que la oveja es tímida, sosegada i poco curiosa. En la pelea la cabra se levanta sobre las patas traseras dejando caer sobre el adversario todo el peso de su cuerpo, miéntas que la oveja embiste en línea recta, añadiendo a su peso la fuerza impulsiva. La mayor parte de las cabras tienen barba: la oveja no la tiene.

¿De qué están cubiertas las cabras?—Algunas de pelo solo; otras de pelo mezclado con lana. Las cabras de Cachemira en el Tibet, con cuyo pelo se hacen los tan celebrados chales de Cachemira, están cubiertas de una especie de pelo duro i tieso, debajo del cual se halla en el invierno un forro grueso de lana de color gris de una extrema finura.—¿Por qué se halla esta lana en invierno i no en verano?—¿Qué viene a ser de ella?—¿Qué sucede a la lana de la oveja si no se trasquila en el verano?—¿En qué época del año botan el pelo los animales con mas abundancia?—¿Por qué es al principio del verano?—¿Qué aspecto tiene el cuero cuando están pelechando?—¿Cómo queda despues de botado el pelo?—¿En qué época del año es mas espeso i largo el pelo de los animales, i por qué?—¿Cuánta lana produce anualmente una oveja ordinaria?—De dos a cinco libras.—¿A cuánto asciende el peso de la lana fina interior que produce la cabra cada año?—Como a tres onzas solamente, es decir, a la quinta parte de una libra.—¿Creen, pues, ustedes que un chal de Cachemira se puede conseguir por el mismo precio que uno de lana de oveja?—La lana fina de Cachemira vale en el Tibet mismo a 125 céntimos la libra, i un chal lejítimo de Cachemira se vende con frecuencia por \$ 500 i aun 1,000 fuertes. El pelo basto exterior del animal se usa para fabricar paño ordinario.

¿En qué parte del mundo abundan mas las cabras?—En varias rejiones del Asia i de la Europa meridional.—¿Qué uso se hace de las cabras domésticas i silvestres?—Su carne es saludable, su leche nutritiva, sus cueros crudos forman el vestido de invierno de gran parte de los pas-

tores i campesinos montañeses de la Europa i del Asia: de su cuero crudo se hace el mejor marroquin que se emplea para hacer zapatos, para empastar libros i para mil usos mas de las jentes elegantes; i en Francia se fabrican por millones los guantes llamados de cabritilla, del cuero preparado de los cabritos. En Inglaterra los abogados, jueces i obispos se ponen pelucas de cuero de cabra blanca. De los cuernos de la cabra se hacen excelentes mangos de cuchillo, del sebo las mejores velas, i los cuartos salados i curados equivalen a los del venado. (Véase tambien el Lector 3,º página 229).

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones hechas en los párrafos anteriores.

Número 6.—El elefante.—Carta XV.

Qué es lo que tengo en la mano?—De qué materia está hecho?—De marfil.—¿De dónde se consigue este marfil?—¿Es una sustancia vegetal, mineral o animal? Indúzcase a los discípulos por medio de preguntas i de indicaciones, a que descubran que los colmillos del elefante son el marfil, i en seguida pregúnteseles. (54)—¿Qué animal está representado en el número 6?—Es probable que todos hayan visto el animal.—En dónde lo vieron?—En una casa de fieras.—¿Qué otros animales vieron allí?—¿De qué altura juzgan al elefante?—De siete a doce pies, pero por término medio de ocho pies. El cuerpo, de la boca a la insercion de la cola, tiene, por término medio, de 8 a 15 pies de largo, i pesa de 5,000 a 7,000 libras.—¿Qué comparacion se puede establecer entre el peso relativo de un elefante i el de una res? (Véase el número 1).

—Pero el elefante parece no tener pescuezo o tenerlo muy corto; ¿cómo puede pues comer del suelo? (55)—Introduce en la boca la comida por medio de la trompa flexible o probóscide.—Cómo bebe?—Sorbiendo una cantidad de agua con la trompa, introduciendo en seguida la trompa en la garganta i vaciándola (o mas bien, soplando el agua).—¿Saben ustedes qué otros usos hace de la trompa el elefante?—Respira i huele por ella, pues la trompa contiene las narizes i arroja el agua bastante lejos. En sus guaridas nativas se refresca i se baña parado en los arroyos i charcos, chorreándose agua con la trompa. A la extremidad de esa trompa hai un

(54) La mayor parte del marfil del comercio se obtiene de los colmillos del elefante; pero los colmillos del caballo marino o narval lo dan tambien excelente. (Véase el Lector 3,º páginas 173 a 183). Los colmillos del hipopótamo i del jabalí son igualmente de marfil, aunque de inferior calidad.

(55) No se les debe decir a los niños el modo como el elefante obtiene el alimento. Si ellos mismos hacen el descubrimiento quedarán mucho mas impresionados con la evidencia que les muestra el designio con que se le dió la trompa i lo a propósito que es esta para su objeto, que si todo se les hubiera explicado al principio. El institutor debe tener en cuenta que las contestaciones que insertamos sirven solamente para sujerirle las insinuaciones con que puede tratar de aclarar un hecho a los discípulos.

apéndice como un dedo, con el que el animal puede alzar del suelo un objeto tan grande como un real. La trompa del elefante se compone de mas de 40,000 músculos pequeños, diversamente entretreídos, flexibles en todas direcciones i dotados de una sensibilidad exquisita. La trompa es tambien el órgano de la voz, pues por ella emite el animal sonidos fuertes como de trompeta.

¿Cuál es el alimento del elefante?—Solo los vegetales: en su estado natural se alimenta con hojas i ramas de árboles: domesticado come heno, yerba, avena, salvado, &.^a; es aficionado a los dulces i tambien en la India al arak, licor destilado de arroz.—¿Qué es lo que se proyecta fuera de la boca del elefante?—Dos largos colmillos de marfil que rematan en punta. (56)
¿De qué quijada nacen estos?—De la inferior.

El elefante no tiene incisivos, es decir, dientes fronteros o trozadores, en ninguna de las mandíbulas.—¿De qué largo han visto ustedes colmillos de elefante?—Varian de 6 a 10 pies, i se ha conocido uno de 14 pies de largo.—Pesan frecuentemente 150 libras cada uno, pero el término medio es de 60 libras.—El gran valor de estos colmillos se puede estimar por el hecho de que los mas grandes valen a razon de 150 céntimos la libra.—Se calcula que se benefician anualmente los colmillos de 10,000 elefantes; de estos mui pocos han muerto naturalmente: los mas han sido muertos en caceria i de propósito. Se mantiene un comercio activo de marfil con las costas de Africa. En Sheffield, ciudad de Inglaterra, hai 500 personas ocupadas en trabajar el marfil fabricando cachas de cuchillo, piezas de ajedrez, bolas de billar, peines, cortapapeles, instrumentos de matemáticas i de música, juguetes, &.^a Pero los chinos sobrepujan a todas las demas naciones en habilidad para trabajar el marfil. (57)

—¿Qué es lo que está colocado en el dorso del elefante?—Es una especie de asiento o carro llamado en la India *hudah*.—¿Quién es el hombre sentado al frente en el pescuezo del animal?—Es el conductor o *cornac* del elefante, llamado *mahout* en la India. En la India el elefante es un animal doméstico. En tiempos antiguos formaba parte de los ejércitos llevando sobre la espalda torres llenas de arqueros; ahora lleva del mismo modo viajeros. Los reyes i príncipes, en los dias solemnes, montan en elefantes, i estos animales parecen enorgullecerse de la pompa i fausto en que representan un papel tan importante. Un elefante robusto es capaz de sostener un peso de 3,000 a 4,000 libras, i en los colmillos aguanta un peso

(56) En Asia las hembras no tienen colmillos; en Africa sí, pero mucho mas pequeños que los de los machos. Hai partes del elefante africano que se comen: la trompa se mira como golosina, i un escritor frances habla de la pata como de manjar de reyes.

(57) La célebre estatua ateniense de Júpiter Olímpico, hecha de oro i marfil por Fidias, tenia 60 pies de alto. Fué un prodigio del arte, tan admirado, que los antiguos lo contaban entre las siete maravillas del mundo.

de 1,000 libras; carga i descarga barcos con la trompa; tira de una polea; hace rodar, alza i carga barriles i toneles; i en fin, desempeña el trabajo del caballo, del buei i del hombre. (58)

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones hechas ántes.

Número 7.—El camello.—Carta XV.

[Muestras de pinceles de pelo de camello, paño de pelo de camello, &.^a]

He aquí un pincelito que sin duda han visto usar ustedes para pintar a la aguada; ¿saben ustedes cómo se llama i de qué está hecho?—Se llama un pincel de pelo de camello, i está hecho de la peluza suave del camello.—A qué época del año les parece a ustedes que se obtiene este pelo?—¿Por qué en la primavera o a principios del verano?—Porque entónces pelecha el camello como los demas animales.—¿Conocen ustedes otro uso a que se aplique el pelo del camello?—¿Se habla de él en el Nuevo Testamento?—Sí; el vestido de san Juan Bautista era de pelo de camello.—Hasta el dia de hoi los árabes fabrican de él su vestido, tiendas i alfombras.—En el Sur i Oeste del Africa i en el Norte de Asia es materia de un comercio importante.—Los franceses lo convierten en sombreros.

—¿En qué parte de la carta está el camello?—En el número 7.—¿De qué clase de camellos es el superior que tiene dos jibas en el dorso?—¿De qué tamaño suponen este camello: igual al elefante o al buei?—Es casi tan alto como el elefante, pues tiene de 7 a 9 pies de alto, i de largo como 10.—¿Qué comparacion se puede establecer entre su cuerpo i miembros i los del elefante?—¿Es idéntico el camello cargado del frente al que se ve arriba?—Se notan algunas diferencias: el de arriba está cubierto de pelo afelpado, especialmente debajo de la garganta, i el inferior no lo está. Además, si se removiese la carga que tiene a cuestras el que está al frente, se veria que no tiene mas que una jiba. Este se llama dromedario o camello de Arabia. (Véase el Lector 3,^o página 205). No es tan grande como el camello bactriano, pero camina mas aprisa.—Si el camello superior es mas grande, ¿por qué se le representa aquí menor que el otro?

—En qué pais se encuentran los camellos?—Para qué sirven?—Por qué cualidades son especialmente a propósito para los países cálidos? (Véase el Lector 3,^o página 205 a 207).—¿Se encuentran alguna vez en estado silvestre?—No: toda la raza, segun parece, ha estado bajo el dominio del hombre desde tiempo inmemorial.—En las Escrituras se habla a menudo del camello, no en el estado silvestre, sino siempre como animal domesticado. (Véase el Génesis XXII 7 i XXVII 25—Jueces VIII 21—Job I, 3 i 17, XLII 12, &^a).—¿Saben ustedes lo que es una caravana?—¿En

(58) Para otras noticias acerca del elefante, véase el Lector 3,^o páginas 182 a 186.

qué cosa importante se asemejan el camello, el buei i la oveja?—En que el camello rumia como los otros, i es por consiguiente un animal rumiante. —¿En qué difiere el pié del camello del del buei?—El pié del camello es blando, tenaz i elástico, de modo que no le hacen impresion las piedras del desierto; pero no tiene el casco hendido como el del buei, sino solo una lijera division en dedos. En el Levítico, XI, 4, el camello se enumera entre los animales que los israelitas tenian prohibicion de comer, “porque rumia, pero no tiene el casco hendido.”

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones anteriores.

Número 8.—Los perros.—Carta XV.

—¿Qué animales se representan en el número 8?—¿Qué clases o variedades de ellos?—¿De cuántas clases han visto ustedes perros?—¿Cuántas pueden mencionar i describir? (59) —Cuál es el alimento del perro?—Sustancias animales en su mayor parte, i en el estado silvestre solo esas sustancias come.—¿En qué se diferencia, pues, bajo este respecto, de los caballos, los bueyes i las ovejas?—¿Sabén ustedes cómo se llaman los animales que comén la carne de otros animales?—Carnívoros, que quiere decir que comen carne.—Entónces debe haber algun término distinto para los animales que se alimentan de vegetales.—Se llaman herbívoros o “los que comen yerbas.”

(59) Las clases principales de perros son :

- 1.^a El mastin, bueno para cuidar la casa, de aspecto grave, porte imponente i voz baja i sonora. Es amigo fiel, pero enemigo implacable i feroz.
- 2.^a El dogo o perro de presa, de talla mediana, pero de gran fuerza i valor. Tiene la cabeza redonda i gruesa, las narizes volteadas ácia arriba, labios gruesos i pendientes.
- 3.^a El perro de Terra-nova, traído primero de aquella isla.
- 4.^a El perro esquimal, menor que el precedente, mui servicial a su amo, que arrastra el trineo i lleva cargas pesadas. Tiene las orejas cortas i derechas, i su cola lanuda se inclina con elegancia sobre el espinazo.
- 5.^a El podenco de agua, que zabelle en el agua por aficion, i es mui útil al cazador de patos silvestres i otras aves acuáticas.
- 6.^a El perro de Dalmacia o de coche, de piel pintada, distinguido por su aficion a los caballos, que acompaña con frecuencia los coches de los ricos.
- 7.^a El alano, natural de España, usado por los conquistadores españoles para cazar a los indios.
- 8.^a El galgo inglés, escoces, irlandes, ruso, griego, turco, persa e italiano.
- 9.^a El perro de san Bernardo o podenco alpino.
- 10.^a El perro de pastor, de hocico agudo, orejas cortas casi derechas, i el cuerpo cubierto de pelo tupido i áspero, especialmente en el cuello.
- 11.^a El sabueso antiguo de Inglaterra, grande, de cuerpo largo, pecho bajo, orejas largas grandes i pendientes. Su latir es un bramido singularmente sonoro.
- 12.^a Hai ademas otras tres clases de sabuesos en Inglaterra, variedades de la misma raza usadas para la caza de la zorra, del venado i de la liebre respectivamente.
- 13.^a El sabueso de muestra, de parada, el zorrero escoces e inglés, el sabueso del rei Cárlos, el doguito leon, el perro de Malta, el gozque, &c.^a Hai perros con 5 dedos en la pata trasera.

¿Qué diferencia hai entre las patas del perro i las del buעי?—El buעי tiene el casco hendido: el perro tiene dedos i uñas.—¿Han observado ustedes cuántos dedos tiene el perro en las patas delanteras?—Cinco.—¿Cuántas en las traseras?—Cuatro.—¿Cuántas uñas en cada pata?—Una por cada dedo.—¿Puede el perro hacer el mismo uso de las uñas que el gato?—Han visto ustedes al gato sacar las uñas i luego retirarlas de modo que apénas se vean?—¿Puede hacer lo mismo el perro?—No: las uñas del gato i de todos sus aliados, incluso el leon, el tigre, &^a son *retractiles*, al paso que las del perro son *no retractiles*.—¿Han observado ustedes cómo camina el perro, si sobre la planta del pié o sobre los dedos?—Sobre los dedos, del mismo modo que el gato, el leon, el tigre, &^a (60)

—¿Qué sonidos forman el lenguaje de los perros?—Laten, ladran, ahullan i gruñen.—¿Por qué i cuándo usan estos sonidos diferentes? (Véase el Lector 3,^o página 144).—¿Cuáles son las cualidades características del perro?—La sagacidad i la fidelidad.—¿Saben ustedes algunos ejemplos, sea por su propia observacion o por haberlos oido contar o haberlos leído?—(Se dan ejemplos de ámbas cualidades en el Lector 3,^o página 144 a 151).—¿Tienen los perros los mismos sentidos que nosotros?—¿Cuál de los sentidos tienen en mayor perfeccion?—El olfato.—¿Cómo sigue su presa el sabueso?—Por el olfato.—¿Hacen lo mismo todos los perros?—No: el galgo la sigue por la vista sola.—¿Alguna vez les ha lamido a ustedes la mano un perro?—¿Hallaron blanda o áspera su lengua?—Blanda.—¿Les ha lamido la mano un gato?—¿Es tan blanda como la del perro?—No: la lengua de todos los animales de la *raza felina* (tigres, leones, pante-ras, &^a) está cubierta de pequeñas púas encorvadas, con las que pelan los huesos de la presa hasta la última fibra.

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones antecedentes.

Numero 9.—Carta XV.—Animales que suministran pieles.

¿De qué se hacen jeneralmente los manguitos i palatinas?—De pieles de animales.—¿Qué pieles han visto usar ustedes para estos i otros objetos? (61)—¿Qué animales tienen fama por la excelencia de su piel?—¿Qué animales de esta clase se representan en la carta?

(60) Los animales que caminan sobre los dedos se llaman *digitigrados*, del latin *digitus*, dedo, i *gradí*, caminar. Los que, como el oso, caminan sobre la planta, se llaman *plantigrados*.

(61) Los mas conocidos son varias especies de marta, la comadreja, la guarduña, la raposa, el armiño, la cebellina rusa, el linee, el castor, el coati, varias especies de zorra (la blanca, la de cruz, la plateada i la gris), la rata almizclera, la nutria, la foca, la ardilla, el conejo, el perico lijero i la chinchilla. Dan pieles mas bastas el lobo i el oso. Se dice que a Inglaterra se introducen todos los años hasta 5.000,000 de pieles. En el año de 1851 se exportaron solo de Rusia para Inglaterra, mas de tres millones de pieles de ardillas. El número de estos animales que matan anualmente en Rusia sube a 15.000,000. Aunque el comercio de pieles está decadente, su precio baja al mismo tiempo, lo que prueba que su uso es materia de capricho o moda.

1. La marta o cebellina americana que se encuentra en Europa tanto como en América.—3. El armiño de Europa i América.—4. La comadreja comun.—2. La garduña o fuina de Europa i Asia.—¿ De qué largo son estos animales?—La marta (cabeza i cuerpo) tiene de 18 a 20 pulgadas de largo; la garduña 17, el armiño 11 i la comadreja de 8 a 9.—¿ Cómo describiria usted la forma jeneral de estos animales?—Son unos animales largos i delgados con piernas cortas.—¿ Saben cuál es el alimento de la comadreja i sus aliados?—Ratas, ratones, topos, avecillas, huevos i lagartijas.—¿ En cuál estacion juzgan ustedes que la piel de estos animales es mas espesa, blanda i fina?—En el invierno, pues entónces hace mas falta para darles calor.—¿ Cuáles animales tienen la piel mas blanda i mas tupida, los grandes o los pequeños?—¿ Por qué los pequeños?—Porque son mas delicados i necesitan mas calor.—¿ Tienen la piel mas calorosa los animales de climas fríos o los de climas calientes?—¿ Por qué los de tierras frías?

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones antecedentes.

Número 10.—Los llamas.—Carta XV.

—¿ Qué animales se representan en el número 10?—¿ Qué están haciendo?—Subiendo las montañas con cargas—¿ En dónde se encuentran estos animales?—¿ De qué parte son?—¿ Para qué sirven?

El llama, denominado a veces camello americano, se encuentra en Sur-América, especialmente en Chile i en el Perú. Su rejion nativa son las faldas de los Andes. Los hai de varias especies, tanto silvestres como domésticos. Los silvestres son cautelosos i ariscos, viven en manadas en lo mas alto de las montañas, i bajan raras veces a los llanos en busca de alimento. Los domesticados, que se usan como bestias de carga, llevan un peso como de 100 libras, pero andan despacio, i su jornada es solamente como de 10 a 12 millas. No resbalan nunca i bajan por precipicios por donde dificilmente transita el hombre. En los primeros años de la ocupacion de Sur-América por los españoles, se dice que tenian 300,000 llamas ocupados en el trasporte del mineral de las minas de plata de Potosí; pero la civilizacion introdujo poco a poco los animales del antiguo continente, i el caballo i la mula hacen hoi lo que ántes el llama, miéntras que para el alimento i el vestido de los hombres este animal ha sido reemplazado casi totalmente por la oveja i la cabra.

Los llamas son de diferentes colores: los mas comunes son el negro, el moreno i el gris. Su carne es saludable, i de su pelo largo i lanudo fabrican tejidos los indios. La alpaca, especie menor del llama, que no se emplea como bestia de carga, suministra una clase mui apreciada de lana o pelo sedoso, muchas veces de un pié de largo, de que se fejen ciertos alepines mui bellos. En el año de 1850 se exportaron de Sur-América solo para Inglaterra, como 5,000 fardos de lana de alpaca.

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones antecedentes.

Animales representativos de algunos de los órdenes i divisiones de cuadrúpedos.

El objeto de estas ilustraciones es ayudar al institutor en la tarea de examinar a los niños ménos adelantados, respecto de algunos de los principales grupos de cuadrúpedos, ántes de proceder a la clasificacion mas sistemática de la carta XVI.

Número 11.—El mono.—Carta XV.

Indíquense i nómbrense las especies representadas en esta carta.—Los monos se llaman animales cuadrumanos.—¿Por qué?—Examínense las patas delanteras i traseras del gorilla.—Su formacion se parece a la de la mano humana, con pulgares i dedos.—Todos los monos tienen los dedos largos i flexibles i los pulgares contrapuestos; pero aunque bajo algunos respectos parecidos al hombre, los monos son todos verdaderos cuadrúpedos, puesto que en el estado natural andan en cuatro pies por no tener la formacion propia para la posicion derecha de las piernas i patas traseras. Son propias todas cuatro para asir i trepar, i la configuracion entera del animal indica que su verdadera habitacion son los árboles i no la tierra. (Véase el Lector 3,º página 85).

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones antecedentes.

Número 12.—El leon.—Carta XV.

Señálense i nómbrense los animales aquí representados.—Un leon i una leona con sus cachorros.—¿Qué hace la leona? ¿qué los cachorros? ¿qué el leon?—Describase el leon, su cabeza, melena, cuerpo, pies, &.^a—¿En qué se diferencia la leona?—Principalmente en que le falta la melena.

Las patas de estos animales están divididas distintamente en dedos; en cinco las delanteras, en cuatro las traseras, i todos armados de uñas como las del gato.—¿Cuál es el alimento del leon?—La carne de otros animales. De aquí nace que forma parte del grupo de animales carnívoros. Un leon adulto tiene una fuerza inmensa; es capaz de aplastar de un solo manoton la cabeza de un búfalo, i de llevarse el cuerpo de un hombre con la misma facilidad que el de un gamo, lo mismo que el gato se lleva un ratoncito. (Véase el Lector 3,º páginas 107 a 115).

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones antecedentes.

Número 13.—El gato.—Carta XV.

Señálense i nómbrense los animales aquí representados.—Un gato con gatitos.—¿Qué hacen los gatitos?—¿Qué hace el gato?—¿A qué grupo de animales de la carta tiene mayor semejanza el gato?—Al de los leones.

—Ámbos pertenecen a la *especie felina*, i los gatos en el estado silvestre se alimentan únicamente con carne, lo mismo que los leones, por lo que se llaman animales carnívoros.—¿En qué se diferencian las uñas del gato de las del perro?—Las uñas del gato son retractiles, las del perro no lo son (página 317), (Lector 3,º página 122).

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones antecedentes.

Número 14.—Los conejos.—Carta XV.

—¿Qué animales se representan en el número 14?—Conejos silvestres i domésticos.—¿Cuáles son los domésticos?—Los del frente, que tienen las orejas largas. De conejos domésticos hai muchas variedades, derivadas todas, segun parece, del conejo silvestre de Europa. Algunos tienen las orejas larguísimas, como se ve en la carta.—¿Han visto ustedes alguna vez el conejo gris silvestre llamado en este país el guatin?—¿Pueden describirlo?—Tiene de largo como 15 pulgadas; pesa de 2½ a 3 libras; tiene la piel suave, su color es un moreno-amarillo en verano, i en invierno se vuelve casi gris; habita en los montes i selvas i en los bosques vecinos a los campos cultivados.

—¿Hace madrigueras en la tierra?—No: el animal de que hablamos no es propiamente conejo, es liebre, aunque los dos son de una misma familia. El conejo hace madrigueras, la liebre no las hace; el conejo es animal pareado, la liebre vive sola por lo regular; el conejo nace desnudo i ciego, la liebre tiene pelo i ve desde su nacimiento; i en Europa el conejo es menor que la liebre. Ámbos son tímidos e inermes, pero estos defectos se compensan, al ménos en cuanto a la liebre, por una vijilancia extremada, gran delicadeza de sentido i mucha lijereza. Ámbos se alimentan exclusivamente de vegetales, i para roer tienen dos dientes grandes trozadores que salen de cada mandíbula. Forman parte de la clase de los “roedores,” animales que roen. Tanto el conejo como la liebre, dibujados en el Lector 3,º página 231, son de la raza europea.

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones antecedentes.

Número 15.—Las jirafas.—Carta XV.

—¿Qué animales se representan en el número 15?—Las jirafas o camelo-pardos.—¿Han visto ustedes una jirafa?—¿Pueden describirla?—Alcanzan muchas veces a 20 pies de altura; tienen dos cuernecitos en la cabeza, cubiertos de un cuero peludo; el cuerpo corto, con declive de la cruz al rabo, i sostenido por piernas mui largas; las piernas delanteras aparentemente mas largas que las traseras, pero no en realidad; el pescuezo excesivamente largo con una crin corta; la cabeza, comparativamente,

muy pequeña; el semblante con una expresión singular de dulzura, sobre todo en los ojos, rasgados i húmedos. El fondo de la piel de la jirafa es amarillo, pero está manchado con parches grandes de un color mas o ménos moreno.

—Qué clase de patas tiene la jirafa?—Pezuñas hendidas como las del buei, pero le faltan los dos casquitos accesorios que todos los demas rumiantes tienen, con excepción del camello.—¿A qué clase de animales pertenece el camello-pardo?—A los rumiantes.—¿Qué es lo que distingue a los rumiantes de los otros animales, i por qué se llaman rumiantes?—¿Juzgan ustedes que la jirafa come de la tierra?—Difícilmente alcanza a la tierra con la boca, i para conseguirlo aparta mucho las manos, i rara vez baja la cabeza a la tierra, sino es para beber.—¿Cómo consigue el alimento?—Ramonea el follaje de los árboles, i para asirse mejor de los ramitos está provista de una lengua larga i flexible, que le sirve a la vez para el tacto, para prender i para gustar. (Véase la carta)—¿Cuál es el país natural de la jirafa?—El Sur i el Este de Africa. (Véase tambien el Lector 3,º páginas 205 a 215)

Composiciones. Como las relativas a los otros animales.

Número 16.—El venado.—Carta XV.

—¿Qué animales se representan en el número 16?—Los ciervos.—¿Saben ustedes si todos los ciervos tienen cuernos?—Los machos solamente, con la sola excepción del renjífero. Esta regla, sin embargo, no es absolutamente constante, pero tiene rarísimas excepciones. Botan los cuernos periódicamente, ordinariamente cada año, lo que no sucede con el buei, la cabra, la oveja, &.^a—¿Cómo se llaman los cuernos del venado?—Se llaman a veces *cercetas*. El tamaño i número de las ramas aumenta con la edad.—¿Qué representa la figura superior del número 16?—El ciervo rojo de Inglaterra. Este animal llega al estado adulto a los cinco años, cuando cada cuerno tiene cinco horcas o ramas, como se ve en la figura 1 del número 16. Cuando se le coje o se le hiera derrama lágrimas.—¿Qué representa la segunda figura?—El corzo de Inglaterra: el animal menor de la raza. Los cuernos de este tienen de 8 a 9 pulgadas de largo, i cada uno está dividido en tres ramas pequeñas.—¿Qué representa la figura tercera o inferior?—El wapiti, ciervo americano, o alce, de cuernos redondos, que tiene los cuernos redondos, ramosos, a veces de 6 pies de altura; el color amarillo-moreno i la cola corta; el porte majestuoso, i una altura medida en la cruz de 4 a 5 pies. Bota los cuernos en febrero o marzo, i cualquiera creeria que le impedían la carrera, pero no es así: el animal los recuesta en la espalda i de ese modo penetra por los bosques con facilidad. (Véase el Lector 3,º páginas 209 a 217).

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones antecedentes.

Número 17.—El rinoceronte.—Carta XV.

—¿Qué animal se representa en el número 17?—El rinoceronte.
—¿Los hai dibujados de una o de dos especies?—De dos: la de un cuerno i la de dos.—Describase el animal segun el dibujo.—Es un animal grande, de tosca i extraña apariencia, cubierto de un cuero duro, grueso, peludo i áspero, dispuesto en grandes pliegues, especialmente en el pescuezo, paletas, lomos i muslos. Tiene tres dedos en cada pata. Lo que mas lo caracteriza, sin embargo, es el cuerno sólido que tiene sobre la trompa u hocico. Hai una especie que tiene dos cuernos, uno tras otro i el delantero mayor. (Véase el Lector 3,º página 187).

Composiciones. Como las relativas a los otros animales.

Número 18.—El hipopótamo.—Carta XV.

—¿Qué animal se representa en el número 18?—El hipopótamo, palabra que significa “caballo de los rios.”—¿A qué se parece este animal?—A un cerdo gigantesco, con excepcion del hocico que es corto, grueso i regularmente chato. Tiene las patas de cuatro dedos como las del cerdo, rematando en cascos diferentes. Se dice que su carne es deliciosa i semejante en el sabor a la carne del marrano. Los ojos están mui altos en la cabeza, de suerte que el animal, cuando está sumerjido en las aguas, con sacarlos afuera puede ver por todas partes. (Véase el Lector 3,º páginas 188 i 189).

Número 19.—Los castores.—Carta XV.

—¿Qué animales se representan en el número 19?—Castores.—A juzgar por los dientes ¿a qué familia pertenecen?—Son de los roedores, animales que roen. El castor tiene dos incisivos i 8 molares en cada quijada, i los incisivos son tan grandes, duros i agudos, que los indios de Norteamérica los usaban como instrumentos cortantes para tallar el hueso i aguzar sus lanzas de punta de cuerno.—¿Qué peculiaridad se nota en estos animales?—La figura de la cola que es mui ancha, escamada por encima i plana. En cada pata tienen cinco dedos, i los de las traseras están unidos por una membrana como los del ganzo.—¿Para qué sirve esa membrana i qué se deduce de la presencia de ella?—Para facilitar la natacion, e indica siempre que el animal pasa la mayor parte de su vida en el agua.

¿De qué tamaño es el castor?—Tiene como tres pies de largo, sin incluir la cola que tiene como once pulgadas.—¿Qué es lo que mas notable hace al castor?—Su modo de edificar represas al traves de los rios, i la construccion curiosísima de sus casas, que labran siempre con la mitad

bajo del agua.—¿Qué es lo que da su estimacion especial al castor?—La piel: en el año de 1788 se exportaron del Canadá para Inglaterra como 170,000 pieles de castor. Se consiguen hoy dia como 100,000 pieles de castor solo en Norte-América, i otras muchas en el Asia setentrional i en el norte i centro de Europa. En tiempo pasado se usaban mucho para fabricar sombreros: ahora para este uso se las ha reemplazado con la seda i la piel mas barata de un animalito de Sur-América que pertenece tambien a la familia de los roedores, llamado nutria o coypón. Se exportan de Sur-América para Inglaterra como 600,000 pieles de coypón anualmente. En 1832 valian las pieles de castor 75 céntimos la libra; el precio actual es de 125 céntimos. Las de nutria valen a 40 céntimos.

Composiciones. De acuerdo con las indicaciones anteriores.

Número 20—Armadillos i pangolines—Carta XV.

¿Qué animales se representan en el número 20?—Los de arriba son armadillos de Sur-América, que quiere decir “cubiertos de armadura;” los tres de abajo son *myrmecófagos* escamosos, o pangolines.—Los armadillos, segun se infiere de su nombre, tienen una concha como cota de malla por defensa.—Esta se forma de varias placas de muchas caras unidas al cútis. Se asan en su concha i en Sur-América se comen con gusto.—Los *myrmecófagos* escamosos o pangolines, naturales de las rejiones australes del Asia i del Africa, tienen tambien una armadura defensiva, que consiste en numerosas escamas corneas, incrustadas en la carne como uñas, i superpuestas las unas a las otras a manera de tejas. (Véase el Lector 3.º pájinas 229 i 230 con relacion a estos animales, que pertenecen al orden de los *edentados*, o animales sin dientes).

Composiciones. Como ántes.—El institutor puede ya dar varios grupos como materia de una composicion, o los diez primeros para una i los diez últimos para otra.

CARTA XVI.

ZOOLOGÍA.—CLASIFICACION DE LOS ANIMALES.

Los ejercicios de esta carta tienen por objeto dar solamente un bosquejo de los grupos distintos de animales incluidos en la primera division zoológica: los mammalia; pero no para que el institutor se ciña imprescindiblemente a él, pues las lecciones deberán variarse conforme a la edad i adelanto de los discípulos. Con los niños pequeños que no han alcanzado al Lector 3.º se limitará a unas pocas lecciones orales, explicando un orden en cada leccion i sacando sus explicaciones del Lector 3.º o de cualquiera

otra fuente, repasando así toda la carta; despues explicará una por una las familias, los grupos i divisiones de cada órden, pero debe recurrir especialmente a las anécdotas para dar interes a estas lecciones orales. Sinembargo, los discípulos que hayan leído el Lector 3.º pueden repasar primero la carta del modo arriba indicado; i en los ejercicios subsiguientes describir con toda la minuciosidad posible los objetos presentados en ella, no solamente enterándose de los grupos, órdenes, familias, &,^a sino tambien particularizando todos los pormenores de forma, color, hábitos, &,^a de cada animal.

El institutor debe exijirles que lo señalen todo en la carta.

Aunque las figuras no son de tamaño bastante grande para que la clase o escuela pueda distinguir desde léjos cada animal, tienen sinembargo las proporciones suficientes para dar una idea jeneral de las formas i grupos, i esto es todo lo que se necesita aquí; porque para mas pormenores los discípulos pueden examinar los mismos dibujos en nuestros "Libros de lectura."

—¿Qué es Zoolojía?—(Véase la carta i el Lector 3.º pájina 240).

—¿Cuáles son las cuatro grandes divisiones en que se clasifican los animales?—(Véase la carta i el Lector 3.º pájinas 240 i 241).

El mismo institutor puede dar una descripcion corta de estas divisiones en una leccion oral, o si los discípulos están leyendo el Lector 3.º leerán la última leccion, pájina 240, i en seguida contarán lo que sepan de estas divisiones, señalando siempre en la carta la respectiva ilustracion. En este estado deben nombrar las clases de la primera division solamente.

El institutor explicará lo que es un animal vertebrado, i en seguida preguntará:—¿Qué cuatro clases de animales se hallan en la division vertebrada?—(Véase la carta).—Mamíferos, aves, reptiles, peces.—¿A cuál de las cuatro se dedica esta carta?—A los mamíferos.—¿Qué cosa son mamíferos?—Animales que dan de mamar a los hijos.—¿Qué se dice respecto de si el hombre debe ser incluido en esta clase? (Véase la carta i el Lector 3.º pájina 87.—Nota).—¿Cuáles son las cinco grandes razas en que se divide el jénero humano? (Véase la carta).—La caucasiana, la mongólica, la malaya, la negra i la americana.—En la caucasiana se incluyen todos los europeos antiguos i modernos, con excepcion de los de familia finesa, i ademas los asirios, medos, caldeos, sármatas, escitas, partos, filisteos, fenicios, indianos, georgianos, circasianos, turcos, persas, árabes, los africanos del Norte (o moros), ejipticos i abisinios. Esta raza tiene la piel blanca, coloracion blanco-rosada, o que se inclina a morená; mejillas coloradas, cabello abundante, negro o de los varios colores claros; los ojos negros en las ramas de tez morena, claros en las de tez rosada. La raza caucasiana ha sido siempre la conquistadora i dominante en el mundo.

Se clasifican entre los pueblos de raza mongólica las tribus i naciones

del Asia setentrional i central, los chinos, japoneses, siameses i esquimales. Tienen el color aceitunado, el cabello negro, ralo, largo i lacio, i casi no tienen barba.

En la raza malaya se incluyen los habitantes del Asia austral, de las islas molucas, las Filipinas, las de los Ladrones; los de Australia i de todas las islas del mar austral. Esta raza tiene el color moreno, mas o ménos oscuro; el pelo negro, mas o ménos crespo; la cabeza angosta, la nariz grande i ancha i la boca grande.

En la raza negra se incluyen todos los habitantes de Africa; excepto los que pertenecen a la caucasiana. Carácterés distintivos: piel i ojos negros; pelo negro i lanudo; el cráneo comprimido ácia los lados; la frente baja, estrecha e inclinada ácia atras; pómulos prominentes; nariz ancha, gruesa i chata, i los labios, sobre todo el superior, mui gruesos.

En la raza americana se incluyen todos los aboríjenes de América, con excepcion de los esquimales. Tal vez deberian exceptuarse tambien los toltecas, fundadores de los imperios de Méjico i el Perú. Esta raza tiene la piel oscura, mas o ménos rojiza; pelo negro, lacio i fuerte; poca barba, frente por lo jeneral baja, ojos hundidos, cara ancha, boca grande i labios algo gruesos.

PRIMERA CLASE DE VERTEBRADOS.—LOS MAMÍFEROS.

Orden primero.—Cuadrúmanos, o animales de cuatro manos.

¿Cuál es el órden primero en la clasificacion de los mamíferos i qué clase de animales encierra?—¿Por qué se llaman cuadrúmanos o animales de cuatro manos?—Porque tanto en las patas traseras como en las delanteras tienen pulgares i dedos, a manera de la mano humana, de que se sirven para agarrar cosas, para trepar, &.^a Indíquense en la carta las dos grandes divisiones de la raza de los monos; los del antiguo i los del Nuevo Mundo.—¿Cuáles son las tres divisiones en que se reparten los del mundo antiguo?

Sub-órden.—*Cheirópteros* o animales cuya mano sirve de ala.—¿Qué sub-órden se incluye, segun algunos autores, entre los cuadrúmanos?—Los murciélagos i lemures.—Por qué?—Porque los murciélagos se asen de las cosas con las patas i con las alas, pues en las alas tienen ciertos ganchitos que suplen la falta de manos, i los lemures tienen pulgares i dedos tanto en las patas traseras como en las delanteras, casi como los monos. Menciónense algunas particularidades de los murciélagos i lemures. (Lector 3,º pájinas 104 a 106).

Orden segundo.—Carnívoros o animales que comen carne.

¿Qué animales se incluyen en el segundo órden de mamíferos? (Véase la carta).—Los *carnívoros* o animales que comen carne.—Indíquense

en la carta i nómbrense las cinco familias o divisiones de animales incluidas en este orden. (Véase la carta).—Animales de la raza de los gatos, de la raza canina, de la raza de las comadreas, de la raza de los osos i de la raza de las focas.

Indíquense en la carta los principales animales de la raza felina que se encuentran allí: leones, tigres, leopardos, tigres gallineros i gatos monteses.

Otro discípulo indicará los animales de la raza canina: perros, zorras, lobos, chacales i hienas.—Algunos constituyen una familia distinta de las hienas.

Otro discípulo, los de la raza mustelina: la marta, raton almizclero, cebellina, nútria, armiño i comadreja comun.

Otro, los animales de la raza de osos: el tejón, el oso, &.^a

Otro, los animales de la raza de las focas: la foca comun, el oso marino, el leon marino, el mono cerotí; i ademas la foca elefante, la foca estriada, la foca de mitra, la foca de cresta, la foca leopardo.

Sub-orden.—*Insectívoros*, o animales que comen insectos.—¿Qué sub-orden se incluye en este segundo orden, segun algunos autores?—Indíquense i nómbrense algunos animales de la familia de los lirones, que se encuentran en la carta: el liron comun, el liron de remo, el erizo i los topos.

En seguida, i para variar los ejercicios, el institutor debe señalar con la vara cada animal de los carnívoros, comenzando por el leon, i exigir que la clase diga el nombre respectivo. Despues excitará a los discípulos a que cuenten, uno por uno, lo que sepan de cada animal; de su pais natal, de sus costumbres, usos, &.^a con las anécdotas de que se acuerden, tomadas del Lector 3,º o de cualquiera otro libro.

Orden tercero.—Ungulados o animales de casco.

¿Qué animales comprende el tercer orden de mamíferos? (Véase la carta).—¿Cuáles son las tres grandes divisiones de los mamíferos?—Hágase a los discípulos que indiquen estas divisiones en la carta.—Los *paquidermata* o de cuero grueso, los *solidungula* o de casco entero, i los *rumiantes*, señalándolos respectivamente con la vara. Aquí será bueno advertir que Cuvier incluyó las dos primeras divisiones en una, los paquidermata; al paso que los autores mas recientes la han dividido en las dos que hemos representado en la carta. Otros han hecho de la raza cerduna una division independiente.

Indíquense i nómbrense los animales de la primera division (paquidermata). Las diferentes especies de cerdos; el tapir americano (llamado aquí danta); el hirax pequeño de la Siria i el tajasú o pecar de Sur-América (zahino).

Indíquense i nómbrense los animales de la division 2.^a en la carta. —Onagro, cebra i caballo.—Indíquense en la carta i nómbrense las siete familias de rumiantes: animales de la raza de los camellos, de las jirafas, de los ciervos, de los bueyes, de las ovejas, de las cabras i de los antilopes.—En seguida indíquense i nómbrense los animales de la raza de los camellos: el llama, el camello bactriano, el camello arábigo.—De la raza de las jirafas: la jirafa sola.—De la raza de los ciervos: el alce, el renjífero, el ciervo almizclado, la java, el venado comun americano, el gamo americano, el ciervo almizclado del Tibet, el corso de Inglaterra, el ciervo de Bengala, el gamo inglés i el gamo de Nepau.—Animales de la raza bovina: el búfalo africano, el buei almizclado, el zebú, el gru i el bisonte o búfalo americano.—Animales de la raza ovina: la oveja silvestre de las montañas rocallosas, la oveja silvestre de Córcega i de Africa i la oveja comun.—De la raza cabruna: la cabra silvestre comun, el ibis europeo, la cabra de Cachemira.—Animales de la raza de los antilopes: la gacela, el antílope alce, la gamuza, el antílope comun, el antílope de cuernos salientes, i ademas el nhil-ghan, el chickara, el antílope barbudo i el springbok del cabo de Buena Esperanza.

El institutor debe repasar el órden entero segun las instrucciones dadas para el órden 2.^o

Sub-órden.—*Edentados o animales sin dientes.*—¿Qué sub-órden se incluye en este órden por algunos zoólogos?—Los edentados.—Indíquense i nómbrense los animales de esta division.—El ornitorinquo (topo con pico de pato), el hormiguero grande, el hormiguero de cola larga, el armadillo encapotado, el armadillo de seis bandas, el hormiguero puerco-spin i el perezoso de garganta amarilla (perico lijero de Antioquia).—Refiérase todo lo que se sepa de estos animales sin dientes. (Lector 3.^o pájinas 229 i 230).

Órden cuarto.—Roedores, o animales que roen.

¿Qué especie de animales encierra el cuarto órden de mamíferos?—Los roedores, o cuadrúpedos que roen.—¿Por qué se les da el nombre de roedores? (Véase el Lector 3.^o pájina 231). Indíquense i nómbrense los animales de este órden representados en la carta, i ademas los incidentes i anécdotas acerca de ellos que se conserven en la memoria. (Lector 3.^o pájinas 232 a 235).

Órden quinto.—Marsupiales o animales con bolsillo.

¿Qué animales componen el 5.^o órden?—Los marsupiales o animales con morral. (Véase la carta).—Indíquense i nómbrense los animales del ór-

den representados en la carta.—Refiérase lo que se sepa de ellos. (Lector 3,º páginas 236 i 237).

Orden sexto.—Cetáceos.—La tribu de las ballenas.

¿Qué animales están comprendidos en este orden?—Los cetáceos o animales de la raza de las ballenas.—¿Por qué se clasifican estos animales entre los cuadrúpedos? (62) (Lector 3,º páginas 238 i 239).—Indíquense i nómbrense los animales de este orden que hai en la carta.—El Narwhals (63) (monoceroti), ballena de Groenlandia, ballena de esperma, (64) i el gran Rorqual (*Balænoptero*) del Norte—¿Cuántos pies de largo alcanza a tener este?—Mas de ciento. (Véase el Lector 3,º página 239).

Composiciones. Al arbitrio del institutor.

CARTA XVII.

ZOOLOGÍA.—SEGUNDA CLASE DE VERTEBRADOS.—AVES.

El objeto de esta carta es presentar a los maestros i discípulos un bosquejo de los siete grandes órdenes o clases en que se dividen las aves, citando una que otra especie notable de cada orden.

(62) Las ballenas, aunque pertenecen a los mamíferos, carecen en realidad de pies i de manos; sin embargo, el esqueleto de sus aletas se parece mucho al de la mano humana, como se ve en el grabado que acompañamos. El animal, mas bien que propulsarse, se balancea con las aletas i jeneralmente nada con la cola. Esta alcanza frecuentemente 20 pies de anchura, lo que hace comprender su fuerza estupenda.

(63) Los narwhals (narvales) tienen de 30 a 40 pies de largo, con una trompa derecha, puntiaguda, de 5 a 10 pies. No se sabe a punto fijo el uso que hace de esta trompa. Algunos opinan que con ella arranca las plantas marinas que le sirven de alimento. Los groenlandeses la emplean para fabricar lanzas, flechas, anzuelos, &c.^a

(64) La esperma es una materia sebácea que se saca de la ballena de esperma: se separa el aceite, i queda una sustancia blanca, semi-transparente de que se hacen las mejores velas. Se halla la esperma, mezclada con aceite, en un gran receptáculo en la cabeza de la ballena de esperma. Capturado el animal, rompen un hueco en la cabeza, i extraen por este el aceite con un cubo, sacándolo como agua de un pozo; 10 o 12 barriles de tamaño mediano se obtienen de una ballena regular. La sustancia cerosa llamada ámbar-gris, tan usada en la perfumería, se encuentra en los intestinos de la ballena de esperma. A veces se halla sobreaguada en la superficie del mar en los parajes donde abunda el animal. El aceite lo produce el gordo de las ballenas. Este gordo las envuelve a manera de tocino, penetrando las fibras del cuero, que es enormemente grueso. El gordo i el cuero tienen a veces hasta dos pies de espesor i pesan 30 toneladas.

La ballena tiene un aparato singular para arrojar el agua por las narices, que se llama “sopladores.” Debajo de las narices hai dos bolsas grandes, a manera de enormes fuelles, que se llenan de agua por la boca. Cuando la ballena quiere arrojarla comprime las bolsas i expelle el agua con gran fuerza por los sopladores, que tienen válvulas que se abren ácia afuera. La *barba de ballena* del comercio, usada para varillas de paraguas, para foetes, &c.^a i a veces en lugar de cerdas en los cepillos, se saca de la quijada superior de la ballena, especialmente de la de Groenlandia i de otra parecida que hai en los mares del Sur.

Colocando estas divisiones como en un mapa i poniéndolas a la vista, se juzga que el discípulo las aprenderá mas pronto i con mayor interes i las retendrá mas largo tiempo en la memoria, que si hubiera adquirido los mismos conocimientos por medio de una descripcion escrita.

Para practicar los ejercicios de esta carta véanse las direcciones anexas a la antecedente, número XVI: lo que se ha publicado en el Lector 4,º de la serie para escuelas i familias sobre la ornitolojia o historia natural de las aves, hace innecesaria aquí toda descripcion detallada.

—¿Cuáles son los siete órdenes en que se dividen las aves?—Indíquense en la carta.—1. Aves de rapiña.—2. Aves que se posan o cantan.—3. Aves que trepan.—4. Aves que escarban.—5. Aves que vadean.—6. Aves que corren.—7. Aves que nadan.

Orden primero.—Raptores.

A las aves de rapiña se les ha dado el nombre latino de raptores, que significa ladrones, i muchas de ellas no solamente son ladrones, sino asesinos i carniceros tambien. Se distinguen por el pico fuerte i las garras. Tienen la mandíbula superior mas larga que la inferior, con la punta (a veces toda la longitud) encorvada, mui puntiaguda, i algunas veces con el borde dentellado. Los pies de estos animales son igualmente fuertes, con cuatro dedos armados de garras largas, encorvadas i agudas. (Véase la carta). Los raptores se dividen en tres grupos o familias: los halcones, los buitres i los buhos. (Véase la carta). 1.ª Halcones, incluyendo los gavilanes i las águilas. (Véase el Lector 4,º páginas 84 a 96). Si los discípulos han leído el Lector 4,º hágase que describan los halcones con auxilio de la carta, diciendo su color, hábitos &ª i cuanto sepan de ellos por su propia observacion, o por lo que hayan oido contar o leído. Si no, el institutor los describirá primero, i los discípulos repetirán lo que recuerden de su descripcion, o lo escribirán en una serie de composiciones. Hágase tambien que citen i repitan cualquier trozo de poesía que tenga relacion con la materia.

2.ª Los buitres. (Véase la carta i el Lector 4,º página 96).

3.ª Los buhos. (Véase la carta i el Lector 4,º página 97).

Hágase que los discípulos digan lo que sepan de cada grupo, familia o especie, de su porte, color, hábitos &ª con las anécdotas i recitaciones poéticas del caso. Digan tambien si existe en los contornos alguna de las especies indicadas.

Orden segundo.—Los gorriones.—Aves que se posan en percha, o aves que cantan.

Este orden encierra gran número de pájaros que tienen las piernas i los picos jeneralmente delgados, i cuyas garras, aunque encorvadas, nunca

llegan a tener la fuerza terrible de las de los raptores. Los gorriones tienen cuatro dedos; tres dirigidos ácia adelante, i el cuarto ácia atras. Se han dividido en los cuatro grupos siguientes, buscándose la distincion en la forma del pico:

1.º De pico dentellado. (Véase la carta i el Lector 3,º páginas 102 a 108.) La peculiaridad de la cabeza se nota bien en el alcion. (Véase la carta.) Indíquense los pájaros de esta clase que hai en la vecindad.—Describanse los de la carta, con poesía, &.^a

2.º De pico hendido. (Véase la carta, Lector 3,º páginas 108 a 118).—El “Dios-te-dé” de este país, caracteriza bien el grupo.

3.º De pico cónico. (Véase la carta i el Lector 4,º páginas 118 a 129).—La cabeza del rico-gordo en la carta caracteriza el grupo. El estornino, el pinche, el pinzon, &.^a son pájaros comunes en Inglaterra.

4.º De pico delgado. (Véase la carta i el Lector 4,º páginas 129 a 133).—Los chupa-flores o colibríes, que tanto abundan en los alrededores de Bogotá, representan bien este grupo. Nómbrense i describanse como ántes.

Orden tercero.—Trepadores.

Estos pájaros se distinguen de los gorriones en que tienen dos dedos de los cuatro dirigidos ácia adelante i dos ácia atras. Así trepan por los árboles con facilidad.—El “carpintero” de los montes cerca de Bogotá ofrece un buen ejemplo del grupo.—Describanse &.^a como ántes.

Orden cuarto.—Escarbadores.

Estas aves, entre las que se cuentan las domésticas del corral, escarban la tierra en busca del alimento. Tienen por lo jeneral las piernas cortas i fuertes, i los machos son de colores mui vivos i variados. Las alas de estas aves son en lo jeneral cortas i fuertes, i su vuelo no puede ser ni prolongado ni esforzado. Hágase que los discípulos nombren i describan todas las especies que puedan de este grupo: pavos, pavos reales, perdices, codornices, &.^a (Véase el Lector 4,º página 140).

Sub-orden.—*Palomas.*—Algunos incluyen las palomas entre las aves escarbadoras. Sin embargo, se diferencian algo de ellas en la estructura interior. Tienen las alas en jeneral mas largas i anchas, i su vuelo es rápido i prolongado. En su modo de beber se diferencian de todas las demas aves, porque en lugar de cojer un poco de agua en el pico i tragarla en seguida elevando la cabeza, sumerjen el pico entero i beben sin cesar hasta hartarse. Que nombren los discípulos, &.^a &.^a (Véase el Lector 4,º páginas 143 a 146).

Orden quinto.—Corredores.

(Véase el Lector 4,º páginas 146 a 149).—Que el discípulo nombre &.^a

Orden sexto.—Gralatores.

(Véase el Lector 4,º páginas 149 a 154).—Poesía, &.^a

Orden sétimo.—Nadadores.

Estas aves se caracterizan por la formacion especial de las patas, que tienen membranas entre los dedos para facilitar la natacion.—Tales son los patos, ganzos, cisnes, somormujones, &.^a—Describanse, &.^a

Composicion. Cada grupo o division puede servir de materia para composiciones, de modo que el órden primero daría para tres, el segundo para cuatro, &.^a

CARTA XVIII.

ZOOLOGÍA.

(Continuacion.)

TERCERA CLASE DE VERTEBRADOS.—LOS REPTILES.

Los reptiles, con excepcion de algunas tortugas, son carnívoros. Tienen la circulacion lenta, i aseguran que la sangre fria, de una temperatura poco mas alta que el aire o el agua en que viven. Sus movimientos son jeneralmente despaciosos, ora se arrastren, oran naden; sus costumbres perezosas, su sensibilidad obtusa, i en la mayor parte de los climas frios o templados pasan la mayor parte del invierno en un estado aletargado. (Véase el Lector 5,º páginas 51 a 54).

La mayor parte de los naturalistas los han dividido en cuatro órdenes: queloncios o tortugas, saurios o lagartos, ofidios o serpientes, i bactraquios o anfibios.

Orden primero.—Queloncios o tortugas.

Division 1.^a—Tortugas de tierra, de ciénaga i de rio.—Hágase que los discípulos describan las que conozcan, como la icotea, i tambien las de la carta, con detalles sobre su color, tamaño, costumbres, &.^a

Division 2.^a—Tortugas de agua salada.—Hágase que las describan.—¿Han visto algunas?—¿Han comido sopa de tortuga? (Véase el Lector 5,º páginas 59 i 60).

Orden segundo.—Saurios o lagartos.

Division 1.^a—Lagartos.—Hágase que los niños describan los que conozcan, con pormenores de color, &.^a (Véase el Lector 5,º páginas 61 a 64).

Division 2.^a—Cocodrilos.—¿De qué familias consta este grupo?—Refiéranse los nombres, con descripciones, anécdotas, trozos de poesía, &.^a (Lector 5,º páginas 64 a 68).

Orden tercero.—Ofidios o serpientes.

¿Qué especies se representan en la carta?—Describase cada una.
—¿Cuántas clases de serpientes han visto ustedes, ?—Nómbrenlas.
—¿Cuántas especies se encuentran en estos alrededores? cuántas en Inglaterra o en Irlanda? (Véase el Lector 5,º página 65 a 72).

Orden cuarto.—Anfibios o bactraquios.

¿En qué grupos se dividen los anfibios?—Ranas, sapos, salamandras i sirenas.—¿Qué es lo que da un interes especial a estos animales?—El cambio singular que sufren, de peces que respiran por agallas en los primeros meses de la vida, a verdaderos reptiles que respiran por pulmones.—¿Han visto ustedes sapillos i ranillas (renacuajos)?—Describanlos.—¿Saben qué vienen a ser mas tarde?—¿Han observado la trasformacion?—Seria interesante cojer unos renacuajos, encerrarlos en un charco artificial i vijilar la trasformacion que sufren.

Describanse los anfibios de la carta. (Véase el Lector 5,º páginas 72 a 74).

Composiciones. Cada orden servirá para tésis de una composicion, i despues escribirán una composicion jeneral sobre toda la familia de los reptiles, introduciendo especialmente noticias i anécdotas derivadas de su propia observacion.

CUARTA CLASE DE VERTEBRADOS.—LOS PECES.

—¿Cuántas especies de peces han visto ustedes?—Escriban los nombres.—Describanlos.—Describan las aletas de un pez. (Véase el Lector 5,º página 227).

—¿Cuáles son los tres principales órdenes de peces?—1. Peces con huesos i rayos espinosos.—2. Peces con huesos i rayos blandos.—3. Peces cartilajinosos. La clasificacion de los peces varía mucho en los diferentes autores. (Véase el sistema de Agassiz en el Lector 5,º página 227).

Orden primero.—Peces con huesos, de rayos espinosos.

—¿Cuál es la familia principal de este grupo?—La de las percas.
—¿Qué especies de grupo han visto ustedes?—Describanlas con su color, hábitos, &.^a—Mencionen otros grupos de este orden: los escombros, bremas, &.^a—Digan lo que puedan de cada grupo, de su color, hábitos, &.^a con trozos de poesía. (Véase el Lector 5,º páginas 228 a 242).

Orden segundo.—Peces con huesos, de rayos blandos.

Division 1.^a—Peces con aletas ventrales abdominales.—Los peces de esta division tienen aletas ventrales pegadas al abdómen, detras de las aletas pectorales.—¿Cuáles son los grupos principales de esta division?—La carpa, la trucha, el salmon, el arenque, el lucio, &^a.—Dígase lo que se sepa de ellos. (Véase el Lector 5,^o páginas 242 a 251).

Division 2.^a—*Peces con las aletas ventrales debajo de las pectorales.*—¿Cuáles son los grupos principales de esta division?—El bacalao, el rombo, &^a.—Dígase lo que se sepa de cada uno de ellos, i sobre todo véase el Lector 5,^o páginas 251 a 256.

Division 3.^a—*Las anguilas* llamadas algunas veces *apodas* (sin pies) porque carecen de las aletas ventrales, i se supone que las aletas de los peces corresponden a las patas de los animales i reptiles i a las alas de los pájaros. De esta division es el afamado “capitan” de las ciénagas de la sabana de Bogotá. (Véase con particular cuidado el Lector 5,^o páginas 256 a 258).

Division 4.^a—*Peces con aletas borladas.* Se caracterizan los peces de esta division por las agallas, que se forman de una coleccion de borlitas, en lugar de ser como peines. Entre ellos se encuentran los *peces de pipa* i ese pez curiosísimo llamado hippocampus o caballo marino del rio Hudson.—Hágase que lo describan.—Los peces de esta division están cubiertos de láminas angulares i oseas, de modo que su cuerpo es multilateral. (Véase tambien el Lector 5,^o páginas 258 i 259).

Division 5.^a—*Peces con las mandíbulas soldadas.* Estos se distinguen por tener ciertos huesos de la cabeza aglutinados, al paso que las otras divisiones los tienen sueltos. La division incluye los curiosos peces llamados de globo. (Véase el Lector 5,^o página 259).

Orden tercero.—Peces cartilajinosos.

Los peces de este orden tienen el esqueleto de cartilago i no de hueso. El género abraza los tiburones, las rayas, los esturiones, las lampreas, &^a. Los bagres del rio Magdalena son de este orden.—Hágase que los describan i véase con especialidad el Lector 5,^o páginas 260 a 267.

En seguida es preciso que recapitulen los discípulos las lecciones antecedentes, enumerando los órdenes, las divisiones, &^a.

Describase el *Acuario*; cómo viven en él los peces i las plantas, i véase sin falta el Lector 5,^o páginas 268 a 271.

Composiciones. Véanse las indicaciones respecto de los reptiles. Escribese una descripcion del *Acuario*.

CARTA XIX.

BOTÁNICA.

La carta número XIX exhibe algunas de las formas principales que asume la vejetacion. Su estudio será mui a propósito para fomentar en los niños el espíritu de observacion, despertando a la vez la facultad de distinguir prontamente las pequeñas diferencias que presentan las plantas. Los inducirá a cotejar i a observar contrastes; les dará la facultad de explicarse de un modo intelijible cuando hablen de plantas, i de entender lo que expliquen otros. Ademas, las formas aquí ilustradas no solamente son objetos comunes, pródigamente desplegados a la vista por la naturaleza con el fin de causarnos placer i de enseñarnos a admirar su variedad armoniosa, sino que forzosamente constituyen la única introduccion posible al estudio de la botánica descriptiva. Si enseñáramos a los niños a observar minuciosamente todo lo que se les presenta a la vista, proveyéndolos de palabras para expresar las ideas adquiridas, los veriamos a poco tiempo mui adelantados en la verdadera física, i eso a una edad en que no se juzga todavía conveniente que emprendan su estudio. El hecho es que toda ciencia principia por el conocimiento de cosas comunes; cosas al alcance de los mas de los niños; cosas que les interesan sobremanera, i por tanto de la mas fácil adquisicion.

Los niños de cualquiera edad pueden estudiar i comprender las formas presentadas; pero durante el estudio, el maestro debe enseñarles tambien los objetos reales, para que adquieran la costumbre de referir todo dibujo inmediatamente a la realidad; i cuando ya estén enterados de las formas, deben cojer ellos mismos hojas i plantas de forma idéntica a las dibujadas. Esta variedad de formas en el mundo vejetal interesará extraordinariamente a los niños, i los proveerá de una multitud infinita de objetos propios para el cultivo de las facultades perceptivas, base única de la verdadera educacion práctica.

En los ejercicios de esta carta los niños deben describir las formas de las hojas, raices, flores, &^a i decir en qué consisten las pequeñas diferencias que notan entre ellas respectivamente, i *esto antes de conocer las palabras que indican tales diferencias*. Es probable que las retengan mejor despues de haber notado su falta, i este ademas es el verdadero sistema con que nos enseña la naturaleza, primero las ideas i luego las palabras para representarlas.

I.—Formas jenerales i disposicion de las hojas.

[Muestras de hojas reticuladas, unas sin peciolo ni estipulas i otras con ellos].

En A se ven en la carta las partes de una hoja completa *reticulada*. Se llama *limbo* la hoja propia, i la punta se llama *ápice*; la vena del medio *nervadura mediana* o central; las venitas que parten de esta se llaman *nervaduras secundarias*, o venas; i en seguida *nervaduras terciarias*, o venillas, &.^a que se subdividen continuamente hasta hacerse imperceptibles a la vista. Por estas venas fluye la savia hasta las extremidades de la planta.

El *peciolo* une el limbo de la hoja al ramo. Algunas hojas tienen el peciolo corto, otras largo, en otras no existe: en este caso la hoja se llama *sentada*. Las *estípulas* son dos hojuelas que a veces se encuentran en la base del peciolo.—Véase el sauce lloron.—Los discípulos deben escribir o pintar los nombres de las diferentes partes de la hoja, i dibujarlas (como se ve en A). Las hojas que traigan los niños deben ser examinadas también, i hai que distinguir i nombrar sus partes, &.^a

Número 1. La hoja *linear* es angosta, muchas veces mas larga que ancha, i tiene los lados casi paralelos. Ejemplo, varias especies de pino, de aloes, de lirio, de gramas, carices, retama, &.^a

Número 2. La hoja *lanceolada* es larga i rematada en punta. Ejemplos, el sauce lloron, el cerezo, &.^a

Número 3. La hoja *elíptica* es dos o tres veces mas larga que ancha, con las dos extremidades simétricas. ¿En qué se diferencia de la hoja lanceolada i en qué de la ovada?

Número 4. La hoja *ovada*, de figura de huevo, es mas angosta en la punta que en la base.

Número 5. La hoja *oblanceolada* es idéntica a la lanceolada, con la diferencia de que está adherida al peciolo por la parte mas delgada.

Número 6. La hoja *obovada* es igual a la ovada, pero se adelgaza ácia el peciolo.

Número 7. La hoja *cuneiforme* remata como una cuña i es mas larga que ancha.

Número 8. La *sagitada* es triangular i escotada ácia la base, con ángulos a manera de hierro de flecha.

Número 9. La hoja *auriculada* es escotada en la base, con lóbulos en figura de orejas.

Número 10. La hoja *hastata* con lóbulos o proyecciones en la base, a manera de hierro de alabarda. Ejemplos, el convólculo, la batata.

Número 11. Esta es la forma comun de la hoja ovada. Es puntiaguada, miéntras que la del número 4 tiene el ápice redondeado. Los discípulos encontrarán fácilmente hojas de ámbas formas.

Número 12. *Cordata*: figura de corazon, con una muesca en la base, de donde sale el peciolo. Si la muesca es corta, la hoja se llama *subcordata*. *Obcordata* es lo contrario de *cordata*, pues en esta forma la muesca está en el ápice de la hoja. Ejemplo, hojuelas de muchas especies de *oxalis*.

Número 13. La *reniforme* (figura de riñon) es parecida a la hoja cordada, pero mas redonda i mas ancha que larga. Ejemplo, el ranúnculo reniforme (de la sabana de Bogotá) i el asplenium reniforme (helecho comun de tierra caliente).

Número 14. La hoja *peltada* (figura de escudo) es orbicular i tiene el peciolo incrustado cerca de la mitad del limbo. Ejemplos, el tropœlum, el ranúnculo acuático (comun en Bogotá) i la higuerrilla (*ricinus communio*).

Número 15. La hoja *lobada* i sinuada, con incisiones redondeadas que se internan hasta la mitad de la distancia del borde al nervio medio. Las porciones que quedan entre las incisiones se llaman lóbulos. Ejemplo, varias especies de roble.

Número 16. Si los lóbulos son agudos i soldados hasta la mitad de su lonjitud, sus senos toman el nombre de *fisuras*, i las clasificaciones se forman con adjetivos compuestos, como quinquéfido. La hoja del ricino comun es *peltada* i *septífida*. La hoja del rábano se llama *lirada*, pues entre sus incisiones, la del ápice, que es la mayor, es redondeada.

Número 17. La hoja es *partida* cuando las incisiones alcanzan casi a la nervadura mediana o a la base del limbo.

Número 18. La hoja es dividida cuando las incisiones alcanzan a la nervadura media o al peciolo. Ejemplo, el encinillo. (*Weinmannia*).

Número 19. La hoja *pennada* tiene foliolos dispuestos a cada lado del peciolo en forma de pluma. Algunas tienen un foliolo terminal impar; otras en lugar de foliolo un zarcillo. Ejemplos, la rosa, la arveja.

Número 20. La hoja *palmada* o dijitada, en que los foliolos, saliendo de la punta del peciolo, se dividen en lóbulos que representan la palma de la mano con los dedos. Ejemplo, el lupinus.

Número 21. La hoja *perfoliada* en que el tallo de la planta parece pasar por la mitad del limbo. Ejemplo, el *hypericum perfoliatum*.

Número 22. La hoja *cinnata perfoliada*, en que las bases anchas de hojas opuestas se unen formando una sola hoja redonda con el tallo en medio. Ejemplo, la lonícera.

Número 23. La *equitante*, en que cada hoja parece montada sobre la inferior. Ejemplo, la cebolla.

Número 24. Hojas *verticiliadas* son tres o mas hojas que forman un círculo al rededor del tallo. Ejemplo, la rubia.

Número 25. Las hojas se llaman opuestas cuando están colocadas de a dos, la unâ opuesta a la otra, i alternas cuando están colocadas alternativamente. En este caso describen una espiral al rededor del tallo.

Números 26, 27, 28 i 29. Las hojas trilobas, trífidas, tripartidas, tridivididas, son hojas *palmadas*, porque sus incisiones nacen de la base, presentando una semejanza con la mano humana. Las de arriba son penadas (de forma de plumas).

Deletreo.—1. Los niños menores, despues de examinar estas formas i observar sus nombres, pueden componerlos con las tarjetas.

2. Otros pueden escribirlos o pintarlos en la pizarra o en el tablero.

3. Estas palabras pueden servir de leccion de deletreo, i a la vez los discípulos las definirán, ya que tienen conocimiento de su verdadero sentido.

Dibujo.—1. Estas hojas suministrarán a los niños adelantados, buenos objetos para dibujar, i de ese modo se les quedarán las formas grabadas en la memoria.

2. Despues de copiar las hojas de la carta, deberán copiar hojas reales, escojiéndolas parecidas.

3. Hágase que escriban composiciones, dando razon de las varias formas, disposicion, &^a de las hojas; especialmente de las hojas cojidas por ellos mismos; de la localidad donde las cojieron, de la clase de árbol, incidentes, &^a

II.—Forma del borde de las hojas.

[Los discípulos deben llevar a la clase hojas a propósito para ilustrar la leccion].

Las hojas cuyo borde no tiene incision ninguna, se llaman enteras.

Número 30. Son *aserradas* cuando el borde tiene dientes agudos que se inclinan ácia adelante como los de una sierra. Ejemplo, las del manzano.

Número 31. Son *dentadas* cuando los dientes se inclinan ácia afuera en lugar de inclinarse ácia adelante. Ejemplo, el hidrangea.

Si los dientes son mui menudos, la hoja se llama *denticulada*. Ejemplo, la calabaza. Si los dientes tienen dientes, la hoja se llama *bidentada*.

Número 32. Hoja *crenífera* es la que tiene los dientes redondeados, como la malvarosa. Si los dientes son menudos, la hoja se llama *crenulada*.

Número 33. Hoja *repanda* (ondulada) con el borde en forma de línea ondulante. Ejemplo, atropa belladona.

Número 34. La hoja *sinuada* con aberturas anchas i hondas como las de la hoja del roble.

Número 35. La hoja *incisa*, que tiene el borde cortado irregularmente por incisiones hondas i agudas.

[Ejercicios de deletrear, dibujar, i composiciones, como ántes se ha indicado].

III.—Formas del ápice de las hojas.

[Los discípulos exhibirán hojas a propósito].

a—Ápice acuminado es el que remata en una punta larga.

b—El agudo tiene la punta ménos larga que la del anterior.

c—El obtuso no tiene punta.

d—El ápice es truncado cuando parece tronchado, como varias especies de pasiflora.

e—La hoja emarjinada tiene una muesquita en el ápice.

f—La obcordada, es la contraria de cordada, i parece una hoja cordada vuelta al revés.

g—El ápice cuspidado remata en una punta corta i rijida.

h—El mucronado remata abruptamente en una punta muy corta.

IV.—Curiosidades de las hojas.

Respecto de las hojas en forma de jarro, sus usos, &^a i las hojas de la drosera rotundifolia, véase el Lector 4,^o páginas 194 i 195. A la página 193 se ve una seccion aumentada de una hoja con el aparato respiratorio &^a. En la hoja hai dos series de venas, una perteneciente a la lámina superior i otra a la lámina inferior de la misma hoja. Las de la lámina superior conducen la savia del tallo al mesofilo (Lector 4,^o página 181), para que se ponga en contacto con el aire i luego entre en la composicion de la planta: las venas de la lámina inferior conducen la savia a la corteza, de donde se distribuye a los puntos que la necesitan. Si se deshoja un árbol de modo que la savia no pueda ponerse en contacto con el aire, el árbol se muere de hambre. Sobre esto puede leerse la leccion sobre *vida de las celdas*, Lector 4,^o página 178.

V.—Formas comunes de los tallos.

[Los discípulos llevarán la mayor variedad posible de estos tallos].

Todas estas formas de tallo existen en la naturaleza, pero tal vez basta que los niños aprendan los nombres al paso que los vayan encontrando i comparando con las formas de la carta.

Cuando un tallo se levanta verticalmente se llama tallo *vertical*; cuando crece horizontalmente se dice que es *procumbente*, *rastrero*, *prostrado*, &^a. Un tallo es trepador cuando se eleva asiéndose de otros objetos, sea por medio de zarcillos como la arveja i la vid, o por el peciolo que se enreda, como varias especies de pasiflora, o por raicercillas como la hедера. (El tallo, como la raiz, es anual cuando no dura mas que un año). Otros tallos, que se enrollan en espiral al rededor del sustentáculo, se llaman volubiles.

Una planta *anual* florece, madura, echa semilla i muere en un año.

Una planta *bienal* crece en el primer año, sin florecer; en el segundo florece, madura la semilla i muere.

Una planta *perenne* florece todos los años, aunque cada año muere el tallo hasta la tierra.

Se llama tallo *herbáceo* el que muere hasta la tierra todos los años.

Todos los árboles, yerbas, arbustos, &^a se llaman *plantas* en lenguaje botánico.

El arbusto es una planta pequeña, perenne, que se divide en ramas cerca del suelo, i de tallo leñoso.

Árbol es una planta perenne, mayor que el arbusto, con un tallo o tronco leñoso, que no se divide en ramos cerca del suelo.

VI.—*Formas de las raices.*

Figura 1.—Una semilla brotando. (Véase el Lector 4,º página 183).

Figura 2.—Una semilla o grano de maiz brotando, mas adelantada en la jermiacion; con una radícula.

Figura 3.—Una semilla de maiz aun mas adelantada, con fascículo (hacecillo) de radículas a manera de hebras.

Figura 4.—Una mata tierna de arcei, de tamaño natural. En *a* se ve la punta de la raiz aumentada.

Figura 5.—Una raiz tuberosa o tuberculosa.—Un *tubérculo* se define como “parte engrosada de la raiz.” La papa se describe por los botánicos como parte del tallo subterráneo de la planta. Esta parte del tallo tiene yemas, llamadas ojos, de las que, con el tiempo, nacen nuevas plantas.

Figura 6.—Una raiz cónica (de la figura de un cono) como la zanahoria, la remolacha, &.^a

Figura 7.—Una raiz napiforme (de la figura de un nabo), gruesa arriba i rematando abruptamente en punta.

Figura 8.—Una raiz fusiforme (de la figura de un huso), grueso ácia la mitad, como el rábano.

Figura 9.—Raices tuberosas fasciculadas, como las de la dahlia.

Figura 10.—El cormo o bulbo sólido, algunas veces considerado como raiz, no es mas que un tallo grueso i corto. Estos tallos engruesan en vez de elevarse, i crián botones o bulbitos que con el tiempo vienen a ser bulbos nuevos, a expensas del viejo. Las raices verdaderas de estos bulbos o tallos se extienden abajo. Ejemplos: el tulipan, el jacinto, el puerro, el ajo, &.^a

Figura 11.—Un tallo rastrero como el del fresal, que echa raices de cada nudo.

VII.—*Formas de las flores.*

[Nunca faltan flores de todas estas formas].

Figura 1.—*Hipocrateriforme*, con el borde plano puesto sobre un tubo, a la manera de una salvilla de un solo pié, o asiento.

2. *Rotada* (a manera de rueda) que forma un cerco aplanado, sin tubo, i a veces con él, pero mui corto.

3. *Embudada* (a manera de embudo), ancha por arriba, angosta ácia abajo, como la de la batata.

4. *Acampanada* o *campanulada* (a manera de campana), que desde el orijen se va ensanchando, sin tubo inferior. Ejemplo, varias especies de campánula.

5. *Crucifera*, que consta de cuatro pétalos que se abren a manera de cruz. Ejemplos, mostaza, nabo, rábano, &.^a

6. *Caryophyllacea* (como el clavel), con pétalos que se pegan a un cáliz tubular por un apéndice unguiculado.

7. *Liliforme* (a manera de lirio) con seis pétalos inclinados ácia afuera, parecidos a la campánula, sin embargo de que esta es monopétala (de un solo pétalo) i el lirio tiene varios pétalos.

El institutor debe ya explicar lo que quiere decir pétalo, cáliz, corola. (Véase el Lector 4,º páginas 218 i 219).

8. *Papilionácea*, corola singular de cinco pétalos desemejantes, que se ha comparado a la mariposa, aunque la semejanza no es mui patente. En *b* hai otra de la misma clase, algo diferente. Ejemplos, el frisol, la arveja, la haba, &.^a Esta clase es numerosísima.

9. *Labiada*, que tiene la corola hondamente hendida en dos partes irregulares llamadas *labios*. Ejemplos, la menta, el antirrhinum, la dijital. Si los labios están abiertos, la corola se llama *rinjente* o boquiabierta, como sucede en la sálvia; si están comprimidos como en el antirrhinum, la corola se llama *personada* o con máscara.

10. *Tubular*, a manera de trompeta, sin el borde hinchado de la corola infundibuliforme o embudada. Ejemplos, varias especies de bignonia, la datura rubra, &.^a

VIII.—Formas de florescencia.

Figura 1. Un *racimo* consiste en un tallo, llamado *pedúnculo*, del que salen muchas flores, cada una en su tallito, llamado *pedicela*. Ejemplos, el cerezo, rábano, &.^a Un racimo cuyas pedicelas se subdividen todavía, se llama *panículo*. Ejemplo, la mayor parte de las gramas.

2. El *corimbo*, en que los pedicelos se orijinan a diferentes alturas, mientras que las flores se forman como una superficie plana. Ejemplo, el sauco.

3. Una *espiga* es un *racimo* con las flores sentadas. Ejemplos, el llanten, el trigo.

4. Esta es una *espiga* cuyas flores sentadas son mas notables, siendo sin embargo idéntica la disposicion.

5. Un *amento* (flor en trama) posee el receptáculo a manera de un hilo en que están pegados separadamente los flósculos, que parecen yemas. Cada flósculo está defendido por una escama llamada *bractea*. Ejemplos, el sauce, el roble.

6. *La umbela* consta de muchas pedicelas que nacen de un punto, en

lo cual se parece a un paráguas. Cuando cada pedicela se abre en otros, de manera que cada uno viene a sostener una umbela pequeña, estos se llaman *umbeletas*, i el todo una umbela compuesta. Ejemplos, la zanahoria, el apio, el anis, la cebolla, la cicuta, el hinojo. (Los discípulos dirán, viéndolas, cuáles son umbelas simples i cuáles compuestas).

7. La umbela de la zanahoria.

8. La umbela, algo irregular de la *primula veris* de Inglaterra.

CARTA XX.

BOTÁNICA.

Clasificacion de las plantas.

Ya hemos dado, en conexion con la carta XIX, representaciones i descripciones de las hojas, tallos, raices i flores; pero de estas solamente en cuanto a la forma jeneral de los pétalos. Ahora es conveniente que adelanten los discípulos algo mas en el sistema de enseñanza por objetos, examinando mas minuciosamente las partes de que se compone una flor, pues de eso dependen todos los sistemas científicos que se han aplicado a la clasificacion de las plantas. El estudio del reino vejetal se presta mas que ningun otro al sistema de *desarrollo*; i este estudio, segun el método que aquí se prescribe, valdrá bien el tiempo que se le dedique, aunque no sea mas que para la disciplina de las facultades perceptivas.

Hemos elegido en la carta, para ilustraciones, las varias partes de una flor completa: la *œnothera fruticosa*, que tiene todas sus partes completas i se encuentra silvestre, en tierra estéril, desde la costa del Atlántico i los Estados del Oeste (de la Union americana) hasta el golfo de Méjico. Muchas variedades de *œnothera biennis* (yerba de los burros) se cultivan en los jardines como planta anual que florece de junio a agosto. Estas servirán igualmente, pues se diferencian poco de la especie representada en la carta. Como muchas *œnotheras* florecen por la tarde i se marchitan temprano al dia siguiente, hai que cojerlas a la madrugada. Cada discípulo debe tener una flor para comparar con la de la carta. Si no puede conseguirse la *œnothera*, cualquiera otra servirá, aunque tenga un número diferente de sépalos, pétalos, estambres i pistilos.

Cáliz. En la *œnothera* hai un cáliz verde, o *copa*, que encierra los pétalos amarillos. Este cáliz es cuadrífido. Cuando el cáliz consta de varias partes distintas, cada una se llama sépalo. En la carta se representa el cáliz de cuatro sépalos verdes, volteados ácia abajo. Estos caen temprano, i por eso el cáliz se llama *diciduo*. Hágase que los discípulos examinen varios cálices i digan si son enteros o divididos. Algunas flores no tienen cáliz, como el tulipan, el lirio, la azucena, &c.^a

Pétalos. La *œnothera* tiene cuatro pétalos amarillos, que se ven en la carta a la izquierda, separados del cáliz. Hágase que los discípulos los separen uno por uno de la flor real. En medio se ven otros órganos. Hágase que examinen otras flores para ver si la corola consta de una sola o de varias piezas.

Estambres. En el tallo, a la derecha, el cáliz está volteado i los pétalos quitados para exhibir mejor los órganos centrales de la flor. Así se ven ocho filamentos, cada uno de los cuales tiene en la extremidad una cabecilla llamada *antera*. La antera i el filamento juntos constituyen lo que se llama el estambre. A la izquierda de la flor se ve un estambre aumentado. Pronto se verá que el número de estambres es diferente en diferentes plantas. Hágase que los discípulos examinen flores de diferentes plantas, contando los estambres.

Pistilos. En medio de los estambres se ve un cepito central con la extremidad cuadrífida; es este cepito el que se llama *pistilo*. La extremidad se llama estigma (clavo) i el tallito que lo lleva *estilo* (puntero). En la *œnothera* este estilo se extiende abajo del cáliz hasta el receptáculo o extremidad del pedúnculo, parte llamada ovario, que despues viene a ser la cápsula que contiene las semillas. Esta cápsula u ovario, el estilo i el estigma, constituyen juntos lo que se llama pistilo, como se ve en la figura separada del pistilo que hai en la carta.

El número de pistilos es diferente en las diferentes plantas. Hemos representado en la carta un solo pistilo en cada clase de Linneo, para que sea mas evidente la division entre el estambre i el pistilo.

El ovario en la mayor parte de las plantas está dentro del cáliz, en el fondo de la flor. Algunas veces tiene una celdilla, otras veces varias, correspondientes al número de estilos.

La cabeza del estambre, llamada antera, casi siempre es amarilla, i encierra un polvito menudo llamado *pólen*, amarillo tambien. Los granos del pólen, vistos con el microscopio, presentan formas distintas en las diferentes plantas. En la carta se ven granos aumentados de la *prímula veris*. (Véase el Lector 4.º pájinas 217, 220, 223 i 224).

I.—Sistema de clasificacion de Linneo.

Segun el sistema de clasificacion inventado por el célebre botánico sueco Linneo, las clases se determinan por el número, posicion, lonjitud relativa i union de los estambres. Luego se dividen las clases en órdenes: los órdenes de las primeras doce clases se determinan por el número de estilos (o de estigmas si faltan los estilos): los de la 13.ª clase por la circunstancia de estar cubiertas o desnudas las semillas: los de la 14.ª por la forma de las vainas: los de las clases 15.ª 16.ª 18.ª 19.ª i 20.ª por el

número o union de los estambres; i los de la 17.^a por especialidades relativas a las florecillas de las flores compuestas. Las clases scilicet, i no los órdenes, se representan en la carta.

Aunque hoy dia al sistema de Linneo se ha sustituido el natural para la clasificacion de las plantas, el mismo conocimiento de los órganos i de su disposicion es necesario para ámbos, i este conocimiento se adquiere perfectamente con el estudio formal del sistema de Linneo. Además, para los fines del sistema de enseñanza por objetos (que son hábitos de minuciosa observacion, sutil discriminacion i análisis severa), el sistema de Linneo no tiene precio: es la introduccion propia al estudio de las bellezas i armonías grandiosas del mundo vegetal, que despliega el sistema natural.

Los discípulos deben empezar el estudio de las plantas viendo a la vez la carta i las muestras vivas. No es necesario estudiar las clases de Linneo en su orden: el maestro comenzará por las que pueda ilustrar con flores vivas. De este modo repasará la mayor parte en un verano. Tampoco importa que el maestro ignore completamente la botánica: no le toca a él dictar, solamente tiene que observar, lo que hará en union de los discípulos acompañándolos en el estudio, animándolos, i así ganándoles la voluntad i la confianza. Puede ser que no conozca sino muy pocas de las flores cuyos nombres vulgares damos; pero en todas partes hai jardines, i algunas flores silvestres son tan comunes, que todo el mundo las conoce; de modo que entre las muchas que presentarán los discípulos no faltarán algunas que se puedan verificar, i con estas se dará principio; i es muy probable que el niño que empiece el estudio de la botánica así en la niñez, no lo deje nunca durante la vida.

Clase I. (65)—*De un estambre*.—Para ilustrar esta clase consiganse, si es posible, muestras de flores de las siguientes plantas: chisgua (*canna indica* de Linneo) i banderita de San Juan (*masdevallia*). Algunas de estas tienen un pistilo i pertenecen al primer orden de la clase; otras tienen dos pistilos i pertenecen al segundo orden. La clase misma tiene muy pocas plantas que la representen. En la carta los estambres se han pintado de amarillo i los pistilos de un color rojizo mas subido. Tanto los estambres como los pistilos de las plantas de un mismo orden difieren mucho en su forma: en la carta se han dado ejemplos de esto. Las anteras de los estambres difieren mucho en figura, i a veces un pistilo parece no tener estigma, o tener estigma sin estilo.

De todas las plantas que los discípulos exhiban, deben examinar i

(65) Las diez primeras clases se nombran anteponiendo los numerales griegos a *andria*, derivativo griego que significa por una metáfora los *estambres*. Aunque estos nombres se dan en la carta, no es menester que los discípulos los aprendan todavía. Basta por ahora que nombren las clases, diciendo lo que las caracteriza respectivamente. Luego, si les parece, pueden aprender los términos griegos.

describir primero el cáliz; decir si es entero, si es simplemente partido o consta de sépalos distintos o separables; despues la corola, i decir si es de una o de varias piezas.

Clase II.—*De dos estambres*.—Será fácil conseguir muestras de esta especie, como la lila, varias especies de sálvia, el jazmin, el romero, &.^a Estas no tienen sino un pistilo, i son por lo mismo del primer orden. La figura de la carta representa el pistilo saliendo de entre los estambres. Así se ve, porque el pedúnculo se ha cortado de abajo de la flor. Los pistilos i estambres no están unidos. Llámese la atencion de los discípulos al hecho de que todas las flores mencionadas de la segunda clase son *monopétalas*. Hágase que vean, además, que los pétalos nacen de la base del pistilo, debajo del ovario. Los pétalos dispuestos de este modo se llaman inferiores. (66)

Todo esto puede parecer de poca importancia; pero inducirá a los discípulos a examinar con esmero i a observar pequeñas diferencias; en fin, a adquirir los hábitos del investigador científico.

Clase III.—*De tres estambres*.—Esta clase es mucho mas extensa que la segunda, i abraza plantas como el gladiolo, el croco, el iris pseudacorus (especie de lirio), el trigo, la avena, casi todas las gramíneas i cereales. He aquí gran variedad para examinar i comparar. Las gramíneas no tienen corola propiamente dicha (67). Otras plantas de la clase, como se ve en la carta, tienen el pistilo corto i nudoso, sin estilo. En el trigo el pistilo viene a ser el grano.

Clase IV.—*De cuatro estambres*.—Obténganse para ilustrar esta clase el dipsacus fullonum (cardencha), escabiosa, saxifraga (algunas especies), rubia, &.^a que tienen la flor superior aparentemente colocada sobre el ovario, i son del primer orden.

Clase V.—*De cinco estambres*.—Esta clase es mui extensa.—Del orden 1.º (con un pistilo) i corola monopétala, hai la cinoglosa, la borraja, (*borrago officinalis*), la primula, el verbasco, el tabaco, el phlox, la azalea, la papa, el tomate, la lobelia, el ají, &.^a Con corola polipétala del orden 1.º se cuentan la violeta, la vid, la grosella, &.^a Del 2.º orden (con dos pistilos) la jenciana, la zanahoria, el anís, el eneldo, el apio, el perejil, el comino, &.^a En el orden 3.º (con tres pistilos) se encuentran el sauco, el zumaque, &.^a i la linaza pertenece al 5.º orden. Algunas de estas plantas tienen las corolas inferiores, otras superiores; otras tienen las flores en umbelos, de modo que esta clase ofrece un campo amplio a la investigacion de los niños. Algunas de las flores son mui menudas i exijirán mucha atencion.

(66) Inferiores.—Otros usan del término griego *hipogynos*, que quiere decir hipo, debajo; i gyne, pistilo, debajo del pistilo.

(67) La corola no es parte esencial de una planta. Los estambres i pistilos son las partes verdaderamente esenciales.

Clase VI.—*De seis estambres*.—En el orden 1.º tenemos la berberis, la amarillis, la cebolla, el ajo, el espárrago, la corona imperial, la yuca, &.^a; en el orden 2.º el arroz; en el 3.º la rumex (romaza de la sabana de Bogotá).

Clase VII.—*De siete estambres*.—Esta clase es mui reducida: la pyrola i el castaño de Indias son septandriæ monogyniæ.

Clase VIII.—*De ocho estambres*.—En el orden 1.º están la andrómeda, la fuchsia, el brezo (erica) i el tropœolum (capuchina); en el orden 3.º el trigo negro (poligonum fagopyrum).

Clase IX.—*De nueve estambres*.—Esta clase es mui reducida i pertenecen a ella el sasafras, el alcanfor, &.^a i en el orden 3.º el ruibarbo, cuya flor no tiene cáliz.

Clase X.—*De diez estambres*.—En el orden 1.º están la casia, la indigófera, la erythrina (diente de perro) con flores papilionaceas, la ruda, la caoba, la drosera, con flores polipétalas, el arbuto, el laurel, &.^a con flores monopétalas; el orden 2.º comprende la hidranjea (hortensia), el clavel, la saponaria, &.^a; el orden 3.º el silene; el orden 5.º el cerastium, el sempervivum (boton de oro) &.^a; el orden 10.º la phytolacacea (una especie mui comun en Bogotá en tierras quemadas). Esta planta tiene diez estambres i diez pistilos.

Clase XI.—*De mas de diez estambres* colocados en el cáliz, aquí se emplea un nuevo elemento de clasificacion: la *posicion* de los estambres. Separando el cáliz se verán los estambres adheridos. En el orden 1.º de esta clase se hallan los nopales, el cerezo, el melocoton, la granada i el arrayan; en el 5.º orden (es decir, con cinco pistilos) se hallan el manzano, el peral, el membrillo, la spirea, i ademas la rosa, la fresa, la mora i las potentillas. Los pistilos vienen a ser las nuececillas de la fruta. La rosa en su estado natural tiene solamente cinco pétalos i estambres numerosos. Estos, por medio del cultivo, se convierten en pétalos. (Véase el Lector 4.º página 223).

Clase XII.—*Con muchos estambres* colocados en el receptáculo; es decir, en la extremidad del pedúnculo. (Véase la carta.) El orden 1.º comprende la porlulacea (verdolaga), la amapola, el té, el naranjo, el limon, &.^a; el orden 2.º el delphinium; el orden 3.º la resedá i la pionía; el orden 5.º el acónito i el hypericum; el orden 13.º con muchos pistilos, el elematis, el heléboro, la magnolia, el ranúnculo, &.^a

Clase XIII.—*De cuatro estambres, dos largos i dos cortos*. En algunas plantas de la clase dos estambres son abortivos. Las flores son por lo regular labiadas (véase la figura 9). Hai dos órdenes, gymnospermos, con semillas descubiertas, i angiospermos, con semillas encerradas. Del orden 1.º son la menta, la aguga, la lamia, la alhucema, la mejorana i la verbena; del orden 2.º la bignonia (chica), la linaria i la dijital.

Clase XIV.—*Con seis estambres; cuatro largos i dos cortos.* Todas las plantas de esta clase tienen vaina i son *cruciformes*, o con la corola en forma de cruz. La clase tiene dos órdenes: 1.º siliculosos, en que la vaina es una cápsula tan ancha como larga. Ejemplos, el draba, el isatis, &^a; i 2.º siliquosa, cuya vaina es una *siliqua*, mas larga que ancha. Ejemplos, el nabo, la mostaza, la col, &^a.

Clase XV.—*Con los filamentos de los estambres unidos en un atado, encerrando el pistilo, i a veces aparentemente adheridos a él.*—Los órdenes dependen del número de estambres. En el orden 3.º está el tamarindo; en el 5.º la pasiflora (granadillo) i el jeramio; en el 7.º el pelargonium; el orden 13.º con muchos estambres unidos, comprende la malva, el malvabisco, el hibiscus (cañamo), la altea i el algodón.

Clase XVI.—*Con los filamentos de los estambres en dos atados.*—Los órdenes dependen del número de estambres. En el orden 5.º está la crydalis; en el 6.º la fumaria; en el 10.º la arveja, la vicia, la indigófera, el trifolium (carreton). El lupino, el retamo i el maní se colocan ordinariamente en la clase XVI; pero sus numerosos estambres están unidos en un atado.

Clase XVII.—*Anteras unidas: flores compuestas.*—Los filamentos de los estambres son cinco por lo regular, i separados. Como las flores de esta clase son jeneralmente pequeñas i aglomeradas en un capítulo, se requiere mucha atención para distinguir sus diferentes partes. Hai flósculos de dos clases en estos capítulos: los marginales, llamados de rayo, i los de adentro, llamados del disco. La clase se divide en cinco órdenes.

1.º Equales (iguales) con los flósculos completos, es decir, cada flósculo de rayo o de disco provisto de estambres i pistilos. Ejemplos, taraxacon (o diente de león), lechuga, alcachofa.

2.º Superfluos, con los flósculos del disco perfectos (con estambres i pistilos), al paso que los del márgen tienen solamente pistilos. En este orden se encuentran el tanaceto, la artemisia (ajenjo), el aster, el solidago, las crisantemas, la bellis (vellorita), la manzanilla (antemis), la caléndula, las inmortales.

3.º Frustaneos (frustrados o inútiles) que tienen perfectos los flósculos del disco, i los del márgen sin pistilos ni estambres. De este orden son las numerosas centaureas, la coreopsis, &^a.

4.º Necesarios. Los flósculos del disco con estambres, i los del márgen con pistilos solamente. De este orden son las cinerarias, &^a.

5.º Seyugados (separados). Cada flósculo, tanto del disco como del márgen, con su propio cáliz.

Clase XVIII.—*Con los estambres sobre el estilo.*—Los órdenes dependen del número de estambres. Del primer orden son el orchis, el ophio, el epidendrum i casi todas las orchidaceas; del 2.º el ciprifedium; del 6.º las aristolochias.

Clase XIX.—*Estambres i pistilos en flores distintas de la misma planta.*—Los órdenes dependen del número de estambres. Algunas de las plantas de la clase están desprovistas de cáliz, otras de corola, otras de estambres.

En el orden 1.º están las innumerables euphorbiaceas; en el 3.º las typhas, el maiz; en el 4.º el aliso, la ortiga, la morera, el boa; en el 5.º el amaranto; en el 13.º (de muchos estambres) la sajitaria i los árboles siguientes: el roble, el avellano, la haya, el abedul, el castaño, el nogal, &.^a De esta misma clase i con los estambres unidos en uno, dos o tres atados, son el melon, el cohombro, la victoria, la ahuyama, el higuerrillo, el pino i el cedro.

Clase XX.—*Los estambres en una planta i los pistilos en otra.*—Los órdenes dependen del número de estambres. En el orden 2.º están el ornus, la salvia, &.^a; en el 3.º los higos; en el 4.º el vicsus; en el 5.º el lúpulo, el cáñamo i las espinacas; en el 6.º el tamus, el ñame i la zarza; en el 8.º el dátíl; en el 15.º con estambres unidos, el tejo.

Clase XXI.—Las plantas de esta clase no tienen flores, i se dividen en seis familias naturales: 1.^a Helechos; 2.^a Lycopodiaceæ; 3.^a Musgos; 4.^a Líquenes; 5.^a Hongos; i 6.^a Algæ, Confervæ, &.^a

Composiciones. Los discipulos escribirán de vez en cuando descripciones de las plantas que hayan cojido i examinado; de sus órganos florales, color, tiempo de florecencia, olor, altura de las plantas; de la localidad en donde se encuentran, ora sea en campo abierto o en bosques, en tierra alta i seca o en ciénagas; si cultivadas o silvestres; si sirven para alguna cosa; si son rastreras, o trepadoras, o derechos; si son arbustos, árboles, &.^a; ligando con la localidad noticias de los contornos, relaciones de los paisajes, incidentes, &.^a

Deberian comenzar desde el principio a formar herbarios, o sean colecciones de plantas disecadas. Mas adelante se dan las instrucciones para hacerlo.

II.—*Método natural de clasificacion.*

Estas lecciones sirven especialmente para los que lean la parte de la botánica del Lector 5.º Sujerirán tambien al maestro materia para dar lecciones orales sobre plantas a los ménos adelantados, i aun a la escuela entera.

[Estando la carta número XX a la vista de los discipulos, i sobre la mesa pedazos de madera de roble, nogal u otra madera basta, aserrados, cortando la hebra para mostrar los círculos del aumento anual de los *exójenos*; pedazos de tallo de maiz, caña, guadua i gramas para ilustrar el modo de crecer de los *endójenos*; i para los *criptógamos* helechos, hongos, musgos, líquenes de rocas o palos viejos, que se consiguen en todas las estaciones. Los niños deben igualmente buscar i presentar muestras].

1. Hágase que algun niño se dirija a la carta para mostrar las tres grandes divisiones de las plantas, segun la clasificacion natural; que otro reparta de conformidad las muestras en la mesa. Describanse las plantas exógenas, (68) endógenas (69) i criptógamas. (70) (Véase el Lector 4,º pájinas 176 a 187, i el Lector 5,º pájinas 144 a 196).

Division I—Plantas exógenas.

Impuestos ya del carácter jeneral de las plantas exógenas, alguno de los niños señalará en la carta las *dos clases* de ellas; otro describirá las angiospermas i otro las gymnospermas; otro dividirá en la mesa las muestras de estas dos clases. (Véase el Lector 5.º pájina 144).

Clase I.—Angiosperma.

(Semillas cubiertas). (Muestras de plantas polipétalas, (71) monopétalas i apétalas sobre la mesa).

[Como muestras de los angiospermios, tómense varias cápsulas encubiertas; para los gymnospermios, conos del pino. En el pino i el alerce cada escama del cono lleva en la cara interior, cerca de la base, dos óvulos o semillas. Las escamas son los verdaderos pistilos de la planta].

Uno de los discipulos indicará en la carta la primera division de las plantas exógenas. (Las polipétalas, Lector 4,º pájina 219; i Lector 5,º pájina 150). Hágase que otro indique la segunda division (monopétalas, Lector 4,º pájina 219; i Lector 5,º pájina 167). Otro indicará i explicará la tercera division (apétalas, Lector 5,º pájina 178). Otro arreglará de conformidad las muestras en la mesa. El maestro seguirá mostrando varias plantas a los niños para que las describan, de modo que uno dirá: “esta es una planta polipétala, porque su corola tiene varios pétalos; esta es monopétala, porque su corola tiene una sola pieza; esta otra es apétala, porque tiene estambres i pistilos, pero no pétalos. Luego se les dará una flor de aster, de achicoria, de jirasol, &.^a (de la familia de las compuestas) para que vean si las flores son monopétalas o polipétalas. Probablemente las llamarán polipétalas. Indíqueseles (pero mejor será que ellos mismos lo averigüen) que cada cabeza de flor se compone de muchos flósculos, de los cuales cada uno es monopétalo (Lector 5,º pájina 164). Despues de examinar una planta de la familia, es conveniente que busquen los flósculos de otra. En esta operacion observarán probablemente que cada cabeza

(68) Exógeno, del griego exo- (afuera), gennao (producir).

(69) Endógeno — endon (adentro), —

(70) Criptógamo, de cryptos (oculto), gamos (casamiento o fructificacion).

(71) Monopétalos, polipétalos, apétalos, del griego polus (mucho) monos (solo), &.^a

tiene dos clases de flósculos: los del márgen i los del centro o disco. Que digan a qué órden de Linneo pertenecen respectivamente. Este es un ejercicio útil para despertar un espíritu de observacion minuciosa. Hágase que un discípulo indique i nombre las siete familias de plantas polipétalas representadas en la carta; las seis de las monopétalas i las cuatro de las apétalas. (72)

4. Como causaria un gasto excesivo iluminar las diferentes especies de plantas en el Lector 5.º aunque esto contribuiria mucho al pronto conocimiento de las plantas, no se han iluminado: sinembargo, en las cartas, las mismas especies se han pintado todas; i aunque acaso las figuras no se distinguirán bien de lejos por todos, auxiliadas por muestras reales, no dejarán de ser provechosas.

5. Por ejemplo, supongamos que la leccion se refiere a las compuestas: ténganse a la mano muestras de la familia, pero aunque no las haya, hágase que un niño se dirija a la carta, indique i nombre el número 1, el cardo-alto: el discípulo que sigue dirá su altura; el que sigue el color de la flor; el siguiente, por qué es monopétala; otro, por qué es exógena; otro, por qué pertenece a la division de angiospermios; otro, a qué clase de Linneo pertenece i por qué. Despues otro señalará i explicará del mismo modo otra especie, miéntras haya tiempo. En seguida dirán los hechos que sepan respecto de la familia, ilustrándolos con trozos de poesia, &c.^a

Las lecciones abreviadas que siguen, se dan como para servir de guia al maestro, i servirán tambien para sinópsis de las lecciones orales que se darán a los ménos adelantados, que no hayan entrado todavia al Lector 5.º

6. Aquí indicaremos la importancia de formar herbarios. Unas gacetas viejas, dos tablas de un pié de ancho i dieziocho pulgadas de largo, i una piedra pesada, forman todo el aparato necesario. Colóquense sobre una tabla algunos pliegos, sobre estos las plantas con las hojas i flores bien extendidas, encima mas papel i plantas en capas sucesivas, i últimamente la tabla, i encima de ella la piedra, que servirá de prensa. Habrá que mudar los papeles todos los días por una semana, i despues con ménos frecuencia. Cada planta debe tener un rótulo con su nombre (si es posible), la fecha en que se cojió i la localidad en donde se encontró. Cuando ya están perfectamente secas hai que pegarlas en papel blanco. Estas muestras secas suplirán algun tanto la falta de frescas en los ejercicios siguientes.

Será fácil para un maestro recojer en una estacion un herbario de muchos centenares de muestras. Para averiguar los nombres hai que recurrir a la obra de Decandolle, o a cualquier Flora local, si la hai. Se deben secar varias muestras de una planta para hacer cambios.

7. *Plantas polipétalas.* Indíquense i nómbrense las especies de rosá-

(72) Estas forman una pequeña parte de las familias, pero son las mas notables de cada division.

ceas en la carta; dígase su altura, color, &.^a—¿Conocen ustedes otras plantas de la familia?—¿A qué clase pertenecen estas plantas en el sistema de Linneo?—A la clase XI.—Hágase que digan por qué, si pueden.—Porque tienen mas de diez estambres *colocados en el cáliz*. Menciónense algunos hechos relativos a la familia de las rosáceas. (Lector 5.^o páginas 147 a 150). (73) Trozos de poesía. (Del Lector 5.^o o de cualquiera otro libro).—¿Quién es el autor de ese trozo?

8. Indíquense i nómbrense en la carta las especies de frutas comunes de la familia de las rosáceas. Dígase la altura de las plantas, el color de las flores, &.^a—¿A qué clase pertenecen en el sistema de Linneo?—A la XI.—¿Por qué?—¿Qué otras especies de frutas de la familia de las rosáceas pueden indicar ustedes? (74) Hechos respecto de las frutas comunes. (Lector 5.^o páginas 151 a 153). Poesía.—¿Quién es el autor? &.^a

9. —¿Cuál es la planta mas afamada de las cameliaceas?—El té. Hechos tocantes al té.—¿Qué planta importante hai entre las malvaceas?—El algodón. Hechos.—Indíquense i nómbrense las frutas de la familia de la citraceæ en la carta; la altura de las plantas, color, &.^a de las flores.—¿A qué clase de Linneo pertenece la camelia?—A la XV.—¿Por qué?—¿Las malvaceas?—¿Por qué?—¿La citraceæ?—A la XII.—¿Por qué?—Porque las flores tienen mas de diez estambres sobre el receptáculo, es decir, nacen de la extremidad del pedúnculo. (Véase la carta). Poesía acerca de cualquiera de estas familias.

10. Indíquese en la carta la familia de la cactea.—¿A qué division pertenece?—A la exógena.—¿Por qué?—¿A qué clase de las exógenas?—A la de angiospermias.—¿Por qué?—¿A qué division de las angiospermias?—A la polipétala.—¿Por qué? Hechos. Poesía. (75)

11. ¿Qué son plantas leguminosas? (Lector 5.^o, página 163). Señálense i nómbrense las plantas de esta familia en la carta, con su altura ordinaria, color de las flores, &.^a—¿Qué otras plantas de las leguminosas pueden mencionarse? (Véase el Lector 5.^o página 161. Deben exhibirse muestras).—¿A qué clase de Linneo pertenecen el locusta i el lupino?—A la XVI.—Por qué?—Porque los estambres están unidos en dos atados. (Véase la carta.)—¿A qué clase de Linneo pertenece la sensitiva?—A la XV.—Por qué?—¿Qué hechos pueden referirse tocante a estas leguminosas? (Lector 5.^o páginas 162 i 163).—Poesía.—¿Quién es el autor? &.^a

(73) El Lector 5.^o da el nombre científico; tiempo de florascencia i localidad de cada planta. Solamente los mas adelantados deben enterarse de estos pormenores.

(74) Cerezas de diversas clases, ciruelas, manzanas, peras, &.^a Que digan de qué modo se consiguen nuevas variedades de árboles frutales, i cómo se conservan las mejores razas por medio de injertos, por verduguillo o yema.

(75) Así en seguida de las demas familias, hasta que se comprendan bien las divisiones i clases.

12. —¿Qué son plantas umbilíferas? (Lector 5,º página 163).—Indíquense i nómbrense las plantas de esta familia que hai en la carta; su altura, color de las flores, &.^a—A qué clase de Linneo pertenecen?—A la V.—¿Qué otras plantas de la clase pueden mencionar ustedes? (76)—¿A qué familia pertenece la hedera? Hechos relativos a las umbilíferas.—Poesía.—¿Quién es el autor? &.^a

13. *Plantas monopétalas*.—¿Qué son plantas monopétalas? (Lector 5,º página 167).—Nómbrense las familias de esta division representadas en la carta. Indíquense los nombres de las plantas compuestas que hai en la carta; su altura, color de las flores, &.^a—A qué clase pertenecen?—A la XVII.—¿Qué otras plantas de la familia conocen ustedes?—Hechos. (Lector 5,º páginas 164 a 167).—Poesía.

14. Indíquense i nómbrense las plantas de la familia de las jazmineas que se encuentran representadas en la carta; dígase su altura ordinaria, color de las flores, &.^a—Cuál es la clase de Linneo a que pertenecen?—La II.—Hechos respecto de esta familia. (Lector 5,º página 168).—Poesía.

15. Indíquense i nómbrense las plantas de la familia de las loniceas; su altura i lonjitud; color de las flores.—¿A qué clase de Linneo pertenecen?—A la V.—Hechos.—Poesía. (Lector 5,º páginas 168 i 169).—Describanse las hojas de la lonícera, &.^a—Conato-perfoliadas.

16. Indíquense i nómbrense las plantas de la familia de las ericaceas; su altura, color de las flores.—¿A qué clase de Linneo pertenecen las ericas propiamente dichas?—A la VIII.—Hechos.—Poesía. (Lector 5,º páginas 169 a 171).

17. Indíquense i nómbrense las plantas de la familia de las labiadas que se representan en la carta; su altura, color de las flores, &.^a—¿A qué clase de Linneo pertenecen estas plantas?—A la II i a la XIII.—¿Por qué se llaman labiadas? (Lector 5,º página 172).—Otros jéneros de labiadas.—Hechos. (Lector 5,º página 172)—Poesía.

18. Indíquense i describanse las plantas de la familia de las bignonaceas que se representan en la carta; díganse su altura o lonjitud, color de las flores, &.^a—¿A qué clase de Linneo pertenecen?—A la XIII.

Plantas apétalas.—¿Qué son plantas apétalas? (Lector 5,º página 178).—Nómbrense las plantas de esta division dibujadas en la carta.

19. Indíquense i nómbrense las plantas de la familia de los robles que se representan en la carta; su altura ordinaria, su clase en el sistema de Linneo.—La XIX.—Hechos. (Lector 5,º páginas 175 a 178).—Poesía.

20. ¿Qué árbol de la familia del olmo se representa en la carta?—¿A qué altura crece?—A qué clase de Linneo pertenece?—A la V.—¿Qué

otros árboles de la misma clase pueden mencionar ustedes?—Hechos. (Lector 5,º pájinas 179 i 180).—Poesía.

21. Indíquense los árboles que se han dibujado en la carta, con su altura ordinaria.—¿A qué clase de Linneo pertenecen los sauces i los álamos?—A la XX.—Hechos. (Lector 5,º pájinas 180 i 181).—Poesía.

22. Indíquense los dos árboles de la familia del abedul que hai en la carta con su altura ordinaria.—¿A qué clase de Linneo pertenecen?—A la XIX.—¿Qué otros árboles de la misma familia pueden ustedes mencionar?—Hechos. (Lector 5,º pájinas 181 i 182).—Poesía.—¿Qué figura tiene la hoja del álamo del Canadá?—Cordada o subcordada.—¿I la del sauce lloron?—Lanceolada, acuminada o puntiaguda, i aserrada, con dientes como una sierra. (77)—¿Qué figura tiene la hoja del olmo de Inglaterra?—Ovada con márgen aserrado.—Píntense muestras en el tablero. (78)

Clase H.—Gymnosperma.—Las semillas descubiertas.

¿Qué nombre lleva la segunda clase de plantas exógenas?—¿Por qué? (Lector 5,º pájina 185).—¿Qué gran familia compone esta clase?—Los coníferos.

Indíquense i nómbrense las plantas de la familia de las coníferas (79) que se representan en la carta con su altura ordinaria.—¿A qué clase de Linneo pertenecen en su mayor parte?—A la XIX.—¿Por qué?—¿A qué clase pertenecen el cedro rojo i el tejo?—A la XX.—¿Por qué?—Hechos.—Poesía. (Lector 5,º pájinas 182 a 184).

Division II.—Plantas endógenas.

[Deben exhibirse muestras numerosas].

¿Qué son plantas endógenas?—¿Cuál es su modo de crecer? (Lector 4,º pájinas 186 i 187, i Lector 5,º pájinas 144 a 146).—Describanse las dos clases en que se dividen. (Véase la carta i el Lector 4,º pájinas 190 a 195).—¿Qué familias se incluyen entre las plantas aglumaceas? (Véase la carta).—¿En las glumaceas? (Véase la carta).—(Debe haber muestras en la mesa para que los discípulos las clasifiquen).

Clase I.—Aglumaceas.

Indíquense i nómbrense las plantas de la familia de iris que se representan en la carta.—Dígase su altura, color de las flores, &.^a—¿A qué clase de Linneo pertenecen en su mayor parte?—A qué clase pertenece la

(77) Los dientes de la hoja serrada se inclinan ácia adelante, es decir, ácia el ápice.

(78) La fruta del pino se llama estrobilo.

(79) Hai muchas especies de olmo, sauce, álamo i abedul en los Estados Unidos del Norte; son jeneralmente árboles de rejiones frias. El abedul, al aproximarse al círculo polar, dejenera en arbusto.

flor de tigre?—A la XV.—¿Por qué?—Hechos respecto de la familia de las iridaceæ. (Lector 5,º páginas 186 i 187).—Poesía.—Repítanse los trozos de memoria, o por lo ménos el sentido de ellos, con noticias acerca del autor.

Plantas de la familia de las libiaceas dibujadas en la carta.—Altura, color, clase de Linneo.—(VI)—Otras plantas de la misma familia.—Hechos. (Lector 5,º páginas 187 i 188).—Poesía.

Plantas de la familia de las palmas representadas en la carta; altura ordinaria.—¿A qué clases de Linneo pertenecen?—A la VI, XIX XX.—Hechos tocantes a las palmas. (Lector 5,º páginas 188 a 190).

Clase II.—*Glumaceas*.

[Se consiguen muestras de todas las épocas del año].

¿Qué plantas se incluyen entre las glumaceas?—Los cárices, las gramas i los cereales.—¿Qué son cereales?—Los cereales son los granos alimenticios, como el trigo, la cebada, la avena, el centeno, el maíz, el arroz, el mijo.

Indíquense i nómbrense las cuatro plantas de la familia del cárice (80) que se representan en la carta; su altura ordinaria, &.^a—¿Qué cárices abundan mas en los contornos?—Hechos. (Lector 5,º páginas 190 i 191). (81)

Gramas de la carta, su altura; pormenores acerca de los cárices i gramas. (Lector 5,º páginas 190 i 191).—Poesía. (82)—A qué clase de Linneo pertenecen?—A la III.—Indíquense i nómbrense los cereales dibujados en la carta. (83)—Su altura.—(Deben exhibirse muestras para que los niños las nombren)—¿A qué clase de Linneo pertenecen?—A la III.—Hechos relativos a los cereales. (Lector 5,º páginas 192 a 194).—Poesía.

Division III.—*Plantas criptógamas*.

[Deben exhibirse muestras de helechos, musgos, líquenes i hongos].

¿Cuál es la tercera division de las plantas?—La de las criptógamas.

(80) Difieren de las gramas en que la vaina situada a la base de la hoja es entera, no hendida. (Lector 5,º página 90).

(81) Las plantas de la familia del cárice son numerosísimas en el país: cárices, escirpos, esequenos.

(82) El maestro debe preguntar a los niños qué gramas conocen; pormenores acerca de la cosecha de heno en los contornos, &.^a

(83) El maestro debe añadir muchos hechos, frutos de su propia observacion, acerca de los cereales; por ejemplo, las especies de trigo i otros granos cultivados en los contornos; cuáles están en mayor aprecio; por qué; qué es barbechar; épocas de sembrar i cosechar; instrumentos usados; cuánto se siembra; cuánto se recoje por fanegada; precios; peso; cuánta harina da una carga de trigo; *alcabala* o maquila del molinero; modo de hacer el pan; harina de diferentes granos; estadística del trigo producido anualmente en el país, en el distrito; valor, &.^a &.^a

(Véase la carta, i el Lector 5,º página 196).—¿Qué quiere decir criptógamo?—Fructificacion oculta; pues tienen las partes que producen la semilla, como los estambres, pistilos, &ª *u ocultos* o diferentes de las demás plantas.—¿En qué dos clases se dividen las criptógamas? (Carta)—Cuáles son los caracteres distintivos? (Lector 5,º página 196).

Clase I.—Acrógenas. (84)

[Debe haber muestras de helechos i musgos en la mesa. Puede ser que los discípulos tengan dificultades en distinguir los musgos de las hepáticas; pero véase el Lector 5,º página 198]. Indíquense i nómbrense algunos helechos, con su altura, color jeneral, &ª—Algunas hepáticas; algunos musgos.—Hechos tocantes a los helechos. (Lector 5,º páginas 196 a 198). Hechos tocantes a los musgos (Lector 5,º páginas 199 a 201).—Poesías relativas a los helechos i a los musgos.

Clase II.—Thalógenas. (85)

¿Qué son plantas thalógenas? (Lector 5,º página 196).—Las tres divisiones principales de las thalógenas. (Carta).

Líquenes. [Muestras de líquenes i de plantas fungosas se consiguen en todo tiempo, i en todas partes del país. Los palos viejos i las rocas están siempre cubiertos de líquenes en gran variedad, que se pueden conservar pegados con cola en tablas delgadas. Hemos visto marcos de pinturas cubiertos con líquenes. Las algas o yerbas marinas se consiguen fácilmente en la orilla del mar]. Indíquense i nómbrense algunos de los líquenes de la carta, su altura, &ª—Hechos. (Lector 5,º páginas 202 a 205). —Poesía. El Maestro debe decir los nombres de cualesquiera plantas que los niños traigan, i hacer que las rotulen i conserven.

Plantas fungosas. ¿Qué son hongos? (Lector 5,º página 206).—Indíquense i nómbrense algunas de las especies dibujadas; su altura, &ª—Hechos. Lector 5,º páginas 206 a 208).—Poesía.

Algas. ¿Qué son algas? (Lector 5,º página 209).—Indíquense i nómbrense algunas de las dibujadas en la carta.—¿Qué extension tienen? —Hechos relativos a las algas, &ª—Poesía.

Composiciones. No solamente cada una de las grandes clases, sino cada familia, suministrará abundante materia para composiciones, aunque el estudio se haya hecho mui por encima.

(84) Del griego acron, - punta, - i genesthai - producirse; - plantas que crecen por la extremidad.

(85) Thallus (griego), ece—retoño.

CARTA XXI.

USOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS.

Las descripciones que siguen forman un curso de lo que puede llamarse botánica aplicada, siempre en conexión con el sistema objetivo. Para cada ejemplo se asigna el lugar respectivo en los sistemas natural i de Linneo, que los discípulos principiarán por verificar. Así, respecto de la manzana, el maestro exigirá que le digan a qué clase i orden del sistema de Linneo pertenece i por qué, i lo mismo respecto del sistema natural: en qué consiste que el manzano es exógeno, angiospermio, &.^a Lo mismo hará con otras frutas comunes del país, que la falta de espacio no nos ha permitido introducir. (86)

I.—De las frutas comunes.

¿Qué frutas se representan en la primera división de la carta?
—Nómbrenlas.

1. *La manzana* [*Pyrus* (87) *malus*.—Linn. S. XI. 5. Nat. met. Ang. exogen. ord. Rosaceæ], es la fruta mas popular de las zonas templadas. No hai ninguna que llegue a tanta perfección con tan poco trabajo, i de ninguna otra se cultivan tantas variedades segun el clima, situación, temperatura i suelo.

Describanse las manzanas dibujadas en la carta; enséñense las diferentes partes de una manzana.—La cáscara, el tallo, el ojo, la carne, el corazón, las semillas.—¿Qué quiere decir el sabor de una manzana? Nómbrense cuantas especies se pueda.—Precio; época en que maduran i se

(86) Para esto indíquese el tamaño, figura i color; el aspecto de la carne i el sabor. Los siguientes términos descriptivos, sacados de una obra sobre la manzana, ayudarán algo al maestro, i se pueden aplicar a otras frutas:

Figura: redonda, orbicular, cónica, obtuso-cónica, chata, oblonga, oblongo-ovada, no simétrica, angular.

Cáscara: verrugosa, escamosa, tierna, dura, gruesa, cerea, delgada, &.^a

Color: rojo, rojizo, con rayas de encarnado vivo, manchado de borrones rojos, con rayas rojas al lado del sol, carmesí; como la mejilla sonrosada, sonrojo, rosado, color de ocre, ocremereno, ocre de oro, amarillo, amarillo subido, amarillo claro, pajizo, amarillo-verde, naranja, verde, blanco, amarillo, &.^a &.^a

(87) Esto quiere decir que el nombre científico del manzano es *pyrus malus*; que en el sistema de Linneo es de la clase XI, orden 5.º i que segun la clasificación (método) natural, es un angiospermio, exógeno, del orden rosaceæ. Lindley ha separado el manzano, el peral, el *mespilus*, la *cydonia*, &.^a en una subfamilia que denomina pomaceæ; i del mismo modo el cerezo, el ciruelo, el almendro, &.^a en otra que llama amigdalaceæ.

cosechan; frutas naturales e injertas.—¿Cómo se consiguen variedades nuevas? (Véase el Lector 4,º página 213, i el Lector 5,º página 151).

Describese la florescencia del manzano.—Es un corimbo, a veces casi umbela. La hoja es ovada, aguda i brevemente acuminada, aserrada i peciolada.—Explíquese cada término.—¿Son parecidos los dos lados?—Examínenlos.—¿De qué color son las flores?—Jeneralmente de un rosa-do delicado.—¿I la fruta?—Encarnado, amarillo, verde i ocre con todos los matices intermedios.

2. *La pera comun.* (*Pyrus communis*) (Linneo S. XI. 5. Nat. M. ang. exog. ord. rosaceæ).—Esta fruta es la de mas aceptacion i la mas jeneralmente cultivada, despues de la manzana.—Hai muchísimas variedades producidas por el cultivo.—¿En qué difere la pera de la manzana en cuanto a figura?—¿Cómo se usan las peras?—Precio—Describese la hoja del peral.—Es ovada, lanceolada, algo aserrada i aguda.—¿Son idénticos los dos lados? Es lisa por encima i vellosa por debajo.—Cuál es el color de la flor?—Blanco.—¿I el de la fruta?—El mismo que el de la manzana.

3. *El membrillo comun.* (*Pyrus cydonia* vel *cydonia vulgaris*. Lin. S. XI, 5. Nat. M. ang. exog. ord. rosaceæ).—Es una fruta de sabor áspero, astrinjente; que no se puede comer cruda, aunque se hacen de ella los mas exquisitos dulces i conservas. Hai dos principales variedades: el membrillo manzana i el membrillo pera.

¿Qué diferencia hai entre la figura de un membrillo i la de una pera?—El membrillo es mas ancho en la base que la pera; pero como ella, es de figura *obovada*.

¿Pueden describir ustedes la cáscara del membrillo?—Es amarilla cuando la fruta llega a madurez, i está cubierta de una pelusa corta enredada i entretrejida, no como la manzana. Esta clase de superficie se llama *tomentosa*.—¿Cómo se usan mas los membrillos?—Para hacer conservas.—¿De qué color es la flor?—Blanca, con algo de morado.—¿Cómo son las hojas?—Ovadas, agudas i enteras. Nótese que el márjen no está aserrado con dientes, como el del manzano i el peral.—¿Son iguales los dos lados de la hoja?—El de encima es liso i belloso el de debajo.

4. *El melocoton* (*Amygdalus persica* o *Persica vulgaris*.—Lin. S. XI, 1 Nat. M. ang. exog. ord. Rosaceæ).—Es la mas deliciosa de las frutas comunes. Su masa de pulpa jugosa, agrada mas al paladar que la uva, i en delicadeza de sabor aventaja mucho al melon.

¿Qué clase de planta produce el melocoton?—Un arbusto de 8 a 15 pies de alto.—¿Qué diferencia notable hai entre la figura del melocoton i las de las frutas arriba descritas?—Es mas redonda u orbicular.—¿De qué tamaño?—De una a dos pulgadas de diámetro.—¿Cuáles son las dos clases?—La que tiene el hueso libre i la que lo tiene adherido a la pulpa.—¿Cuáles son el color i el sabor de estas frutas?—Las hai de carne

blanca, amarilla i encarnada; las blancas saben mas a azúcar; las amarillas son vinosas, i las de carne colorada son mas bien ácidas.—Describase el fruto advirtiendo en qué se diferencia de la manzana.—Como la manzana, tiene una corteza, pero esta es vellosa, al paso que la de la manzana es lisa; en lugar de corazon, el melocoton tiene una concha osea que contiene la semilla, i que se llama comunmente el *hueso*.—Usos del melocoton.—Describase la hoja.—Es lanceolada i aserrada, de tres a cinco pulgadas de largo; la tercera parte de ancho; lisa por todos lados, con peciolo corto.—Color i olor de las flores.—Rosado, con el olor de ácido prúsico.—¿Se ven primero las hojas o las flores?—Que los discípulos enumeren todas las especies de melocoton que conozcan.

5. *La ciruela comun.* (*Prunus doméstica*. Lin. S. XII, 1. Nat. M. ang. exog. ord. rosaceæ).—Es esta una fruta sabrosa i útil, que crece en un arbusto como de 15 pies de alto. Las variedades de la ciruela son mui numerosas: hai 150 en las listas que publican los hortelanos americanos.

Describase la ciruela.—Es de figura ovada; carnosa como el melocoton; lisa; de color i tamaño variable; el hueso liso, miéntras que el del melocoton es acanelado.—¿Qué son ciruelas pasas?—Una especie de ciruelas secadas al sol, que se producen en el sur de Francia, de donde se exportan en gran cantidad. Hágase que describan todas las especies de que tengan conocimiento.—¿Las flores son todas del mismo color?—Sí: blancas todas.

6. *El albaricoque.* (*Armeniaca vulgaris* o *prunus armeniaca*) (Lin. S. XI, 1. Nat. M. ang. exog. ord. rosaceæ).—Es una fruta temprana i agradable que florece al principiar la primavera, pero está expuesta al daño de los hielos de marzo.—¿Qué saben ustedes del albaricoque?—Es de un tamaño intermedio entre la ciruela i el melocoton, combinando los caracteres de entrambos en cuanto a la cáscara, carne i hueso. Apénas aguanta el clima de los Estados Unidos del Norte; se injerta jeneralmente en troncos de ciruelo, i se cultiva en espaldera, clavado a un muro que mire ácia el Sur. Es silvestre en el Asia central i austral, i las faldas del Cáucaso están cubiertas de albaricoques. Se cultivan de 15 a 20 variedades. El color de la fruta es amarillo-morado, i hai otra especie morada. Las flores son blancas; las hojas ovadas, acuminadas, algunas sub-cordatas, lisas, con peciolos largos.

7. *La vid.* (*Vitis vinifera* Lin. S. V. 1. ang. exog. ord. victaceæ).—Se dice que la vid es entre las frutas lo que el trigo entre los granos i la papa entre las raizes harinaceas; i como ellos, se cultiva con igual esmero en todos los paises. Las uvas son bayas que crecen en racimos o *panículos* en una planta trepadora. Las flores son verdes, la baya globosa, verde o encarnada; jeneralmente con cinco semillas; la semilla sub-cordata.

Hágase que enumeren todas las especies de uvas que conocen: la de

Alejandro o alejandrino; la alicantina o de Alicante; la burdigolensis o de Borgoña; la corinthiaca o de Corinto; la negra de Hamburgo, &c.—¿Cómo se llama una plantación de vides? (Véase también una lección sobre uvas; Lector 2,º página 29).

¿Para qué sirven las uvas?—Especialmente para fruta de postre. También se secan, i entónces vienen a ser las pasas, o corintos del comercio; i en fin, sirven para hacer vino. Las pasas son producto de varias especies de vid, i derivan su nombre, a veces del lugar de donde vienen, como pasas de Esmirna, de Valencia, &c, i a veces de las especies mismas, como moscateles, sultanas, &c. Las moscateles de Málaga gozan de la mejor reputación. Una especie pequeña, cultivada en grande escala en Grecia i las islas Jónicas, produce los corintos, que entran en algunos artículos de pastelería.

¿Qué cosa es el vino?—Es el zumo fermentado de la vid. Son numerosísimas las especies de vid producidas por el cultivo, i la clase de vino depende, no solamente de la especie de la uva, sino también de la tierra en que crece, i del clima. Las uvas llamadas “Isabella” i “Catawba,” son propias de Norte-América; son de color morado i de sabor tan delicioso como el de las mejores especies europeas.

Las clases principales de vino son: el de Oporto (en Portugal), cuyo color es oscuro, como de tinta; el de Jerez (ciudad situada cerca de Cádiz, en España); el tinto, los vinos colorados de la Gironda en Francia; el de Champaña (antigua provincia de Francia); el de Borgoña (generalmente colorado), (también antigua provincia de Francia); el de Madera en la isla de ese nombre; el malvasia, producido en la isla de Madera, en sitios rocallosos, expuestos a todo el influjo de los rayos solares; el de Tenerife, de la isla así llamada; el de Tokay, pueblo de Hungría, considerado como el mejor de todos los vinos. Hai también vinos alemanes, sicilianos, americanos, &c. Los vinos de América son todos de los que se llaman *vinos blancos*.

Se mezcla brandi con casi todos los vinos importados, especialmente con el de Oporto, en términos que no hai cosa más rara que el vino sin adulterar. Los mejores vinos se falsifican a veces sin que entre en su composición una sola gota del jugo de la uva. Se dice que en la sola ciudad de Nueva York se vende cada año más vino de Tokay del que producen todos los viñedos de Tokay. El ácido de las uvas es principalmente el tartárico. El azúcar de la uva difiere de la de caña en tener menos carbono.

8. *La grosella*. (*Kibes aureum, florum, spinosum, &c.* Lin. S. V. I. Nat. M. ang. exog. ord. *gropulaceæ*).—Hai groselleros de dos clases: uno que produce el fruto más pequeño, en racimos i sin espinas; i otro que produce frutas solitarias, armadas de fuertes agujones. Son arbustos de climas más bien fríos que calientes; tienen cinco pétalos i estambres ence-

rrados en el cáliz; estilo trifido i una baya con muchas semillas. Se saca de las frutas un vino bastante agradable.

9. *La avellana*. (*Corylus avellana*. Lin. S. XIX, 12. Nat. met. ang. exog. amentaceæ).—Es de la misma familia que los robles, hayas, castaños, &.^a El arbusto en que crece tiene de 2 a 10 pies de altura. Obsérvese la semejanza que hai entre la avellana, la bellota i el fruto de la haya. La cáscara que contiene la nuez de la avellana es el cáliz de la flor. Se verá por el dibujo que es campanulata, abriéndose ácia el ápice, i lacinia ta (con dientes largos desiguales, caidos). Todos los años se exporta del norte de España (Galicia i Asturias), una inmensa cántidad de avellanas. Tanto en Inglaterra como en los Estados Unidos del Norte hai una especie silvestre que lleva una fruta comible.

10. *La frambuesa*. (*Rubus idæus*. Lin. S. XI, 13. Nat. M. ang. exog. ord. rosaceæ).—Silvestre en el norte de América i en Europa. La fruta de la planta silvestre es comible; pero se ha mejorado mucho por el cultivo. El sabor de la frambuesa es algo ácido, pero como la fresa, no sufre la fermentación acética en el estómago. Hai muchas variedades. La baya se compone de numerosos granos pulposos conteniendo cada uno una semilla (llamados acines o acinos por los botánicos), situados sobre un receptáculo seco. Los niños deben examinar estos granos (drupas) con atencion; el modo como están dispuestos, &.^a Nótese tambien que el cáliz es quinquefido i la flor tiene cinco pétalos.

11. *La zarza alta*. (*Rubus villosus*. Lin. S. XI, 13. Nat. M. ang. exog. ord. rosaceæ).—Arbusto natural de Norte-América; de 4 a 6 pies de alto. Se ha mejorado mucho la fruta por el cultivo. Hai muchas especies de rubus naturales de las tierras frias de los Estados Unidos de Colombia, todas con una fruta mas o ménos agradable. No hai duda que estas se mejorarian mucho por el cultivo.

Hágase que los discípulos describan el tallo, hojas, fruto, (88) &.^a de cualquiera zarza del pais. Tiene el tallo angular, hojuelas de 3 a 5 pulgadas acuminadas, aserradas, peludas por ambos lados; peciolo con uñas; pétalos blancos; cáliz i flor como los de la frambuesa. Hágase que digan en qué se diferencia el fruto de la zarza del de la frambuesa.

12. *La fresa inglesa*. (*Fragaria vesca*. Lin. S. XI, 13, Nat. M. ang. exog. ord. rosaceæ).—La mejor de todas las frutas producidas por plantas herbaceas. Es natural de casi todo el mundo, i el cultivo ha elevado la fruta silvestre tan comun aquí, a las diferentes clases de fruta de Chile, que admiran tanto por su sabor como por su magnitud i hermosura. Una sola fresa cultivada pesa a veces hasta una onza. Tiene cinco pétalos, pero

(88) Se usa fruto, como término botánico, para expresar el ovario ya en estado maduro; la parte de la planta que contiene la semilla, sea cápsula, baya, nuez o vaina, con todos sus adherentes.—Fruta es lo que se come.

los estambres i pistilos son mui irregulares. Sucede con frecuencia que faltan a algunas variedades, o los pistilos o los estambres; i si no se plantan matas con estambres al lado de las que tengan pistilos, estos no producirán frutas. Se llaman *estolones* los tallitos rastreros que echan raices de cada nudo. Las hojas constan de tres hojuelas sin pezon; las flores son blancas; la baya como la de la zarza.

Hágase que los discípulos describan las frutas de las especies de que tengan conocimiento. Las variedades de la fresa cultivada son innumerables.

Hai muchísimas frutas i legumbres comunes que no están representadas en la carta, i que los discípulos pueden examinar i describir; tales como la cereza, la granadilla (*pasiflora*), la curuba (*tacsonia*), la uchuba (*physalis*), la victoria, la ahuyama, el tomate, la arveja, la haba, el melon, el cohombro, la sandía, la col, la coliflor, el apio, la cebolla. El maestro inteligente se aprovechará de cualesquiera de ellos segun la ocasion.

Los discípulos deben hacer colecciones de las semillas de todas las hortalizas, i de toda planta oficinal, inclusive las raices comunes de nuestra carta. Con lo que recojen ellos i lo que reciben en cambio de otros, pronto formarán colecciones utilísimas, tanto para su propio uso como para el uso comun de la escuela. Deben tambien aprender a distinguir estas semillas a primera vista; saber el tiempo en que se siembran, los modos de sembrarlas, su cultivo, sus enemigos naturales, sean pájaros, gusanos, sequedad, tizon, &^a i conocer sus varios usos. ¡Qué campo el que se abre con esto para el cultivo de los sentidos; para el sistema de desarrollo o enseñanza por objetos!

¡Qué bien se combina aquí la adquisicion de conocimientos útiles con la mejor disciplina de la intelijencia!

Estamos formando cajitas de semillas escojidas, de acuerdo con las lecciones anteriores, para el uso de las escuelas. Fuera de su utilidad directa como materia de enseñanza por objetos, se supone que su exámen despertará naturalmente mucho interes por la agricultura, horticultura, jardinería, &^a

Los niños aumentarán continuamente su coleccion, i se establecerá una emulacion entre las escuelas vecinas, que no puede ménos que resultar en provecho comun.

II.—*Raices comunes.*

El rábano. (*Raphanus Sativus*. Lin. S. XIV, 2. Nat. M. ang. exog. ord. crucíferæ).—Pertenece al extenso órden de las *crucíferas*; plantas que tienen la flor en forma de cruz, i es natural de la China. Hai dos variedades principales de esta planta: la raiz de la una es fusiforme (en forma de huso); la de la otra globosa. Las hai tambien que se llaman de primavera, de estío, &^a &^a Hai rábanos blancos, colorados, morados, &^a

(Hágase que los niños digan lo que sepan respecto de los rábanos; las diferentes especies, color i forma de la semilla; tiempo de sembrar; tierra mas a propósito; tiempo que necesitan para llegar a sazón; de qué modo se comen, &.^a) El tallo del rábano llega a la altura de cuatro pies; es mui ramoso, con flores blancas manchadas de morado, i vainas largas, gruesas, carnosas, bi o trilaterales, acuminadas, que contienen la semilla. (Los discípulos deben examinar estas vainas; cuándo están ya maduras; cómo se abren; en qué se diferencian de otras vainas, &.^a) Obsérvense las hojas de abajo, que son *pinnatifidas*. (Véase la carta XIX).—Se llaman tambien *liratas* porque el lóbulo inferior está redondeado i es mayor que los otros, dando a la hoja una pequeña semejanza con una guitarra.

La batata. (*Convolvulus batata* o *batata edulis*.—Lin. S. V. 1. Nat. M. ang. exog. ord. convolvulacæ).—Se cultiva mucho entre los trópicos i hasta el Estado de Nueva Jersey en los Estados Unidos. Es una planta perenne, herbacea, que despide tallos redondos, verde-claros, rastreros, a distancia de 6 u 8 pies al rededor.

En climas a propósito estas crian en los nudos unas raices que se hinchan en tubérculos, de modo que cada planta produce de 30 a 40 batatas grandes. Las hojas son angulares, cordatas, con peciolos largos; las flores vistosas, morado-rosadas i campanulatas; la batata amarillo-morena.

La papa comun. (*Solanum tuberosum*. Lin. S. V. 1. Nat. M. ang. exog. ord. solanacæ.) (89)—Es una planta anual, herbacea, natural de Sur-América, donde se encuentra silvestre en las rejiones elevadas de los trópicos. Se introdujo en Inglaterra por los años de 1586. La batata fué conocida en Europa ántes que la papa. Las papas que se comen no son las raices de la planta, sino unos tubérculos que nacen de su tallo subterráneo. Las flores son blancas tirando a morado; la corola quinquefida i algo campanulata; el tallo lo que se llama alado. El fruto que contiene las semillas es orbicular. Se consiguen frecuentemente nuevas variedades sembrando las semillas. Cuando se siembra la papa, la nueva mata nace de lo que se llama el *ojo* del tubérculo, cada uno de los cuales encierra el jérmén de una planta nueva.

La papa es un artículo alimenticio mui económico, i se ha hecho el cálculo de que una fanegada de tierra sembrada de papas, da dos veces el alimento que daría sembrada de trigo. Cien cargas de a 200 libras cada una, no son un rendimiento extraordinario de una fanegada. [Que digan

(89) Solanáceas. Este órden incluye no solamente la saludable papa i el tomate sino tambien varias plantas mui venenosas que se usan en la medicina; tales como la belladona, el hyosciamo, el estramonio i el tabaco. El extracto de las hojas de la papa es un veneno mortífero; el tubérculo es la única parte inofensiva de la planta, i eso cocido. El capsicum da la pimienta llamada de Chile. Una cantidad de papas podridas en un cuarto oscuro, despide una luz fosfórica tan clara que cualquiera persona puede leer.

los discípulos las clases de papas que conocen, el tiempo de sembrarlas, de arrancarlas, precio por carga, &c.^a]

La cebolla. (*Allium cepa*. Lin. S. V. 1. Nat. met. agl. endóg. (90) ord. liliaceæ).—Tiene un olor fuerte i es una planta bulbosa, bienal, universalmente cultivada. Se produce jeneralmente de la semilla sembrada en marzo, i está de comer en el verano i otoño. En este pais se plantan los bulbos mismos. Si se deja el tiempo suficiente, de cada bulbo sale un pedúnculo derecho, liso, grueso i hueco, de tres a cuatro pies de alto, con una umbela grande i redondo a la extremidad, de flores blanco-verdes. Las hojas, que son todas radicales, es decir, que salen de la raiz, son fistulares como el tallo, es decir, huecas o *tubulares*.

Hai cebollas blancas, coloradas i amarillas; algunas especies producen muchos bulbos en un cerrito que apénas cubre la tierra. Hai otras que se usan solamente tiernas. Se dice que las mas moradas o rojas tienen un sabor mas punzante que las blancas, i que las que tienen la membrana exterior mas delgada i trasparente son mas suaves que las que la tienen gruesa.

El nabo comun. (*Brassica rapa*. Lin. S. XIV. 2. Nat. M. ang. exóg. ord. cruciferæ), que se ha cultivado ya muchos años para la mesa i para el ganado, es una planta bienal que tiene una raiz globosa, achatada, rematada en una raicecilla delgada. Si se deja bastante tiempo, sale un tallo con una panícula de flores amarillas, los cuatro pétalos dispuestos en forma de cruz, i llamados por eso cruciformes. Las hojas radicales son ásperas, verde-oscuras i liratas como las del rábano; las del tallo son cortadas i laciniatas; las superiores enteras.

Los hai de muchas clases: la rutabaga o nabo de la Suecia es amarilla, frecuentemente enorme de grande, i se cultiva como alimento para ganado.

El nabo ofrece un ejemplo sorprendente de crecimiento rápido. Catorce mil semillas del nabo comun pesan una onza, i bajo el supuesto de que se aumenta uniformemente, se ha calculado que una semilla de nabo se aumenta quince veces lo que pesa en un minuto. Por experiencias positivas se ha probado que una mata de nabo, en tierra feraz, agrega a su propio peso, en un dia, 16,000 veces lo que pesa la semilla.

La zanahoria. (*Daucus carota*. Lin. S. V. 2. Nat. M. ang. exóg. ord. umbelliferæ).—Es una planta bienal, de raiz fusiforme. Si se deja en la tierra bastante tiempo, sale un tallo ramoso rematado en umbelas de florecitas blancas. Las hojas son verde-claras, las hojuelas numerosas, lineares i agudas. La semilla es oblonga, hispida o setosa, contenida en una cápsula orbicular con estrias setosas. Que digan los discípulos los usos de la

(90) Las plantas ántes descritas son todas exógenas; la cebolla es endógena. (Véase el Lector 4,º página 176, i el Lector 5,º páginas 144 a 186). Pertenece además a la clase *aglumacea* de endógenas. (Véase el Lector 5,º página 190).

zanahoria. (Para cocer, para freir i para hacer sopa: tambien se da al ganado). Una fanegada de buena tierra sembrada de zanahorias, dará hasta 300 cargas. El mejor método para sembrarlas es mezclar la semilla, que es mui liviana, con arena, en la proporcion de dos libras de semilla por un almud de arena; amontonar la mezcla i regarla con agua una que otra vez, por dos semanas ántes de sembrar. Un terreno flojo, profundo i bien cultivado es el que mas conviene a todas estas raices. Si el terreno es gredoso i duro, la raiz no penetra, se bifurca i se pierde en hebras.

La arracacha (*apium arracacha*), de la misma familia que la zanahoria; planta natural de América, parecida en sus usos a la zanahoria, i aun mas a la pastinaca (*chirivía*). Se ha aclimatado parcialmente en el sur de Francia. En este pais no se siembra la semilla sino la corona o parte superior de la raiz. Segun la lei natural de que "la naturaleza no es pródiga en medios," todas las plantas que se producen siempre por tallos, pies & pierden a la larga la facultad de madurar semilla. Esto sucede en los Estados Unidos de Colombia con la caña de azúcar, la yuca (*jatropha manihot*), la arracacha, el plátano, & que se reproducen siempre por tallos i pies i ya nunca maduran semilla.

La remolacha. (*Beta vulgaris*. Lin. S. V. 2. Nat. M. ang. exog. ord. chenopodaceæ).—Es una raiz cultivada, bienal, de la misma figura que la zanahoria, pero mucho mas gruesa. Es de color encarnado, i está llena de un zumo que destila en abundancia al herirla. Las hojas son grandes, largas, agudas, lisas, verde-moradas, con un peciolo largo; las flores blanco-verdes, sentadas, aglomeradas i dispuestas en espigas delgadas.

La remolacha se usa mucho para encurtidos, i las hojas tiernas cocidas, como la col. De la raiz se hace a veces una especie de conserva: a veces se seca, se muele i se sustituye al café. El zumo es un buen barniz. El cultivo continuado ha producido muchas variedades. Si la tierra en que se siembra no está bien pulverizada, de modo que la remolacha pueda penetrarla con facilidad, mui pronto dejenera, saliendo mucha parte de la raiz fuera de la tierra, i partiéndose en raicecillas abajo, lo que le quita todo su mérito como comestible.

La remolacha blanca se cultiva en grande escala en Francia, Bélgica, Alemania i Rusia, para sacar el azúcar que rinde. La mejor remolacha da de seis a ocho por ciento de azúcar puro. Se producen anualmente en Francia como 60,000 toneladas de azúcar de remolacha, que es la mitad de la que se consume en el pais. Una fanegada de tierra produce como 25 toneladas de remolachas por cosecha. En Alemania dicen que produce hasta 160 toneladas.

III.—*Los cereales o plantas que dan grano.*

Tienen estos el nombre de cereales, de la diosa Cérés, patrona de la

agricultura en la mitología romana. (Véase el Lector 5,º página 194). Diferentes países hacen uso especial de cierto grano: por ejemplo, la Inglaterra del trigo, el norte de Escocia de la avena, las provincias del Báltico en Prusia del centeno; varios distritos de los Estados Unidos del Norte i de Venezuela i el Estado de Antioquia en esta República, del maíz.

El trigo. (*Triticum vulgare*. Lin. S. III. 2. Nat. M. glum. endog. ord. gramineæ).—Es una planta anual i bienal, que tiene la paja (llamada *culmus*) redonda i lisa, de 3 a 5 pies de altura, i encima la espiga. Esta es algo cuadrilátera, cubierta de espiguillas de 4 a 5 florecillas cada una, rara vez mas de dos de ellas productivas. Obsérvense las *glumas* i *paléolas* que encierran el grano. Se verá que en la base de cada espiguilla hai dos hojitas o cáscaras: estas se llaman glumas en el lenguaje botánico: ademas cada grano está encerrado en otras dos cascaritas, que se llaman paléolas.

Hágase que los discípulos examinen una espiga de trigo, haciendo distincion de las glumas i las paléolas. Esta será una excelente leccion de objetos que pueden repetir con todas las gramineas. Verán que todas tienen glumas, de donde viene que todas las gramineas, incluso el trigo, se llamen glumaceas. Tienen ademas estambres i pistilos, pero sin corola. La paja, tallo o culmus del trigo, lleva hojas largas, lanciformes, con venas arriba ásperas. Hai muchas variedades de trigo: algunas se siembran en octubre para cosechar en julio siguiente, otras en marzo, que se cosechan igualmente en julio; estos se llaman trigos de verano; aquellos trigos de invierno. El trigo comun de la sabana de Bogotá es el *triticum compositum*, o de Esmirna.

Se saca almidon de trigo, i en algunos países se hacen sombreros de la paja. Los sombreros de Liorna se hacen de la paja de una especie de trigo mui bajo (su altura no alcanza a 2 pies) que crece en las riberas estériles del rio Arno. Se arranca verde i se blanquea como el lino.

Hai una especie de trigo llamado *espelta*, que se cultiva en las tierras elevadas de Suiza i Alemania, demasiado frias para las especies comunes. El grano de esta especie es liviano, produce poco, i el pan que se hace de él no es mui bueno.

Que digan los discípulos todo lo que sepan del trigo; sus diferentes especies; modo de cultivarlo; tiempo de sembrarlo, de segarlo; precio; producto de una fanegada de tierra o de una carga de siembra; (91) modos de trillas; máquinas de trillar, de moler, &^a; cuánta harina da una carga de trigo; qué cosa es el salvado, qué usos tiene, &^a &^a. Que describan toda la operacion de hacer pan, &^a.

(91) En los Estados Unidos del Norte el trigo produce a razon de 10 a 40 bushels (cantidad como de 60 lbs.) por acre (media fanegada). El producto actual del trigo en los Estados Unidos del Norte sube a 300.000.000 de bushels por año.

Centeno. (*Secale cereale*. Lin. S. III 2. Nat. M. glum. exog. ord. gramineæ).—Es anual o bional, de 6 a 8 pies de alto; lleva espiga como el trigo. Las espiguillas tienen de 2 a 3 flores i de estas una abortada casi siempre. (La espiguilla del trigo tiene jeneralmente 4 flores). Las paléolas inferiores tienen una arista larga. Que distingan los discípulos las glumas de las paléolas. La caña es vellosa debajo de la espiga, las hojas lanceolado-lineares con el borde áspero, i ásperas por encima. (Será un ejercicio mui útil para los niños comparar el trigo con el centeno i observar las diferencias).

El centeno se usaba mucho en otro tiempo para hacer pan; ya lo reemplaza el trigo, i su uso se limita casi enteramente al Norte i Oriente de Europa, especialmente a la Rusia. El pan que se hace de él es casi negro, arenoso al gusto, pero mui nutritivo.

A veces ataca al grano una enfermedad (en realidad es un honguito) que lo corrompe, i produce una sustancia llamada ergota, cuyos efectos son fortísimos i hasta venenosos. Horribles pestes ha ocasionado en Europa el uso del centeno ergotado. Que los discípulos cuenten lo que sepan del centeno, el tiempo de sembrarlo, &.^a

La cebada. (*Hordeum vulgare*. Lin. S. III, 2. Nat. M. glum. exog. ord. gramineæ).—La cebada mas comun tiene cuatro órdenes de granos (tessorastichon) i alcanza de 2 a 3 pies de altura. Las hojas son lineal-lanceoladas, casi lisas. Nótese que en donde se unen con el tallo sobresale una especie de *quilla* por el lado de abajo. Estas hojas se llaman carinatas. La espiga tiene como 3 pulgadas de largo, i tanto las glumas como las paleas están armadas de largas aristas. Hágase que cotejen los discípulos el centeno con la cebada.

Hai otra especie con seis órdenes de granos (hexastichon) mas robusta que la otra, que tiene la espiga mas gruesa i el grano mas grande.

Hai otra especie con dos órdenes de granos (distichon), con la espiga mui elongada i sin aristas.

En otros tiempos se hacia mucho pan de la cebada. Los romanos la cultivaban para los animales i para los soldados. Los gladiadores romanos se llamaban *Hordiarrii* porque se alimentaban con ese grano. Mucha parte de los habitantes del pais de Gales i del Oeste de Inglaterra no comen todavía otro pan. Hoi dia se hace uso de la cebada, principalmente en la fabricacion de cervezas. Con este fin se remoja el grano en agua hasta que comienza a jerminalar, i entónces se ataja de golpe la jerminalacion en una especie de horno. Por este medio una parte del mucilago o almidon del grano se convierte en azúcar, i del azúcar fermentado resulta el espíritu. Es mui variable el producto de la cebada, desde 1,000 a 3,500 libras por acre (como media fanegada). Es una planta delicada, expuesta a contratiempos de toda especie en su crecimiento.

Trigo sarraceno, alforfón o trigo negro. (*Polygonum fagopyrum* o *fagopyrum esculentum*. Lin. S. VIII. 3. Nat. M. ang. exog. ord. polygonaceæ).—Aunque no es una de las plantas cereales propiamente dichas, da harina de que se hace pan, i por tanto merece la atención. Los alemanes lo llaman trigo de Haya, porque sus granos, aunque mucho menores, se parecen a las nueces de la Haya. Hágase que los niños describan la planta. Es una planta anual, de cáliz quinquepartido, marchito, de color morado. No tiene pétalos sino un cáliz colorado, 8 estambres i 3 estilos; hojas cordatas, tirando a hastatas; tallo de 2 a 4 pies de alto, ramoso, verde tirando a encarnado. La semilla es triangular, negro-morena por fuera, blanca por dentro. En los distritos en que se cultiva aparece en muchas partes como silvestre. Las flores son la delicia de las abejas, pero la miel que sacan de ellas es negruzca i de un sabor mui fuerte.

Se siembra el sarraceno en junio, i tan rápido es su desarrollo que se madura la semilla dentro de los cien días despues de sembrado. Crece en toda clase de terreno, aun en arena pura, pero le conviene mas un terreno seco, bien labrado i pulverizado. Se produjeron en el año de 1850 unos 9.000,000 de bushels (cada bushel 60 libras) en los Estados Unidos del Norte, donde se le considera como el mejor alimento para las palomas i aves del corral, i tienen una fama universal ciertos buñuelos de sarraceno que se confeccionan en ese país.

El arroz. (*Oryza sativa*. Lin. S. VI. 2. Nat. M. Glum. exog. ord. gramineæ).—El arroz es una de las plantas mas importantes entre los cereales; se supone orijinario de la parte meridional del Asia, donde forma casi el único alimento de los habitantes i tiene un consumo mas extenso que ningun otro grano. El tallo, caña o culmus llega a la altura de 2 a 3 pies; es derecho, simple, redondo i nudoso; las hojas largas, ásperas i lineal-lanceolatas; el modo de florecencia paniculato. Cada grano se remata en arista i está encerrado en una cáscara áspera amarilla. La caña se parece a la del trigo, pero tiene mas nudos. La planta entera, ántes de madurar la semilla, se parece mas a la cebada. Medio cuecen el arroz del comercio en grandes calderos, en parte para destruir su vitalidad i en parte para facilitar la operacion de descascararlo.

Hai muchas especies de arroz: la mas comun crece en ciénagas, i si se secan estas ántes de madurar la semilla, la planta se marchita. El mejor arroz del mundo se produce en las tierras cenagosas i salobres de la Carolina del Sur i de la Georgia. Está de cosechar a los seis meses de sembrado, da de 20 a 60 bushels por acre; pero el bushel pesa solamente de 45 a 48 libras, mientras que el bushel de trigo pesa como 60 libras.

Hai ademas arroz temprano, que se madura en cuatro meses; arroz de montaña, que crece en tierras mas elevadas, i tiene el grano mas largo, con la arista mas larga; pero no rinde mas de 20 bushels por acre. Hai

otra especie que se llama arroz viscoso, que crece en tierra seca o húmeda.

En Carolina se siembra el arroz en los primeros dias de marzo, en hileras, en el asiento de zanjas apartadas unas de otras 18 pulgadas. El grano o semilla se cubre a mano. En seguida se suelta el agua, que estaba contenida por esclusas, i se deja sobre la tierra hasta la altura de 3 o 4 pulgadas, por unos ocho dias. Luego se quita, i cuando las plantas, que crecen rápidamente, están a la altura de 4 pulgadas, se suelta el agua por segunda vez, i se deja sobre el terreno cerca de dos meses. Luego que la tierra se ha secado algo, se desyerba la plantacion con azadones, repetidas veces; a mediados de julio se suelta el agua por tercera vez i se deja la sementera anegada hasta que madura el grano. Esta operacion de anegar i desaguar la tierra alternativamente, en un clima tan ardiente, hace que el cultivo del arroz sea en extremo dañoso a la salud de los negros que la ejecutan. La cosecha comienza por lo regular a fines de agosto i dura todo el mes de setiembre. Los negros van cortando el arroz con una hoz i las négras siguen tras ellos amarrándolo en haces. La caña se vuelve amarilla como la del trigo, cuando ya está de cortar. Se desgrana jeneralmente con mayales. Los cultivadores de arroz en los Estados Unidos del Norte sufren mucho a veces con las depredaciones de inmensas bandadas de bobolinas de Carolina, llamadas aves de arroz, o de caña en Delaware (Jéteras). Este pájaro tiene como 7 pulgadas de largo; la cabeza i partes inferiores son negras; las superiores, una mezcla de negro, blanco i amarillo. Irving ha escrito un lindo bosquejo de sus hábitos, que no pudimos copiar en el Lector 4.º por falta de espacio.

Se dice que el producto medio del arroz en los llanos feraces de Lombardia es de 100 bushels por acre, producto de tres bushels de semilla. En 1850 se produjeron en los Estados Unidos del Norte 215.000,000 libras de arroz.

Mijo. Hai varias especies de granos cultivadas bajo este nombre. La primera que se ve en la carta es el que se llama comunmente mijo paniculato. (*Panicum miliaceum*. Lin. S. III. 2. Nat. M. Glum. endog. ord. gramineæ).—De este hai dos variedades: el moreno i el amarillo. Crece a la altura de 2 a 3 pies i produce un panículo grande, difuso i gacho, como se ve en la carta. Se usa hoi dia para engordar aves: en otro tiempo ocupaba el lugar que ahora ocupa el arroz. El grano es el mas menudo de todos, pero cada panícula da un número increíble de granos.

Mijo indiano. (*Sorghum vulgare*. Lin. S. III. 2, &.^a) llamado a veces "el mijo grande," i sorghum, i en las Antillas, grano de Guinea de los negros. Llega a la altura de 8 pies, con la caña derecha, redonda, llena de medula, hojas carinatas como las de la cebada, i lanceolatas. La panícula está derecha hasta secarse el grano. Las largas aristas son bastante defensa contra los pájaros. Se cultiva mucho en la India, i en la Arabia i la

Siria forma gran parte del alimento de los habitantes. La harina es blanca i produce mui buen pan: se hacen escobas de las espigas. Hai una especie del sorghum de la China, de que se saca azúcar.

Mijo italiano o aleman. Setaria indica o jermánica: se ha representado tambien en la carta. Se cultiva en algunas partes de Europa. Los italianos hacen de su harina un pan basto i moreno.

La avena. (*Avena sativa.* Lin. S. III. 2. Nat. M. Glum. endog. ord. gramineæ).—Crece de 2 a 4 pies de alto, con hojas linear-lanceolatas, venadas, ásperas; la caña remata en una panícula suelta, gacha, con espiguillas pendientes. La avena se usa jeneralmente como alimento de los caballos; sin embargo, en el norte de Inglaterra i en Escocia es alimento comun de los hombres. De 28 libras de grano se sacan como 16 libras de harina. Un potaje de harina de avena es excelente para los enfermos.

Hai muchísimas variedades de avena: la negra, la blanca, la polaca, la Ejiptiaca, &c.^a La avena sterilis se siembra en los jardines como objeto de curiosidad. Caida la semilla, tanta es la sensibilidad de la arista a las influencias del temperamento, que parece dotada de movimiento espontáneo i se tuerce en el suelo como un gusano.

La avena es el mas robusto de los cereales, i crece en climas demasiado frios o demasiado ardientes para el trigo i el centeno, aunque le convienen mas las latitudes boreales. En los Estados Unidos del Norte su cultivo se limita casi a los Estados del centro, del Norte i del Occidente. Las especies comunes producen de 40 a 90 "bushels" por acre, con un peso vario de 25 a 50 libras el bushel. El producto total de la avena en los Estados Unidos del Norte en el año de 1850, fué poco ménos de 150.000,000 bushels. El precio de 25 a 60 centavos el bushel.

Que traigan los discípulos muestras de caña i de grano, digan las especies que conocen, las épocas i modos de sembrar, cosechar, precios, usos, &c.^a

El maiz. (*Zea maiz.* Lin. S. XIX. 3. Nat. M. Glum. endog. ord. gramineæ).—Es planta anual, i tiene una caña fuerte, derecha, lisa i nudosa, acanalada por un lado, de 5 a 15 pies de altura, provista de hojas alternas, linear-lanceolatas, de 2 a 3 pies de largo i 2 a 3 pulgadas de ancho en la base. Hágase que los discípulos examinen muestras, describiéndolas en lo relativo a estas particularidades.

El maiz es una de las plantas que tienen los estambres i los pistilos en partes diferentes de la misma mata, en lugar de tenerlos juntos en la misma flor. (Véase la carta número XX, clase XIX del sistema de Linnæo, i el Lector 5,º páginas 143 a 193). Así, en la extremidad del tallo se produce una cabeza de flores con estambres, de colores varios, en una panícula de racimos, que se llama por lo regular espiga. Cada espiguilla es biflora, con glumas i paléolas, i cada flor con tres anteras. Las flores con

pistilos se encuentran en una espiga colocada mas abajo i llamada la mazorca; los pistilos mismos son los que se llaman filotes; las hojas exteriores son las glumas. Los granos están en 8, 10 o 12 órdenes, siempre en número par, i son de color amarillo, blanco, negro o rojo.

[Se hará que los discípulos observen por sí mismos todas estas particularidades de las flores del maiz: en esto hai mucho campo para el cultivo de sus facultades de observacion. Probablemente supondrán que una flor consiste solamente en una corola coloreada; dígaseles que las partes esenciales de una flor son los pistilos i los estambres, i no mas. (Véase el Lector 4,º página 218). Explíqueseles el oficio del pólen, i que si este pólen no penetra el pistilo, no habrá semilla, i que si el pólen de una especie de maiz se riega en los pistilos de otra, la espiga producirá una mezcla de granos de entrambas especies. Esto se verifica con frecuencia cuando se siembran cerca, una de otra, dos clases de maiz. El viento se lleva el pólen i entrambas cosechas salen mezcladas, aunque la distancia que medie sea considerable. Los discípulos pueden hacer la experiencia con dos especies cualesquiera de maiz. Las observaciones i experimentos de esta naturaleza valdrán mas a los niños que días enteros de estudio, i harán que lo que lean excite en ellos un interes mucho mas vivo i eficaz].

El maiz es natural de América i fué desconocido en Europa hasta el descubrimiento de Colon. Todavía se halla silvestre en algunas de las Antillas, en la América Central i en los bosques húmedos del Paraguai (Véase el Lector 4,º página 193); produce mas que ningun otro de los cereales i tiene una extension jeográfica mayor, pues desde el Ecuador llega hasta los 45º de latitud boreal i austral. Los tallos, como los de la caña dulce, tienen bastante azúcar.

Hágase que digan los niños la época i modo de sembrar el maiz, de aporcarlo, cosecharlo, desgranarlo, su producto por fanegada, precio, uso, &c.^a

La caña de azúcar. (*Saccharum officinarum*. Lin. S. III. 2. Nat. M. glum. endog. ord. gramineæ).—Aunque la caña de azúcar no es planta cereal, tiene aquí su lugar propio por ser del orden de las gramíneas. Es planta perenne, mui sensible al frio, por lo cual su cultivo se limita a los países tropicales, o al ménos a países exentos de hielo. Tiene tallos sólidos, con medula, i los nudos cerca los unos a los otros, que llegan a la altura hasta de 20 pies, i son casi derechos; hojas planchas, linear-lanceolatas como las del maiz. Lleva las flores a la extremidad de los tallos, en una panícula de 1 a 2 pies de largo, compuesto de racimos numerosos, largos, filiformes, algo difusos, ricamente revestidos de los pelos largos, blancos i sedosos, que forman el involucre de las flores. (Véase el Lector 5,º página 193). Los flósculos están por pares, uno sentado i otro con pedícula. Tienen glumas i paléolas, por lo cual se clasifica la caña de azúcar entre

las gramíneas. Si se puede conseguir la planta, el discípulo debe describir las flores de vista. Se cultivan variedades numerosas.

La caña de azúcar en este país se propaga por trozos en cualquier época del año. En países muy calientes y en buena tierra los retoños que produce un trozo (a veces hasta el número de 20), están de cortar y moler al cabo de 10 meses o un año. Jeneralmente se cortan antes de espigar la flor. Una plantación en muy buena tierra, dura de 6 a 10 años. Al cabo de ese tiempo los tallos salen débiles y escasos, y hay que renovar la plantación.

Se exprime el jugo de la caña pasándolo entre cilindros de hierro. En seguida se cuele, se purifica y se cocina hasta quedar espeso, luego se cristaliza y se vacía en grandes cubos con agujeros en el fondo, por los cuales escurre la melaza, que cae a una cisterna. Este azúcar se llama mascabado o moreno. Se refina de diferentes modos: calentando el jarabe con sangre, huevos, leche, &^a y espumando las impurezas que suben a la superficie, por cuyo medio se obtiene lo que se llama azúcar de pilon, refinado, doble refinado, &^a

La caña de azúcar se cultiva extensamente en los Estados de Luisiana, Mississippi, &^a en donde en otros tiempos producía hasta 3,000 o 4,000 libras de azúcar por acre; pero por motivo del mal cultivo y poco descanso de la tierra, el producto rara vez pasa ya de 1,000 libras.

En la isla de Mauricio, con el auxilio del huano, se han producido hasta 8,000 libras por acre. En Antioquia (Estados Unidos de Colombia) una fanegada (2 acres mas o menos) de buena tierra, da en un año favorable 150 cargas de panela, es decir, a razón de 75 cargas por acre, y como la carga pesa 200 libras, tenemos un producto de 15,000 libras de panela por acre, producto comparable con las 8,000 libras de azúcar de la isla Mauricio.

Segun el informe estadístico de 1850, el azúcar de caña producido en los Estados Unidos del Norte montó a 248.000,000 de libras o 248,000 barricas de a 1,000 libras, fuera de mas de 9.000,000 de galones de melaza. Es muy variable la cosecha. Se calcula que en la Gran Bretaña cada individuo consume anualmente 24 libras de azúcar; y en los Estados Unidos del Norte, 40 libras. Esto prueba que los habitantes de los Estados Unidos del Norte viven con mas comodidad que los de ninguna otra nación del universo.

Se estima en 1.600,000 toneladas la producción anual de azúcar en el mundo; pero en este cómputo se incluyen 200,000 toneladas de azúcar de remolacha, e igual cantidad de azúcar de sorghum y de arce. Esta última es producto casi exclusivo de los Estados Unidos del Norte.

Hágase que los discípulos digan lo que sepan relativamente a el azúcar y la panela, su precio por libra, &^a el modo de hacer azúcar de arce. El

precio medio del azúcar de Nueva Orleans en Nueva York, de 1854 a 1859 inclusive, varió de $4\frac{3}{4}$ a 9 centavos la libra. En 1857 el producto fué pequeño i el precio subido.

IV.—*Frutas de tierras calientes.*

Como la vejetacion es mas poderosa i rápida entre los trópicos, i en las rejiones templadas i frias abundan las frutas de la zona tórrida i forman la parte principal del alimento de los habitantes, damos la descripcion de las principales de esas frutas, que son las que se ven en nuestros mercados, o en el estado natural o en forma de conservas.

El coco. (Cocos nucifera. Lin. S. XIX. 6. Nat. M. aglum. endog. ord. palmæ), del cual damos una representacion con racimos de frutos maduros i tiernos, es natural de toda la zona tórrida i se cultiva extensamente por el aceite, fruta, &^a que da. Crece hasta la altura de 90 pies con el tronco derecho i sin ramos. Las hojas, que son de un verde pálido, tienen de 12 a 15 pies de largo, i salen de la cimá del tronco en grandes racimos encerrados en una espata. Cada palma da como 100 nueces por cosecha, en racimos de 10 a 12 cocos. El coco, con su cáscara, es tan grande como la cabeza de un hombre. La cáscara, al principio verde, se vuelve morena. La nuez contiene como una botella de un licor blanco, lacteo, dulce, agradable al paladar. Al paso que la nuez se endurece, este licor disminuye hasta quedar todo absorbido. En otro tiempo el coco formaba el principal alimento de los habitantes de las Antillas e islas del mar del Sur. Se le saca por presion gran cantidad de aceite, hoi mui usado en la confeccion de jabon i velas. El aceite de palma de las costas de la Guinea es producto de otra especie de palma. (Respecto de los varios usos del coco, véase el Lector 5,^o pájina 189).

El mango. (Mangifera indica. Lin. S. V. 1. Nat. M. ang. exog. ord. anacardaceæ).—(92) Es una fruta que en las tierras calientes se estima tanto como el melocoton en las templadas. El árbol que lo produce tiene como 40 pies de altura i se cultiva en la zona tropical como el manzano i el peral en las zonas templadas. Se encuentra tambien en las Antillas.

La fruta se parece algo al albaricoque, pero es mas achatada, mas larga i como falciforme; es de color rojo i amarillo, de carne blanda i pulposa, i contiene un hueso grande envuelto en fibras gruesas. Su corte es como el de una manzana, pero tiene mas jugo, i frecuentemente alcanza el tamaño del puño cerrado de un hombre.

Hai muchas variedades de mangos que se diferencian, como las manzanas, en forma, tamaño, color i sabor.

(92) De *ana*, parecido (en composicion), i *kardia*, corazon (palabras griegas). Las plantas principales del órden tienen el fruto de esa figura, como el *anacardium occidentale*.

El higo. (93) (*Ficus carica*. Lin. S. XX. 3. Nat. M. ang. exog. ord. urticaceæ).—Es natural de las rejiones templadas del Asia; llega a la altura de 20 a 30 pies, i produce dos o tres cosechas en el año. Se cultiva extensamente en el sur de Europa, pues es una fruta deliciosa, del tamaño del melocoton, carnosa, blanda, hueca por dentro i turbinata o de figura de trompo. Las variedades son numerosas, con frutas de color distinto, negro-azul, colorado, morado, verde, amarillo i blanco. Los higos ya maduros se secan en hornos para la exportacion. Los mejores son los del sur de la Turquía, pero tambien se exportan muchos del sur de Francia, Italia i España. En el oriente forman parte considerable del sustento de los habitantes. En los Estados Unidos del Norte se cultiva la higuera en invernáculo.

Al contrario de lo que sucede con las otras frutas, el higo no se produce de ninguna flor visible: se le ven brotar las fruticas de los ramos, de a una. La flor existe, pero dentro de la fruta, i los órganos florales se ven claramente en la fruta verde, i aun a veces en la fruta seca. Se habla mucho de la higuera en el Antiguo i en el Nuevo Testamento: los romanos la estimaban en mucho. Plinio el naturalista habla de 29 variedades que se cultivaban en su tiempo i dice que “los higos aumentan la fuerza de los jóvenes, conservan i mejoran la salud de los ancianos, remozándolos, i aun alisándoles las arrugas.”

El dátil. (*Phœnix dactylifera*. Lin. S. XX. 3. Nat. M. agl. endog. ord. palmæ).—Es una palma alta i majestuosa, con el tronco áspero i hojas de 6 a 8 pies de largo, con las hojuelas laterales de 3 pies de largo i mas de una pulgada de ancho. Esta palma, como todas las plantas de la clase XX de Linneo, tiene las flores con pistilos i las flores con estambres en diferentes árboles. (94) El dátil se ha dibujado en la carta con un racimo de frutas.

Estas frutas forman un artículo importante del alimento de los árabes, ejipecios i persas. Una sola palma produce hasta 300 libras de dátiles en el año. Comienza a dar fruta a los 6 años i sigue produciendo hasta los 200. En la Escritura esta palma es emblema, no solamente de la perseverancia en el bien vivir, sino de las recompensas de los buenos: una ancianidad floreciente, un fin tranquilo i una inmortalidad gloriosa. (Cant. VII, 6. 7. Salm. XCII. 12. 14. 1.º Rev. VI. 29. Levit. XXIII. 40, &.^a)

(93) De la misma familia de la higuera son las moreras i el célebre banyan del Indostan. (*Ficus indica*). Muchas plantas de la familia dan caucho, especialmente la *Ficus elástica*. De caucho vulcanizado (preparacion de caucho i azufre) se fabrican multitud de objetos de utilidad.

(94) En la Botánica las flores con estambres se llaman flores machos, i las flores con pistilos flores hembras. Estas son las únicas que producen fruto, semilla, &.^a i así el dátil con pistilos es el que da dátiles.

La figura de las frutas es algo variable: tienen por lo regular la de una bellota, pero son algo más grandes y se componen de una sustancia gruesa y carnosa con un hueso ovalado que tiene un surco por un lado. Los mejores son amarillos, tirando a colorados por fuera, y cuando están perfectamente maduros son casi colorados. Los árabes compactan en canastos las frutas maduras, y forman de ellas una pasta sólida que se vende por libras. En Arabia esta pasta es el pan de cada día, y desleída en agua, da una bebida agradable y refrescante. Todo el arte culinario de los árabes se despliega en la preparación de los dátiles, y la mayor recomendación de una esposa árabe es que puede regalar a su marido durante un mes entero con un plato de dátiles distintamente preparados todos los días.

El pino. (*Pinus pinea*. Lin. S. XIX. 15. Nat. N. Gimn. exog. ord. coniferæ) representado en la carta, da un cono con nueces comibles, y se encuentra en los bosques no solamente de la Siria, sino también del sur de la Italia. Los romanos llamaban la fruta nuez-pinea (nuez de pino). Se planta con frecuencia en los jardines de Roma y de Florencia, y cerca de Rávena en Italia, hay una selva inmensa de estos pinos. El cono ya seco, calentado al fuego, se separa en varias divisiones, y de cada una de ellas cae una nuez blanca y lisa, de la figura del hueso del dátil. La cáscara de estas nueces es muy dura, y tiene adentro una almendrita muy usada en la Siria con arroz y en la confección de dulces. En toda Italia se encuentra de venta esta almendra y se come por ricos y pobres. Es de sabor dulce, parecido al de la almendra común, con un gustico a trementina.

La aceituna. (*Olea europea*. Lin. S. II. 1. Nat. M. ang. exog. ord. oleaceæ).—Es producto de un árbol siempre verde, de 15 a 30 pies de alto, natural de la Siria, Grecia y Africa setentrional. Se encuentra en varias partes de Francia, España e Italia, en donde se han obtenido variedades innumerables por medio del cultivo y produce flores blancas en inmensa profusión.

La madera del olivo es pesada, densa, de hebra muy menuda, brillante y de color amarillo rojizo, y es usada por los ebanistas para engastar en otras maderas finas que ofrezcan con ella contraste de color, en la fábrica de objetos de lujo, como estuches, tabaqueras, cofrecillos de tocador, &c.^a La madera de las raíces está llena de vetas muy vistosas.

El valor principal del olivo consiste en el aceite que se extrae de su fruta, y que se usa de varios modos en todo el mundo. La fruta del olivo es una drupa ovada, de $\frac{3}{4}$ a $1\frac{1}{2}$ pulgadas de largo, lisa, color de violeta cuando está madura, aunque hay variedades cuya fruta es rojiza, morada y aun amarilla. La carne es verdosa, y tiene adentro un hueso ovalado y agudo con dos celdas. El aceite proviene de la carne, lo que casi caracteriza esta planta, pues los demás aceites provienen casi siempre de la nuez o almendra interior. Lo que se llama aceite de comer es el aceite de olivas.

Se obtiene el aceite por presión, sin quebrar la nuez; se recibe en vasijas medio llenas de agua, de la cual se despuma, i se vacía en barriles i botellas para el uso. El de mejor calidad es de color ámbar claro, sin olor, i suave i blando al paladar. Si se guarda largo tiempo, sobre todo si es en un lugar caloroso, se vuelve rancio. El de mejor calidad se llama aceite de Florencia, porque es producido en la vecindad de esa capital, i se exporta jeneralmente en frasquitos encerrados en una especie de canastillo de hojas. El aceite de Luca se exporta en jarros como de 19 galones cada uno: el de Jénova es de superior calidad. El que se importa jeneralmente a Inglaterra es de Galípoli, ciudad del sur de Italia. El de Sicilia es inferior, i el de España el peor de todos. El aceite de olivas forma uno de los renglones mas valiosos de exportacion del sur de Italia.

En la Siria todos los alimentos se preparan con aceite de olivas, i las clases inferiores se emplean en el alumbrado i en la fábrica de jabon. De la aceituna verde se hacen encurtidos; i tambien se comen maduras con sal i pimienta.

El olivo crece lentamente i rara vez produce fruto ántes del sétimo año, pero vive 100 i aun 1,000 años, i produce abundantemente hasta el fin, miéntras quede un vástago verde.

En la Biblia se alude con frecuencia a este árbol, i para entender estas alusiones es preciso tener conocimiento de los hábitos i carácter orientales. Entre todas las naciones ha sido simbolo de paz, de sabiduría, de abundancia i prosperidad de toda clase. El aceite era emblema de alegría i contento: los griegos lo derramaban en sacrificio a los dioses, i con ramos de olivo se coronaba a los vencedores en los juegos olímpicos. “Los árboles salieron en un tiempo para unjir a un rei, i dijeron al olivo: sé tú nuestro rei.”

La granada. (*Punica granatum*. Lin. S. XI. 1. Nat. M. ang. exog. ord. myrtaceæ).—En el estado silvestre es un arbusto espinoso poco notable, i solamente por el cultivo ha venido a ser el arbusto que hermosea nuestros jardines. Las hojas son de un verde brillante, de tres pulgadas de largo, media i hasta una pulgada de ancho en la mitad, i las flores campanuladas, mui fragrantas, de un color escarlata subido. La fruta es tan agradable a la vista como al paladar: es un pomo (balausta) pulposo, de muchas semillas, casi redondo, cuyo ápice remata en una especie de corona, cubierto de un hollejo grueso i vidrioso; tiene el tamaño de una naranja grande, i cuando está maduro, un color que varia entre amarillo, verde i rojo. La pulpa es encarnada i de un sabor acidulado agradable. Se cultivan muchas variedades, mas por adorno que por la fruta, i los arbustos forman setos impenetrables. El granado se encuentra silvestre en Berbería, en Persia, el Japon i varias partes del Asia, i se ha aclimatado en el sur de Europa i despues en las Antillas i en toda la América.

El mérito de la granada estriba en que la semilla sea mui menuda i la pulpa abundante. Los persas cultivan una especie en que la semilla casi no existe. En los países ardientes el jugo de la granada es lo que mejor mitiga la sed, para lo cual su ácido delicado posee una virtud especial.

La fama de la granada compite en antigüedad con la de la vid, del olivo i de la higuera, i se enumera con los cereales i la miel, alimentos de las naciones orientales en la época de su naciente civilizacion. Los romanos la llamaban *malum punicum*, porque a Roma la llevaron de Cartago. En el antiguo Testamento se la menciona frecuentemente: mientras andaban los israelitas por el desierto fué escogida como uno de los adornos del ephod. Las dos columnas de bronce que hizo Hiram para la fachada del templo de Salomon, fueron adornadas con granadas talladas. Salomon habla de un verjel de granados con frutas agradables, i la granada se menciona como una de las frutas descubiertas en la Tierra de Promision. "Una tierra de trigo, cebada, trigos i granados; una tierra de olivos i de miel." (Deut. VIII. 8.)

El banano. (*Musa sapientium*. Lin. S. V. 1. Nat. M. agl. end. ord. *musaceæ*).—Es una especie de plátano natural de los llanos de la zona tórrida. Se encuentra en abundancia en las Indias Orientales i Occidentales, en la Siria &c.^a Llega a una altura de 20 pies, con hojas de 2 a 10 pies de largo, por 2 de ancho. En este país se cultivan varias especies. El plátano harton i el dominico se comen cocidos o asados; i el banano, propiamente dicho (*musa paradisiaca*), se llama aquí plátano guineo. El banano puede tener 5 pulgadas de largo; el harton 12 i aun mas, con diámetro de 1 a 3 pulgadas respectivamente. Se pela la cáscara del banano i se come todo lo demas, que tiene un sabor dulce empalagoso i la consistencia de masa de harina. Al principio no agrada, pero con el tiempo muchas personas lo apetecen con extravagancia. El banano, llevado de las islas, abunda en los mercados de Nueva York en junio i julio.

En todos los países donde el clima permite su cultivo, las varias especies de plátano forman una parte principal del alimento de los habitantes. Se cuece, se asa, se hace torta, se frie i tambien se seca como la uva. Del jugo se hace un licor fermentado, i de la corteza tejidos bastos; de la fibra se hacen esteras i las hojas sirven para empajar.

Una plantacion de plátano requiere pocos cuidados, i se dice que su producto, en espacios iguales, está en razon de 130 a 1 con respecto al trigo, i de 40 a 1 con respecto a la papa. Algunos atribuyen la apatía e indolencia de los habitantes de los países cálidos a la facilidad con que viven del producto de unas pocas matas de plátano.

La piña. (*Bromelia ananas*. Lin. S. V. 1. Nat. M. agl. endog. ord. *bromeliaceæ*).—Natural de Sur-América i cultivada extensamente en todos los países cálidos, es una planta sin tallo, que llega a la altura de 4 pies,

con hojas rijidas, armadas en el borde de espinas punzantes. De enmedio de esas hojas sale una gran espiga cónica de flores moradas, i esta espiga con sus bracteas, forma un fruto colectivo de forma ovoidea. La fruta cultivada es mui conocida por su sabor exquisito i por su aroma; la silvestre es mui ácida i desuella las encías. La piña es considerada como una de las frutas mas importantes del mundo. Muchas variedades se han conseguido por el cultivo, i abunda ya en los mercados del Norte i de Europa, a donde la llevan de las Antillas los vapores. En las Antillas i en Sur-América se siembra una especie para formar setos. Sus largas hojas armadas de púas agudísimas, ofrecen un obstáculo infranqueable.

El árbol del pan. (*Artocarpus* (95) *incisa*. Lin. S. XIX. 1. Nat. M. ang. exog. ord. *artocarpacæ*), crece en las islas de Oceanía hasta la altura de 30 o 40 pies. Tiene las hojas alternas, hondamente hendidas, de color verde claro i de dos pies de longitud. Todo el árbol, i el fruto ántes de madurar, abunda en un jugo lacteo, de gran tenacidad. Como todas las plantas de la clase XIX de Linneo, tiene las flores machos i hembras aparte en el mismo árbol. La flor macho es un amento claviforme, como se ve a la derecha en la parte inferior de la carta; i la hembra consta de numerosos pistilos. Los ovarios están dispuestos sobre un receptáculo carnoso que viene a ser una baya globosa del tamaño de la cabeza de un niño, de color verde, cuya superficie está dibujada con depresiones exagonales irregulares, i que contiene una pulpa blanca i algo fibrosa. La parte comible, situada entre el hollejo i el corazón, es blanca como la nieve i de la consistencia de pan fresco, i se come asada o frita en aceite. Los habitantes de Otaití cultivan 8 o 9 variedades. Se ha introducido a las Antillas, pero en estas rejiones no puede hacer competencia al plátano. La chirimoya i la guanábana, son frutas aliadas al arto carpus.

La naranja. (*Citrus aurantium*. Lin. S. XII. 1. Nat. M. ord. *citracæ*). —Es producto de un árbol siempre verde, de 20 a 25 pies de alto, con hojas hermosas, verde-oscuras, ovadas, oblongas i agudas i el tronco de un cenizo delicado. Es natural sin duda de la China, pero se cultiva ya en todos los países cálidos, i donde no lo admite el clima al aire libre se cultiva en invernáculos. Las flores del naranjo dulce son blancas: las especies de fruta ácida tienen la flor teñida de rosado. Estas flores (llamadas azahares) son sumamente olorosas, i como el árbol carga a la vez flores, frutas verdes i frutas maduras, forma un conjunto mui bello.

La fruta es globosa, con un hollejo rojizo. Este es como esponjoso i con poco jugo, pero tiene numerosas glándulas que secretan un aceite acre, volátil, sumamente inflamable i de un sabor en extremo picante. El inte-

(95) Del griego *artos* - pan - i *carpus* - fruto - Contiene muchas especies de frutas comibles: el árbol de la vaca de Sur-América (*galaetodendron utile*) que da una leche rica i saludable, i además el upas antiar, árbol venenosísimo de Java. Este orden es aliado con las *urticacæ*, i algunos de sus jéneros dan caucho.

rior del fruto está dividido jeneralmente en 9 a 12 carpelos o celdas que contienen la pulpa, semillas i jugo; i estas celdas están separadas por una membrana carnosa i blanca que radia del centro a la cáscara. Es fácil partir las celdas sin romper la membrana. Algunas variedades carecen absolutamente de semillas; fenómeno producido por una continuacion de injertos. Esto está de acuerdo con lo que se dijo ántes, de que la naturaleza no es pródiga en medios: la planta que se reproduce continuamente por tallos, deja de producir semilla.

Hai tantas variedades de naranjas como de manzanas. Una variedad se llama bergamota i produce cierta esencia aromática conocida con el mismo nombre. De la cáscara de la naranja agria, o de Sevilla, se hace la mejor marmolada. El producto de un naranjo dulce es enorme: Lindley refiere que un solo árbol da 20,000 naranjas propias para la exportacion, sin contar con las frutas dañadas, que se pueden estimar en una tercera parte mas. Buenas naranjas frescas se encuentran ya en toda época del año en todos los mercados del mundo. Las variedades principales son las de Malta, de una pulpa rojiza delicada: las de la Habana, dulces, con la cáscara arrugada: las de San Agustin, mas grandes que las de la Habana, de las cuales unas 240 naranjas hacen un bushel: las de Venecia, las de Sicilia que son algo ácidas, las de Provenza i las de Génova. Hai ademas las de Sevilla, de Córdoba, &^a i las agrias de Cuba i Florida, de un color hermoso, pero no comibles por razon de su sabor desabrido.

Del mismo órden son el limon, la lima, la toronja, &^a afines de la naranja. El limon, fruta tan conocida en el comercio, es oblongo i de un color amarillo-verde. El jugo del limon se puede conservar en botellas por mucho tiempo, cubriéndolo con una capa delgada de aceite para impedir la accion del aire. Se usa para hacer limonadas, siropes, &^a. La lima es una fruta menor que el limon i de calidad algo inferior, i se estima mucho en el estado verde para conservas. La toronja es una fruta áspera, de cáscara mui gruesa i mucho mas grande que el limon; pero la calidad del jugo es inferior. La especie mas grande es el citrus decumana, que alcanza el tamaño de la cabeza humana. La fruta no tiene mérito, pero el palo da los patrones mejores para injertar con el naranjo i el limon. Las cáscaras dulces que se obtienen en las confiterías son de toronja.

CARTA XXII.

USOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS.

(Continuacion).

V.—Plantas medicinales.

El ruiubarbo. (*Rheum palmatum*. Lin. S. XIX. 3. Nat. M. ang. exog. ord. polygonaceæ).—Es planta medicinal importante, natural de China i Tartom. III.

taria de donde se exporta gran cantidad de la raíz seca. El mejor es el que viene por la vía de Rusia, llamado impropriadamente de Turquía. La raíz es de color amarillo vivo, vetado de rojo i gris. Es una sustancia densa, i reducida a polvo es enteramente amarilla. El olor de esta raíz es peculiar i su sabor amargo i astringente. Las hojas son palmadas i acuminadas, como se ve en la carta.

El ruibarbo que se usa tanto en Inglaterra i los Estados Unidos del Norte para pasteles, es el *Rheum rhaponticum*, i la parte usada es el peciolo. La raíz tiene las mismas propiedades que el *Rheum palmatum*, pero ménos concentradas. Las hojas son mui grandes, jeneralmente obtusas i cordato-ovadas; el tallo grueso i carnoso, hueco, de 3 a 4 pies de alto i produce racimos espesos de flores verdosas. Su forma se asemeja enteramente a la del *Rheum palmatum* que está dibujado en la carta, ménos en las hojas.

La zarza. (*Smilax zarzaparrilla*. Lin. S. XX. 6. Nat. M. agl. endog. ord. *asparagaceæ*).—Droga mui conocida, es la cáscara de la raíz de un arbusto que tiene como 4 pies de alto, el tallo cuadrangular, espinoso, i los ramos inermes; las hojas oblongo-ovadas, acuminadas, de 3 a 6 pulgadas de largo, i la mitad de ancho, con zarcillos que salen de la base del peciolo; las flores blancas i verdes o amarillentas, las bayas grandes i globosas, rosadas claras cuando ya maduras; la raíz larga, delgada, derramada, cubierta de una cáscara arrugada, morena en algunas variedades, i en otras, como en la de Jamaica, de color encarnado oscuro.

La cáscara de la raíz, única parte útil de la planta, es inodora, un poco mucilajinosa, de sabor algo amargo. Las raíces se exportan en atados del Brasil, de las Antillas, de Honduras i de Veracruz. Se encuentran muchas especies de *Smilax* en Asia i en la América del Norte, con las mismas propiedades medicinales. Se tiene mucha confianza en esta droga en los Estados Unidos del Norte, como restaurativo de constituciones debilitadas. En el Indostan se toma interiormente el jugo de una especie, i tambien se aplica exteriormente contra el reumatismo.

La Jalapa. (*Ipomœa purga*. Lin. S. V. 1. Nat. M. ang. exog. ord. *convulvaceæ*).—Llamada así de Jalapa, ciudad de Méjico, de donde se exporta en gran cantidad, es una droga fuertemente cártica, raíz de una planta trepadora, como de 10 pies de alta, que pertenece al mismo orden que la batata, batatilla, &c.^a

La jalapa tiene una raíz tuberosa, perenial (como se ve representada en la carta en b), cuyo sabor es singularmente nauseabundo i acompañado de una amargura dulce. Su tallo es liso, anual, trepador; su corola hipocra-teriforme, colorada i con tubo largo, cilíndrico. Las hojas, que son cordato-ovadas, se asemejan a las de la yedra. Las flores se abren solo de noche. La raíz se trae a este país en rebanadas delgadas. Las raíces pesadas, oscuras i resinosas, son las mejores, pero se pulverizan con la droga lejitima

las especies inferiores. El polvo es de color amarillo-gris. Se calcula que se exportan anualmente de Jalapa, por la via de Veracruz, hasta 200,000 libras de la droga pura. La raiz de una mata rara vez pesa mas de una libra.

La amapola. (*Papaver somniferum*. Lin. S. XII. I. Nat. M. ang. exog. ord. papaveraceæ), de la cual se extrae la droga llamada opio, se supone natural del Asia, aunque actualmente se encuentra silvestre en el sur de Europa. Es una planta anual, con tallo de 3 a 4 pies de alto, con hojas grandes, hendidas, amplexicaules i parecidas a las de la lechuga; flores blancas, con 4 pétalos en el estado silvestre, cuyo número se aumenta por el cultivo hasta que la flor se parece a la del tulipan; flores cabizbajas que se enderezan al paso que madura la semilla. Las semillas, que son muy menudas, pero numerosas, se producen en una cápsula grande, algo redondas, i se escapan, cuando están secas, por poros abiertos en la extremidad superior.

Todas las partes de la amapola contienen un jugo blancuzco, opaco i narcótico; pero este abunda mas en las cápsulas, i por tanto de ellas se extrae la droga de la manera siguiente: cuando llegan a la mitad de su desarrollo se les hacen incisiones longitudinales por la epidermis, al caer el sol, i por la mañana se raspa de la cápsula el jugo que se ha derramado, cuya operacion practican mujeres i niños. Este jugo se amasa al sol hasta que tenga cierta consistencia; se forma en panes, con lo que se seca aun mas, i se vende bajo el nombre de opio. El mejor tiene un color amarillo rojizo, un olor fuerte, pesado i narcótico, i un sabor amargo, acompañado de una sensacion de calor acre tal, que al mascar la droga se siente escozor en la lengua i los labios.

La amapola de opio se cultiva extensamente en la India inglesa, en Persia i en Turquía. Se propaga abundantemente en los Estados del centro i sur de la Union Americana, pero por razon de lo alto de los jornales parece que no trae cuenta su cultivo.

Las semillas dan un aceite saludable, libre de todos los efectos narcóticos de la droga, i con el cual se falsifica mucho el aceite de olivas.

Como medicina, el opio obra primero como estimulante; luego suceden efectos narcóticos i sedativos que destruyen la irritabilidad del estómago i calman dolores aun en las partes mas remotas del cuerpo. En dosis módicas aumenta la fuerza i rapidez de las pulsaciones i el calor del cuerpo, acelera la respiracion i activa las funciones corporales i mentales, estimulándolas hasta producir embriaguez. Poco a poco estos efectos son seguidos de languidez, cansancio i sueño, i en muchos casos de dolores de cabeza, ansias, sed, temblores i debilidad, semejantes a los que produce el uso excesivo de los licores alcohólicos. Cuando la dosis es muy grande, decae la pulsacion de una vez, sobrevienen el anonadamiento i el estupor, seguidos de delirio, estertor, sudores frios, convulsiones, apoplejía i muerte.

No obstante esto, el opio se usa extensamente en la Turquía, el Indostan i la China, fumado i mascado, con el objeto de producir la embriaguez; pero la cantidad que se toma hoy tiene que aumentarse mañana para que produzca los mismos efectos, i en esto consiste el principal peligro de su uso.

El principio peculiar sedativo del opio se encuentra en una sal cristalizada, llamada morfina, que se puede extraer de la droga. Se importan anualmente a los Estados Unidos como 150,000 libras de opio, que valen 480,000 pesos.

Sen. (*Casia orientalis*. Lin. S. X. 1. Nat. M. ang. exog. ord. leguminosæ).—Este purgante suave bien conocido, es una planta anual, de 3 a 5 pies de alto, con hojas pennadas de 5 pares, como se ve en la carta, i flores amarillas reemplazadas por una vaina semejante a la de la haba.

Este es el verdadero sen, importado especialmente del Asia occidental o del Africa oriental; pero el sen de las boticas consta de varias especies, todas con cualidades semejantes.

Casia marilandica, especie silvestre en este pais, que se produce en masas espesas en los terrenos de aluvion, i frecuentemente cultivada en jardines; se usa tambien como purgante, i las hojas i flores superiores se cojen para el efecto. Esta especie es perenne i tiene jeneralmente 8 pares de hojuelas, flores con 5 pétalos amarillos i vainas encorvadas con 12 a 20 semillas.

Raicilla. (*Cephælis ipecacuanha*. Lin. S. V. 1. Nat. M. ang. exog. ord. rubiaceæ).—Es una planta pequeña, herbacea, perenne, natural de los bosques húmedos i sombreados del Brasil. La raiz ocupa el primer lugar entre los eméticos, i es tambien sudorifica i espectorante.

El tallo es débil i rastrero, de 2 a 3 pies de largo, i de él brotan raices como se ve en la carta. Estas son fasciculadas i retorcidas, de 4 a 6 pulgadas de largo, i del grosor de una pluma de ganso. Hai muchas variedades de la raiz: la gris, la blanca, la morena que se exporta de Rio Janeiro en bultos. Es inodora, pero pulverizada despide un olor débil, desagradable. El sabor es amargo i en extremo nauseabundo. Helvecio, que fué el primero que dió fama a esta raiz en Francia, en el reinado de Luis XIV, recibió a este monarca 500 pesos de recompensa.

Jenciana. (*Gentiana lutea*. Lin. S. V. 2. Nat. M. ang. exog. ord. gentianaceæ).—La jenciana es una planta como de 4 pies de alto, con hojas anchas, ovadas, opuestas i sentadas, i una corola axilar, sentada, jeneralmente quinquefida, verticilada i rotiforme. La raiz es gruesa, de color amarillo moreno i sabor mui amargo, i es un tónico poderoso, que se usa muchísimo en Europa. En Suiza i Alemania la jenciana cubre grandes trechos de terreno que el ganado deja intactos. La exportacion mas considerable de este articulo se hace de Alemania, i a veces se sustituye la especie mas conocida con otra de flores azules.

Las jencianas forman parte de un órden extenso de hermosas plantas, muchas de las cuales se cultivan en nuestros jardines. Presentan una gran variedad de colores: rojo, azul, amarillo, blanco, con todos los matices intermedios.

Quina o cascarilla. (*Cinchona condaminea*. Lin. S. VI. 1. Nat. M. ang. exog. ord. cinchonaceæ).—Este febrífugo poderosísimo es producto de varias cinchonas, árboles naturales del Perú, Colombia i el Ecuador. El nombre de la familia se deriva del de cierta condesa de Cinchon, que se curó de una fiebre por medio de la cascarilla (quina). Las flores de la mejor clase son rosadas, i las semillas están contenidas en una larga cápsula amarilla. Se venden tres clases de quina o cascarilla en las boticas: la pálida, la roja i la amarilla. Todas son excesivamente amargas i se emplean para los mismos fines.

Las propiedades medicinales están en dos alcaloides: la cinchonina i la quinina. Esta se usa mucho para cortar las fiebres intermitentes.

El higuierillo. (*Ricinus communis*. Lin. S. XIX. 15. Nat. M. ang. exog. ord. euphorbiaceæ).—Planta anual i herbacea en los Estados Unidos del Norte, es arbusto que dura algunos años en climas mas cálidos. En los Estados Unidos se cultiva para adorno de jardines, sembrándola primero en invernáculo.

Las hojas, que tienen desde 4 pulgadas hasta un pié de diámetro, con peciolo largos, son peltadas, palmadas i aserradas, con lobos lanceolados: las flotes son amarillo-verdes, i la parte inferior del tallo parece cubierta de moho: los ramitos son azul-blancos, i las cápsulas (representadas en *d* en la carta) que contienen la semilla, espinosas.

El aceite de higuierilla del comercio, catártico suave i seguro, se extrae de las semillas cocidas o prensadas. Estas dan el aceite de superior calidad. El aceite es espeso, pesado, casi inodoro, de color pajizo.

Se cultiva extensamente en el sur del Illinois. Se siembra en la primavera, cuando ya no hai riesgo de yelo, casi del mismo modo que el maiz, con excepcion de que en cada cerrito se coloca una sola semilla, i que entre cada cuatro surcos se deja campo suficiente para que pase un carro en que se recoje el grano. La planta lleva a la vez flores i frutas i sigue floreciendo miéntras dura el tiempo bueno. Se madura la semilla en agosto, i se cosecha desde entónces hasta que los primeros yelos destruyen la planta. Se obtienen de 16 a 25 bushels de semilla por acre. Se extrae el aceite en San Luis, i en el otoño de 1854 un solo establecimiento de esa ciudad produjo 32,000 galones. El precio por mayor varía de 6 centavos a \$ 1-25 por galon en barriles. Se usaria mucho para engrasar máquinas si se pudiera producir a un precio mas cómodo.

VI.—*Plantas útiles para bebidas.*

“Se preparan, dice el profesor Johnston en su Química de la vida comun, en los países civilizados i semibárbaros, i se usan diariamente por multitudes innumerables, varias bebidas artificiales, cuyos efectos i métodos de preparacion ofrecen consideraciones mui interesantes al químico.

“Estas bebidas concuerdan todas en ser de orijen vejetal i en que se cuentan mas bien como superfluidades que como necesidades de la vida. El modo de prepararlas, sinembargo, las divide naturalmente en dos clases. El té, el café i el cacao se preparan i se tuestan ántes de infundirlos en el agua, i en seguida se bebe la infusiu sin otro tratamiento químico: estos brevajes son simples infusiones. El vino, la cerveza i los licores se hacen de infusiones que despues pasan por importantes operaciones químicas: la principal de estas es la fermentacion, i de ahí les viene el nombre de licores fermentados.”

Las infusiones se beben calientes: las bebidas fermentadas por lo regular frias. De las bebidas de infusion las mas importantes son el té, el café i el cacao. El té es una infusion de hojas, el café es de semillas, miéntras que el cacao es mas bien una crema o caldo de semillas enteras reducidas a pasta i desleida en agua hirviendo.

El té de la China. (*Thea viridis*. Lin. S. XII. 1. Nat. M. ang. exog. ord. theaceæ).—Es una planta robusta, frondosa, siempre verde, de 3 a 6 pies de altura; de hojas numerosas, lanceoladas, aserradas, tres veces mas largas que anchas, con peciolos cortos, gruesos, acanalados; la flor blanca con estilo i anteras amarillos. En *c* en la carta se ve el pistilo de la planta i uno de los estambres: en *b* el pistilo mas desarrollado, con la cápsula en el fondo: en *d* la cápsula formada, i en *a* la cápsula ya madura i abriéndose. Las hojas, que son la parte útil de la planta, se han usado en la China para hacer una bebida desde los tiempos mas remotos, i su consumo es hoi dia enorme. Se calcula que el producto anual de té seco en la China sube anualmente a la asombrosa cantidad de un millón de toneladas. Se produce tambien en gran cantidad en el Japon, la Corea, el Copan i la isla de Java.

Aunque hai varias especies de té en el comercio, todas provienen de una misma planta; el té verde i el negro con todas las variedades de cada uno, deben sus distinciones al terreno, clima i localidad en que se cultivan, al mayor o menor desarrollo de la hoja beneficiada, a los métodos de beneficiarla, &^a &^a. Las matas se producen de las semillas que se siembran a razon de 3 o 4 por cerrito, en surcos que distan entre sí de 3 a 4 pies, lo mismo que los cerritos. Una plantacion de té en la China se parece a una de groselleros en el Norte.

No se recojen las hojas ántes de que las matas tengan tres años, i

luego que cumplen nueve o diez años de sembradas se podan hasta la raíz para que nazcan retoños i se forme una plantacion nueva. La primera cosecha en la China comienza a principios de marzo, cuando las hojas empiezan a brotar. Estas dan el té verde mas valioso, que no se exporta nunca, segun dicen, porque está destinado al uso de la mas elevada nobleza del pais. Un mes despues se recoje una segunda cosecha que da el té conocido con el nombre de *hyson imperial* o *hyson* tierno. En las cosechas ulteriores se obtiene el *hyson*, *cuero de hyson*, el *té de pólvora*, i últimamente en junio el negro llamado *sou-chong* o *congo*, hasta la última que da lo que llamamos el *bohea*. Los naturales lo llaman té grande por razon del completo desarrollo de las hojas. La cosecha es operacion importante i delicada. Cada hoja se arranca separadamente, operacion que hacen por lo regular niños i mujeres, i se pone mucho cuidado en que los que la practican tengan las manos perfectamente limpias. Los que han de recojer algunas de las especies mas finas se someten previamente por una semana a cierta dieta, i se abstienen de toda comida grosera, a fin de que ni el aliento ni el sudor inficionen el sabor del té que recojen: se ponen guantes para trabajar, i se bañan dos o tres veces por día durante la cosecha.

Luego que se ha recojido el té, se seca i se encrespa con el objeto de eliminar toda humedad de las hojas sin destruir el aroma. Con este fin se riegan las hojas en cazuelas de poco fondo, calentadas, que se mantienen en continuo movimiento; luego se derraman en una mesa i se frotran rápidamente entre las manos. Despues de secado se avienta i se pasa por varios cedazos para librarlo del polvo i de otras impurezas i para dividirlo segun sus diferentes calidades, de las cuales cada una tiene su nombre.

Por las varias maniobras de calentar, frotar, &,^a se producen variedades de sabor i color, i sinembargo se sabe que el hermoso tinte azul de los tés mas afamados proviene de un baño del veneno conocido con el nombre de azul de Prusia. Los chinos no consumen los así teñidos, pero dicen que el color que les dan es lo que mas atrae a los "bárbaros extranjeros."

(Se leerán en el Lector V, página 155 pormenores acerca del consumo del té. Seria bueno que los discipulos dieran una descripcion del modo como se prepara la infusion i de las especies de que tengan conocimiento o que se encuentren en las tiendas, su precio por libra, &.^a)

Sus efectos. El té alegra influyendo en el sistema nervioso, sin embriagar. De ahí viene que estimule la actividad del cerebro i produzca desvelo; de suerte que lo beben de preferencia los que tienen que desvelarse i los que se sujetan a trabajos mentales continuados. Ademas, calma i adormece el sistema vascular (el sistema de los conductos de la sangre) i por tanto, se usa mucho en enfermedades inflamatorias i para calmar la jaqueca.

Una infusion fuerte de té verde obra violentamente en ciertas cons-

tituciones, produciendo, como narcótico, estremecimientos nerviosos i otros síntomas alarmantes. A los animales inferiores hasta los paraliza. El negro, compuesto de hojas mas maduras que las del verde, es ménos nocivo por cuanto tiene ménos aceite volátil.

El consumo anual de té en la Gran Bretaña sube a 70 millones de libras; es decir, como $2\frac{1}{2}$ libras por habitante, miéntras que el de los Estados Unidos del Norte es de 32 millones de libras: algo mas de una libra por cabeza. El consumo anual de todo el mundo se calcula en 2,240 millones de libras: es la bebida, mas o ménos jeneral, de 500 millones de los habitantes del globo.

El café. (Coffea arábica. Lin. S. V. 1. Nat. M. ang. exog. ord. rubiaceæ).—Natural de Etiopia i Abisinia, pero traído primero de la Arabia, es un arbusto siempre verde, de 15 a 20 pies de alto, cuyo tallo tiene de 4 a 5 pulgadas de diámetro; con corteza claro-morena i hojas opuestas, oblongas; arrugadas, lucientes, de color verde claro; con flores blancas formando hacecillos ácia la base de las hojas, hondamente quinquedidas i con las divisiones derramadas, mui olorosas pero de poca duracion. El arbusto en la plenitud de su desarrollo se parece algo a un manzano, con los ramos inferiores encorvados ácia el suelo. Se le ven a la vez flores i frutas, desde verdes hasta maduras, casi en todas las épocas del año.

Así que cae la flor, queda en su lugar, o mas bien nace, una frutita verde al principio i que despues se torna colorada o de un color rojizo anaranjado, a medida que se madura: se parece algo a la cereza i es sabrosa para comer. Debajo de la pulpa de esta cereza, en lugar de hueso, se encuentra el haba o grano que llamamos café, envuelta en un pellejo delgado. Al principio es blanda, de sabor desabrido; pero al paso que se madura se endurece, i lo que era pulpa se seca, se arruga i viene a formar como la cáscara del grano verdadero. Este, que ya está sólido, es de un verde trasparente en algunas variedades; en otras de un color moreno o amarillento. Cada fruta consta de un grano que se divide en dos partes iguales. Cuando las frutas están ya en estado de caer del árbol al sacudirlo, se recojen una por una; se separa la cáscara que los árabes usan en lugar de los granos, destinando estos para exportarlos a los mercados de Europa. Se dice que las hojas, beneficiadas como el té, poseen todas las virtudes del grano mismo. En la carta se ve dibujada una fruta madura i otra con el grano expuesto a la vista.

En las plantaciones de café se siembran las matas a distancia de 8 piés, i despues se podan a la altura de cinco a fin de que todo el arbusto esté al alcance de un hombre: así podado i disminuido extiende sus ramas hasta dejar todo el terreno cubierto. Empieza a florecer en el tercer año: está en toda su perfeccion entre el sexto i el octavo; i continúa produciendo hasta el vijésimo. Las diferentes clases que se en-

encuentran en los mercados, tales como el de Java, el de Moka o café de Arabia, el de la Guaira, el de Ceilan, &^a proceden todas de la misma especie orijinal: las variedades son efecto de la diversidad de climas, terrenos i modos de cultivar. El grano ántes de usarse pasa por la operacion de tóstarse, i las cualidades sabrosas del café dependen en mucho del modo como esto se ejecuta. Se dice que si el café se tuesta poco, no adquiere sus virtudes, es pesado e incómodo al estómago, i si se tuesta mucho adquiere un sabor amargo, quemado, evaporado, pierde sus virtudes, e irrita el cuerpo i lo constipa.

Los efectos del café se describen como sigue por el profesor Johnson: "alegra, despierta i desvela; mitiga el hambre hasta cierto punto; a los cansados les renueva la fuerza i el vigor, i a la vez comunica una sensacion de bienestar i de calma. Sus efectos fisiológicos sobre el sistema, hasta donde se han podido investigar, parecen ser los siguientes: estimula la enerjía cerebral, calma el cuerpo en jeneral, retarda el cambio i desperdicio de la materia, i por lo mismo disminuye el apetite de comer." Hai que admitir sin embargo que otros escritores han dado una razon ménos favorable de los efectos del café.

Se cultiva mucho en las Antillas i mas todavía en el Brasil. El producto anual del mundo entero se calcula en 70 millones de libras, i de esta cantidad tal vez mas de la mitad proviene del Brasil.

Se cree que cien millones de los habitantes de la tierra lo usan. El consumo anual en los Estados Unidos del Norte sube a mas de 220 millones de libras, mientras que la Gran Bretaña consume solamente 40 millones. Luego el uso del café en los Estados Unidos del Norte está mas propagado que en ninguna otra nacion.

(Si actualmente hai 40 millones de habitantes en los Estados Unidos del Norte, ¿cuánto café gasta cada individuo en el año por término medio? Siendo el precio medio el de 14 centavos la libra, ¿cuánto se gasta en café anualmente? ¿De cuántas clases de café tienen conocimiento los niños? ¿Cuántas se encuentran de venta i cuáles son sus precios respectivos?)

El te del Paraguai o mate (*Ilex paraguayensis*. Lin. S. IV. 3. Nat. M. exog. ord. iliancæe o aquifoliacæe).—Es un arbusto de 10 a 15 pies de altura, que crece espontáneamente en los bosques del Paraguai. Las flores son blancas con bayas rojo-encarnadas, i las hojas, que son largas i tienen de 4 a 5 pulgadas, se secan i se pulverizan, i en ese estado se usan jeneralmente en toda la América del Sur para hacer una bebida que se llama mate. El mate tiene los mismos principios activos que el té de la China i produce efectos idénticos, pero su uso excesivo es mas peligroso i causa enfermedades semejantes a las que provienen del abuso de los licores alcohólicos: embriaga i causa al fin *delirium tremens*. La cantidad de la hoja seca que se consume en Sur América es mui grande. Del Paraguai se

exportan de 5 a 6 millones de libras anualmente, i el consumo total de la planta en el año se cree que alcanza a 20 millones de libras. Diez millones de los habitantes de Sur América hacen uso continuo de ella. En algunos puntos de los Estados Unidos de Colombia la llaman *coca*.

El cacao (*Theobroma cacao*. Lin. S. XII. 1. Nat. M. ang. exog. ord. Buttneriaceæ).—Es el árbol que produce las semillas con las cuales se confecta la bebida llamada chocolate. Crece a la altura de 12 a 20 pies i nace espontáneamente en varias partes de Méjico i de la América tropical. En Demerara forma bosques enteros. Las hojas de este árbol son lanceolado-oblongas, verde-claras i enteras; la flor pequeña, rojiza, sin olor, i la fruta, que crece directamente del tallo o ramos principales, como el higo, es de la forma de un melon pequeño, oblonga, i tiene como cuatro pulgadas de diámetro menor. Es de color rojo, amarillo, algo arrugada, con un pericarpio carnoso de casi una pulgada de espesor. Adentro se encuentra una pulpa blanca, esponjosa, que encierra de 8 a 30 granos del tamaño de almendras grandes. En *d* se representa una de estas frutas, con parte de la cascara quitada, para exhibir las hileras de semillas. Estas, que son de color encarnado al principio, cuando están maduras i secas llegan a ser moreno-oscuras. Tienen el sabor de la avellana, pero son algo astrinjentes i tienen cierto amargo intenso ántes de tostarse. El árbol de cacao comienza a producir al fin del tercer año de sembrado, i lleva a la vez, desde ese tiempo, hojas, flores i frutas en todos los estados de su crecimiento, como muchas otras plantas de los trópicos. Un árbol dará de 3 a 8 libras de semillas anualmente. Estas se tuestan jeneralmente como el café i luego se muelen i se amasan hasta hacerlas una pasta, a la que se agrega azúcar, vainilla, a veces clavos de especia i canela, i para colorearla achiote. Esta pasta seca es el chocolate que se vende en las tiendas. En los Estados Unidos del Norte se llama *cocoa* la pasta sin mezcla de azúcar ni de otro ingrediente. El cacao se usa de distintos modos: a veces las pastillas se comen secas como artículo nutritivo de alimento; a veces se deslien en agua o en leche hervida. Se cree que el *cocoa* o cacao puro conviene mas a los estómagos débiles que el chocolate aliñado que se usa en este pais.

Se cree tambien que el chocolate produce efectos exhilarantes i calmantes, lo mismo que el té i el café, i que, como ellos, disminuye el gasto ordinario del sistema; pero se diferencia muchísimo del té i del café en que contiene una gran cantidad de una materia grasosa, llamada manteca de cacao, que pesa como la mitad del grano. Por tanto es un alimento fuerte i a veces no conviene a los estómagos débiles. Tiene ademas una porcion considerable de almidon i de glúten, ingredientes esenciales de todos los mejores alimentos. Al botánico Linneo le gustaba tanto el chocolate, que dió al árbol el nombre jenérico de *Theobroma*, palabra griega compuesta, que quiere decir "alimento de dioses."

Se calcula el consumo anual de cacao en cien millones de libras: 50 millones del jénero humano hacen uso jeneral de él.

La chicorea o achicoria. (*Cichorium intybus.* Lin. S. XVIII. 1. Nat. M. ang. exog. ord. compositæ).—Es silvestre en Europa, donde se cultiva tambien, i su cultivo se ha introducido en los Estados Unidos del Norte. En el estado silvestre el tallo, redondo i áspero, se eleva a la altura de 1 a 3 pies; cultivado alcanza de 5 a 6. Las flores son sentadas, de color azul, vistosas i grandes; las corolas llanas i con cinco dientes; las hojas superiores son cordadas i acuminadas, i las inferiores tienen esa forma peculiar que se llama *runcinata* i se ha delineado en la carta. Una hoja *runcinata* es pennatifida i tiene los segmentos vueltos ácia atras. (*Runcina* es una palabra latina que significa garlopa, i el mango de este instrumento da una idea remota de lo que quiere decir una hoja *runcinata*).

La raiz de la chicorea abunda en un jugo amargo: es grande, blanca tendiendo a morena, fusiforme, i crece mucho a favor del cultivo: se usa en lugar de café, lo que ha sido causa de que se cultive extensamente con ese fin en Prusia, Bélgica i Francia. En Inglaterra se adulteraba mucho con esta raiz el café que se vendia a los pobres ya molido, i la Legislatura trató de obviar el mal obligando a los vendedores a declarar si lo que vendian era café puro o mezclado, pues la raiz es una sustancia sumamente barata, no nociva en sus efectos ni desagradable al paladar.

Se arranca ántes de que la planta florezca, se lava, se rebana i se seca; se le mezcla un poco de manteca, en seguida se tuesta hasta que adquiera el color de chocolate, i últimamente se muele. Preparada como café da el mismo color negruzco al agua en que se hace la infusion, con un sabor dulce-amargo, pero carece del aroma i gusto especial del café. Hai personas a quienes repugna en extremo: otras hai que la saborean con el mismo placer que el café. Es probable que su principio amargo posea propiedades tónicas i fortificantes. Se ha dicho sinembargo que su uso prolongado i constante produce cardialjia, calambres, acidez en el estómago, inapetencia, debilidad en los miembros, temblores, desvelos, ofuscacion de los sentidos como de embriagado, vahidos, &^a &^a.

La chicorea se usa mucho para adulterar el café molido, pues una cantidad pequeña hace el agua tan negra i tan amarga como mucho café. Para probar cuánto se usa, la estadística inglesa patentiza que se introdujeron del continente a Inglaterra en 1846, 2,000 toneladas, i se sabe que la introduccion ha aumentado despues.

La presencia de la chicorea en el café molido se descubre revolviéndolo con agua fria. El café adulterado da al agua cierto tinte amarillo que no le da el café puro. Para evitar el tomar esta raiz en vez de café el mejor medio es comprar el café en grano. (96)

(96) Se infiere que el modo jeneral de comprar café en los Estados Unidos del Norte no es en grano sino ya molido: en este estado tienen que comprarlo todos los pobres en Europa.

El lúpulo. (*Humulus lupulus*. Lin. S. XX. 5. Nat. M. ang. exog. ord. urticaceæ).—Es una planta perenne, con el tallo anual, áspero, jirando en espirales que siguen el curso del sol, silvestre en varias partes de Europa i extensamente cultivada en Inglaterra i en los Estados Unidos del Norte, por sus flores o amentos escamosos, que se usan en la fabricacion de la cerveza. Esta planta, como todas las de la clase XX de Linneo, lleva las flores machos i las flores hembras en distintas matas: la planta hembra es la que se cultiva. Las hojas son mui ásperas, jeneralmente trilobadas, profundamente cordadas en la base i con peciolos largos. Véanse las flores machos i hembras en la carta. Las escamas de la flor hembra, en estado de madurez, están cubiertas con un polvito amarillo, resinoso, que lleva el nombre de lupulina. Es principalmente este polvo el que encierra los principios amargos, tónicos, narcóticos, i aromáticos que dan su valor a la planta. Una infusion de lúpulo es tónica, calma i tranquiliza el espíritu, mitiga el dolor, rebaja la pulsacion i hace conciliar el sueño. En la fabricacion de la cerveza el lúpulo sirve para impedir que esta se vuelva ácida, i lo verifica deteniendo la fermentacion, ántes que todo el azúcar se convierta en alcohol. Tambien da a la cerveza sus propias cualidades narcóticas i tónicas.

En Inglaterra están destinadas al cultivo del lúpulo como cien mil fanegadas de tierra, i los habitantes de la Gran Bretaña consumen anualmente como 40 millones de libras de la flor. Este consumo es mayor que el de todo el resto del mundo, i por consiguiente entre las naciones los ingleses son los que mas cerveza beben.

Actualmente se producen en los Estados Unidos del Norte de 2 a 3 millones de libras de lúpulo, i de esta cantidad dos terceras partes en el Estado de Nueva York. En el año de 1850 las cervecerías del mismo Estado produjeron 645,000 barriles de cerveza.

Varias plantas amargas se han designado i aun usado a veces para reemplazar el lúpulo en la fabricacion de la cerveza, tales como el marrubio, la artemisia, la jenciana, la cuasia, la manzanilla, el helecho, la retama, el ajenjo, el diente de leon, la chicorea, i aun el veneno mortífero conocido con el nombre de estriquina. Es esta una sustancia excesivamente amarga contenida en las semillas de la *nuez vómica*, árbol de Oriente que produce una fruta parecida a la manzana. Loudon, hablando de esto, dice que “las semillas de la nuez vómica se usan en la destilacion de licores comunes para aumentar su fuerza embriagadora.” Su introduccion en las cervecerías inglesas está prohibida con pena de multas crecidas; sin embargo, se cree que la usan. Es tan intensamente amarga la estriquina, que es fácil descubrir su presencia aun cuando esté mezclada con una cantidad de agua que pese 600,000 veces mas que la droga introducida. Los bebedores de vino, brandi i cerveza poco saben de los venenos que forman parte de sus brevajes favoritos.

VII.—*Plantas textiles.*

El algodón herbáceo. (*Gossipium herbaceum*. Lin. S. XV. 13. Nat. M. ang. exog. ord. malvaceæ).—Que es la especie mas en boga en los Estados Unidos del Norte, es una planta anual, que crece hasta la altura de 5 pies, con hojas verde-oscuras, de venas azules, con largos peciolos, las de abajo quinque-lobadas, las de arriba trilobadas. La flor es vistosa, como de tres pulgadas de ancho, de un color amarillo pálido, con un pistilo i cinco pétalos purpurinos en la base. Al caer la flor, se descubre una vaina del tamaño de una nuez moscada. Esta sigue engrosando, i se abre cuando está ya madura, desplegando un globo de lana blanco o amarillento, dividido en tres madejas firmemente adheridas a las semillas. Esta lana es el algodón. Vista con microscopio, la hebra tiene dos filos, i a esto se atribuye la irritacion de las heridas que se curan con algodón en lugar de hilas de lino.

Los botánicos hablan de 10 especies de algodón, i en efecto hai 3 clases: la herbácea, la de arbusto i la de árbol, i de estas hai numerosas variedades. La mas importante es la Sea Island, (de las islas del mar), que se produce únicamente en las islitas bajas i arenosas de la costa de Carolina del Sur i de Jeorgia; es notable por la longitud, resistencia i delgadez de la fibra que produce.

Se siembra la semilla del algodón en la primavera (al principio de abril en Jeorgia i Carolina), en hileras separadas de cinco a seis pies, con un intervalo de 18 pulgadas entre mata i mata del mismo surco, i se pone mucho cuidado en la desyerba, en entresacar las matas sobrantes i en podar. Un algodonal poco ántes de la cosecha, cuando se ven por todas partes entre las hojas los globos sedosos del algodón, ofrece un espectáculo singularmente bello. Las vainas comienzan a abrirse a mediados de julio, i siguen abriéndose hasta los primeros yelos, que vienen en todo el mes de octubre. El algodón se recoje con la mano, luego se desmota por medio de una máquina a propósito, i al fin se empaca en grandes bultos para el mercado, para lo cual se le comprime jeneralmente por medio de una prensa hidráulica. El peso del bulto o *paca* varía segun el pais, el tiempo i la calidad del artículo. En 1855 la paca de Virginia, Carolina, Jeorgia i las Antillas pesaba por término medio 300 libras; la de Nueva Orleans i Alabama de 400 a 500, la del Brasil de 160 a 200 i la de Ejipto de 180 a 280 libras.

El valor de la cosecha anual de los Estados Unidos del Norte sube a la cifra de 150 millones de pesos. En efecto, el mundo se surte de este artículo principalmente de ese pais, que en el año de 1857 suministró 3.500,000 pacas, de los 4.200,000, producto total de todo el mundo. El precio del algodón americano durante los 10 años anteriores al de 1856 fué de 9 centavos i una fraccion la libra, siendo el precio mas alto 12.11 i el mas bajo 6.4 centavos.

La fábrica de tejidos de algodón tuvo su origen, en tiempos muy remotos, en el Asia austral i occidental, donde la planta es indígena i el clima exige un vestido ligero i absorbente. En la mitad austral del Asia i algunas partes del Africa la poblacion se viste casi enteramente de algodón. Se fabrica una cantidad inmensa de estos tejidos en la China, pero únicamente para el consumo doméstico. Hace 300 años que se dió principio en Europa a la textura del algodón por medio de máquinas toscas o trabajo manual, que necesitaban una persona para voltear cada rueda de hilar. Ahora vemos 100,000 husos jirando con increíble rapidez en un solo edificio por medio de la maquinaria, con asistencia de doce niños.

Los nombres dados a las varias clases de tejidos de algodón son innumerables. 1—Percales. 2—Varias especies de paños, que se tejen del mismo modo que el terciopelo, con un bello raso o sin cortar. 3—Damascos, jéneros para manteles, servilletas, linones, imitaciones de ciertos jéneros de lino. 4—Colchas, sobrecamas, &^a con mechones o botones en relieve para hacerlos mas tupidos. 5—Jéneros para camisas, sábanas, &^a de varios espesores i calidades. 6—Zarzas de colcha, que son jéneros blancos estampados con figuras de colores. 7—Varios jéneros gruesos para calzon, &^a llamados guarandós, imitacion de dril, &^a 8—Muselinas de variedad infinita.

Lo que precede dará alguna idea, segun deseamos, de la vasta importancia que tiene para el jénero humano el famoso algodón, del cual se ve un dibujo en la carta.

El cáñamo. (*Cannabis sativa*. Lin. S. XX. 5. Nat. M. ang. exog. ord. urticaceæ).—Es una planta anual de 6 a 8 pies de altura, que nace espontáneamente en los setos i terrenos incultos. El tallo es peludo (los pelos son delgados i derechos); las hojas palmadas, las de abajo con 5 a 7 hojuelas, lanceoladas, aserradas, largas de 3 a 5 pulgadas, de ménos de una pulgada de anchura, i la del medio mas grande que las otras: las flores son pequeñas, verdes, solitarias i axilares en las plantas machos, dispuestas en espigas en las plantas pistilíferas. (Las flores machos i hembras en la clase XX de Linneo se hallan siempre en distintas plantas).

Se cultiva el cáñamo extensamente en el Asia central, en muchos países de Europa, especialmente en Rusia i Polonia, i en varias partes de la América del Norte, por la corteza fibrosa que se usa para la fábrica de jarcias, lonas para velas, canevas, &^a Se dice que en el avío de un buque de guerra de 1.^a clase entran mas de 180,000 libras de cáñamo. En el año de 1850 se produjeron 35,000 toneladas de cáñamo en los Estados Unidos del Norte i principalmente en los de Kentucky i Misouri. (97)

(97) Lo que se llama cáñamo de Manilla es producto de una especie de plátano (*musaceæ*) comun en las Filipinas, Molucas, &^a Los costales llamados gunny en que vienen empacados la pimienta, el café, &^a del Oriente, se hacen de lo que se llama *cáñamo indico*; es decir, de la fibra de dos plantas que se cultivan en el Indostan, pero ninguna de las cuales es propiamente *cannabis*.

El cáñamo se ha usado en el Oriente como bebida desde los siglos mas remotos, por sus cualidades narcóticas. Estas residen en cierta resina que se encuentra en la savia. Esta resina existe en pequeña cantidad en las tierras frias; pero en las calientes abunda tanto, que exuda naturalmente de todas las partes de la planta. En compensacion la fibra vale poco en las tierras calientes. Entre los turcos i los árabes, i jeneralmente en la Siria i el Egipto, se llama *hashish* la preparacion mas comun del cáñamo, que se usa de varios modos, fumado, mascado i en bebida. Tomado con moderacion, este narcótico produce hilaridad i buen apetito; con exceso, causa una especie peculiar de delirio i catalepsia, siendo esta una enfermedad espasmódica en que se suspende repentinamente la accion de los sentidos i de la volicion, miéntras que continúa la pulsacion del corazon. Un médico ha dado la siguiente relacion de uno de sus experimentos con un natural del Indostan:

“A las dos de la tarde se le dió a un hombre que padecia de reumatismo un grano de resina de cáñamo; a las 4 p. m. comenzó a hablar mucho, cantó, pidió con instancia la comida i se declaró perfectamente alentado; a las 6 se durmió; i a las 8 (seis horas despues de tomado el remedio) quedó insensible pero respirando con perfecta regularidad. La pulsacion i el color de la piel parecian naturales, i las pupilas se contraian al acercárseles una luz: alzé casualmente el brazo del enfermo, i el que sea profesor juzgará de mi asombro cuando observé que quedaba fijo en la posicion a que lo habia elevado. Examinando lijeraente los miembros ví que, por la influencia del narcótico, el enfermo se habia puesto en el mas extraño i extraordinario de todos los estados nerviosos, que mui pocos han visto i cuya existencia niegan tantos: la catalepsia verdadera del nosólogo. Lo incorporamos i colocamos los brazos i miembros en todas las actitudes imaginables: un maniquí no podria ser mas flexible ni quedar mas fijo en cada posicion, a despecho de la lei natural de la gravedad. Segun lo que pudimos observar, estaba miéntras tanto insensible. A un rato, segun entendemos, pasaron los efectos del narcótico, dejando al enfermo al parecer sin lesion.”

La linaza comun. (*Linum usitatissimum*. Lin. S. V. 5. Nat. M. ang. exog. ord. linacæ).—Es una planta importante, que se ha cultivado desde la época mas remota en algunos paises de Europa para hacer tejidos de su corteza de fibras fuertes i extraer el aceite de sus semillas molidas. La linaza es planta anual, i fué introducida de Inglaterra a los Estados Unidos del Norte. El tallo, ramoso arriba, se levanta de uno a dos pies: las hojas son alternas, trinervadas, linear-lanceoladas i agudas: las flores azules, con cinco sépalos e igual número de pétalos, estambres i jeneralmente estilos.

La linaza se arranca cuando las semillas (contenidas en una cápsula

del tamaño de una arveja) están ya maduras: se desgranar, i en seguida se separa la materia fibrosa de la leñosa, a veces extendiendo las plantas sobre el césped i dejándolas hasta que la parte leñosa se haya descompuesto, en cuyo estado se efectúa la operacion fácilmente por medio de un instrumento llamado "agramadera," i a veces pasándolas por agua caliente, i aplicando luego la agramadera. Las fibras largas i enteras se someten luego a la operacion de "rastrillar," a fin de quitar las partes gruesas i desiguales de la fibra, que se llaman "estopa," i despues de esta operacion ya se puede hilar, i en seguida tejer. Los jéneros producidos se llaman de lino. La palabra céltica *llin*, la griega *linon* i la latina *linun* tienen todas la misma significacion: una hebra. El aceite de linaza se usa extensamente en la mezcla de los colores para la pintura, en la composicion de la tinta de imprenta, &c.^a

La fabricación de jéneros de lino en Inglaterra es inmensa; se importan anualmente a ese pais mas de un millon de quintales, que se convierten en varios tejidos.

En el año de 1850 se cosecharon en los Estados Unidos mas de 500,000 almudes de semilla, i casi 8.000,000 de libras de fibra. Esta produccion sin embargo no basta para el consumo, pues se importan anualmente a ese pais jéneros de lino hasta por el valor de 8.000,000 de pesos.

La morera blanca. (*Morus alba*. Lin. S. XIX. 4. Nat. M. ang. exog. ord. urticaceæ).—Notable por ser el árbol a que mas aficion tiene el gusano de seda, se cultiva, como es natural, donde quiera que la cria de ese insecto es objeto de la industria. Llega a la altura de 30 a 40 pies, i el tronco alcanza hasta 20 pulgadas de diámetro, aunque jeneralmente se poda como arbusto para recojer con mayor facilidad las hojas. Se distingue fácilmente de la morera negra, aun en invierno, por el gran número de sus retoños delgados i derechos con corteza blanca. Las hojas tienen de 2 a 4 pulgadas de largo, son agudas, jeneralmente cordadas i enteras, a veces lobadas i siempre hondamente aserradas. Las flores brotan en mayo, son verdes, dispuestas en hacecillos o espigas redondas, i al caer son reemplazadas por numerosas frutas, blancas en el estado silvestre del árbol, pero que han adquirido por el cultivo gran variedad de colores, siendo en unos árboles de color cenizo, en otros moradas i aun negras. La variedad que se llama *multicaulis* las produce negras, de modo que en realidad tenemos una morera blanca con fruta negra.

Las hojas de la morera abundan en un jugo lechoso que posee, mas o ménos, las mismas propiedades que el caucho, segun el clima en que se produce. Esto sirve para explicar la extremada tenacidad de la hebra del capullo del gusano de seda. Son mas provechosas para el insecto las hojas producidas en tierra seca i estéril i en un clima cálido, que las que provienen de tierra feraz en clima frio.

Los huevos de que nace el gusano son amarillentos (Véase la carta), i del tamaño de la cabeza de un alfiler, i los pone una mariposa de las nocturnas (chapolas) (Véase la carta).

Los gusanitos salen en la época en que comienzan a brotar las hojas de la morera, i al principio son del tamaño de una hormiga pequeña. Comiendo las hojas de la morera crecen rápidamente, i llegan a su completo desarrollo en cuatro semanas. Cuando tienen de dos a tres pulgadas de largo, su color es, o ceniciento o negruzco; los de este último se estiman mas. Su cuerpo se divide en 7 anillos, i de cada anillo salen dos pies cortísimos. En la carta se representa uno de estos gusanos, del tamaño natural, comiendo la hoja de la morera. El gusano, luego que está perfectamente desarrollado, deja de comer; comienza a acortarse i a engrosar, i pronto se encierra en una chuspa (capullo) ovalada, de color amarillento, tejida de una hebra continua de delgadísima seda. Este capullo es la mortaja del gusano preparada por él mismo. La seda se forma en el estómago, en dos pequeñas masas, i se hila de una puntita como una espina, situada cerca de la extremidad del cuerpo del gusano.

Cuando el capullo está concluido, el gusano ha pasado ya por cierta trasformacion; parece muerto, i en su nueva forma se llama crisálida o pupa. Tres de estas crisálidas se representan en la carta, del tamaño natural. Se ven con frecuencia insectos en este estado, algo parecidos a una haba, adheridos a los postes, paredes viejas, &.^a Así permanece la larva del gusano de seda algunos días, encerrada en el capullo, sin movimiento i al parecer muerta; i luego sale de su encierro, ya convertida en mariposa; esta tiene alas, pero su figura es pesada, i no hace uso de las alas sino que se arrastra lentamente por el sitio en que nació. En este último estado de su existencia no come, pero dentro de pocos días la hembra pone de 300 a 500 huevos, i luego muere; con lo cual se concluye “esta historia extraña i variada.”

A fin de conservar la seda se mata el gusano en el capullo, pues si saliera la mariposa la seda se dañaría. Lo que se llama *seda cruda* se obtiene hilando las hebras de cinco o seis capullos a la vez en una simple aspa. Sin la morera, la seda seria de una calidad mui inferior.

La sericultura se practica extensamente en la China, de cuyo país se exportan anualmente para Inglaterra de 2 a 4 millones de libras de seda. El cultivo de la morera i el gusano se extiende al Japon, el Indostan inglés, la Turquía, i en Europa a Grecia, Italia, Francia i otros países, i algo se ha hecho por establecerlo i propagarlo en los Estados Unidos del Norte. (98)

(98) La peste (casi jeneral en el mundo) del gusano de seda, ha cambiado casi enteramente las condiciones i lugares de su cultivo. En Francia, Italia, &.^a la industria del sericultor está al perderse, i el precio de la seda se ha triplicado. La introduccion de su cultivo en este país ofrece grandes esperanzas por la decadencia de esta industria en el mundo antiguo; pero la California es la parte en donde, en vista de esa decadencia que es ya casi una extincion completa, se ha emprendido este nuevo cultivo con mas entusiasmo i extension.

Se estima en 200 millones de pesos el valor de la seda producida anualmente en el mundo. Sin duda el gusanito que pone en movimiento tanta riqueza no es de despreciar, i es claro que el árbol en que se cria es objeto de sumo interes. ¡Cuán pocas de las "alegres hijas de la moda" reflexionan que las galas de que se enorgullecen son la mortaja que un insecto se ha tejido para su propio funeral!

VIII.—Plantas miscelánicas.

El tabaco. (*Nicotiana tabacum*. Lín. S. V. 1. Nat. M. ang. exog. ord. solanaceæ).—Crece silvestre en Norte América, pero por la facilidad de su cultivo es ya planta casi universal. Entre las solanaceas (de que forma parte) se cuentan los venenos mas activos, a saber: la belladona, el hiosciamio i el estramonio.

El tabaco es planta anual, de 4 a 6 pies de altura, con tallo i ramos viscosos i velludos. Las hojas tienen de uno a dos pies de largo, son lanceoladas, sentadas i decurrentes o un tanto amplexicaules; la corola es rosada, infundibuliforme, con la boca hinchada, quinque-lobada, i tiene cinco estambres i un pistilo.

Las hojas del tabaco, cuando están frescas, tienen poco olor i sabor; despues de secas despiden un olor fuerte, narcótico i algo fétido i adquieren un sabor amargo i acre. Su color debe ser verde-amarillo. Por la destilacion se les saca un aceite de que depende su virtud, i que es un veneno violento. Estas hojas se usan de varias maneras: se mascan, se fuman i pulverizadas se toman en forma de rapé.

Segun el informe estadístico del año de 1850, en el anterior de 1849 se dedicaron al cultivo del tabaco en los Estados Unidos del Norte 400,000 acres de tierra; un acre da por lo ménos 600 libras, i por consiguiente el producto total fué de 240 millones de libras, cuyo valor aproximado es de 14 millones de pesos. El número de vendedores, &^a de tabaco en los Estados Unidos del Norte fué de 10,823. Virginia es el Estado en que se siembra mas, i despues Missouri.

Los escritores ingleses dicen que se consumen anualmente en la Gran Bretaña e Irlanda como 26,000 toneladas de tabaco, i que mas de la mitad de esta cantidad se introduce de contrabando, por motivo del derecho excesivo (mas de 1,000 por 100) con que el artículo está gravado. Estos derechos subieron a la suma de 23 millones de pesos en el año de 1853. El gobierno frances recibió en los primeros nueve meses del año de 1857 mas de 25 millones de pesos por derechos sobre el tabaco introducido al país. De los Estados Unidos del Norte proceden dos quintas partes del tabaco que se consume en Europa.

Se dice que despues de la sal, el tabaco es el renglon de consumo mas jeneral en el mundo. De un modo o de otro, i jeneralmente fumado, se usa en todos los climas, muchas veces por ámbos sexos i por todas las

clases de la sociedad. En vano han tratado legisladores i filósofos de suprimir su uso, pues en esta materia podemos decir, parodiando las palabras de Pope, que "el santo, el salvaje i el sabio, todos pecan."

Un escritor alemán ha hecho la lista de los títulos de cien volúmenes que se han escrito contra el uso del tabaco; entre otros hai uno, obra de Jaime II de Inglaterra, quien pinta del siguiente modo la costumbre de fumar tabaco: "Es un hábito asqueroso a la vista, odioso al olfato, dañoso para el cerebro, peligroso para el pulmón, i que hace despedir un vapor negro i hediondo, en todo idéntico al humo horrible, estijio, del mas insondable abismo del infierno."

Los escritores médicos, por lo jeneral, condenan el uso del tabaco en los términos mas enérgicos. Segun las palabras del profesor Johnson, "es muy raro que una persona pueda dar razon de por qué comenzó o por qué continúa la práctica de fumar." El botánico Lindley describe de este modo las propiedades i efectos del tabaco.

"Es un narcótico estimulante enérgico, i empleado medicinalmente es sedativo; su vapor causa nausea i desmayo, i mascado parece producir inapetencia i entorpecimiento de los nervios gástricos; fumado con moderacion es un excitante sedativo e inofensivo, pero en los que lo fuman con exceso produce frecuentemente la parálisis. El aceite de tabaco que el fumador aspira i traga es un veneno de los mas activos. Se dice que los hotentotes lo usan para matar culebras, lo cual hacen derramando una sola gota sobre la lengua del reptil, que muere como por un choque eléctrico."

Poca duda queda, considerando la enorme cantidad de tabaco que se consume en el mundo, de que en realidad este narcótico produce mas enfermedades, sufrimientos i mortandad, que los mismos licores alcohólicos. Tal es el testimonio de los médicos i fisiólogos mas afamados.

El cocculus indicus. (Anamirto cocculus o menispermum cocculus. Lin. S. XX. 10. nat. M. ang. exog. ord. menispermaceæ).—Es una planta trepadora de las Indias Orientales, que contiene principios venenosos i narcóticos. Las hojas son grandes, orbiculares, sub-cordadas; las flores verdes i amarillas i las frutas unos racimos de bayas como uvas pequeñas, al principio blancas, despues coloradas i al fin negro-moradas. En las Indias Orientales estas frutas se amasan en una pasta que se usa para envenenar peces, aves i bichos de toda clase; en los países civilizados se usa para adulterar cerveza i atosigar i matar con ella hombres i mujeres. Dice el profesor Johnston: "Las semillas machacadas de esta planta dan un sabor excesivamente amargo a la cerveza, i por esta razon, por economía, se suprime una tercera parte de la cantidad usual de lúpulo, que se sustituye con una muy pequeña del cocculus, materia sumamente barata, i el sabor de la cerveza poco se deteriora. El cocculus da cuerpo i riqueza i sube el color a los licores inferiores, i para esto una libra de esta pasta

equivale a ocho almudes de cebada. Por esta razon el cocculus se usa mucho por los cerveceros de mala lei. El gobierno inglés ha impuesto multas cuantiosas a los cerveceros que lo usan i a los drogueros que se lo venden, pero un extracto de la droga, llamado *pereira*, se usa mucho en las cervcerías de Inglaterra, i probablemente en las de este pais tambien, i los libros sobre la fabricacion de la cerveza dan instrucciones terminantes sobre el modo de usarla. Los bebedores de cerveza deben tener presentes estas advertencias.

La vainilla. (Vanilla aromática i vanilla planifolia. Lin. S. XVIII. l. nat. M. ang. endog. ord. orchidaceæ).—Que produce el mas delicioso de los aromas conocidos, es una planta trepadora, cultivada extensamente en Méjico i en algunos paises de Sur América. El tallo de la vainilla se prolonga hasta 20 pies, i como la yedra, despide raices de cada nudo, i por medio de esas raices se adhiere al tronco de los árboles. Las hojas son ovado-oblongas, las flores verde-amarillas, rodeadas de sépalos largos i ondeados; la fruta es una vaina carnosa de 8 a 10 pulgadas de largo i una pulgada escasa de ancho; verde amarilla de recien cojida, casi negra mas tarde. Esta fruta es arrugada por fuera, i está llena de innumerables semillitas parecidas a granos de arena i dotadas de una fragancia peculiar i deliciosa. No solamente las semillas sino las vainas mismas, se usan para dar sabor al chocolate, cremas, &.^a La vaina, puesta a secar segun ciertas reglas, da de dos a seis gotas de un líquido que tiene un olor exquisito i se conoce con el nombre de bálsamo de vainilla; pero este bálsamo se ve rara vez. Las vainas secas son la vainilla del comercio. Segun se calcula, se importan anualmente a los Estados Unidos como 5,000 libras de vainilla, que valen de 20 a 30 pesos la libra.

El árbol de barniz (melanorrhæa usitata. Lin. S. XX. l. nat. m. ang. exog. ord. anacardiaceæ o terebinthaceæ) se introduce en la Carta como ejemplo de una clase de árboles que tienen un jugo resinoso, gomoso, cáustico o lechoso, muchas vezes venenoso, de algunos de los cuales se obtiene un excelente barniz, mui usado en el Oriente. Entre estos árboles se encuentra el acayoiba, el semecarpus, el árbol que da el célebre barniz del Japon (*Stagmaria verniciflua*), varios que producen el copal, i el que se representa en la Carta, llamado por excelencia “el árbol de barniz.”

Es este un árbol grande, natural del Indostan, China, &.^a que tiene las hojas romas, obovadas, en verticilos de a seis, i las hojas oscuro-encarnadas. El barniz es la savia del árbol i se usa mucho para pintar las embarcaciones de los rios i las vasijas para líquidos. En algunos paises del Oriente no hai utensilio destinado a recibir comida o bebida que no esté bañado en él. Se usa tambien como cola para la operacion de dorar. Los habitantes de Birmah lo prodigan en sus templos i lo usan para sus caracteres sagrados dibujados sobre marfil, hojas de palma i metales.

Veneno piscatorio (*Tephrosia toxicaria*. Lin. S. XVI. 4. Nat. m. ang.

exog. ord. leguminosæ). Esta planta se ha introducido en la Carta como representante de un gran número de otras que se usan en diversas partes para atosigar a los peces. Es mui semejante al añil, se cultiva en las Antillas i es silvestre en algunas partes de la América del Sur. Tiene como 3 pies de altura, hojas oblongo-lanceoladas, romas i de color ceniciento; flores moradas en un largo racimo terminal, i vainas largas, redondas i diverjentes del tallo. Una pasta de hojas i vainas machacadas, tirada al agua, la inficiona mui pronto, i afecta a los peces de tal manera, que se sobreaguan como muertos; los grandes suelen restablecerse; los pequeños perecen en su mayor parte.

Se usa para el mismo fin el cocculus indicus, el phyllanthus del Brasil, la cascarilla de Angostura i de Cinchona, el chaubnoogra de los hindus, el hydrocarpus i varias otras plantas.

IX.—Plantas para teñir.

El añil (Indigofera tinctoria. Lin. S. XVI. 4. Nat. m. ang. exog. ord. leguminosæ) se cultiva extensamente en el Indostan i otras rejiones, por su valioso i hermosísimo tinte. Tiene el tallo leñoso, de 3 a 6 pies de altura, hojas pennadas, oblongas, flores moradas, papilionaceas, i la fruta es una especie de vaina redonda i encorvada. Se obtiene el añil cortando la planta ántes de que florezca i sumerjiéndola en agua hasta que se deshaga por la fermentacion i despidan la materia colorante, la cual, despues de desaguada, se seca en pastillas i se endurece bajo la influencia del aire. Es artículo de mucho uso i se encuentra en cualquiera tienda.

Se cultiva una especie de añil en la América Central i en Venezuela i se beneficia fácilmente en los Estados del Sur de la Union Americana. Se consumen anualmente en Inglaterra como dos millones de libras, producto casi todo del Indostan, i en los Estados Unidos del Norte se gastan como dos terceras partes de esa cantidad. El precio de las clases ordinarias es de 75 centavos la libra, pero el mejor añil vale a 20 reales.

Antes de la introduccion del añil en Europa el tinte azul jeneralmente usado era producto de una planta llamada isatis tinctoria o glasto, que se cultivaba en toda Europa. Los antiguos habitantes de Inglaterra se pintaban con este tinte. Hoi el añil es casi el único ingrediente que se usa para teñir tejidos. Varias otras plantas lo contienen en pequeña cantidad. La seda se tiñe a veces con una mezcla de cardenillo i palo de campeche, pero el color así dado es poco duradero.

Azafran. La sustancia así llamada la forman los estigmas sacados del crocus sativus, del órden de las iridaceæ. La planta llega a 6 pulgadas de altura, con hojas radicales lineares; la flor remata en un tubo largo, delgado i blanco que penetra casi hasta el bulbo; la parte superior de la misma flor es morada, i el estigma, largo, trifido, sale fuera de la corola ostentando un color anaranjado subido, de cierto matiz peculiar. Estos es-

tigmas rinden uno de los mejores tintes de amarillo, mui usado por pintores i tintoreros. Antes ocupaba un lugar en la materia médica; pero hoi están reducidas sus funciones a colorar queso, mantequilla, conservas, &.^a Es sustancia inofensiva, lo que no puede decirse igualmente de todos los tintes de cocina. (99). (Lo que se llama azafran en Antioquia es una planta del órden de las scitamineæ).

El palo de campeche. (Hematoxylon campechianum. Lin. S. XI. 1, nat. M. ang. exog. ord. leguminosæ), mui usado en la tintorería, es un árbol enano, de tronco torcido, que crece en abundancia en las selvas de Campeche. Tiene las hojas pennadas, las hojuelas obcordadas i flores amarillas en una espiga terminal. La cáscara interior i la madera son coloradas, i esta última, de un encarnado subido. Se importa en trozos que despues se hacen menudas astillas, i estas son las que usan los tintoreros. En la carta se representa una seccion del tallo.

Sirven tambien para teñir de colorado el palo Brasil, que se conoce en el comercio con el nombre de palo de Pernambuco, i que es el principal ingrediente de la tinta colorada; la rubia i el cam-wood. (Baphia nítida de Sierra Leona). Este último da un encarnado brillante pero poco duradero; se usa mucho para teñir la madera de pino de los ataúdes: los pañuelos de seda ingleses llamados *bandanas* deben su hermoso color a este tinte realzado con una mezcla de sulfato de hierro.

[La cochinilla con que se tiñe de carmesí i algunos de los matices de rojo-carmesí, se obtiene de pequeños insectos, de los cuales como 70,000 hacen una libra. Es una sustancia pulverulenta en apariencia, que se raspa de las hojas de cierta especie de cactus, i algunos de los insectos son tan pequeños que no se distinguen sino con el microscopio].

La rubia (rubia tinctorium. Lin. S. IV. 1. nat. M. ang. exog. ord. stellatæ o rubiaceæ), natural del sur de Europa, del Asia menor i del Indostan, es una planta rastrera o trepadora, cuya raiz se usa mucho para teñir de rojo-escarlata. Lo que se llama rojo de Turquía se obtiene de la rubia traída de aquel pais. Las raizes tienen media pulgada de diámetro i penetran hasta 3 o 4 pies en la tierra; se secan primero i luego se pulverizan.

La rubia tiene un tallo anual, herbáceo, cuadrangular, vestido de púas que le sirven de apoyo para trepar: las hojas están en verticilos de a seis por lo comun: las flores son amarillas: la fruta una baya bilocular,

(99) Entre otras plantas usadas para teñir de amarillo, se pueden enumerar: 1.º la reseda luteola, que da un tinte hermoso para lana, algodón, &.^a; 2.º el fustete o morus tinctoria, especie de morera; 3.º el catecú, nombre dado a varias plantas, de las cuales la mas conocida es del subórden mimosæ de las leguminosas; 4.º la anotta (achiote) producto de la Bija Orrellana; 5.º la cáscara de Quercitron, especie de encina de Norte-América; 6.º la retama (Genista tinctoria); 7.º el turmeric (curcuma longa); 8.º la manzanilla (anthesis tinctoria), que da un amarillo débil; ademas una especie de cartamus llamado a veces azafran (carthamus tinctorius, ord. compositæ), que se cultiva en la China i da un tinte mui usado por los naturales.

como se ve en la Carta, donde está representada en *b* con una parte de la flor, i la nuez bilocular tambien como se ve en *c*.

En la operacion de teñir tejidos, jeneralmente es necesario recurrir a una sustancia para *fixar* el color, es decir, para que sea permanente i no se destiña al lavar la tela i aun por la simple accion del aire. Así, cuando los tejidos de algodón se tiñen con rubia hai que empaparlos i hervirlos primero en agua de alumbre. La sustancia que se usa con este fin se llama mordiente. Los principales de estos son alumbre, estaño, tártaro, algunos de los óxidos de plomo i de cobre, i las agallas del roble.

Hemos dado una descripcion sucinta de las plantas que se usan para teñir de los tres colores primarios, rojo, azul i amarillo. Los tintes, matices i sombras de estos, se producen por varias mezclas, segun los principios enunciados en el artículo sobre colores, i tambien por el uso de varios mordientes. Sin embargo, lo que se llama propiamente *moreno*, que tiene cierta sombra de amarillo i que los franceses denominan *faune* (color de cervatillo) se obtiene, sin necesidad de mezcla, de varias sustancias vegetales, de las cuales las principales son el zumaque, la cáscara exterior carnosa de la nuez del nogal, la cáscara del abedul blanco i el palo de sándalo.

X—LAS ESPECIAS.

La pimienta de Jamaica es la fruta de un hermoso árbol (Mirtus pimento. Lin. S. X. 1. nat. M. ang. exog. ord. mirtaceæ).—Que crece en abundancia en las colinas del norte de la isla de Jamaica. Llega a 20 pies de altura, con un tronco liso moreno. Las hojas son de un verde luciente, oblongo-lanceoladas i acuminadas; las flores fragantes, blancas, abundantísimas i en panículos; las bayas redondas, carnosas, moradas al principio, encarnado-morenas o casi negras cuando están maduras. Las bayas se cosechan ántes de que maduren, i así se vuelven pronto arrugadas, como se ven en las tiendas. Tienen un sabor agradable, aromático, algo astringente, parecido al de una mezcla de canela, clavos de especia i nuez moscada. De ahí le viene su nombre inglés de "allspice" — toda especia; — pues su sabor simula al de una mezcla de todas las especias. El producto del árbol de pimienta es abundante, pues no es raro que uno solo de estos árboles produzca 150 libras de fruta cruda que equivalen a 100 libras de la seca.

En el año de 1856 se importaron a los Estados Unidos del Norte casi 5 millones de libras de pimienta de Jamaica, cuyo valor ascendió a \$ 352,000, pudiendo estimarse el precio medio en 14 centavos la libra.

Los botones o bayas del arrayán común (*myrtus communis*) se comían como especias entre los antiguos, i aun hoy día se usan en vez de pimienta en la Toscana. Entre las myrtáceas se cuentan la granada, el clavo de especia, los guayabos (que producen las exquisitas jaleas i conservas tan merecidamente elogiadas en todo el mundo), la poma-rosa (*Eujenia*) i algunos

árboles de madera finísima, de los cuales el que mas fama tiene es el *lignum vitæ* de la Nueva Islandia.

El ajenjibre es la raíz seca de una planta (*Zingiber officinale*. Lin. S. I. I. nat. M. angl. end. ord. amomaceæ) natural del Oriente, pero en la actualidad cultivada extensamente en las Antillas.

El ajenjibre tiene raíces perennes, rastreras, tuberosas, de las cuales se levantan unos tallos verdes, arundinaceos, anuales de $2\frac{1}{2}$ pies de altura, con hojas angostas lanceoladas. El tallo que lleva flores remata en una espiga escamosa i oblonga, como se ve en la Carta, i de cada escama sale una flor colorada, tendiendo a purpurina.

Se recojen las raíces luego que se marchitan los tallos: las mejores se lavan con esmero, se raspan i se secan al sol, i estas dan el ajenjibre blanco del comercio: las raíces mas mezquinas se escaldan ántes de secarse i producen lo que lleva el nombre de ajenjibre negro. Se hace tambien de la raíz tierna una conserva. El ajenjibre importado anualmente a los Estados Unidos del Norte valdrá unos \$ 70,000.

El ajenjibre no solamente se usa como condimento sino tambien como medicina. Tiene un olor punzante i aromático i un sabor ardiente i acre. Se hace de él una bebida estimulante, útil en casos de cólico, debilidad o flojedad del sistema.

[Entre las zinziberaceas, que son en su mayor parte plantas aromáticas, herbaceas, naturales de los trópicos, i a veces mui bellas, hai varias que se usan como especias, como el cardamomo confortativo de las boticas, los granos del paraíso, usados para dar un sabor picante al licor; varias otras cuyas raíces dan una harina como almidon o sagú, i el azafran de Indias o curcuma, tinte amarillo mui conocido].

La canela del comercio es la corteza de una especie de lauro (*Laurus cinnamomun*. Lin. S. IX. I. nat. M. ang. exog. ord. lauraceæ).—Natural de Ceilan, donde crece en abundancia, i tambien de Cochinchina i tal vez de otros países. El árbol llega a la altura de 20 pies; tiene corteza lisa, cenicienta, tronco corto, derecho, i ramos mui derramados. Las hojas son verde-claras encima, mas pálidas por debajo, con venas blancas, son ovado-oblongas i se adelgazan ácia el ápice; las flores son verdes i amarillas, dispuestas en panículos e inodoras; la fruta del tamaño de una aceituna, blanda, insípida, es de color azul subido i encierra una nuez. La cáscara interior, arrancada de árboles de 2 a 3 años de sembrados, se considera la mejor. Hai varias especies de lauro que dan canela: la buena tiene un sabor agradable, cálido, aromático, es suave i algo dulce, i no tan acre que cause escozor al paladar. El aceite de canela se obtiene de las hojas; el de alcanfor de las raíces. Los que se llaman botones de casia son los receptáculos carnosos de la semilla del *laurus cinnamomun*.

[La mayor parte de los lauros son mas o ménos aromáticos i olorosos. Entre ellos se encuentra el *laurus sassafra*s de los Estados Unidos del

Norte. La corteza i los botones del laurus cassia se usan como canela, i la mayor parte del alcanfor del comercio se obtiene por destilacion de las raices i ramitos del laurus camphora, aunque el verdadero canelo tambien lo produce.

La nuez moscada. (*Myristica moschata*. Lin. S. XX. 13. nat. M. ang. exog. ord. myristicaceæ).—Es natural de Oriente, donde su cultivo es casi universal, principalmente en las Molucas i en Sumatra.

Llega a la altura de 30 pies; sus hojas son oblongas, acuminadas, de un verde claro por encima i cenicientas por debajo; las flores pequeñas, blancas, campanuladas, sin cáliz; la fruta una baya lisa, carnosa, rojiza, del tamaño i figura de una ciruela.

La parte exterior i carnosa de la fruta tiene casi media pulgada de grueso, se seca al llegar al estado de madurez i forma una costra coriacea que se abre dejando descubierta una tela interior de un color amarillo claro parecido al de la corteza de una naranja. Esta envoltura interna se separa i se usa como especia bajo el nombre de *macis*; tiene un olor agradable, aromático i un sabor cálido, algo amargo i picante. Mas adentro se encuentra el hueso con su cáscara negra i dura que contiene la verdadera nuez. Esta es redonda, pesada, cenizo-clara, i forma la nuez moscada del comercio.

Hai muchas variedades de nuez moscada; la mejor es la que llaman verde, cuya nuez es pequeña i redonda. Las importaciones de nuez moscada hechas a los Estados Unidos del Norte en el año de 1856 alcanzaron al valor de \$ 326,000 (600,000 libras). en nueces, i 45,000 libras de macis por valor de \$ 24,000.

La nuez moscada es peligrosa cuando se usa con exceso; produce opresion del pecho, sed devorante, jaqueca, i aun delirio i apoplejía.

El clavo de especia. (*Caryophyllus aromaticus*. Lin. S. XI. 1. nat. M. ang. exog. ord. myrtaceæ).—Es natural de las Molucas en donde su produccion ha sido grande desde las épocas mas remotas. Ultimamente se ha introducido su cultivo en las Antillas. El árbol es hermoso i alcanza 20 pies de altura, i lo primero que aparece en él son los botones de la flor, oblongados i de color verde-amarillo, que se abren luego en una corola de un tinte delicado, parecido al de la flor de almendro. Al marchitarse esta, el cáliz se vuelve primero amarillo i luego rojo; en este estado se hacen caer sacudiendo el árbol. Los receptáculos i cálices adherentes que caen así, forman, despues de secados al sol, los clavos de especia del comercio. Si se dejan mucho tiempo en el árbol, se disipa en su mayor parte el principio picante i aromático que contienen. Un árbol con otro da cada año como 2 libras de clavos secos.

Los clavos para ser de buena calidad han de ser grandes, perfectos en todas sus partes, de color moreno oscuro, tirando a negro; tener un olor fuerte, fragante, aromático, i un sabor cálido, acre i aromático que dura

mucho en el paladar. Los usos ordinarios del clavo son innumerables. El aceite de clavos, que se obtiene por la destilacion, es sumamente ardiente i de un color moreno-rojo pálido.

Como los clavos absorben fácilmente la humedad i se venden al peso, se atribuye a ciertos mercaderes un fraude que consiste en tener constantemente un cubo de agua cerca de los clavos, lo que aumenta considerablemente su peso.

OTRAS ESPECIAS.

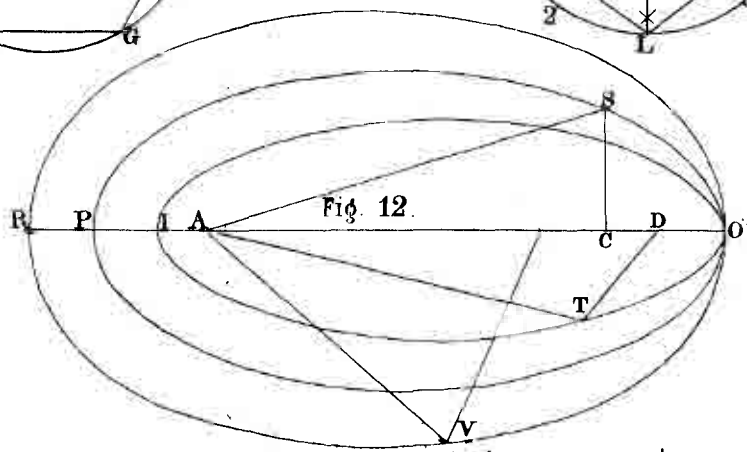
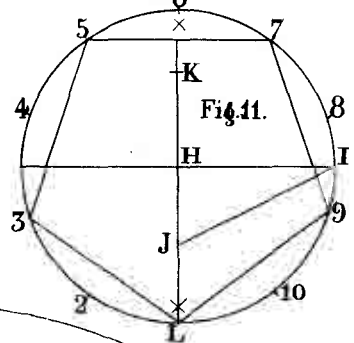
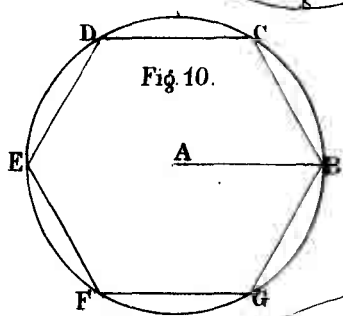
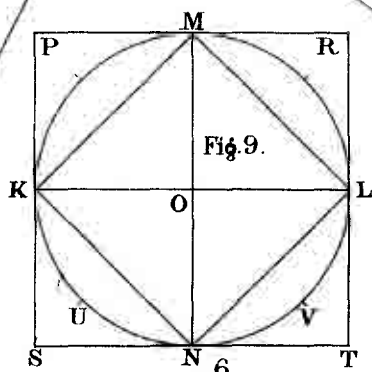
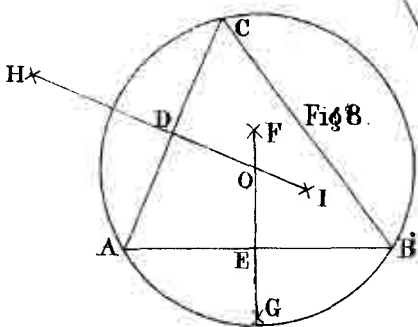
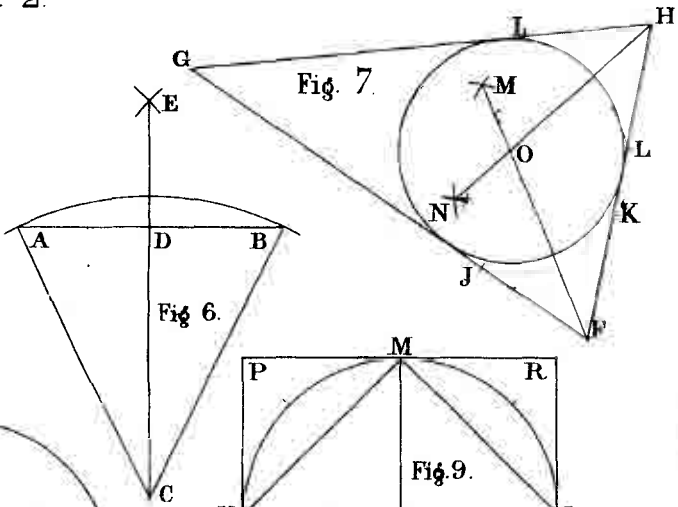
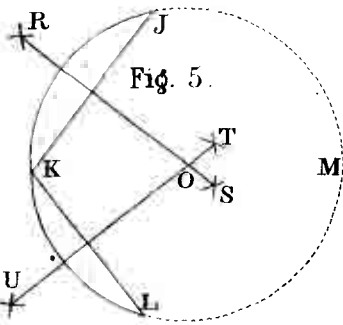
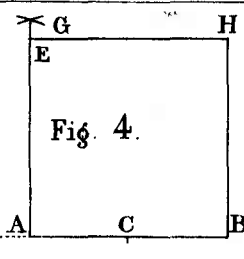
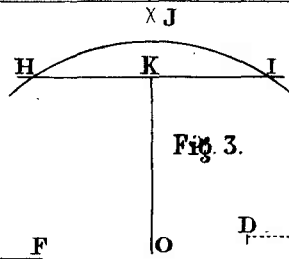
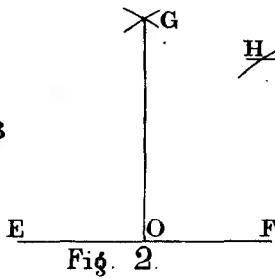
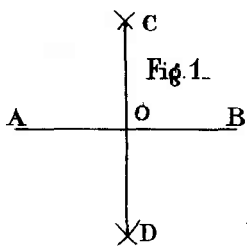
La pimienta negra, especia mui comun, es la fruta de una planta trepadora (*piper nigrum*) que se cultiva extensamente en las islas del Océano oriental. La planta se parece a la vid i sus hojas a las de la yedra; lleva una espiga de flores verdes, a las que suceden unas bayas coloradas. Estas bayas secas son la pimienta negra del comercio. Hai como 80 especies del jénero *piper*, i solo de pimienta negra se importan anualmente a los Estados Unidos del Norte como 70.000,000 de libras.

La pimienta blanca es la negra, con la cáscara negra quitada por frotacion. A los chinos les gusta mucho: aquí no se conoce.

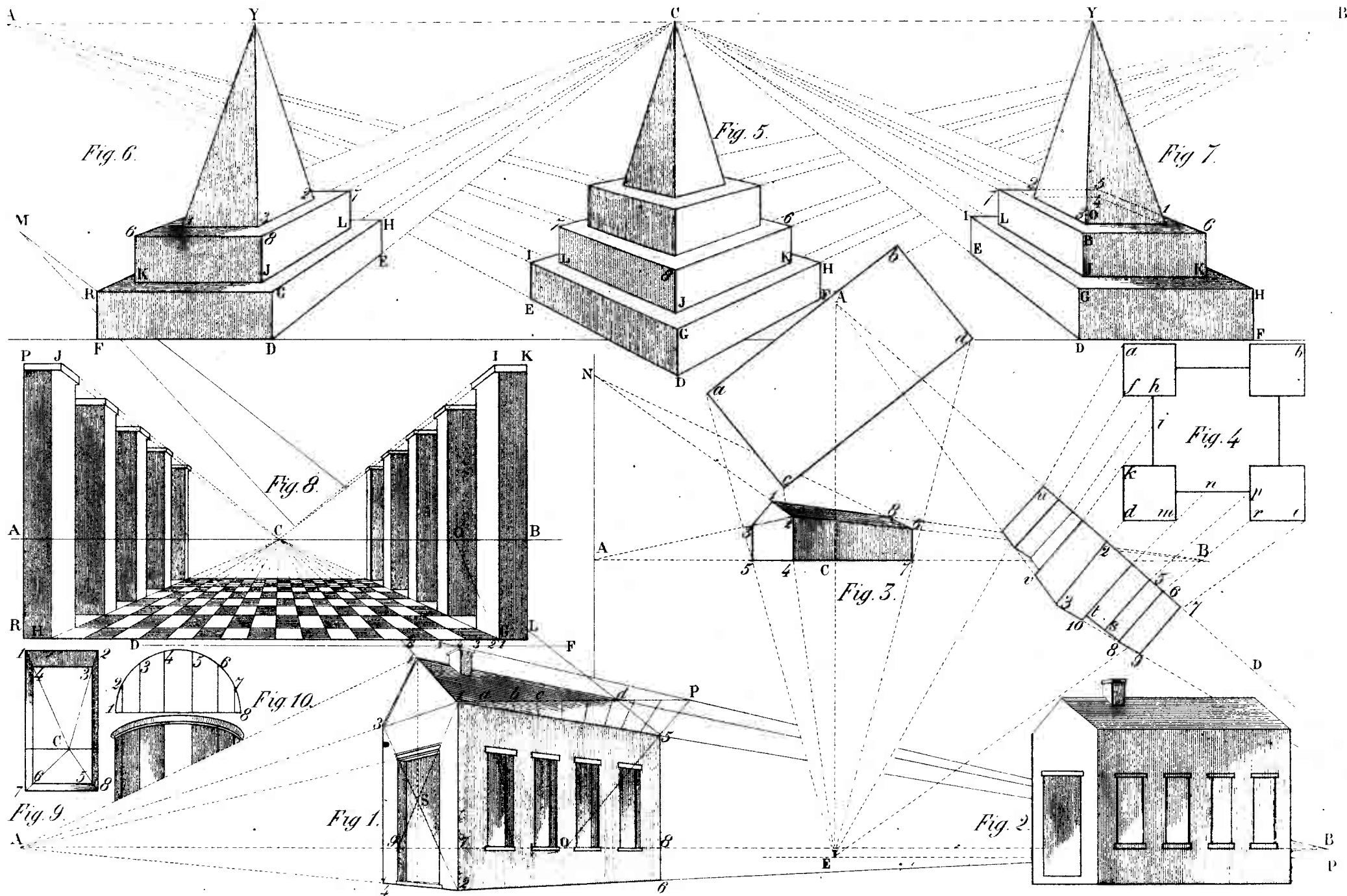
La pimienta roja de Cayena, de Chile, &^a es producto de varias especies de *capsicum*, planta anual, natural de ámbas Indias, que da una fruta péndula, oblonga o globosa, comun en todo el pais. La especie llamada *Capsicum baccatum* da la mejor pimienta. Esta se obtiene de las frutas secas i pulverizadas, i su sabor ardiente es bien conocido. Del *capsicum* se hacen ensaladas, i es ingrediente que entra en varias salsas. De las tres clases de pimienta que hemos descrito, se producen anualmente en Oriente como 50.000,000 de libras.

Hai tambien plantas domésticas que sirven para aliñar nuestros manjares i son de uso jeneral en la cocina, tales como el anis, el comino, la alcarabea, la azucena, el hinojo, &^a &^a i las hojas de la mejorana, el orégano, del tomillo, &^a. Los discípulos deberán decir cuanto sepan de estas plantas, i traer muestras para que todos aprendan a conocerlas.

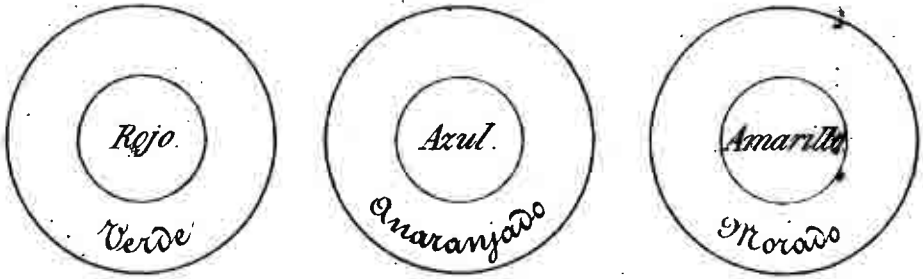
Hemos pasado en revista unos pocos de los usos económicos de las plantas, i en nuestro bosquejo, aunque rápido, hemos visto que las plantas nos suministran directamente la mayor parte de los alimentos de que vivimos; los granos cereales, el pan de árbol i otras frutas de innumerables jéneros i calidades; el té, el café, el chocolate i muchísimas otras bebidas para calmar, estimular, embriagar; el azúcar, las especias, los colores, las medicinas i los venenos, gomas, bálsamos, aceites, manteca i leche, madera para las construcciones, para fabricar muebles e instrumentos de industria, i para leña, i fibras para cuerdas i para nuestro vestido.



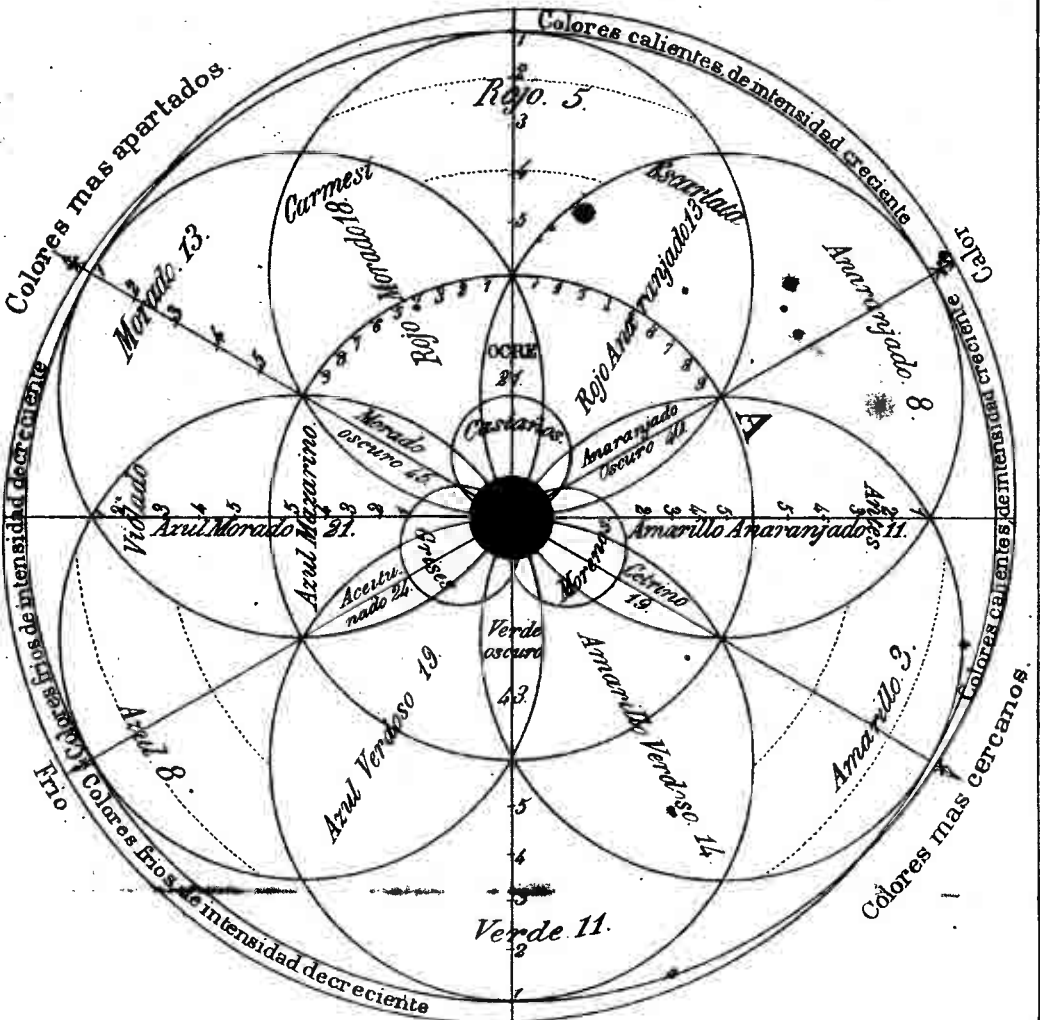
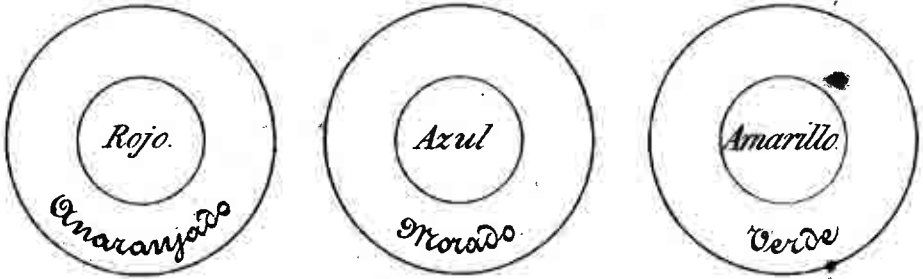
Corresponde a la carta X de Wilbon



Colores armónicos.



Colores discordantes.



ÍNDICE

DEL MANUAL DE ENSEÑANZA OBJETIVA.

INTRODUCCION.

PRINCIPIOS EN QUE SE BASA EL SISTEMA DE ENSEÑANZA POR OBJETOS.

	Páj.
I.—No es nuevo el principio del sistema.....	217
II.—¿Cuál es el método de enseñanza que sigue la naturaleza?...	217
III.—Desarrollo temprano de las facultades perceptivas.....	218
IV.—La “Teoría elemental jeneralmente adoptada.”.....	218
V.—¿Por qué están en desacuerdo el sistema de la naturaleza i el adoptado en las escuelas?.....	219
VI.—Error capital de nuestros sistemas de instruccion primaria..	222
VII.—Toda ciencia está basada en el sistema de objetos.....	223
VIII.—Cómo se adapta la ciencia a los niños?.....	225
IX.—¿Por qué la gramática no está adaptada a la intelijencia de los niños?.....	225
X.—Cómo se debe enseñar el lenguaje?.....	227
XI.—¿Cómo se enmiendan los que tienen malos hábitos de hablar?	227
XII.—Orden natural.....	228
XIII.—El ejercicio, segunda gran lei de desarrollo.....	229
XIV.—Fin a que aspira el sistema de desarrollo.....	230
XV.—No hai peligro de que este sistema se lleve al exceso.....	230

EXPLICACION DE LAS CARTAS

PARA ESCUELAS I FAMILIAS

con advertencia respecto de los principios i métodos de desarrollo i con indicaciones útiles al institutor para un curso extenso de instruccion elemental en armonía con el sistema de enseñanza por objetos.

CARTA I.—ELEMENTOS.

Palabras enseñadas como signos representativos de cosas.....	233
Nombrar palabras de vista.....	234
El alfabeto, contar e imprimir.....	234

CARTA II.—LECTURA.—PRIMERAS LECCIONES.

Primera division de la Carta.....	235
Segunda division de la Carta.....	236
Tercera i cuarta division.....	236
Quinta division.....	237

INDICE.

	Páj.
Sexta division	237
CARTA III.—LECTURA.—LECCIONES SEGUNDAS	238
CARTA IV.—LECTURA.—LECCIONES TERCERAS	239
CARTA V.—LECTURA.—CUARTA LECCION	241
CARTA VI.—LECTURA.—LECCIONES QUINTAS	242
CARTA IX.—ESCRITURA	244
CARTA X.—DIBUJO.	
<i>Parte I.—Primeras lecciones</i>	245
<i>Parte II.—Dibujo jeométrico</i>	247
Ejercicios adicionales.—Construir los cinco poliedros regulares.	252
<i>Parte III.—Perspectiva lineal</i>	253
Composiciones escritas	264
CARTA XI.—LÍNEAS I MEDIDAS	265
PRIMEROS PRINCIPIOS DE GEOGRAFÍA.	
Primera leccion.—Direccion de los objetos a partir de un punto dado	267
Segunda leccion.—Distancia i direccion de un punto dado	267
Tercera leccion.—Distancia i situacion absolutas	267
Cuarta leccion.—Distancia i situacion comparativa o relativa ..	267
Quinta leccion.—Distancias, rumbos i situaciones representados por mapas	267
Lecciones subsiguientes	268
CARTA XII.—FORMAS I SÓLIDOS	271
Definiciones de formas o figuras	272
Definiciones de sólidos	273
CARTA XIII.—COLORES FAMILIARES	274
Rojos	276
Amarillos	276
Azules	276
Naranjados	276
Verdes	276
Morados	277
CARTA XIV.—ESCALA CROMÁTICA DE COLORES.	
I.—Principios jenerales sobre la luz, sombra i color	278
II.—Combinaciones de colores manifestadas por la escala cromática	279
I.—Colores cálidos i frios	281
II.—Colores que se retiran i colores que avanzan	282
III.—Tabla de colores, sus combinaciones i colores complementa- rios	282
I.—Ejercicios de la escala sobre los primarios, secundarios i terciarios	283

INDICE.

	Páj.
II.—Ejercicios de la escala sobre los subsecundarios i subterciarios.....	284
IV.—Tonos abrazando tintes i sombras.....	284
V.—Matices de los colores.....	286
Gran número de colores que pueden ser distinguidos.....	286
VI.—Colores complementarios.—Ejercicios sobre la escala cromática.....	287
VII.—Armonía de los colores.....	288
Efectos armoniosos que nacen de la justa-posicion de los colores complementarios.....	289
VIII.—Efectos discordantes de la justa-posicion de los colores no complementarios.....	292
IX.—Disposicion de los colores con el blanco.....	295
X.—Disposicion de los colores con el negro.....	296
XI.—Disposicion de los colores con el gris.....	297
XII.—Modificacion de los colores producida por la luz colorada....	298
XIII.—De los colores en los vestidos.....	299
XIV.—Armonía de los colores en la naturaleza.....	301

CARTA XV.—ZOOLOGÍA.

USOS ECONÓMICOS DE LOS ANIMALES.....	302
Número 1.º—Ganado.....	303
Número 2.º—Los caballos.....	307
Número 3.º—Cerdos.....	308
Número 4.º—Ovejas.....	309
Número 5.º—Cabras.....	311
Número 6.º—El Elefante.....	313
Número 7.º—El Camello.....	315
Número 8.º—Los Perros.....	316
Número 9.º—Animales que suministran pieles.....	317
Número 10.—Los Llamas.....	318
Número 11.—El Mono.....	319
Número 12.—El Leon.....	319
Número 13.—El Gato.....	319
Número 14.—Los Conejos.....	320
Número 15.—Las Jirafas.....	320
Número 16.—El Venado.....	321
Número 17.—El Rinoceronte.....	322
Número 18.—El Hipopótamo.....	322
Número 19.—Los Castores.....	322
Número 20.—Armadillos i pangolines.....	323

INDICE.

CARTA XVI.—ZOOLOGÍA.	
	Páj.
CLASIFICACION DE LOS ANIMALES.....	323
Primera clase de vertebrados.—Los mamíferos.....	325
Segunda clase de vertebrados.—Aves.....	328
CARTA XVII.—ZOOLOGÍA.—(Continuacion).	
Tercera clase de vertebrados.—Los reptiles.....	331
Cuarta clase de vertebrados.—Los peces.....	332
CARTA XIX.—BOTÁNICA.	
I.—Formas jenerales i disposicion de las hojas.....	334
II.—Forma del borde de las hojas.....	337
III.—Forma del ápice de las hojas.....	337
IV.—Curiosidades de las hojas.....	338
V.—Formas comunes de los tallos.....	338
VI.—Formas de las raices.....	339
VII.—Formas de las flores.....	339
VIII.—Formas de florescencia.....	340
CARTA XX.—BOTÁNICA.	
<i>Clasificacion de las plantas.</i>	
I.—Sistema de clasificacion de Linneo.....	342
II.—Método natural de clasificacion.....	347
Division I.—Plantas exójenas.....	348
Clase I.—Angiosperma.....	348
Clase II.—Gymnosperma.....	352
Division II.—Plantas endógenas.....	352
Clase I.—Aglumaceas.....	352
Clase II.—Glumaceas.....	353
Division III.—Plantas criptógamas.....	353
Clase I.—Acrógenas.....	354
Clase II.—Thalógenas.....	354
CARTA XXI.—USOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS.	
I.—De las frutas comunes.....	355
II.—Raices comunes.....	360
III.—Los cereales o plantas que dan grano.....	363
IV.—Frutas de tierras calientes.....	371
CARTA XXII.—USOS ECONÓMICOS DE LAS PLANTAS.—(Continuacion).	
V.—Plantas medicinales.....	377
VI.—Plantas útiles para bebidas.....	382
VII.—Plantas textiles.....	389
VIII.—Plantas miscelánicas.....	394
IX.—Plantas para teñir.....	397
X.—Especies diversas.....	399
Otras especies.....	402

ADVERTENCIA.

Téngase la publicación de este "Manual" solo como una muestra del método de enseñanza objetiva: la escasez de fondos no ha permitido dar la obra completa, como se deseaba i habría convenido.

Para que lo hubiera sido, deberían acompañar al "Manual" las *cartas* con pinturas, que se citan frecuentemente, varias láminas de objetos naturales i sólidos geométricos, la serie de "Cartillas" para la lectura progresiva, i las "Advertencias" sobre la entonación en la lectura; pero no contando sino con mui escasos fondos de suscripción, apénas se ha podido publicar el texto de la obra i las figuras mas indispensables para su intelijencia; i aun esto echando mano de arbitrios extraordinarios.

Las *cartas*, en grandes cartones iluminados, i todo lo demas se obtendrá, mui barato, en la librería de HARPER & BROTHERS, NEW YORK.