

DIBUJO KRÜSI

MANUAL PARA LOS MAESTROS

CURSO DE INVENTIVA—SÉRIE ANALÍTICA

POR

HERMANN KRÜSI

PROFESOR DE FILOSOFÍA EN LA ESCUELA NORMAL DE OSWEGO, NUEVA YORK
Y ANTIQUD MAESTRO DE DIBUJO EN LA HOME AND COLONIAL
TRAINING-SCHOOL DE LONDRES

«El arte de la pintura, como tal, con todos sus términos técnicos, dificultades y fines especiales, no es mas que un lenguaje noble y expresivo: valioso como vehículo del pensamiento, en si mismo, nada.»—RUSKIN.

R. TAPIA ROJAS

Editor

SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA, LITOGRAFÍA Y ENCUADERNACIÓN TURIN

De Enrico Piccione

Calle de las Rosas, 971-975, entre Puente y 21 de Mayo

1902

BIBLIOTECA NACIONAL



0465921

DIBUJO KRÜSI

MANUAL PARA LOS MAESTROS

CURSO DE INVENTIVA—SÉRIE ANALÍTICA

POR

HERMANN KRÜSI

PROFESOR DE FILOSOFÍA EN LA ESCUELA NORMAL DE OSWEGO, N. Y., Y ANTIQUO
MAESTRO DE DIBUJO EN LA HOME AND COLONIAL
TRAINING-SCHOOL DE LONDRES

«El arte de la pintura, como tal, con todos sus términos técnicos, dificultades y fines especiales, no es mas que un lenguaje noble y expresivo: valioso como vehículo del pensamiento, en sí mismo, nada.»—RUSKIN.

R. TAPIA ROJAS

Editor



SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA, LITOGRAFÍA Y ENCUADERNACIÓN TURÍN

De Enrico Piccione

Calle de las Rosas, 971-975, entre Puente y 21 de Mayo

1902

PROLOGO



La serie analítica de este sistema de dibujo difiere de la sintética, no sólo en lo acabado de los dibujos, sino respecto del principio sobre el cual están fundados.

Analizar es dividir en partes un todo, y el dibujo analítico exige: primero, que se tenga en cuenta el contorno del espacio dentro del cual se ha trazado el dibujo: segundo, que este espacio se divida en partes definidas, por medio de líneas trazadas entre puntos que marquen la división proporcional de las líneas externas

Por lo dicho se verá que este curso demanda una esmerada comparación y un exacto discernimiento de las proporciones y simetría, al mismo tiempo que un estudio mental más elevado que el que se requiere en el curso sintético. Continúa el estudio de la inventiva, para adquirir habilidad en la ejecución y desarrollar el gusto por las formas; pues el autor tiene la firme convicción de que los dibujos trazados de ese modo, aunque sean toscos é imperfectos, llevan la mente por el buen ca-

mino con más eficacia, que la mera imitación de las mejores obras del arte.

Por medio del conocimiento de las formas, derivado del verdadero estudio de la inventiva, podrán los discípulos apreciar mejor, no sólo los dibujos del curso de aplicación, sino especialmente las proporciones matemáticas en las formas de los animales y del hombre. Se verá también que los contornos pueden trazarse, en casi todos los dibujos, dentro de los límites de alguna sencilla figura geométrica, y que estas figuras se emplean del mismo modo que las líneas de operaciones en el bosquejo de un plano, completándose luego el todo precisamente como se hace en las cartas geográficas.

Con un breve estudio de los contornos y proporciones, le será fácil al discípulo dibujar, correctamente y á voluntad, figuras humanas y de animales; y es tan importante la adquisición de esta habilidad, que los maestros no sólo deben dar preferencia á los dibujos de esta clase en los cuadernos, sino estimular también la investigación independiente en este sentido.

En conclusión tiene el autor que dar las gracias al profesor James Johonnot, de la Escuela Normal del Missouri del sur, no sólo por su ayuda eficaz y por haber sugerido la adopción de esta obra en las escuelas americanas, sino igualmente por el incansable interés que ha mostrado en el asunto. En la Introducción de este libro se asigna al dibujo, como medio de desarrollo de todas las facultades mentales, un lugar prominente, lugar bien merecido por cierto; pero rara vez reconocido por el público en general.

El autor expresa igualmente su reconocimiento á la señorita Emma Hutchins, de la Escuela Normal de Os-

wego, por la preparación de un gran número de dibujos para el curso de aplicación, copiados del natural; y también á la señorita Emma Dickerman, de la Escuela Normal del Missouri del sur, por una gran parte de los bellos diseños para el curso de inventiva.

Oswego, N. Y., enero 15 de 1873.



INTRODUCCIÓN

COMIENZA á ser ya comprendida en este país la importancia del estudio del dibujo como ejercicio de educación en nuestras escuelas. Habíase considerado hasta hoy este arte como un mero adorno y únicamente al alcance de muy pocas personas. Un niño con disposición natural para trazar figuras se ha reputado como un portento nada comun, y esta circunstancia hace que rara vez se conceda á otros la misma disposición.

El dibujo ha sido también reputado generalmente como de ninguna utilidad práctica en el curso de la educación, pues se cree que lo único que con él alcanzamos es poder pintar cuadros. Aun bajo este punto de vista se le considera sin valor alguno para el discípulo, á ménos que se dedique á la profesión de artista. Los grandes beneficios que su aplicación proporciona, han pasado desapercibidos ó se ignoran por completo.

La poca importancia que se da al dibujo se debe, en parte, á la falta de conocimientos de sus principios y aplicación, pues, comparativamente, son contadas las personas que tienen habilidad bastante para dibujar, ó para juzgar si una figura, hecha por otro, ha sido ó no correctamente trazada. No pudiendo apreciar la utilidad de los conocimientos que se derivan del estudio y aplicación

de este arte, el deseo de aprender no existe en ellas, y sólo se limitan á hacerle oposición ó á mostrarse indiferentes.

Hay más todavía. La enseñanza del dibujo está circunscrita á copiar cuadros y, por tanto, reducida en la práctica á una mera imitación, sin poner en actividad ninguna de las elevadas facultades de la mente. Como natural consecuencia de esto, los discípulos adquieren aversión al estudio y sus trabajos son infructuosos: los niños se cansan y se fastidian con la incesante repetición de líneas que nada significan para ellos, y con la copia de cuadros que ningun interés le ofrecen, porque no llevan á sus mentes pensamiento alguno. Así, pues, no podemos esperar que ellos, cuando crezcan y vengan á desempeñar en la sociedad el papel de padres ó de institutores, se interesen por el dibujo ni lo introduzcan en las escuelas.

Con todo, y á pesar de la ignorancia, de la apatía, de la hostilidad y otros obstáculos, el dibujo va gradualmente ganando terreno y, con paso firme, penetra ya en nuestras escuelas, haciendo que cunda igualmente la convicción de que pocos estudios, de más intrínseco valor que este, pueden ser adoptados en los cursos escolares.

EL DIBUJO COMO MEDIO DEL DESARROLLO MENTAL

La utilidad del dibujo será mejor apreciada, cuando se comprendan su verdadera naturaleza y las relaciones que guarda con otros ramos de instrucción. Siendo un método empleado para expresar pensamientos y estando asociado, filosóficamente, á otras formas del lenguaje, debemos considerarlo como un medio, no como un fin. De gran valor porque encierra pensamientos y sirve, al mismo tiempo, de vehículo para transmitirlos á otros, se convierte en un cuerpo inanimado cuando le falta este requisito. La pintura puede ser perfecta mecánicamente;

pero, si el cuadro no encierra y expresa el pensamiento del artista, pierde su mérito bajo el punto de vista de la educación. No sólo debe expresar un pensamiento el conjunto de un cuadro, sino que cada uno de sus detalles es indispensable para completar la expresión: de lo contrario esos detalles estarían demás y, por tanto, vendrían á servir de estorbo más bien que de ayuda.

DE LA ATENCIÓN. — En toda verdadera obra de educación, debe fijarse la atención primero en el pensamiento y luego en la expresión. Por eso es que, siempre que estudiamos cualquiera ciencia en los libros, el esfuerzo debe dirigirse á comprender las ideas que ellos encierran, y sólo á dar valor á las palabras, cuando expresan por completo esas ideas. La vaguedad de expresión muchas veces proviene de la vaguedad de pensamiento y no de la falta en el uso ó coordinación de las palabras; y la belleza de la oratoria depende, en gran parte, de una clara percepción del pensamiento que se quiere desarrollar. Siendo el dibujo una especie de lenguaje, debemos, ante todo, fijar la atención en la figura que se trata de reproducir, considerando como puramente accidental la manera de representarla. Cuando las líneas trazadas aparezcan imperfectas, deberán ser corregidas por medio de una observación más detenida de la figura, en vez de fijarnos especialmente en la falta de expresión.

DE LA OBSERVACIÓN Y PERCEPCIÓN. — Por lo expuesto se verá que el dibujo exige constantemente una minuciosa y detenida observación, para poder cultivar de este modo las facultades perceptivas y suministrar á la mente precisas ideas de formas. Nos lleva también á establecer comparaciones y á distinguir con exactitud, haciendo que nuestra atención se fije en objetos reales; y cuando la percepción se ha desarrollado por medio de estos ejercicios, la actividad y sutileza de observación vienen á ser habituales á la mente ensanchando el pensamiento, aumentando la cultura y enriqueciendo la vida.

Sin embargo, la expresión debe acompañar siempre al pensamiento, porque así como las palabras se emplean para expresar las ideas generales, los dibujos se hacen para definir claramente las formas y conservar el pensamiento que ellas encierran. La mano, pues, debe ser adiestrada de modo que exprese lo que el ojo percibe, y esto sólo se obtiene con la práctica. Cuando despues de repetidos ensayos se notare que las líneas trazadas no representan la figura que se desea, se hallará que el error proviene de una imperfecta observacion, más bien que de un defecto en los músculos.

La educación de la mano, de modo que pueda colocarse en perfecta armonia con el ojo y obedezca instantáneamente á la voluntad, es una adquisición de suma importancia para todas las profesiones de la vida. El esfuerzo que se haga para expresar, corregirá también la observación, y de esta manera la percepción y la expresión obrarán recíprocamente, estimulándose y corrigiéndose una á otra.

DE LA IMAGINACIÓN Y DE LA RAZÓN El dibujo no sólo tiende á cultivar la percepción, sino que puede servir de poderoso auxilio en el desarrollo de las más elevadas facultades. En todos los trabajos de inventiva la imaginación entra en activo ejercicio, y tal vez no se ha ideado otro estudio mejor para lograr ese objeto. Pueden fracasar los primeros ensayos de la inventiva, por el hecho de que la imaginación no ha sido cultivada, pues habiéndose acostumbrado la mente á recorrer caminos conocidos, ó á imitar sin hacer esfuerzo alguno en el sentido de nuevas combinaciones, su energía creadora no ha podido ponerse en acción; el pensamiento se halla bajo el dominio de los sentidos y, por lo mismo, circunscrito á lo que está visible. Pero por medio de pasos progresivos la mente se alejará de lo actual para dirigirse á lo ideal; la acertada enseñanza del maestro y el estímulo del ejemplo vendrán, al fin, á despertar la imaginación, haciendo que la posibilidad de crear nuevas figuras y

nuevos diseños sea entonces una viviente realidad. Esta convicción para obrar, nuevamente adquirida, sirve de estímulo á la mente para una actividad mayor y la lleva hácia más elevadas concepciones.

Sin embargo, la imaginación que se fija en el arreglo sin tener en cuenta el orden, debe ser dirigida de modo que las nuevas combinaciones que haya presenten resultados definidos, y que los dibujos tengan orden, armonía y simetría. La facultad que percibe las relaciones en que se fundan estas cualidades, y que domina y dirige la imaginación, es lo que se llama razón. Así, pues, cada lección de dibujo puede desempeñar las altas funciones de la recitación escolar, es decir: poner en activo ejercicio todo el poder y facultades de la mente por su orden natural.

Para producir estos resultados por medio de los ejercicios del dibujo, son necesarios los cursos de inventiva y de aplicación. Si se omite el primero, poca ó ninguna actividad se dará á la imaginación, y la simple tarea de copiar cuadros que otros han dibujado, impedirá poner en acción las facultades más elevadas de la mente. Si se prescinde del segundo, la imaginación quedará sin el saludable dominio de la razón, y limitándose á lo positivo, se extravía y gasta en asuntos de ninguna importancia.

DE LA CONCEPCIÓN.—La mente, en su completo desarrollo, ha de tener el poder de concebir imágenes de cosas no vistas. Debe recordar con vivacidad no sólo lo positivo, sino trazar, del mismo modo, cuadros mentales de lo ideal formados por un nuevo arreglo de los elementos de lo positivo. Este procedimiento, que combina claras percepciones y recuerdos con la imaginación, se llama concepción, y concepto el cuadro formado de ese modo. Por medio del dibujo, más bien que de otra manera, obtenemos conceptos más claros de figuras. El esfuerzo que hacemos para representarnos un objeto, corrije los errores de la percepción, los del recuerdo,

los de la imaginación; y cuando el dibujo es perfecto, el concepto se muestra claro y bien definido. Este acto mental de definir así los conceptos de un modo concreto, viene á ser un hábito constante de la mente, que se extiende en lo posible á toda la esfera de acción del pensamiento.

DEL GUSTO.—En el dibujo de un diseño ó de un cuadro y en el arreglo de sus detalles, hay que observar ciertas reglas relativas á las proporciones, á la armonía y á la simetría, á fin de que produzca un efecto agradable. Con la práctica y sin el conocimiento de esas reglas puede el ojo aprender á distinguir con bastante propiedad lo correcto de lo incorrecto, lo verdadero de lo falso; y este procedimiento intuitivo ó empírico que hace percibir el verdadero orden de las cosas, es lo que se llama gusto. El gusto obtiene resultados sin apelar á la razón; y cuando se cultiva, emancipándolo del dominio del hábito ó de la preocupación, sus decisiones están generalmente de acuerdo con las reglas: ejerce aquella saludable y elevada influencia que tiende á hermostrar y enriquecer la vida, y suaviza las asperezas del trato social.

El gusto se cultiva directamente con el dibujo. El ojo, educado por la observación clara y definida, adquiere conocimiento del orden natural y verdadero; y la mano, adiestrada igualmente para ejecutar, reproduce ese orden con toda exactitud. El gusto, cultivado con relación á las formas, nos conduce á la observancia del buen tono en el arreglo de las cosas, en el uso del lenguaje y en las maneras sociales.

DEL DIBUJO COMO AUXILIAR DE LA CIENCIA

Siendo el dibujo una expresión del pensamiento, su aprendizaje nos conduce directamente á la adquisición de materiales para pensar. La investigación de las cosas

mismas nos da verdaderos conocimientos, en tanto que el hablar de ellas solamente, apenas nos suministra nociones aparentes. El dibujo, como ejercicio escolar, debería ser, pues, emprendido juntamente con otros ramos del saber, para adquirir verdadera ciencia. El estudio nos da el pensamiento y el dibujo la expresión; pero en la expresión la mente es conducida á hacer observaciones más exactas, y el interés que ellas despiertan la llevan directamente hácia investigaciones más profundas y hácia adquisiciones más extensas.

El dibujo de una hoja, de una flor, de una fruta, de la raíz de una planta, por ejemplo, obliga á la mente á observar primero las formas particulares, luego las relaciones que median entre las de cada clase y, finalmente, las que existen más extensamente entre las diversas especies. De esta observación de las formas sólo hay un paso á la consideración de las relaciones de unas con otras, de sus funciones y de su método de crecimiento. Así es como la Botánica sistemática y la Fisiología vegetal surgen directamente del conocimiento que el dibujo lleva á la mente.

Igual cosa acontece con relación á la vida animal. Comienza el discípulo por dibujar algunas de las especies de mariposas más sencillas y familiares, y pronto descubre que existen diferencias, más ó menos notables, en las diversas especies, á pesar de la semejanza general que se observa en la forma de todas ellas. Esto le conduce á establecer comparaciones más extensas, y en breve se encuentra apto para determinar la semejanza y la diferencia entre las distintas especies que examina. La comparación, por medio de la cual se encuentran la semejanza en lo general y las diferencias en los detalles especiales, es la verdadera base de la clasificación filosófica; y el discípulo alcanza este resultado en virtud del verdadero procedimiento inductivo y como incidente de un trabajo emprendido aparentemente con otro objeto.

Todos los ramos de la Historia natural y las demás ciencias, por lo regular, ofrecen idénticas demostraciones de la importancia del dibujo, en lo relativo á la adquisición de materiales para el pensamiento. Y no hay duda de que, sin este arte, sería casi imposible al estudiante observar las delicadas distinciones é infinitas graduaciones de formas que caracterizan é individualizan los objetos.

Para que el artista pueda obtener buen éxito, debe poseer un conocimiento de las formas reales de la naturaleza, como base de sus estudios. La correcta observación alimenta su mente, y con estos elementos, así adquiridos, es que forma sus maravillosas creaciones. Amoldando esos trabajos á las formas y diseños que presenta la naturaleza, sus obras tienen que ser nobles y bellas: separándose de ese camino, ya sea por ignorancia ó de intento, ellas aparecerán defectuosas y grotescas. La excelencia en el arte se obtiene únicamente por medio de una leal adhesión á las leyes descubiertas por el examen de las obras de la naturaleza.

La importancia negativa del dibujo, bajo este respecto, se demuestra por el hecho de que, á la vez que estimula la mente en el sentido de las verdaderas investigaciones y de la adquisición de la ciencia positiva, inculca en ella también la aversión por los trabajos de memoria y por los conocimientos superficiales.

El discípulo que estudia con el lápiz la naturaleza, y con la ayuda de este colecciona sus trabajos, descubre diariamente que sus investigaciones son más profundas, que su comprensión se ensancha y que su mirada es más perspicaz; porque, para poder imitar, necesita saber y, para saber, debe examinar y raciocinar minuciosa y correctamente.

EL DIBUJO BAJO EL PUNTO DE VISTA PRÁCTICO

Aparte de su importancia como ramo de educación, tiene el dibujo un valor práctico para muchas de las profesiones de la vida, como que él es indispensable para obtener un buen éxito en casi todos los estudios de la mecánica. El hombre que puede ilustrar sus ideas con el lápiz, sale de la medianía y se eleva: concibe tan bien como ejecuta, y, naturalmente, pasa á ocupar el puesto de jefe y director. El carpintero que dibuje con propiedad será el primer obrero del taller y, muchas veces, el arquitecto; y el maquinista que sepa hacer otro tanto, llegará á menudo á ser un inventor afortunado.

La aptitud para dibujar es también de grande utilidad para el agricultor. Con ella arregla fácilmente los terrenos, divide los prados, hace el plano de la casa, amoldándolo á la topografía del terreno y á sus propios usos: describe la peculiar vegetación, cuyo nombre le es desconocido, y la clase de insecto que destruye la cosecha: forma sus utensilios é instrumentos, y comunica á otros sus ideas en miles de casos en que el lenguaje comun es impotente para ello.

En las diferentes fábricas hay una constante demanda de obreros que sean aptos y hábiles en el dibujo. En la ingeniería y en la arquitectura es el dibujo parte integrante del trabajo profesional; y aun para los que se dedican á las ciencias puede ser útil en las diversas investigaciones, sirviéndoles, al mismo tiempo, de recreo en las horas de descanso.

QUIÉNES DEBEN APRENDER Á DIBUJAR

Se ha dicho con propiedad que «el que puede escribir puede dibujar,» y debiera agregarse también que cualquiera que no se halle físicamente imposibilitado,

puede aprender á dibujar. En este, como en los demás ramos de educación, se encontrarán algunos con más aptitudes que otros para este estudio; pero todos pueden adquirir habilidad en la ejecución y obtener positivas ventajas en la práctica.

La importancia que tiene el dibujo en los estudios escolares y en la vida práctica, y el hecho de que todos pueden adquirir alguna habilidad en su ejecución, deberían ser motivos para que su estudio fuese introducido en cada una de las escuelas que existen de uno á otro extremos del país. El día en que esto suceda, los ejercicios se encaminarán á entresacar de las clases inferiores á los que han de ser los futuros artistas del país, para ponerlos en carrera.

De las escuelas saldrá un ejército de obreros tan bien disciplinado, que nuestros productos fabriles y mecánicos podrán ocupar un puesto tan elevado por la belleza del dibujo, como el que ocupan las producciones de la nación más favorecida en esta parte.

La nación y la mayoría de la sociedad notarán el impulso que la práctica del dibujo en las escuelas públicas comunicará al mejoramiento del gusto individual, á la abolición de esos chabacanos ornamentos de las casas y vestidos y al progreso general de las ciencias y las artes.

Uniendo el estudio del dibujo al de la naturaleza, se dirige á la juventud á las primitivas fuentes, para concebir las ideas de las formas y aprender á distinguir lo positivo de lo puramente convencional; y bebiendo en la misma fuente de inspiración que los antiguos grandes maestros del arte, no copiará ya más, sino inventará. De los estudiantes dirigidos así, pues, debemos esperar nuevas formas en el arte, que rivalicen con las antiguas en hermosura y riqueza; y del arte mismo así desarrollado, una influencia que obrará sobre la educación purificándola, ennobleciéndola y perfeccionándola.

EJERCICIOS PRELIMINARES

POSICIÓN

La série analítica de este sistema de dibujo requiere mayor exactitud en la comparación y medida, que la sintética que la precede. Con objeto, pues, de hacer posible esa exactitud, deberán observarse ciertas reglas precisas respecto á la posición del cuerpo, de la mano, del lápiz y del papel.

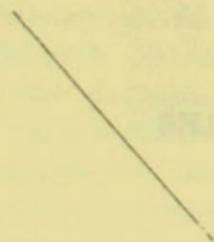
Primera.—El cuerpo ha de mantenerse siempre en una ^{total} posición recta, porque ella es necesaria, no sólo para conservar la salud, sino también para dar elegancia al cuerpo y facilitar al ojo la completa observación del conjunto del dibujo y de cada uno de sus detalles.

Segunda.—El lápiz, de una dureza media y bien afilado, deberá ser de tamaño suficiente para que pueda descansar sobre la articulación superior del dedo índice, en tanto que su punta es sujeta por dicho dedo, el del corazón y el pulgar.

Tercera.—El papel ó libro deberán mantenerse en una sola posición, sin darles vueltas; pero podrán moverse hacia la derecha ó la izquierda, á fin de facilitar la dirección de las líneas que se tracén, como se indicará más adelante.

Cuando escribimos, la posición relativa del cuerpo y

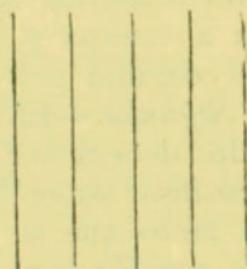
del papel permanece sin alteración alguna, porque las letras siguen una misma dirección; pero dibujando, las líneas que se prolongan en distintas direcciones se trazan mejor cambiando la posición del papel. La práctica hará

Fig. 1.^a

ver que una línea vertical, ó que se desvía un poco de la dirección vertical, se traza mejor manteniendo el papel directamente en frente; una horizontal, colocándolo un poco hacia la derecha; y una oblicua, inclinandolo hacia la izquierda; como en la figura 1.^a

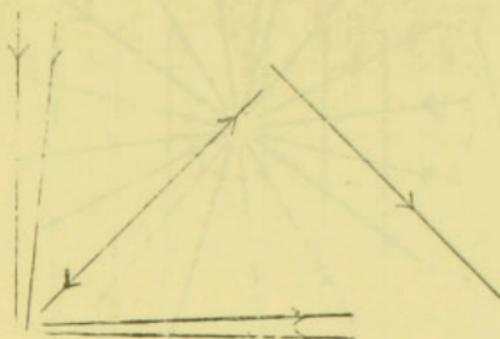
El maestro deberá exigir que el discípulo trace, como ejercicio preliminar, un número considerable de cada una de estas líneas, con el objeto de acostumbrarlo á las posiciones del cuerpo, de la mano, del lápiz y del papel, que son tan necesarias en la delineación rápida y correcta. Para que esto se logre en las clases, se recomiendan mucho los ejercicios dictados, hechos simultáneamente.

Por ejemplo: La lección versa sobre el trazado de líneas verticales, como en la figura 2.^a Los alumnos estarán en la posición propia, con el papel directamente en frente; y á la voz de *trácese*, comienzan la línea cuando el maestro cuenta *uno* y la terminan cuando dice *dos*, siendo este intervalo la medida del tiempo dentro del cual la línea ha de quedar trazada.

Fig. 2.^a

Este ejercicio produce el efecto de retardar los movimientos en aquéllos que suelen trazar líneas imperfectas por demasiada precipitación, y el de acelerar los de aquéllos que son lentos habitualmente y acaso indolentes.

Estos ejercicios dictados deberán practicarse con frecuencia durante todo el curso de dibujo. En las clases inferiores podrán aprovecharse algunos minutos, dibujando simultáneamente, y en las superiores, practicando, de vez en cuando, los mismos ejercicios.

Fig. 3.^a

MOVIMIENTOS DEL LÁPIZ

La experiencia demuestra que las diferentes líneas se trazan mejor moviendo el lápiz en ciertas direcciones, y que se les debe prestar atención desde un principio.

Primero.—Las líneas verticales, ó las que se les asemejan, deberán trazarse de arriba para abajo.

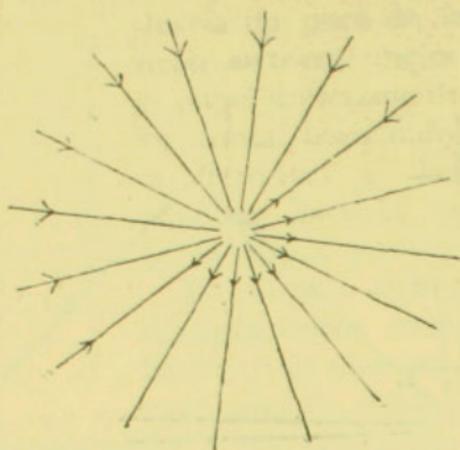
Segundo.—Las líneas horizontales ó sus semejantes, de izquierda á derecha.

Tercero.—Las líneas oblicuas hacia la derecha, las que intermedian entre las verticales y las horizontales, de arriba para abajo.

Cuarto.—Las líneas oblicuas hacia la izquierda, las que intermedian entre las verticales y las horizontales, pueden trazarse bien sea de arriba para abajo, ó *vice versa*.

En la figura 3.^a se encuentran indicadas las reglas para trazar estas diversas líneas, señalando la flecha la dirección que deben llevar en cada caso.

En la figura 4.^a diez y seis líneas se encuentran trazadas hacia un mismo centro, señalando la flecha la dirección que deben llevar. Se notará allí que sólo dos de

Fig. 4.^a

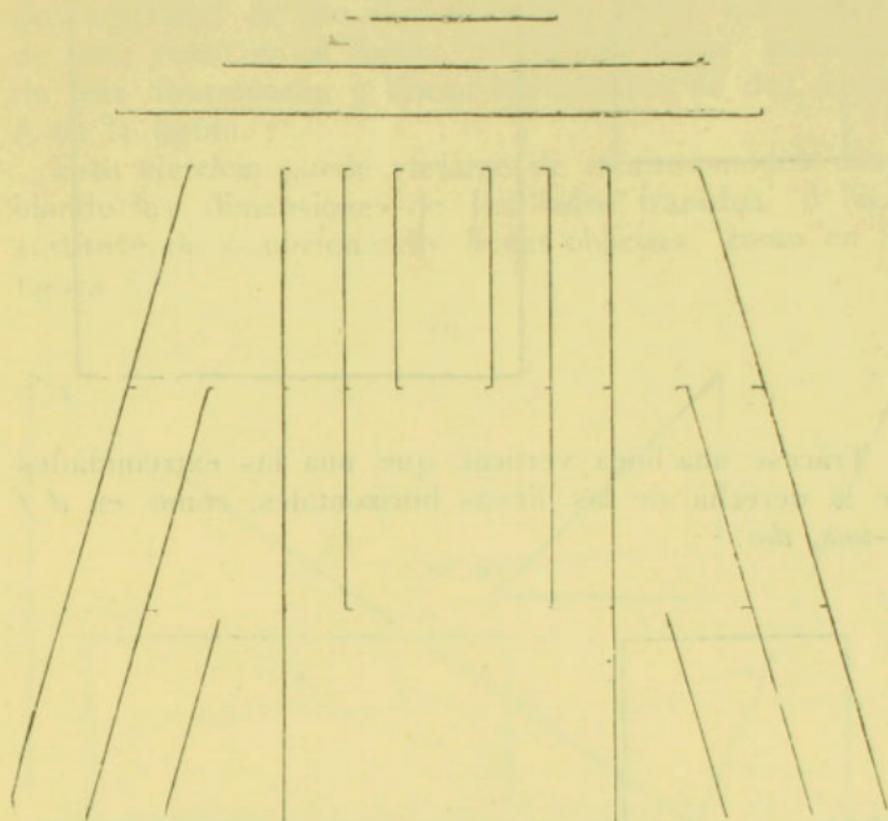
ellas admiten más de una manera de trazarlas, y que tienen la misma dirección.

LÍNEAS DE VARIAS LONGITUDES

El otro asunto que requiere atención, es la medida. Para esto deberá el maestro establecer alguna longitud definida, como la de una pulgada, por ejemplo, y al alumno se le exigirá que trace líneas de esa longitud en distintas direcciones, dictando el maestro y contando como ya se ha indicado.

Cuando se haya obtenido bastante exactitud en el trazado de la longitud requerida, el ejercicio podrá variarse duplicándola y contando el maestro *uno, dos, tres*. Líneas verticales, horizontales y oblicuas deberán trazarse de la misma manera, como se indica en la figura 5.^a Las líneas que tengan tres ó cuatro veces la longitud establecida deberán trazarse luego, según queda dicho,

dictando el maestro como ántes y contando uno por cada longitud adicional.

Fig. 5.^a

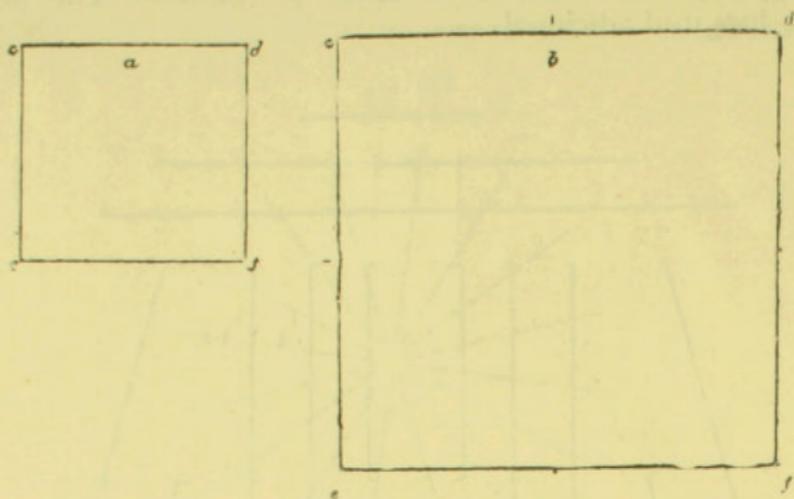
COMBINACIÓN DE LINEAS DE MODO QUE FORMEN FIGURAS

Para combinar estas líneas de modo que formen figuras, los ejercicios dictados podrán practicarse del modo siguiente:

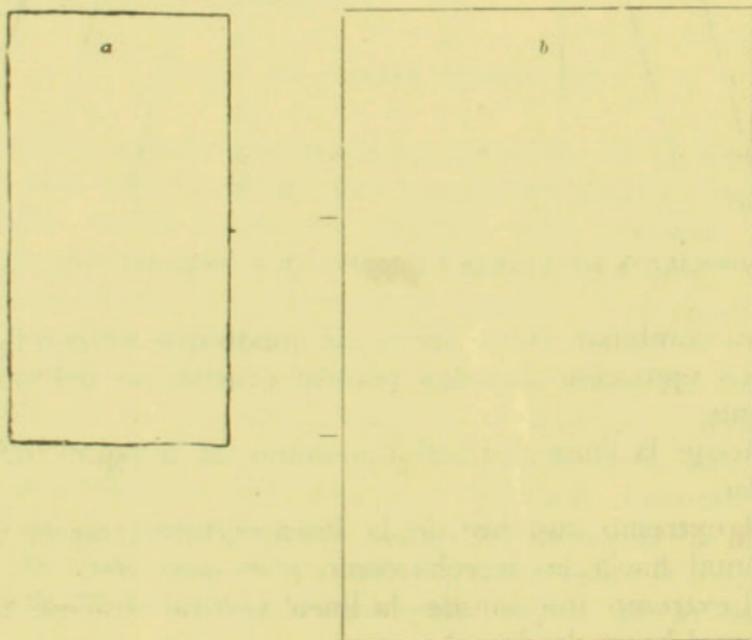
Trácese la línea vertical *c e*, como en *a* figura 6.^a—*uno, dos.*

Del extremo superior de la línea vertical, trácese una horizontal hacia la derecha como *c d*—*uno, dos.*

Del extremo inferior de la línea vertical trácese una horizontal hacia la derecha, como *e f*—*uno, dos.*

Fig. 6.^a

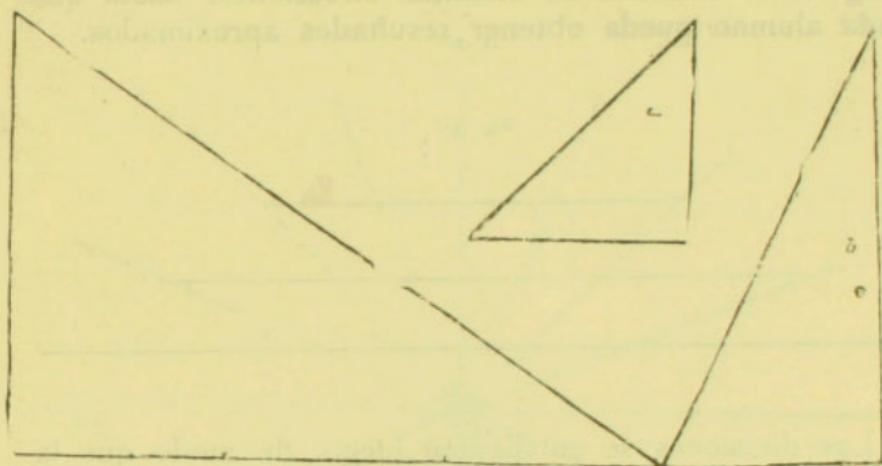
Trácese una línea vertical, que una las extremidades de la derecha de las líneas horizontales, como en *d f* —uno, dos.

Fig. 7.^a

El resultado será un cuadrado. De la misma manera podrá trazarse un cuadrado cuyos lados sean el doble de las dimensiones del modelo, como en *b*, figura 6.^a

Un paralelogramo puede trazarse igualmente con lados verticales de dos dimensiones y lados horizontales de una, como en *a*, figura 7.^a; ó con líneas verticales de tres dimensiones y líneas horizontales de dos, como *b*, en la figura 7.^a.

Este ejercicio puede variarse de muchos modos: cambiando las dimensiones de los lados trazados, ó bien sustituyendo ó adicionando líneas oblicuas, como en la figura 8.^a

Fig. 8.^a

DIVISIONES DE LAS LÍNEAS

Los ejercicios anteriores se han dado como preparatorios para el trabajo verdaderamente analítico, el cual consiste en divisiones y subdivisiones de líneas y figuras. La tarea de trazar líneas de longitud determinada y la de multiplicar esas longitudes á voluntad, facilitará grandemente el trabajo de la división exacta.

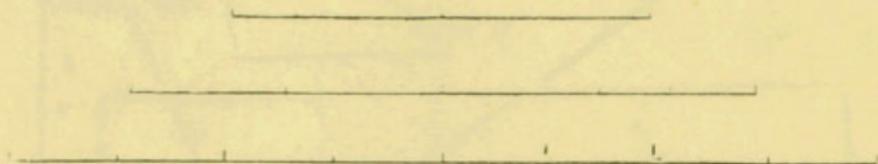
Las lecciones analíticas preliminares no pueden darse simultáneamente con provecho, porque una división

exacta requiere discernimiento, y éste no puede entrar instantáneamente en acción.

La división de las líneas puede comenzarse del modo siguiente: El maestro traza una línea en el tablero, y ordena á uno de los alumnos que coloque un punto en el centro de ella. El resultado de esta operación se somete á la consideración de la clase, permitiendo que cualquiera de los alumnos haga las correcciones del caso. La operación final se verifica entonces por la medida; y cuando la división se pueda hacer con bastante exactitud, se adoptará el término *bisección*, ó división en dos partes iguales.

Este ejercicio deberá continuarse con líneas de varias longitudes, trazadas en distintas direcciones, hasta que cada alumno pueda obtener resultados aproximados.

Fig. 9ª.

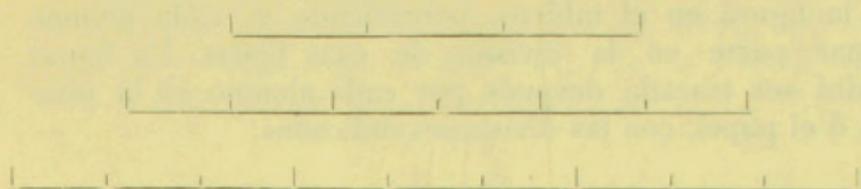


Las divisiones se subdividen luego, de modo que la línea venga á quedar dividida en cuatro partes iguales. Estas subdivisiones se dividen, á su vez, para dejar dividida la línea en ocho partes, como se indica en la figura 9ª.

Dividir una línea en tres partes iguales requiere aun mayor grado de habilidad y discernimiento. Los primeros pasos en el ejercicio de esta operación son los mismos que se indican para el de la bisección de las líneas; y luego que se haya practicado en el tablero, se hará en la pizarra y el papel, adoptándose entonces el término *trisección*, y explicándolo.

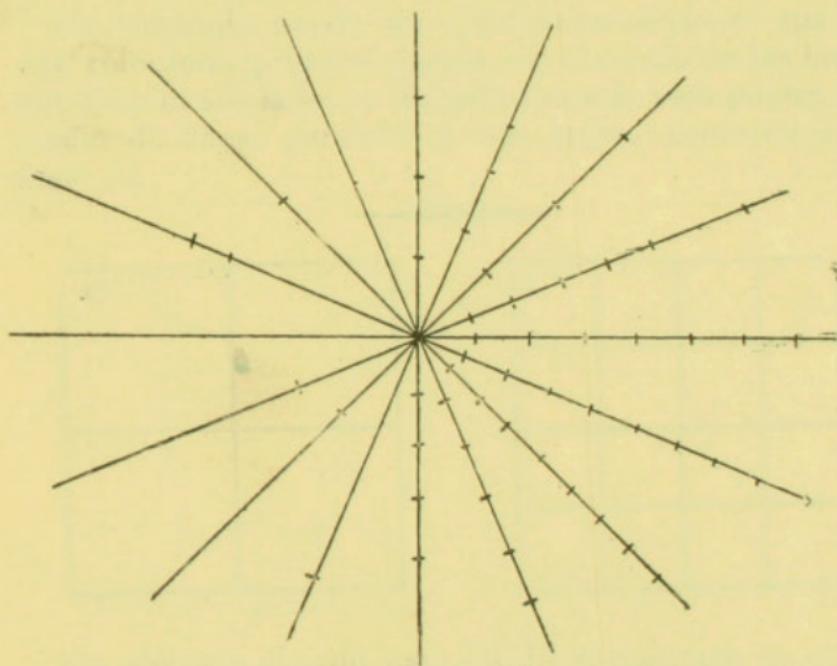
Cada una de las tres subdivisiones de la línea puede ser dividida en dos, de manera que la línea venga á

Fig. 10



tener seis partes iguales, ó dividida en tres, para que la línea tenga nueve partes, como se indica en la figura 10.

Fig. 11



La división y subdivisión de líneas de distintas longitudes trazadas en varias direcciones, se hallarán mejor indicadas en la figura 11.

Las líneas que forman esta figura varían de longitud, con el objeto de hacer de la división de cada una de ellas un ejercicio separado, y estas divisiones varían de dos á nueve. Sería de desear que el maestro trazara la figura en el tablero, permitiendo á cada alumno tomar parte en la división de esas líneas. La figura podrá ser trazada después por cada alumno en la pizarra ó el papel, con las divisiones indicadas.

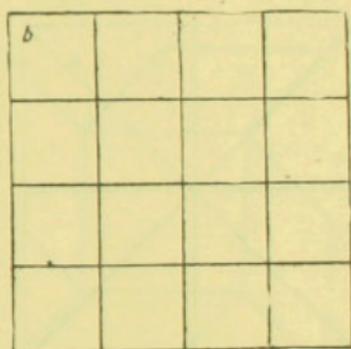
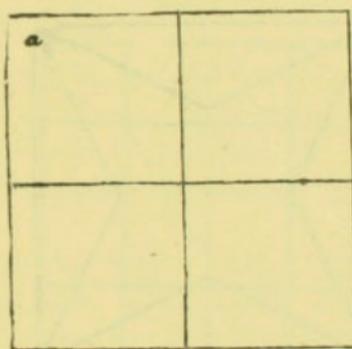


FIGURAS RECTILÍNEAS

BISECCIÓN DEL CUADRADO

Un cuadrado puede ser dividido en secciones cuadradas, colocando primero puntos en el centro de las líneas que forman sus lados, y uniéndolos después esos puntos por medio de líneas paralelas á los lados, como en *a*, figura 12.

Fig. 12



Un ejercicio dictado para dividir el cuadrado en cuatro partes iguales puede practicarse del modo siguiente:

Primero.—Trácese un cuadrado como se ha indicado en lección anterior.

Segundo.—Divídase en dos cada lado del cuadrado,

por medio de puntos colocados en los centros de la líneas.

Tercero.—Trácese una línea horizontal que una los puntos en los lados verticales.

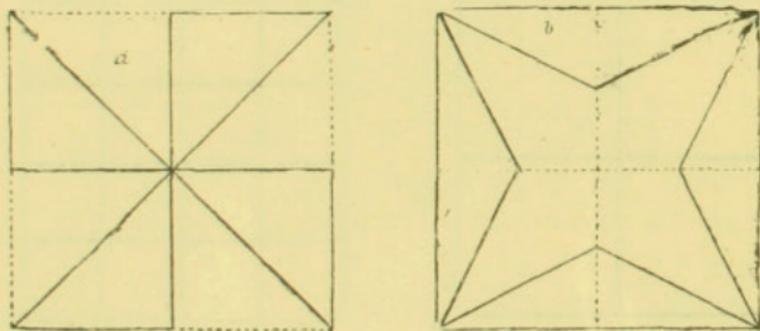
Cuarto.—Trácese una línea vertical que una los puntos en los lados horizontales.

Dividiendo en dos cada una de las divisiones del cuadrado, y uniendo los puntos con líneas verticales y horizontales, el cuadrado quedará dividido en diez y seis partes iguales, como en *b*, figura 12. Este ejercicio puede practicarse también simultáneamente, dictando el maestro las operaciones sucesivas.

DIBUJOS BASADOS EN LA BISECCIÓN DEL CUADRADO

Aquí es que empieza el verdadero trabajo de inventiva. De las anteriores divisiones del cuadrado puede hacerse una gran variedad de dibujos; y algunos de los más sencillos de entre ellos servir de asunto para ejercicios dictados, como sigue:

Fig. 13



Primero.—Trácese un cuadrado, y divídase como en *a*, figura 12.

Segundo.—Trácese una línea que una el ángulo inferior de la izquierda con el superior de la derecha.

Tercero.—Trácese una línea que una el ángulo superior de la izquierda con el inferior de la derecha. El término *diagonal* deberá adoptarse y explicase aquí.

Pregunta.—¿Qué figuras se encuentran trazadas?

Respuesta.—Ocho triángulos rectángulos.

Cuarto.—Bórrese la mitad izquierda de la línea horizontal superior y la mitad derecha de la inferior. Bórrese también la mitad superior de la línea vertical de la derecha y la mitad inferior de la izquierda, y tendremos un dibujo, como *a*, figura 13.

Pregunta.—¿Qué figuras se encuentran trazadas?

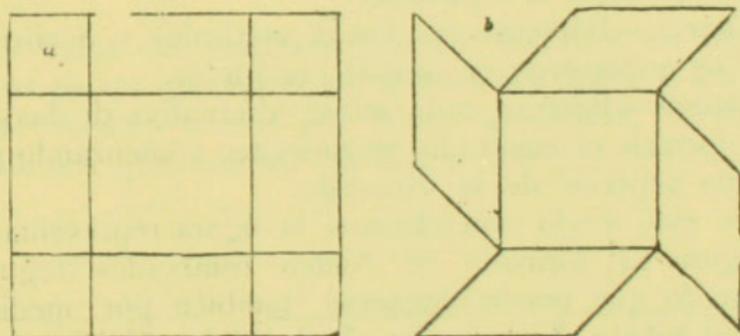
Respuesta.—Cuatro triángulos rectángulos.

Preg.—¿Cómo están situados?

Res.—Se hallan unidos en un centro común, separados en las extremidades y arreglados de tal manera, que forman una figura regular y simétrica.

Puede obtenerse otra figura trazando un cuadrado y dividiéndolo en dos partes como antes, así: dividiendo en dos cada mitad de las líneas interiores y marcando las

Fig. 14



divisiones con puntos : trazando en seguida líneas de cada uno de los puntos á los dos ángulos más inmediatos del cuadrado; y, finalmente, borrando las líneas horizontales y verticales dentro del cuadrado, como en *b*, figura

13. En estas figuras las líneas apuntadas señalan las partes que deben borrarse.

Se notará que estas figuras, en sus contornos, son parecidas á las trazadas por medio del procedimiento de la inventiva en la série sintética, diferenciándose únicamente en la manera de formarlas.

Se notará también que dichas figuras y las que se obtienen por la división de las líneas, son claramente definidas y más exactamente simétricas que las que se trazan por medio del procedimiento sintético.

Otro ejercicio dictado puede practicarse como sigue :

Primero.—Trácese un cuadrado y divídase, como en *b*, figura 12, suprimiendo las líneas horizontales y verticales del centro. El resultado será una figura como *a*, figura 14.

Segundo.—Trácese líneas que unan los ángulos del cuadrado inscrito ó interior, con el ángulo más inmediato del cuadrado circunscrito ó exterior, comenzando por el ángulo superior de la izquierda.

Tercero.—Trácese una línea de cada ángulo del cuadrado inscrito al centro de los lados del cuadrado circunscrito, las dos superiores hacia la derecha y las dos inferiores hacia la izquierda.

Cuarto.—Bórrense las líneas verticales y horizontales que se encuentren en ambos cuadrados.

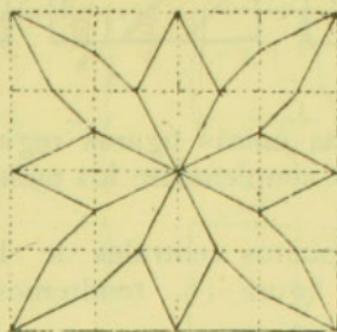
Quinto.—Bórrese cada mitad alternativa de las líneas que forman el cuadrado circunscrito, comenzando por el ángulo superior de la izquierda.

De este modo obtendremos la figura representada en *b*, figura 14, formada de cuatro romboides regulares; resultado que puede obtenerse también por medio del procedimiento de inventiva de la série sintética.

Los ejemplos arriba expresados, serán suficientes para indicar el método de los ejercicios dictados y de la recitación simultánea. Ellos darán igualmente al alumno una idea de la naturaleza del trabajo que ha de emprender y de los medios de ejecutarlo.

El maestro deberá después exigir de los alumnos figuras basadas en la división del cuadrado en cuatro y en diez y seis partes iguales. Una de las más sencillas de estas figuras se encuentra trazada en la figura 15, en

Fig. 15



la cual las líneas puntuadas indican el dibujo primitivo y las porciones que deben borrarse.

TRISECCIÓN DEL CUADRADO

Los lados del cuadrado pueden dividirse en seguida en tres partes iguales, como se ha dicho ántes; y los puntos de división unidos por líneas simétricas, formando los dibujos que indican las figuras 16 y 17. Estas seis

Fig. 16

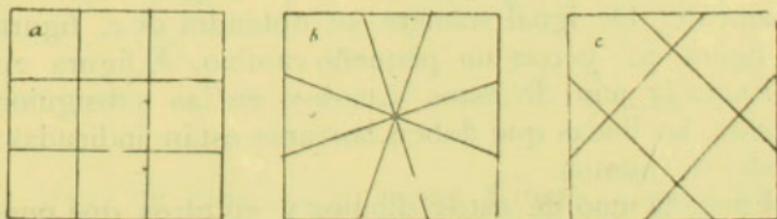


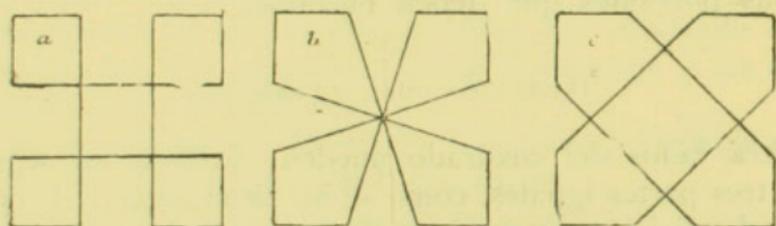
Fig. 17



variedades son las únicas figuras regulares que pueden trazarse, uniendo simplemente los puntos de división con líneas interiores.

Borrando los puntos centrales de las líneas exteriores en *a*, *b* y *c*, figura 16, tendremos *a*, *b* y *c*, figura 18, respectivamente.

Fig. 18



Por medio de una pequeña modificación de *a* y *b*, figura 18, de la adición de unas pocas líneas y de la supresión de otras, tendremos *a* y *b*, figura 19, respectivamente. De igual manera se obtendrá de *c*, figura 18 *a*, figura 20, y con un pequeño cambio, *b*, figura 20.

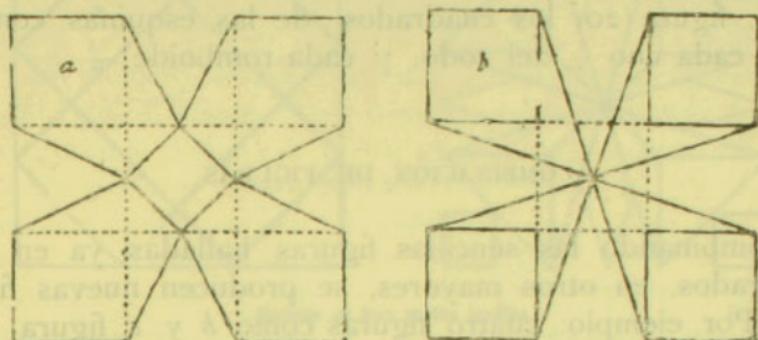
En cada uno de estos casos y en las subsiguientes figuras, las líneas que deben borrarse están indicadas por medio de puntos.

En cada uno de estos dibujos y en otros que pueden inventar, el maestro debe llamar la atención á sus de-

talles, haciendo que el alumno observe las figuras regulares de que están formados.

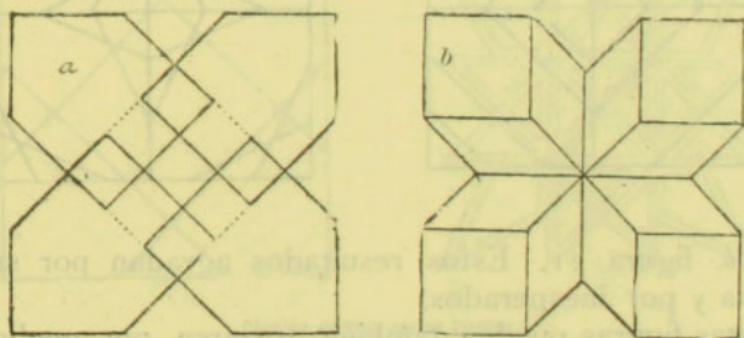
Por ejemplo, se verá que *a*, figura 9.^a está formada de cuatro pentágonos que encierran un pequeño cuadrado que *b*, figura 19, se compone de cuatro cuadra-

Fig. 19



dos y cuatro trapecios con ángulos entrantes; *a*, figura 20, de cuatro pentágonos entrelazados entre sí; y que *b*, figura 20, es de cuatro cuadrados y ocho romboides.

Fig. 20



Las áreas de cada una de estas figuras puede calcularse fácilmente, suministrando el procedimiento una va-

riedad de ejercicios que pueden encaminar al alumno á observaciones exactas y al análisis.

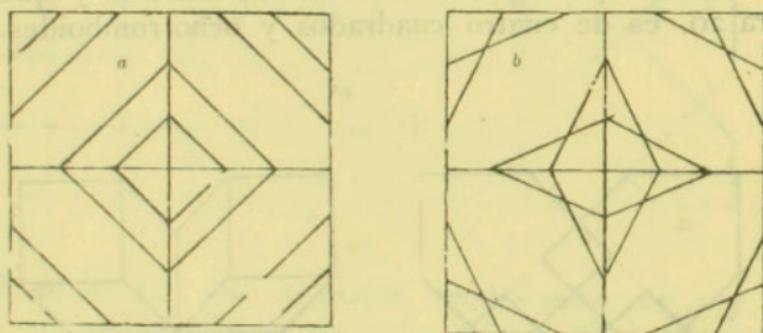
Por ejemplo: en la figura 19 cada pentágono contiene $\frac{11}{17}$ del cuadrado primitivo y el cuadrado interior un $\frac{1}{17}$ del todo.

En *a*, figura 20, cada uno de los pentágonos de las esquinas contiene $\frac{1}{5}$ del todo, y el cuadrado central $\frac{2}{5}$; en *b*, figura 20, los cuadrados de las esquinas contienen, cada uno $\frac{1}{5}$ del todo, y cada romboide $\frac{1}{5}$.

COMBINACIÓN DE FIGURAS

Combinando las sencillas figuras halladas ya en los cuadrados, en otros mayores, se producen nuevas figuras. Por ejemplo: cuatro figuras como *b* y *c*, figura 17, combinadas en un solo cuadrado, producen figuras como

Fig. 21.



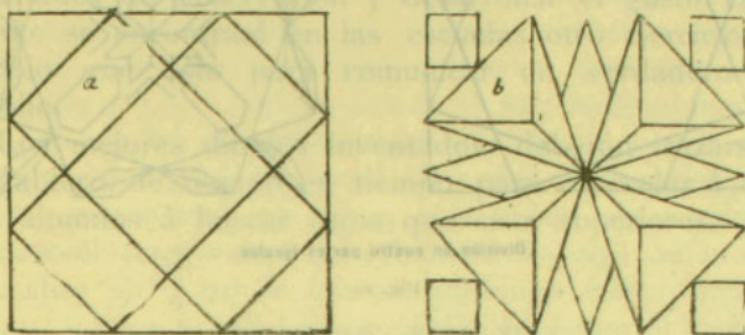
a y *b*, figura 21. Estos resultados agradan por su simetría y por inesperados.

Estas figuras pueden también trazarse por medio de la división y subdivisión de las líneas; y el ejercicio hacerse dictado y simultáneo, si así se desea.

A los alumnos debe estimulárseles para que inventen tantas figuras dentro del cuadrado cuantas sean posibles,

en el tiempo que se señala para estos ejercicios. Con tal objeto, puede dividir los lados en dos, cuatro, seis

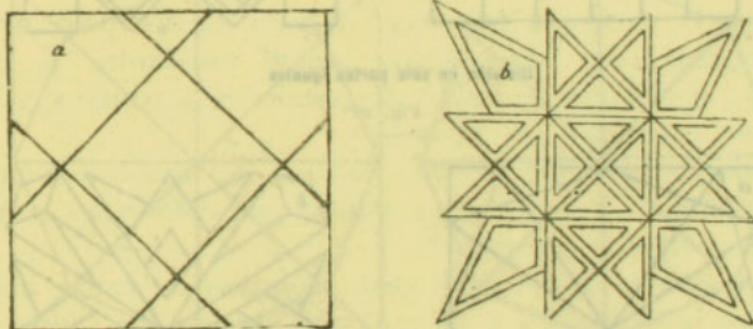
Fig. 22



División en tres partes iguales

ú ocho partes iguales, y trazar tantas líneas auxiliares ó de dibujos, cuantos puedan servirle de ayuda en este

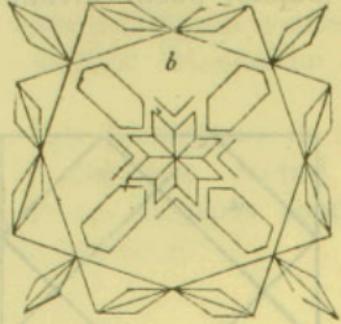
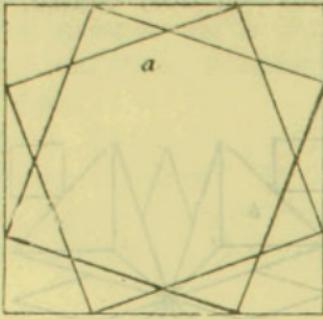
Fig. 23



División en tres partes iguales

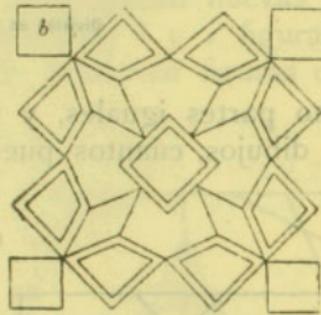
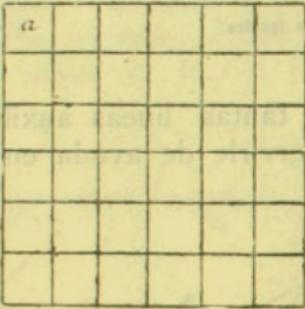
trabajo. Agregaremos algunos modelos y dibujos pareados y completos, como ejemplo de lo que puede hacerse, pero no como figuras para copiarse.

Fig. 24



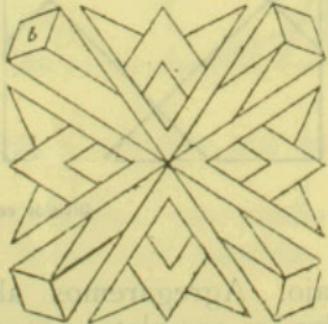
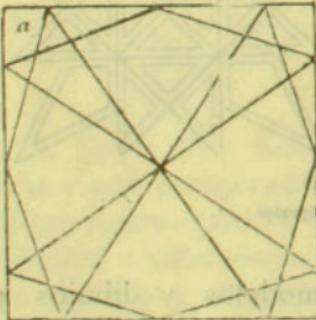
División en cuatro partes iguales

Fig. 25



División en seis partes iguales

Fig. 26



División en seis partes iguales

Se verá que estos modelos admiten una gran variedad y que prácticamente no existe límite alguno para el dibujo que se desea trazar.

Como en todo trabajo de inventiva, la producción de estos dibujos servirá grandemente para estimular las facultades de observación y desarrollar el gusto. Difícilmente se encontrará en las escuelas otro ejercicio más propio que este para comunicar un verdadero desarrollo.

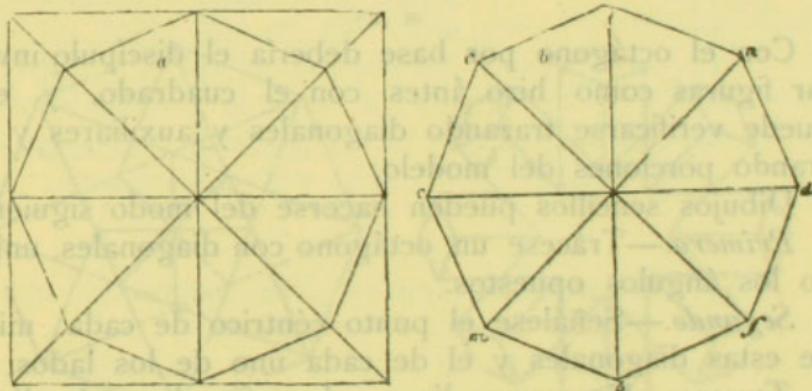
Los mejores dibujos inventados deberán trazarse en el tablero, de tiempo en tiempo, para estimular á todos los alumnos á buscar otros que sean superiores.

OCTÁGONOS REGULARES

El octágono regular es una figura que tiene ocho lados iguales y otros tantos ángulos iguales.

Se forma fácilmente del modo siguiente:

Fig. 27



Primero.—Trácese un cuadrado con dos diagonales.

Segundo.—Divídase en dos cada lado del cuadrado, y únense por líneas los puntos de bisección opuestos.

Tercero.—Márquese desde el centro, en cada una de las diagonales, una distancia igual á la distancia que hay del centro á la mitad de uno de los lados.

Cuarto.—Trácese líneas que unan la mitad de los lados con los puntos marcados en las diagonales, y el octágono quedará completo, como en *a*, figura 27.

Puede obtenerse también un octágono regular, trazando una línea vertical y otra horizontal que se dividan mutuamente por la mitad, como *a b* y *c d*, en *b*, figura 27, y dividiendo cuidadosamente en dos los ángulos rectos, con líneas de la misma longitud y que se prolonguen de uno á otro punto de intersección, como *c f* y *n m*. Las extremidades de todas estas líneas darán ocho puntos equidistantes del centro y de cada una de ellas, formando el octágono las líneas que los unen.

Este método es mucho más difícil que el anterior, porque requiere gran cuidado y habilidad en la exacta división de los ángulos.

DIBUJOS EN EL INTERIOR DEL OCTÁGONO

Con el octágono por base debería el discípulo inventar figuras como hizo ántes con el cuadrado, y esto puede verificarse trazando diagonales y auxiliares y borrando porciones del modelo.

Dibujos sencillos pueden hacerse del modo siguiente:

Primero.—Trácese un octágono con diagonales, uniendo los ángulos opuestos.

Segundo.—Señálese el punto céntrico de cada mitad de estas diagonales y el de cada uno de los lados.

Tercero.—Únase por líneas el centro de cada diagonal con el del lado más inmediato.

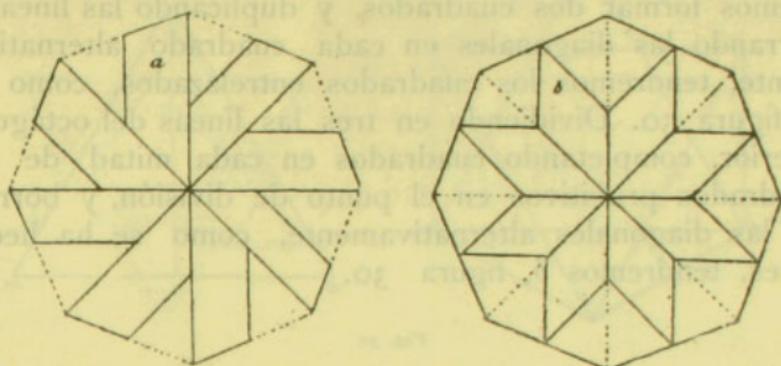
Cuarto.—Bórrase alternativamente cada mitad de los lados, comenzando con la primera á la derecha de la diagonal vertical. El resultado será la figura *a*, figura 28.

Después de la segunda operación indicada arriba, la figura puede variarse así:

Tercero.—Trácese líneas de los puntos marcados en cada diagonal al centro de los dos lados más inmediatos.

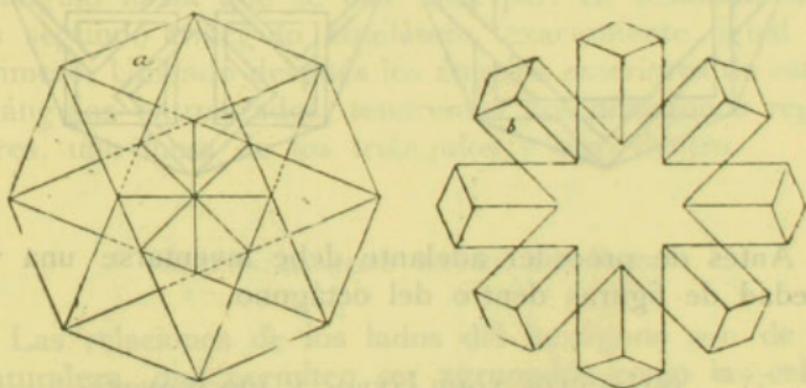
Cuarto.—Bórrase la mitad exterior de cada diagonal, y tendremos *b*, figura 28.

Fig. 28



Otro dibujo sencillo puede hacerse, trazando diagonales paralelas, de las extremidades de cada línea al lado opuesto, y diagonales por el centro de los ángu-

Fig. 29

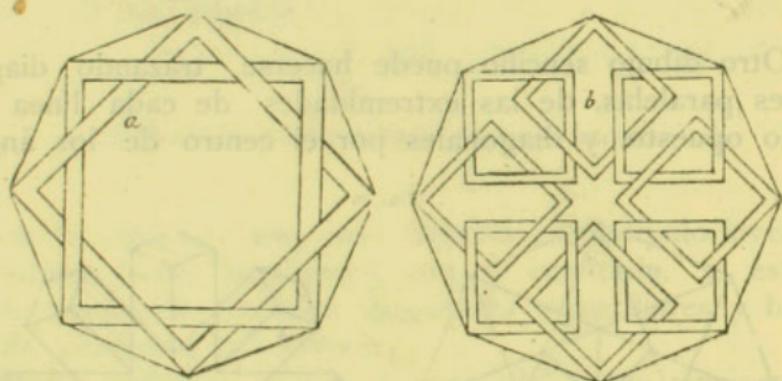


los del octágono interior formado por la intersección de la primera diagonal, como en *a*, figura 29. Las líneas puntuadas deberán borrarse.

Dividiendo en tres las líneas exteriores, trazando diagonales por el centro desde cada ángulo, y, desde los puntos de trisección, líneas hasta los lados opuestos paralelos á las diagonales, completando el rombo, en la extremidad de cada diagonal y borrando, tendremos *b*, figura 29.

Trazando diagonales que unan ángulos alternos, podremos formar dos cuadrados, y duplicando las líneas y borrando las diagonales en cada cuadrado alternativamente, tendremos los cuadrados entrelazados, como en *a*, figura 30. Dividiendo en tres las líneas del octágono interior, completando cuadrados en cada mitad de los cuadrados primitivos en el punto de división, y borrando las diagonales alternativamente, como se ha hecho ántes, tendremos *b*, figura 30.

Fig. 30



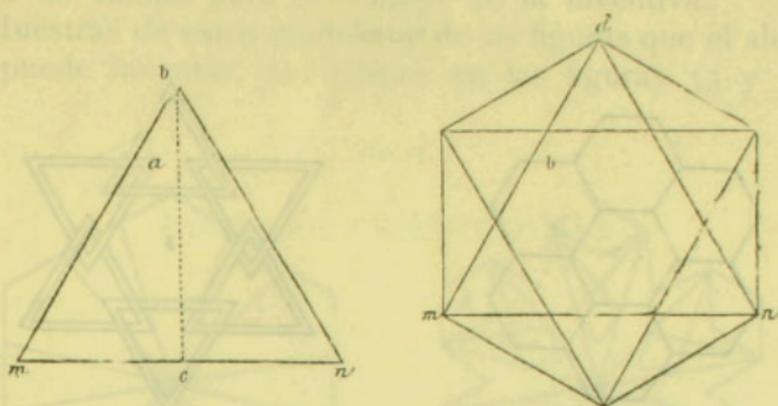
Antes de proceder adelante debe inventarse una variedad de figuras dentro del octágono.

TRIÁNGULOS EQUILÁTEROS Y HEXÁGONOS

Un triángulo de lados iguales puede dibujarse, trazando una línea horizontal, como *m n* en *a*, figura 31, dividiéndola en dos, como *c*, levantando una perpendi-

cular $c b$ indefinida y trazando las líneas $m b$ y $n b$ iguales á $m n$. Este triángulo se llama *equilátero*.

Fig. 31



Un hexágono puede dibujarse, trazando primero un triángulo equilátero como $m n d$ en b , figura 31, dividiendo en tres cada uno de sus lados, uniendo los puntos de división con líneas y prolongando éstas fuera del triángulo hasta que se una cada par. El resultado será un segundo triángulo equilátero exactamente igual al primero. Uniendo después los ángulos exteriores de estos triángulos entrelazados, tendremos dos hexágonos regulares, uno fuera de los triángulos y otro dentro.

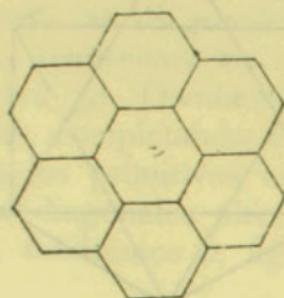
FIGURAS BASADAS EN EL HEXÁGONO

Las relaciones de los lados del hexágono son de tal naturaleza, que permiten ser agrupados como las celdillas de un panal de abejas: a , figura 32. El hexágono y el triángulo equilátero son los únicos polígonos que pueden ser colocados en grupos regulares del mismo tamaño, sin pérdida de espacio.

De este arreglo celular puede construirse un gran número de figuras.

Tomando los dos triángulos equiláteros que forman las líneas interiores de *b*, figura 31, duplicando las lí-

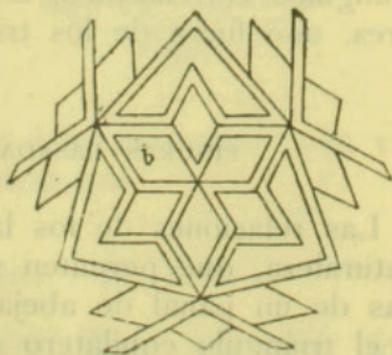
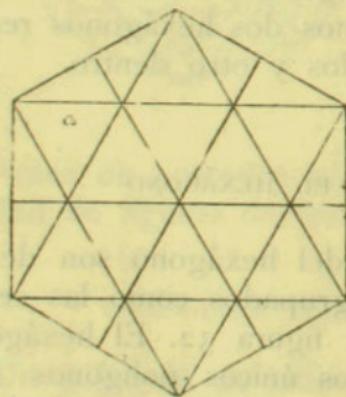
Fig. 32



neas, dividiendo en tres los lados del octágono interior formado, y uniendo los puntos de la trisección, tendremos los triángulos entrelazados en *b*, figura 32.

Trazando diagonales en distintas direcciones, obten-

Fig. 33

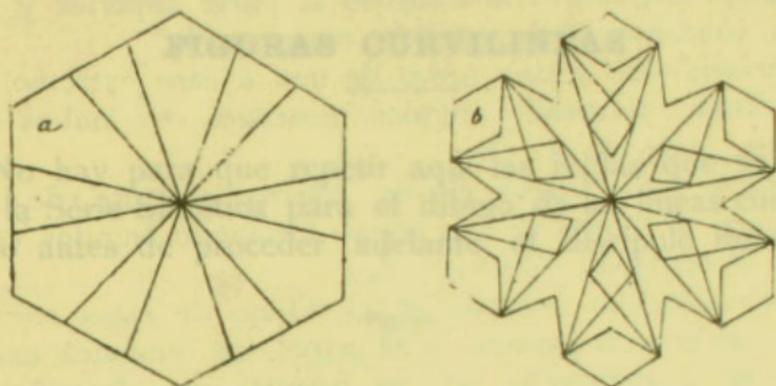


Hexágonos con sus lados divididos en dos

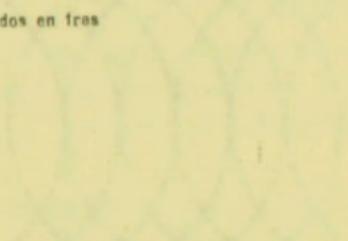
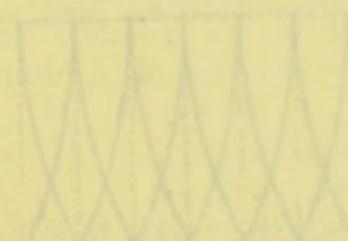
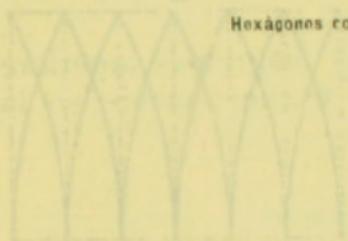
dremos modelos sobre los cuales podrá trazarse cualquier número de figuras. Estos modelos son susceptibles de una gran variedad, y las figuras que pueden trazarse son casi ilimitadas. La combinación de hexágonos en grupos aumentan aun esa variedad, presentando al más hábil un campo para el trabajo de la inventiva.

Muestras de estos modelos y de las figuras que el alumno puede inventar, se indican en las figuras 33 y 34.

Fig. 34



Hexágonos con sus lados divididos en tres

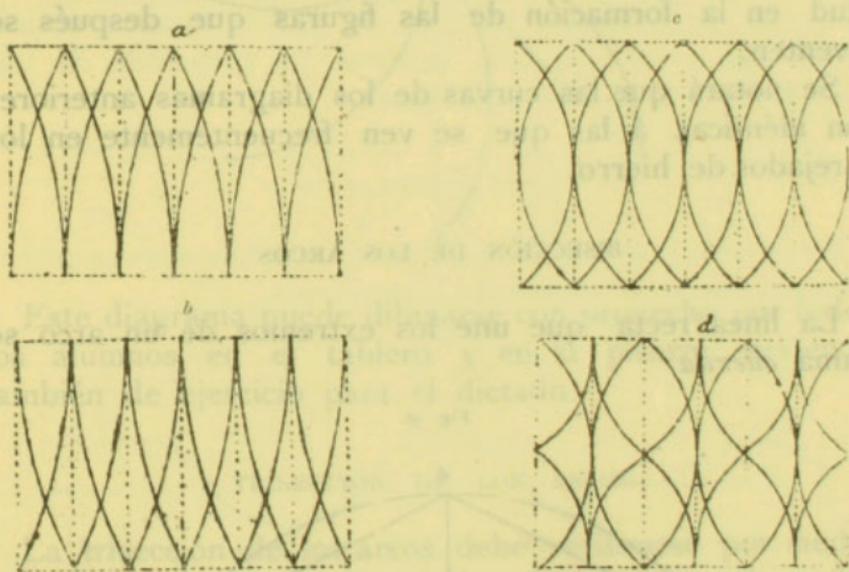


militarise con esas curvas y los modelos que se observan para trazarlas. Una primera muestra es la siguiente:

FIGURAS CURVILINEAS

No hay para que repetir aquí las reglas que se dan en la *Série Synthétique* para el dibujo de las líneas curvas; pero antes de proceder adelante, el discípulo debe fa-

Fig. 35



miliarizarse con esas curvas y los métodos que se observan para trazarlas. Una práctica constante es indis-

pensable para ello, y con el objeto de hacerla sistemática se agregan algunos diagramas.

En la figura 35, un rectángulo está dividido en otros pequeños con sus mayores longitudes en dirección vertical, y con curvas dentro de esas divisiones.

Primero.—Se traza un arco entre cada una de las líneas, formando ángulos cóncavos en la parte superior, y ángulos convexos en la inferior, como en *a*, figura 35.

Segundo.—Se trazan arcos entre líneas semejantes, formando ángulos convexos en la parte superior y ángulos cóncavos en la inferior, como en *b*.

Tercero.—Se trazan arcos de uno á otro extremo de cada línea, formando ángulos cóncavos en ambos extremos, como en *c*.

Cuarto.—Se trazan curvas alternativamente de los extremos al centro de las líneas, formando ángulos cóncavos y convexos como en *d*.

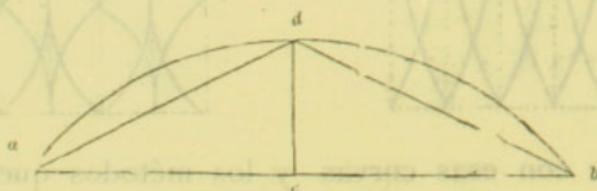
Con cuidadosa práctica en el dibujo de estas curvas en el tablero, la pizarra y el papel, se obtendrá exactitud en la formación de las figuras que después se inventen.

Se notará que las curvas de los diagramas anteriores son idénticas á las que se ven frecuentemente en los enrejados de hierro.

BISECCIÓN DE LOS ARCOS

La línea recta que une los extremos de un arco se llama *cuerda*.

Fig. 36

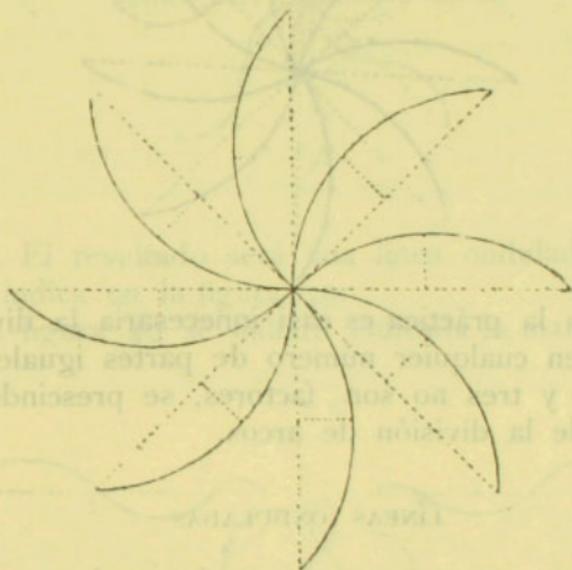


Para dividir un arco en dos partes iguales, como $a d$ b , figura 36, se tira una cuerda $a b$, dividiéndola en c .

Del punto c se levanta la perpendicular $c d$, y el punto d vendrá á dividir el arco. Cada parte del arco puede también dividirse por medio de las cuerdas $a d$ y $d b$ procediendo como queda dicho.

La división en dos y cuatro partes iguales, de arcos que se prolongan en distintas direcciones, se indica en la figura 37.

Fig. 37



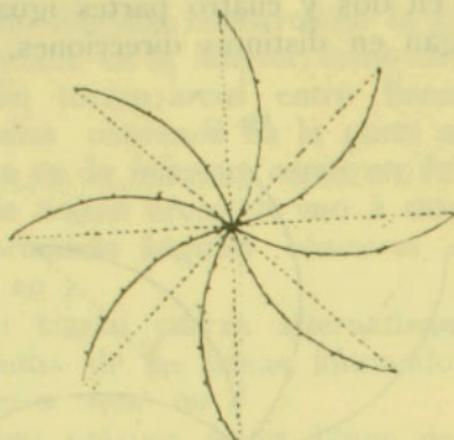
Este diagrama puede dibujarse con provecho por todos los alumnos en el tablero y en la pizarra, sirviendo también de ejercicio para el dictado.

TRISECCIÓN DE LOS ARCOS

La trisección de los arcos debe verificarse por medio de una cuidadosa comparación de una de sus partes con otra; pero para hacerlo con exactitud se requiere mucha práctica y bastante habilidad.

En la figura 38 se da, para practicar, un diagrama formado de estos arcos en distintas direcciones, el cual deberá trazarse en el tablero, para que esos arcos puedan ser allí divididos en tres ó seis partes iguales.

Fig. 38

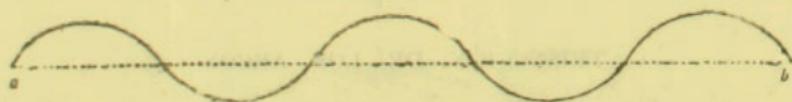


Como en la práctica es casi innecesaria la división de los arcos en cualquier número de partes iguales, de los cuales dos y tres no son factores, se prescinde de los ejemplos de la división de arcos.

LÍNEAS ONDULADAS

Estas líneas se trazan con arcos formando curvas alternativamente y en opuestas direcciones.

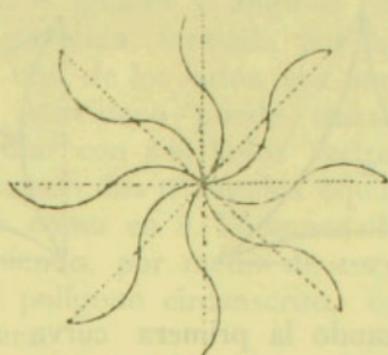
Fig. 39



Para trazar una línea ondulada, se tira primero una recta, dividiéndola en cualquier número de partes iguales, como $a b$, en la figura 39.

Sobre la división de la izquierda, como cuerda, se traza un arco que tenga hacia arriba su parte convexa, y sobre la división inmediata otro arco en opuesta dirección, alternando las direcciones de la curva en cada

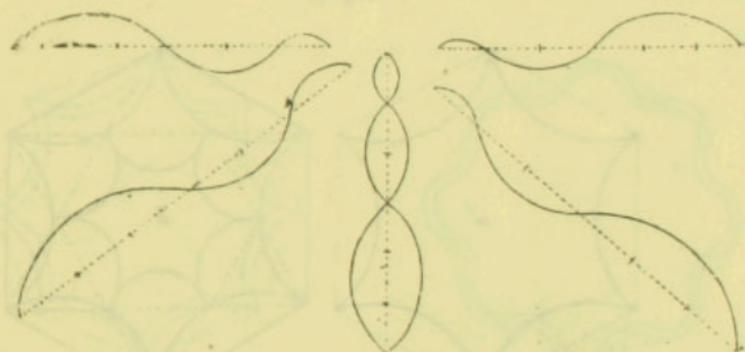
Fig. 40



división. El resultado será una línea ondulada como la que se indica en la figura 39.

En la figura 40 se hallará indicada la manera de tra-

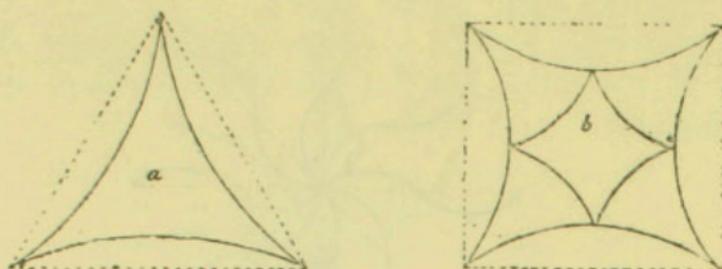
Fig. 41



zar líneas onduladas en distintas direcciones. Este diagrama puede emplearse para ejercicios en el tablero ó la pizarra.

La longitud de las curvas que forman las líneas onduladas, puede ser aumentada ó disminuida gradualmente, dividiendo una línea en cualquier número de partes

Fig. 42

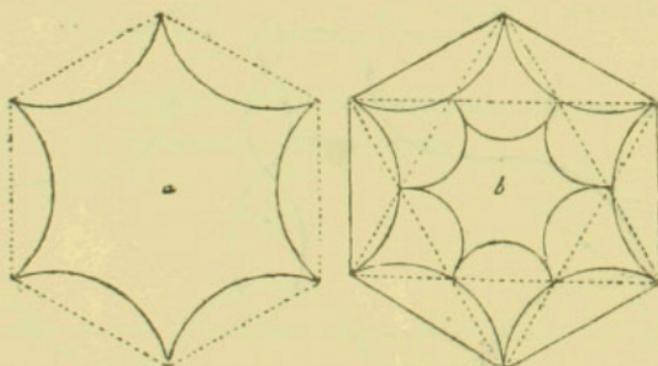


iguales, y trazando la primera curva sobre varias de esas partes, la siguiente sobre una menos, y así á continuación, como se ve en la figura 41.

POLIGONOS CURVILÍNEOS

Se pueden trazar polígonos curvilíneos regulares, di-

Fig. 43



bujando primero la correspondiente figura rectilínea, y trazando después arcos sobre cada línea tomada como cuerda. Los ángulos pueden ser cóncavos ó convexos

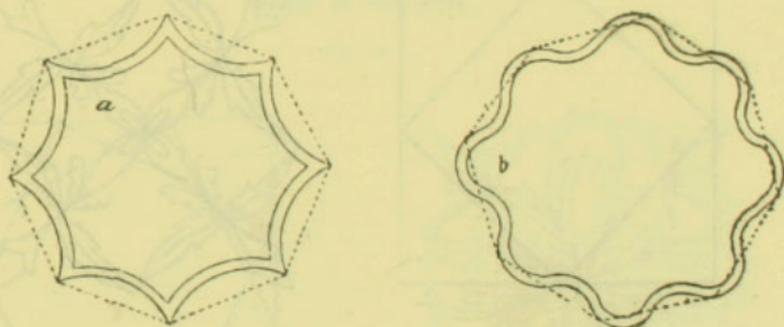
en cada caso; pero en la práctica es más acertado hacer uso de los últimos, porque con ellos se obtienen figuras de mejor gusto.

En *a* figura 42, tenemos un triángulo equilátero curvilíneo con ángulos convexos, y en *b* un cuadrilátero curvilíneo con lados iguales y ángulos convexos, é inscrita una figura parecida, formada por la unión de los centros de cada uno de los lados, por medio de curvas.

Un hexágono curvilíneo puede trazarse, dibujando primero uno regular con sus lados rectos, como en *a*, figura 43, ó enlazando dos triángulos equiláteros y uniendo estos ángulos, como en *b*. Podemos obtener un hexágono inscrito, uniendo, por medio de curvas, los centros de los lados del polígono circunscrito, como se indica en la última figura.

Puede formarse un octágono regular curvilíneo, trazando primero uno rectilíneo, y en seguida líneas curvas sobre cada uno de sus lados, como en *a*, figura 44; y también una figura algo parecida en sus contornos, pero sin ángulos, sustituyendo líneas rectas á las onduladas del octágono primitivo, como en *b*, figura 44.

Fig. 44



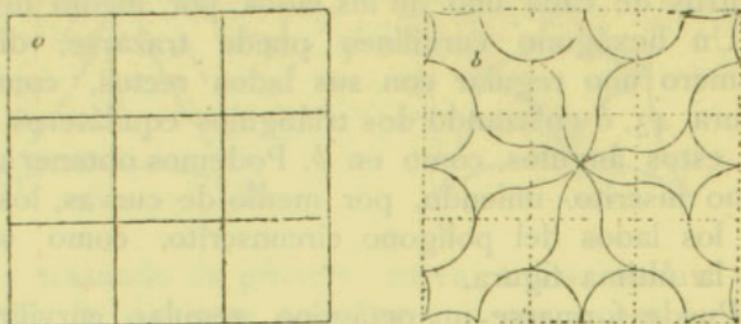
FIGURAS CURVILÍNEAS

Los trabajos siguientes de este curso deben encaminarse á inventar figuras formadas de curvas. Con tal

objeto, deberán tomarse los polígonos como base de los contornos y divisiones, siguiendo el mismo sistema empleado en las líneas rectas.

Por ejemplo: un cuadrado puede dividirse, como en *a*, figura 45, uniendo los ángulos y centros de los lados

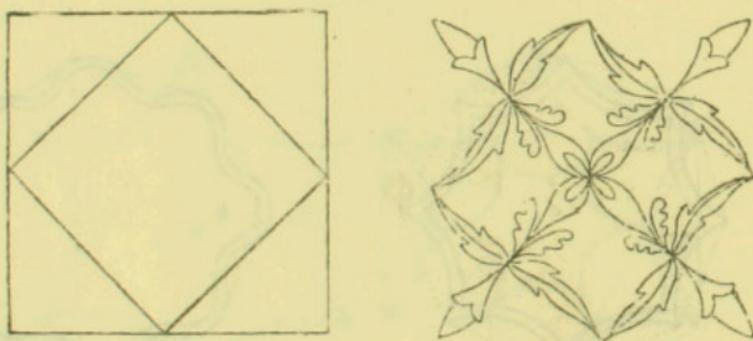
Fig. 45



del cuadrado menor, con curvas, y haciendo converger todas las líneas hacia el centro, resultará *b*, figura 45.

Se agregan algunos de estos modelos dentro del cua-

Fig. 46



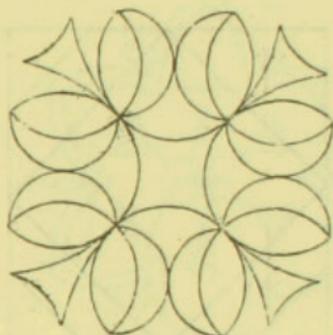
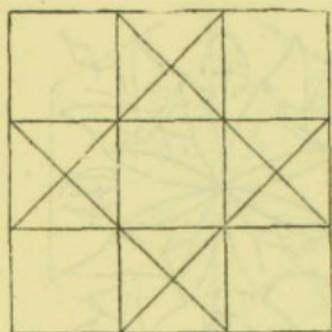
prado, para indicar lo que todo alumno puede inventar siguiendo este curso de instrucción. Debe advertirse que los modelos de curvas son más adecuados para cultivar el gusto, que los formados por sólo líneas rectas.

Se hace presente también que las curvas sirven para expresar la forma de casi todas las variedades de objetos naturales, y que ellas se usan casi exclusivamente en los dibujos tomados del natural.

En *a*, figura 46, se encuentra el modelo de un cuadrado con sus lados divididos en dos partes iguales, con algunas líneas que sirven de norma en la formación de la figura *b*.

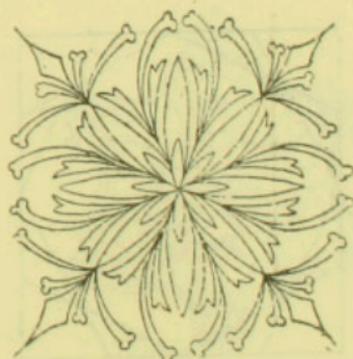
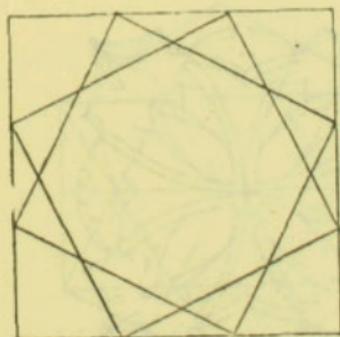
En las figuras 47 y 48 los lados están divididos en tres partes iguales, y en las figuras 49, 50 y 51 en cuatro. Pueden hacerse otras figuras modelos, dividiendo los lados de un cuadrado en cinco, seis ú ocho partes

Fig. 47



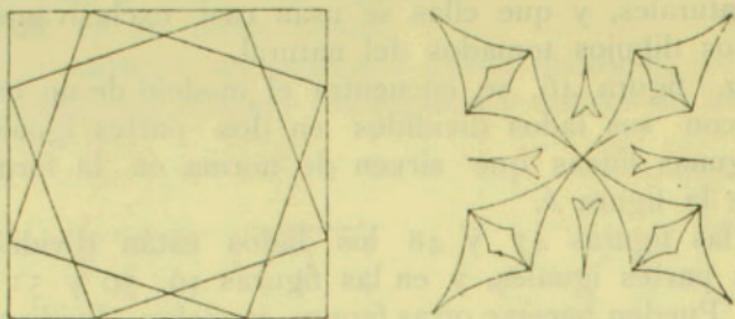
División en tres partes

Fig. 48



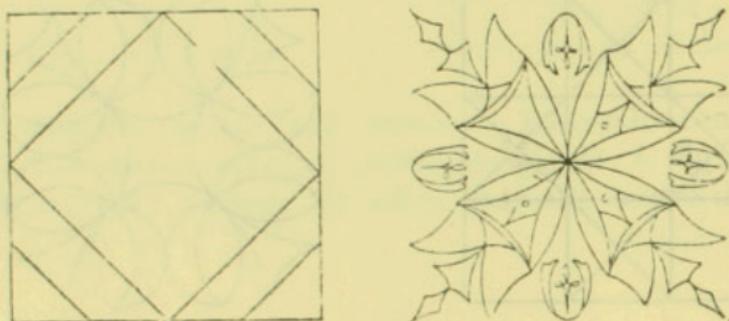
División en tres partes

Fig. 49



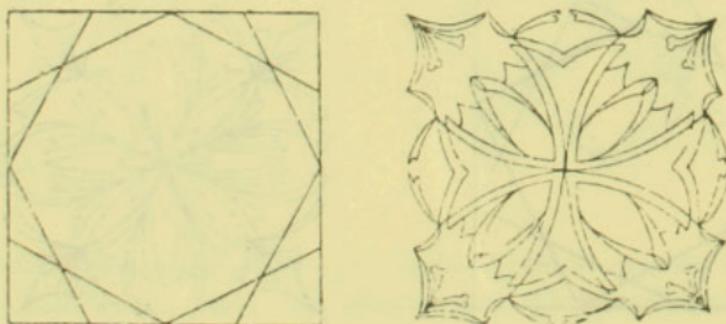
División en cuatro partes

Fig. 50



División en cuatro partes

Fig. 51



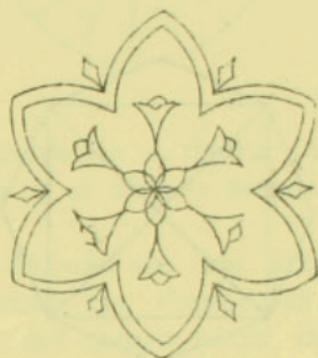
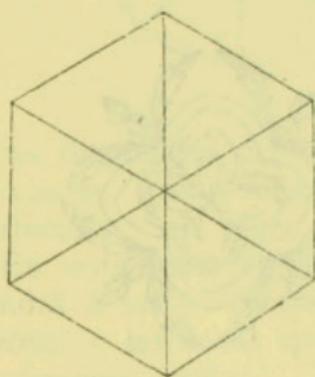
División en cuatro partes

iguales, y de esta manera obtenerse una gran variedad de ellas.

Los contornos del hexágono y del octágono sirven admirablemente para dar forma á figuras de gusto. Con esas figuras se forman dibujos, como con el cuadrado, y sobre los dibujos pueden formarse diseños. Se ponen á continuación algunos para indicar lo que puede hacerse en este sentido.

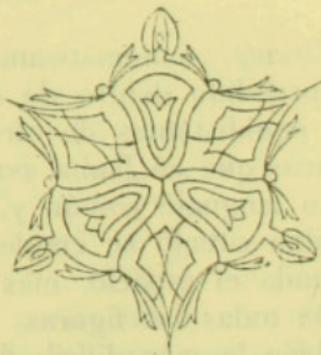
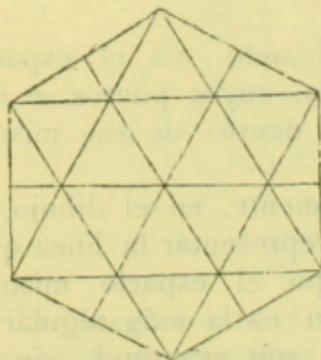
Estas figuras son parecidas á las muchas que se emplean en la fabricación de las alfombras y del papel de entapizar, y su aplicación es una de las partes importantes del arte del dibujo.

Fig. 52



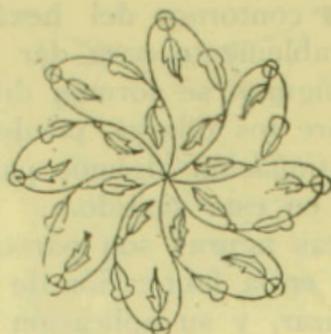
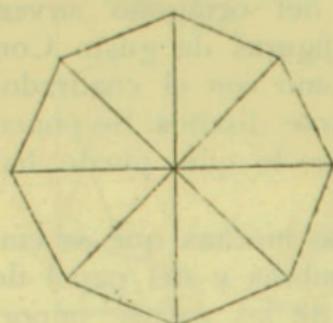
Modelo y dibujo hexágonos

Fig. 53



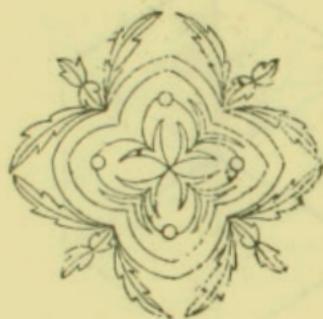
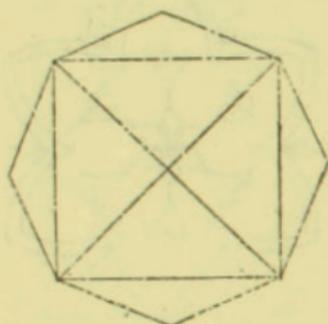
Modelo y dibujo hexágonos

Fig. 54



Modelo y dibujo octógonos

Fig. 55



Modelo y dibujo octógonos

DEL CÍRCULO

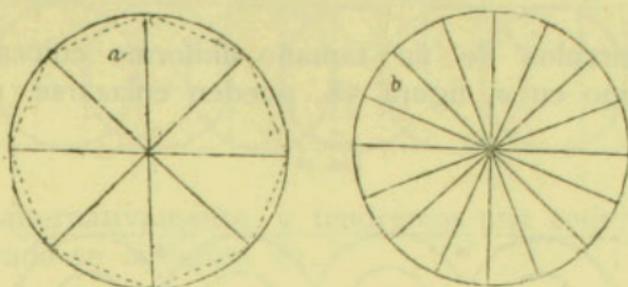
Círculo, matemáticamente hablando, es el espacio comprendido dentro de una curva, cuyos puntos se hallan equidistantes de otro punto, dentro de ese mismo espacio que se llama centro.

En lenguaje común y, generalmente, en el dibujo, el término círculo se emplea para representar la línea que circunda el espacio, más bien que el espacio mismo.

De todas las figuras el círculo es la más regular y también la más difícil de trazar con exactitud, sin la ayuda de instrumentos.

Un círculo puede trazarse con bastante exactitud, formando un octágono, como en la figura 27, y trazando curvas uniformes por los ángulos, como en *a*, figura 56. Subdividiendo los ángulos del octágono y trazando líneas que hagan estas subdivisiones iguales en longitud

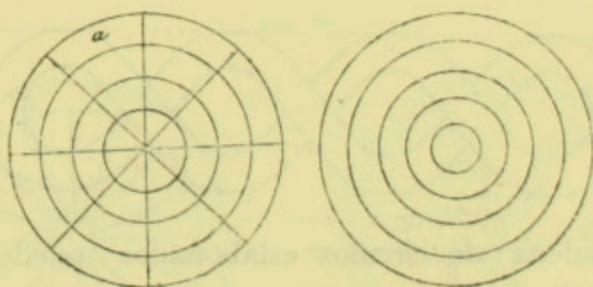
Fig. 56



á las diagonales del octágono como en *b*, figura 56, las curvas se trazan más uniformes y el círculo menos imperfecto.

En este caso el punto de división de los ángulos vendrá á ser el centro del círculo; las diagonales *diámetros*, y las líneas que parten del centro hácia la circunferencia, *radios*.

Fig. 57



Tan luego como el discípulo pueda trazar un círculo con bastante exactitud, deberá trazar otro mayor y dentro de éste algunos menores como en *a*, figura 57, sir-

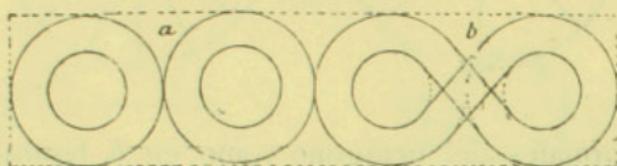
viéndole de norma para cada círculo la subdivisión de los diámetros.

Verificado esto, trazará círculos concéntricos, como en *b*, figura 57, sin hacer uso de los diámetros, y guiado únicamente por los espacios iguales que existan entre los círculos.

CIRCULOS ENLAZADOS

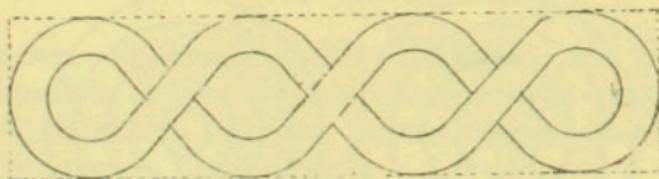
Los círculos de un tamaño uniforme colocados en línea, como en *a*, figura 58, pueden enlazarse uniendo

Fig. 58



las líneas exteriores del uno con las interiores del otro, como en *b*, figura 58. Las líneas puntuadas que señalan la forma primitiva de los círculos deberán borrarse. Cuando muchos círculos están unidos de esta manera, forma una figura enlazada, como en la figura 59.

Fig. 59



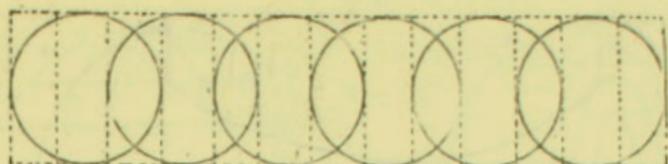
Una cadena de círculos eslabonados puede trazarse como sigue:

Primero.—Trácese en una línea cierto número de círculos de igual tamaño, sobrepuestos en un tercio de su diámetro, como en la figura 60.

Segundo.—Trácese un segundo círculo dentro de cada uno de ellos, de manera que el espacio entre el círculo exterior y el interior sea menor en su sexto que el diámetro del círculo exterior.

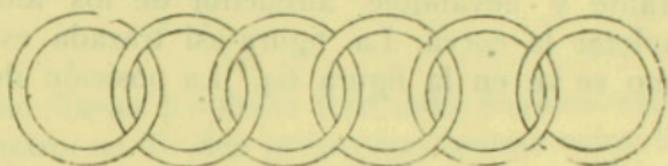
Tercero.—Bórrense en cada círculo las líneas que se

Fig. 60



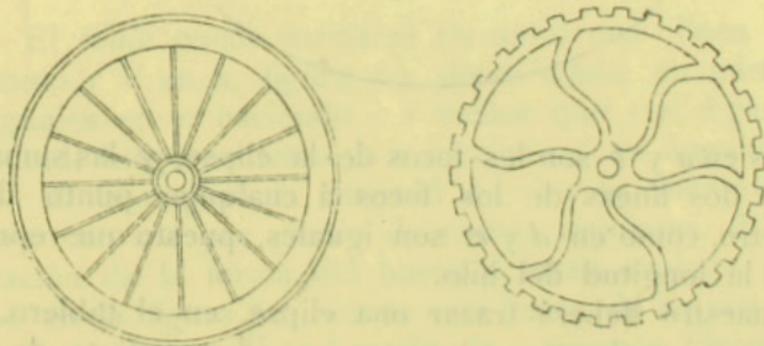
cortan alternativamente, y tendremos una cadena, como la indicada en la figura 61.

Fig. 61



Pueden trazarse círculos con unas cuantas líneas auxiliares que representen una variedad de objetos útiles, como las ruedas representadas en la figura 62.

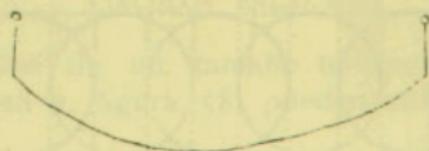
Fig. 62



La elipse se traza mejor por medio de un aparato sencillo.

Se colocan dos alfileres en el tablero ó en el papel, con un hilo, más o menos flojo, fijo por ellos y según la

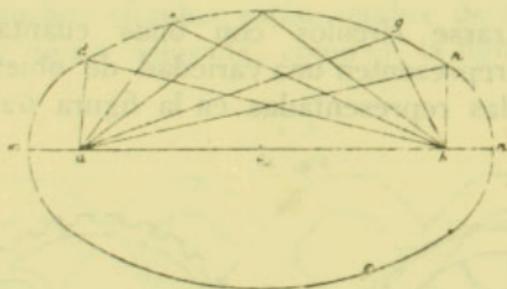
Fig. 63



excentricidad de la elipse que debe trazarse, como en la figura 63.

Se apoya en seguida un lápiz sobre el hilo hasta ponerle tirante y llevándole alrededor de los alfileres hasta completar la curva. La figura así trazada es una elipse, como se ve en la figura 64. La posición de los

Fig. 64



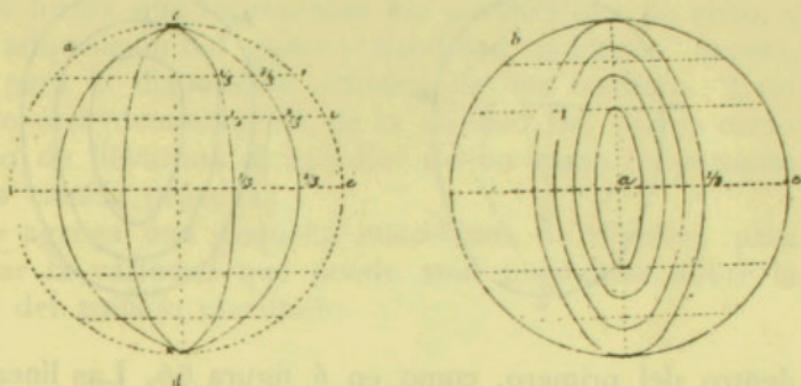
alfileres en a y b son los focos de la elipse, y las sumas de las dos líneas de los focos á cualquier punto del perímetro, como en d y e , son iguales, puesto que representan la longitud del hilo.

El maestro deberá trazar una elipse, en el tablero, á fin de que los alumnos adquieran una idea perfecta de su

forma y partes; y éstos, á su vez, deberán trazarla con el aparato de que se ha hablado.

El mismo resultado podrá obtenerse sin el uso del aparato, trazando un círculo como en *a*, figura 65, y un diámetro como *c d*. Se trazan en seguida y dentro del

Fig. 65



círculo líneas paralelas formando ángulos rectos con el diámetro: se dividen proporcionalmente estas líneas como se indica en la figura; y uniendo los puntos de división con los extremos del diámetro, la elipse quedará completa.

Para variar, deberán trazarse elipses concéntricas, como en *b*, figura 65.

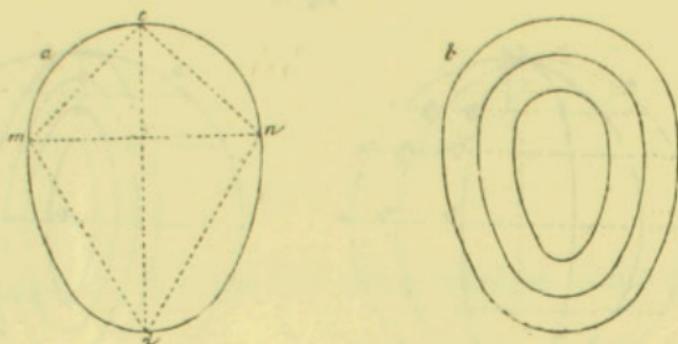
DEL ÓVALO

El *óvalo* puede formarse trazando una línea vertical como *c d* en *a*, figura 66, dividiéndola en partes desiguales en *e*: haciendo *c e* menor que *e d*, digamos una mitad: luego se traza *m n* cortando *c* en ángulos rectos á *c d*: se duplica la longitud de *c e* y se unen los puntos *m n* con *c d* por medio de curvas regulares. Esta operación da la forma del huevo ó forma ovalada, como se ve en la figura 66. Siendo esta forma de un uso frecuente en el curso de aplicación, los alumnos deberán tra-

zarla hasta que puedan producirla con notable exactitud.

El ejercicio puede variarse provechosamente, trazándose algunos óvalos, uno mayor y otros varios menores,

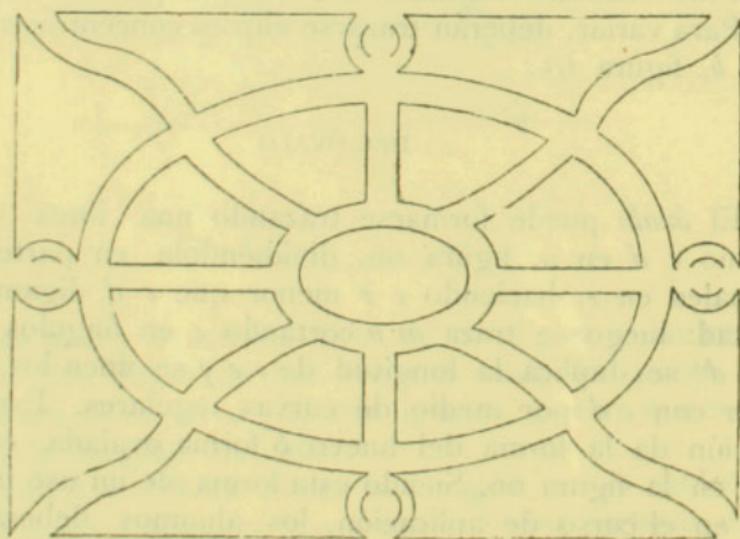
Fig. 66



dentro del primero, como en *b*, figura 66. Las líneas en este caso deben mantenerse exactamente paralelas.

En la figura 67 tenemos un dibujo que representa el

Fig. 67

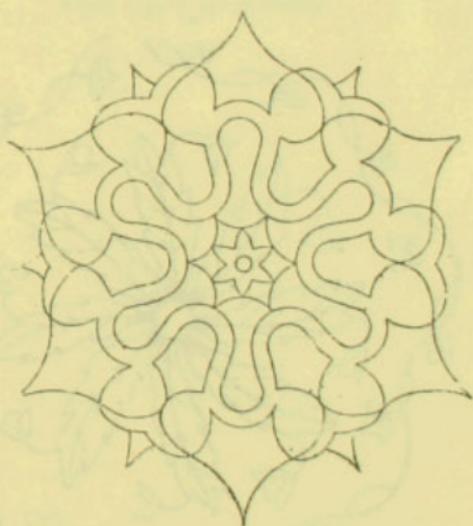


modo cómo pudiera arreglarse un jardín en la forma de elipse. A los alumnos deberá estimulárseles para que inventen otras figuras de igual naturaleza.

Para el dibujo de un jardín ó de un prado pueden adoptarse otras formas elípticas, y en este sentido deben practicarse también una série de ejercicios provechosos. De este modo el alumno será conducido á la observación de la forma que representan los jardines que ha visto, y á la adquisición del gusto y habilidad prácticos necesarios para la disposición artística de los terrenos. Esto ofrece otra demostración de la utilidad del dibujo como medio de llevarnos al estudio de un ramo importante de la ciencia práctica.

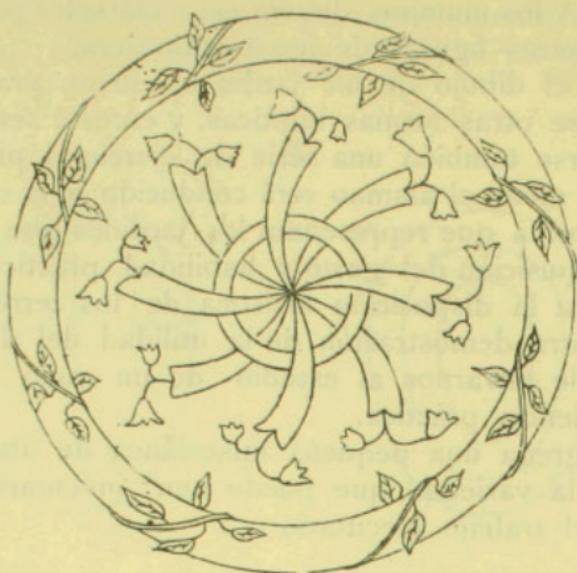
Se agrega una pequeña miscelánea de diseños, para indicar la variedad que puede aun inventarse sobre la base del trabajo ejecutado.

Fig. 65



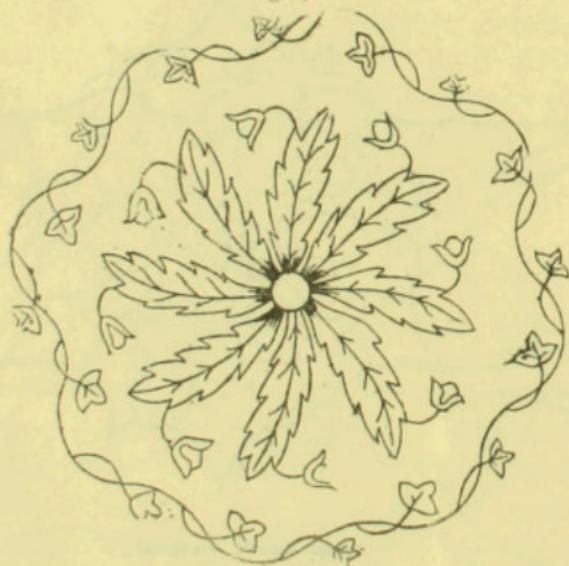
Dibujo sencillo hexagonal

Fig. 69



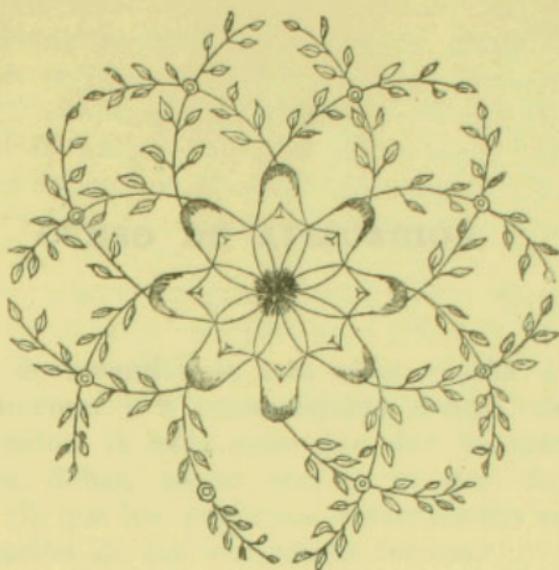
Dibujo circular con guirnalda y flores

Fig. 70



Dibujo circular de hojas y flores

Fig. 71



Dibujo circular con guirnaldas

CURSO DE APLICACIÓN

El curso de inventiva de esta série, enseña á los discípulos á inventar y á trazar figuras dentro de límites fijos y definidos. A cada paso que den en este estudio de inventiva, deben seguir otro en el arte de copiar, porque es allí que los principios desarrollados se aplican á la delineación de las verdaderas formas.

Las copias en los cuadernos de dibujo siguen el mismo orden general que en las lecciones de Manual, de modo que en la enseñanza puedan ser practicados los ejercicios alternativamente durante el estudio. Estas copias se hallan también clasificadas de tal manera, que pueden aplicarse en lo posible á los diferentes ramos del arte y de la historia natural. Se han trazado en bosquejo dibujos familiares de objetos comunes, de utensilios, de vegetación y de vida animal, con la mira de acostumbrar al discípulo á las proporciones generales de cada uno de ellos y al método especial para dibujar las mismas figuras tomándolas del natural, y como paso preliminar para obtener buen éxito en las más elevadas concepciones del arte.

CUADERNO I

La mayor parte de este cuaderno se compone de figuras rectilíneas comprendidas dentro de los límites

•

de figuras geométricas definidas, y cuyos detalles se obtienen por medio de divisiones y subdivisiones exactas.

Cada figura deberá ser dibujada en el tablero y completamente analizada por toda la clase, á fin de que puedan determinarse sus proporciones y la figura regular dentro de la cual pueda trazarse, y cada discípulo trazará en seguida esta figura aproximada, haciéndolo primero en el tablero ó en un pedazo de papel y, más tarde, en el libro.

Por ejemplo: La escalera (página 81 número 1) se dibuja trazando un rectángulo, cuya dimensión vertical es á la horizontal como cuatro á uno. Después de duplicar las líneas verticales se dividirán las interiores en cinco partes iguales, trazando las horizontales para representar la parte inferior de los escalones y las cuales se duplicarán en seguida.

Las proposiciones de los dibujos restantes deberán ser atentamente examinadas por el discípulo ántes de copiarlos. Los diseños de puertas para cercados, comprendidos en los números 5 á 9, se adaptan á los contornos de cuadrados y paralelógramos, indicando las tablas y estacas el número de las divisiones. La parte principal izquierda del granero (páginas 83-84, números 10 y 11), está formada dentro de un cuadrado, y la de la derecha dentro de un paralelógramo, cuya altura es á su anchura como dos á tres.

Todos los dibujos hasta el número 28 son de idéntica naturaleza, y cada uno de ellos deberá ser estudiado y analizado cuidadosamente por el discípulo, ántes de copiarlos.

Se introducen líneas curvas en conexión con líneas rectas, en los números 29 á 33. En los dibujos de arquitectura las proporciones del todo y sus partes exigen una especial atención.

CUADERNO II

Compónese este cuaderno de figuras trazadas en su mayor parte con líneas curvas. Sin embargo, se puede dibujar cada una de ellas dentro de los límites de una figura rectilínea, debiéndose enseñar al discípulo á encontrar esas figuras y sus proporciones, como se ha dicho en el libro 1.º

En muchos de estos dibujos las figuras aproximadas que indican la forma y las proporciones, se hallan representadas por líneas puntuadas para ayudar al discípulo á analizarlas mejor.

Por ejemplo: Los utensilios de una casa (números 4 y siguientes) se dibujan con más propiedad sobre la base de una línea vertical, prolongada por el centro de cada uno de ellos, con líneas horizontales que la corten en muchos puntos para indicar su anchura en varias partes. La simetría de estas figuras dependerá principalmente del cuidado que se tenga al trazar estas líneas. La tina y el cubo (números 20 y 22) están contenidos dentro de rectángulos, y los arcos góticos y las ventanas (números 1, 2, 3, 32, y 33) formados por triángulos.

Ningunas dimensiones definidas se encuentran indicadas en los números 34 y 35, y, por lo tanto, se deja al discípulo que determine las proporciones por medio de los principios ya establecidos.

CUADERNO III

Los dibujos de este cuaderno consisten exclusivamente en figuras de vegetales con contornos irregulares. Cada una de estas figuras puede trazarse dentro de límites definidos; pero, como la naturaleza es tan pródiga en la variedad de las formas, puede admitirse cualquiera variación por insignificante que sea. En algunos casos

las figuras aproximadas se hallan indicadas por líneas puntuadas, pues generalmente se deja su análisis al discípulo.

Los dibujos de este libro tienen el doble objeto de proporcionar al discípulo práctica en el trazado de curvas irregulares, y familiarizarlo con las formas de las hojas y de las flores, para que pueda distinguir sus cualidades características y sus diferencias, copiándolas en seguida del natural.

Las lecciones sobre hojas están basadas en la división de ángulos. Ejemplo: se traza una vertical indefinida, como, *a b*, figura 1.^a De su extremidad inferior se tiran líneas horizontales, á derecha é izquierda, como *b c* y *b d*, teniendo cada una la mitad de la longitud de la vertical. Los ángulos rectos formados, se dividen luego en dos partes iguales, por las líneas *b e* y *b f*, siendo la longitud de cada una de ellas una cuarta parte menor que la de la vertical. Estas cinco líneas forman las venas principales de la hoja del arco. La profunda recortadura se extiende hacia abajo, en dirección al centro de la vena del medio, distante del centro como una quinta parte de la longitud de dicha vena. El resto de la hoja puede luego dibujarse fácilmente, teniendo cuidado de observar la naturaleza y dirección de la recortadura.

Otras hojas pueden ser analizadas y dibujadas del mismo modo. Después de cada lección deberá el maestro estimular al discípulo para que señale hojas de igual naturaleza y las copie, haciendo otro tanto con las flores. Las copias apenas indican la manera de representarlas, pues el verdadero estudio está en dibujarlas del natural, luego que se conozca el lenguaje técnico.

CUADERNO IV

Este cuaderno se compone exclusivamente de formas de animales inferiores, incluyendo los radiados, los molus-

cos, los articulados y también los inferiores en la especie de los vertebrados. Estos dibujos se hacen dentro de límites más definidos que los que representan la vegetación, aunque muchos de ellos son todavía irregulares.

Los radiados y los moluscos, indicados en las tres primeras páginas, tienen formas definidas como individuos; pero no habrá dos de la misma especie, que no presenten marcadas y muy notables diferencias.

En los números 11-13 tenemos el gusano del tabaco en estado de larva y de crisálida, y en el número 21 en la forma de polilla.

Al dibujar los insectos indicados en los números 14 á 23 deberá averiguarse el nombre de las diferentes especies que se deseen representar, y buscar otras de igual naturaleza para analizarlas y dibujarlas también.

El mismo método deberá observarse en los dibujos que se hallan en las páginas restantes del cuaderno. El dibujo deberá ser primero analizado y dibujado para buscar luego otros objetos pertenecientes á la misma ó parecida especie, y compararlos con los ya trazados. Así podrán descubrirse muchas diferencias que de otro modo no serían notadas.

CUADERNO V

A medida que avanzamos en el estudio de los animales de la escala superior, encontramos que las formas toman proporciones más definidas, y que podemos representarlas con frecuencia por medio de sencillas figuras geométricas. Cuando dibujamos las figuras y diseños, se asocian de tal manera que los unos sugieran los otros, y al discípulo puede enseñársele fácilmente á dibujar de memoria los animales que le son más familiares.

En muchos de los dibujos de este cuaderno, se dan figuras y líneas aproximadas, para ayudar al discípulo á adquirir estas ideas definidas; y en cada caso deberá él

estudiar atentamente la figura, comparando unos con otros las distintas líneas y ángulos, y observando las relaciones que existen entre las líneas y puntos, y las partes del animal.

Al examinar los dibujos de este cuaderno, descubrirá fácilmente el discípulo cierta analogía de formas entre animales de la misma especie ó familia, que le servirá de mucho al emprender la tarea de dibujarlos.

Por ejemplo: Los pájaros (números 1 á 4, 13, 14, 21, y 22) están representados, en su mayor parte, por curvas sencillas y de buen gusto, las que en algunos casos se asemejan á un círculo.

En la cabeza del perro, (número 6) las líneas que indican las principales direcciones del contorno, están determinadas por un triángulo rectángulo, cuya perpendicular se prolonga hácia abajo, desde la extremidad de la frente: la base hácia atrás, desde la punta de la nariz y la hipotenusa á lo largo de la cara. El ojo se hallará situado en el centro de la última línea.

En el perro de Terranova se verá que la base y la perpendicular del triángulo son iguales. La misma regla de proporción es exacta respecto de otros animales, como se observará en el análisis de las cabezas del tigre y del león (números 7 y 8), y en las del carnero y cabrón (números 9 y 10.)

Prolongando la base, obtendremos la proporción de animales de nariz aguda como el galgo; y disminuyéndola, la de los de boca gruesa, como el alano.

El conocimiento de esta sencilla regla de proporción ofrece grandes facilidades para dibujar de memoria la cabeza de un animal; pero, para obtener una buena delineación, el discípulo deberá tener claramente representados en su mente, por medio de la observación, el ángulo facial y las cualidades características del animal que se propone dibujar.

Para hacer buenos dibujos de animales de cuerpo entero hay que vencer muchas dificultades, siendo, una

de ellas el uso de proporciones exactas en lo que es aparente, para lo cual se requieren conocimientos de las leyes de la perspectiva que aun no han sido desarrolladas.

Después de copiarlo, deberá el discípulo dibujar otro animal parecido, tomándole del natural é indicando, no sólo el contorno general, sino también la expresión exacta para que pueda ser fácilmente reconocido.

CUADERNO VI

En la delineación del cuerpo humano, dos cosas se hacen notar especialmente: el carácter suave y ondulado del contorno, y las proporciones definidas que guardan las diferentes partes entre sí y éstas con el todo.

Desde épocas remotas se han esforzado los artistas en buscar una forma humana que por su perfección sirva de modelo; y aunque esto jamás se ha podido conseguir, y á pesar de que todavía existe divergencia de opiniones con relación á los pequeños detalles, parece, sin embargo, que hay entre ellos un convenio mutuo respecto de la proporción general que debe existir entre los diferentes miembros del cuerpo. Esta proporción varía con el sexo, la edad y la raza; pero, conociéndose un modelo definido, se hace completamente fácil introducir las variaciones necesarias para representar distintos individuos.

El modelo de proporciones que aquí se indica, es el adoptado por Gerard de Lairese.

CONTORNOS DE LA CABEZA

El contorno general de la cabeza de un adulto es el de un óvalo, como se ve en la figura 72, en tanto que el de la de un niño se asemeja más al de una elipse, figura 73.

Fig. 72

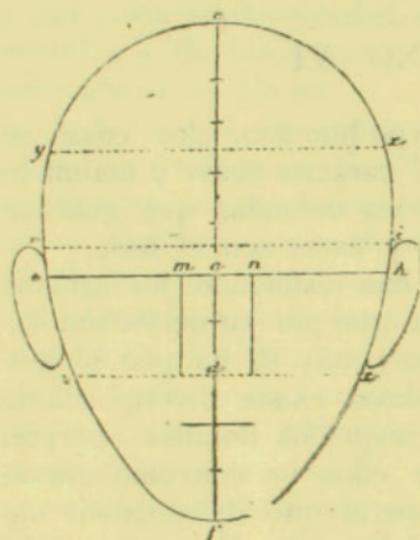
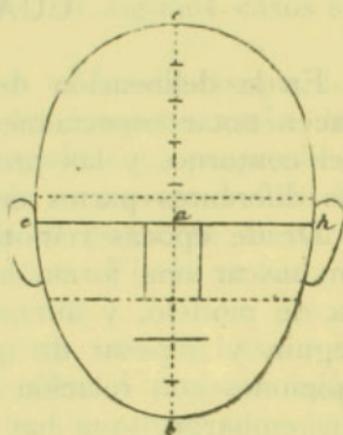


Fig. 73



Las proporciones de la cabeza de un adulto y sus diversas partes, se obtienen de la manera siguiente:

Trácese una línea vertical $c f$, dividiéndola en diez partes iguales. Trácese por la división del centro una línea horizontal igual á siete de estas divisiones, prolongándola igualmente hácia cada lado.

Estas dos líneas representarán la altura y anchura extremas de la cabeza, y la horizontal, el lugar de los ojos.

Divídase la línea horizontal en cinco partes iguales. Los dos quintos $m n$ representarán la anchura de la nariz, y los dos décimos de la vertical $a d$, su longitud.

La boca estará situada un décimo debajo de la nariz y será de la misma anchura que ésta.

La línea $y z$ trazada por el centro de $a c$ divide en dos partes iguales el espacio que hay encima de los ojos, y representa la posición de la parte superior de la frente.

La línea $r s$, mitad de un décimo encima de $c h$ representa la línea de las cejas, y sus extremidades indican la posición de la parte superior de las orejas.

La línea $v x$, trazada por entre la extremidad inferior de la nariz indica la posición de la parte inferior de las orejas.

En el contorno de la cabeza de un niño, figura 73, las proporciones varían muy poco. El óvalo está casi cambiado en elipse: la nariz ocupa como un tercio de la parte inferior de la cara, en vez de dos quintos; y el espacio debajo de la nariz se halla dividido en tres partes iguales, indicando la división superior la posición de la boca. Las divisiones restantes son las mismas que se ven en la figura 72.

Fig. 74

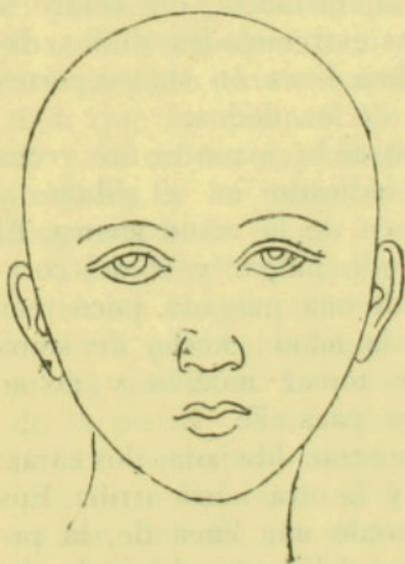
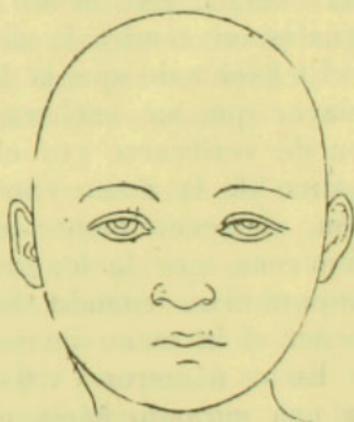


Fig. 75



La figura 74 representa la cabeza de un joven, trazada con las proporciones que se han dado anteriormente, y la 75 la de un niño pero más acabada.

Estas proporciones no pueden servir para cada cabeza; ni las cabezas, en el curso de aplicación, se ajustan exactamente al modelo. Los discípulos harán bien, sin embargo, en fijar estas proporciones en la memoria, á fin de que puedan dibujar, á voluntad, una cabeza ideal bien proporcionada, y cuando así lo verifiquen deberán tener cuidado de señalar las diferencias que encuentren.

En el número 3 y 4 de este cuaderno, está representado un pié en dos posiciones, y en cada una de ellas indicado el contorno general por un triángulo rectángulo, guardando las líneas que forman el ángulo recto, la proporción de 2 á 1. Este ángulo recto se encuentra al pié del talón, terminando su lado mayor en los dedos, y el menor en el tobillo.

La mano, (números 1 y 2), se representa mejor por medio de un paralelógramo con sus lados en la proporción de 2 á 1. Una línea que divida el paralelógramo en dos partes iguales, dará la posición de la parte inferior del pulgar, y otra, un tercio de la distancia del centro á la izquierda, indicará la de las extremidades de los demás dedos. Dividiendo la última línea en cuatro partes iguales, se tendrá la división de los dedos.

El hecho de que la longitud de la mano es dos veces mayor que su anchura, está indicado en el dibujo, y puede verificarse por el examen de la mano misma. El palmo de la mano entre el dedo pulgar y el del corazón, es generalmente mayor de una pulgada, poco más ó menos, que la longitud de la mano: hecho de suma importancia, cuando hay que tomar medida y no se tienen á la mano instrumentos para ello.

En los números 5 y 6 se encuentran dibujadas dos caras: la una mirando hácia abajo, y la otra hácia arriba. Sus proporciones se hallarán, trazando una línea de la pupila del ojo á la barba, y otra del centro hácia la de-

recha, un tercio de longitud de la base. El extremo derecho de la última línea indicará la posición de la punta de la nariz, y el punto de intersección de estas dos líneas la posición de su parte inferior.

La cabeza de una criatura y la de un joven se encuentran en los números 7 y 8. En la primera se hacen especialmente notables su forma elíptica, la grande extensión de la parte superior de la cara y la pequeñez relativa de la nariz.

En los números 9 y 10 se encuentran representadas las cabezas de Beatriz Cenci y de Rafael, el gran pintor. Se notará que en ámbas los ojos son extremadamente grandes, rasgo característico de los pueblos del sur de Europa.

En los números 11 y 12 se hallarán las de Franklin y de Washington. La del primero expresa reflexión y pensamiento, y la del segundo, valor, determinación y actividad incesante.

CUADERNOS

CONTORNOS DE TODO EL CUERPO HUMANO

Un hombre bien proporcionado está representado en el número 13. Consultando la línea vertical de la derecha se verá, que todo el cuerpo tiene siete y media unidades de altura, tomando la de la cabeza como unidad: que las piernas son casi tan largas como el tronco y la cabeza combinados: que los brazos miden tres unidades, y la mano tres cuartos de unidad, ó sea la longitud de la cara.

Concediendo unidad y media á la anchura del cuerpo entre los brazos, un hombre, con ellos abiertos, puede medir á palmos la longitud de su cuerpo ó sean siete y media unidades. La rodilla se encuentra casi á la mitad de la pierna. El tamaño del pié era anteriormente reputado como una sexta parte del cuerpo, á pesar de que entre las razas civilizadas esta proporción es hoy menor, debido, sin duda, al hecho de que el pié rara vez tiene oportunidad para un completo desarrollo.

En la figura del niño representada en el número 14, la proporción entre el tamaño de todo el cuerpo y el de la cabeza es de $4\frac{1}{2}$ á 1; en la de una muchacha, número 15, de $5\frac{1}{2}$ á 1, y en la de un muchacho, número 16, de 6 á 1.

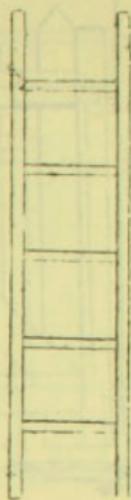
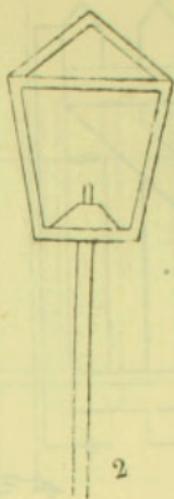
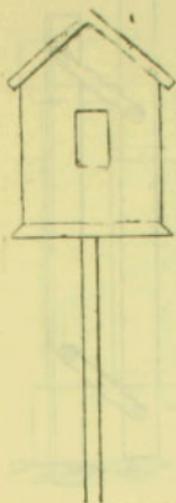
Una mujer de edad madura está representada en el número 17, siendo sus proporciones de 7 á 1. La figura del número 18 indica algunos de los cambios que el tiempo opera, presentado la encorvada estatura, y las facciones y dedos afilados, característico de una extrema vejez.

FIN

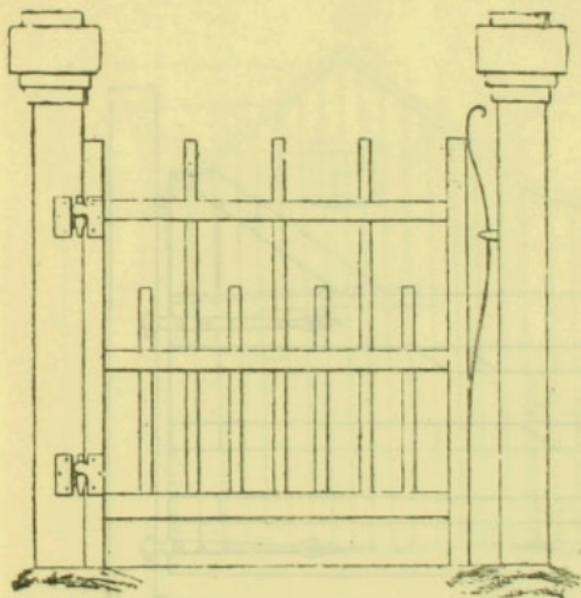
CUADERNO PRIMERO

CUADERNOS

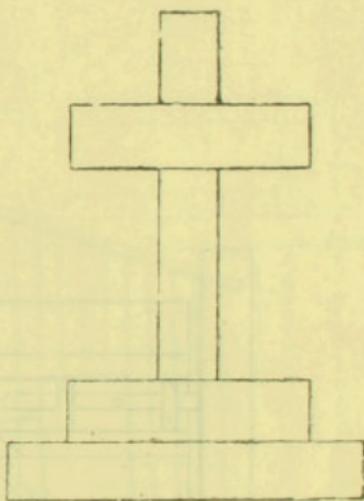
CUADERNO PRIMERO



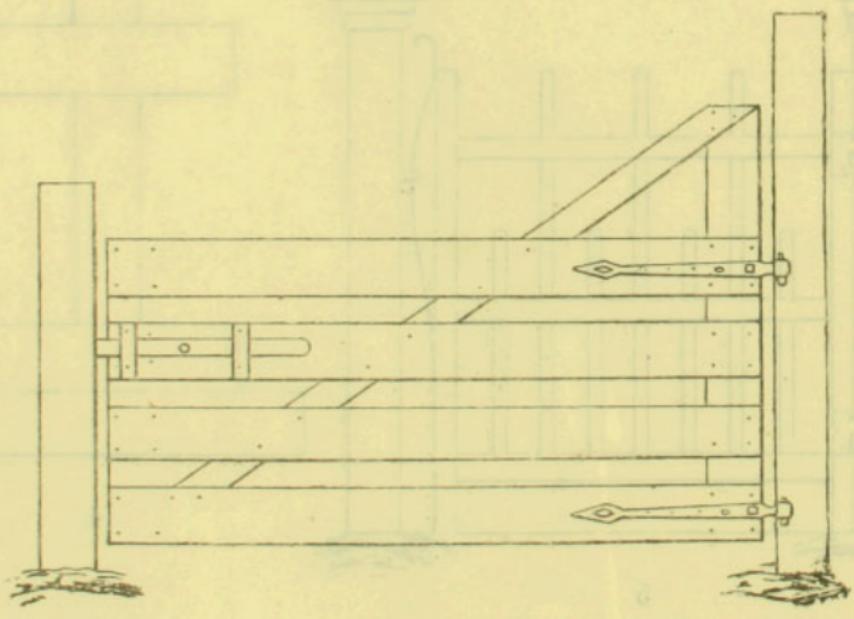
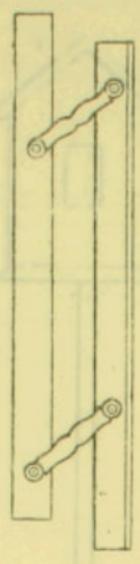
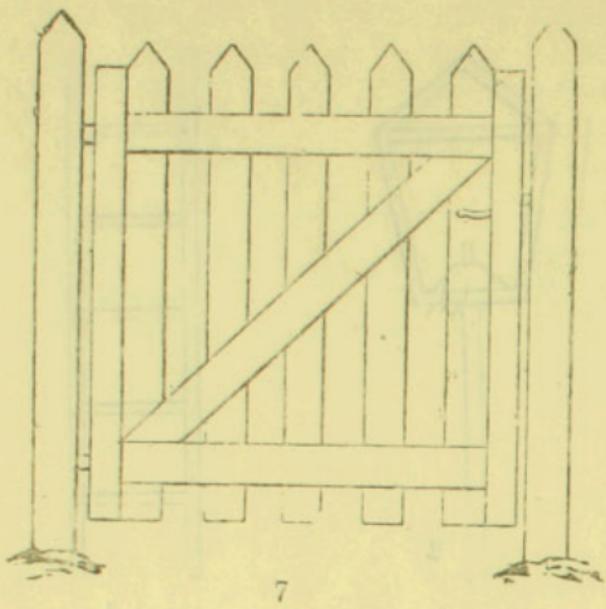
1

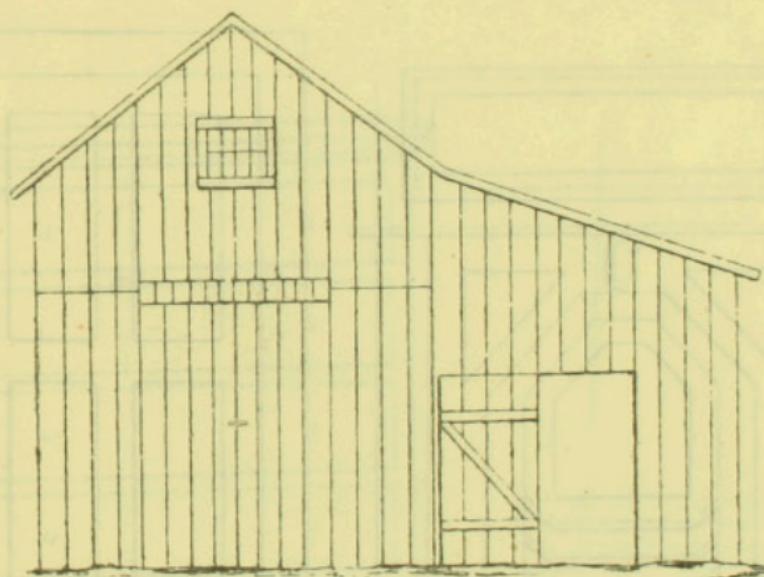
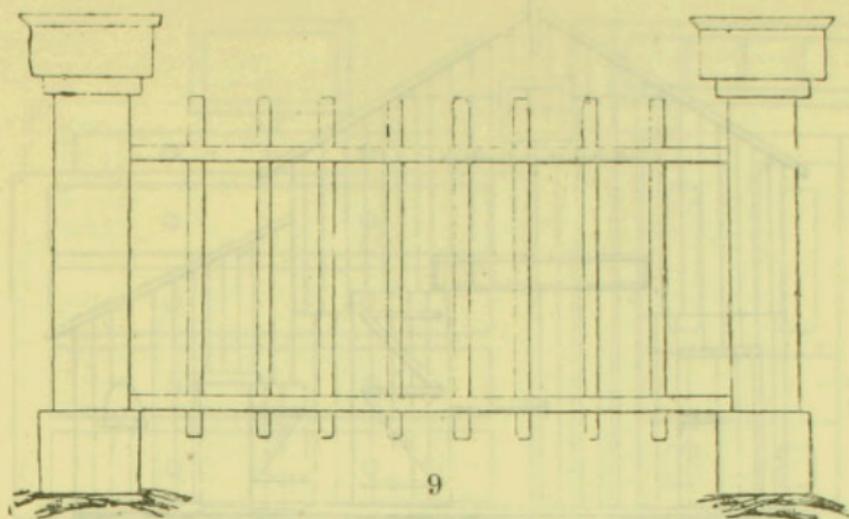


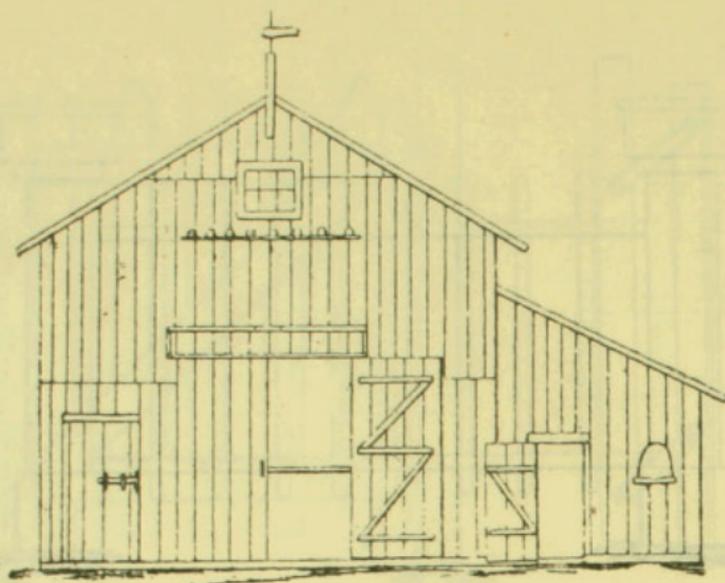
5



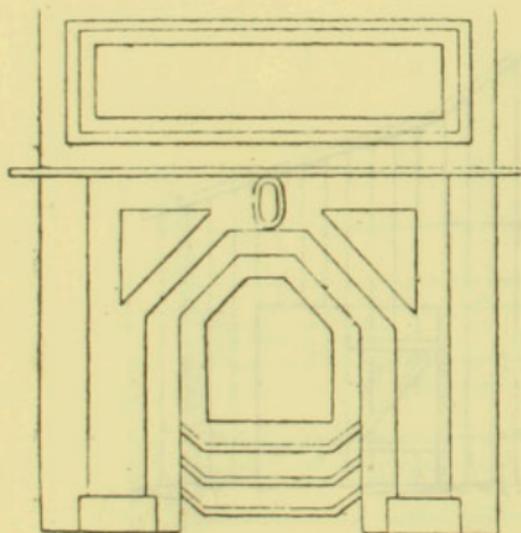
4



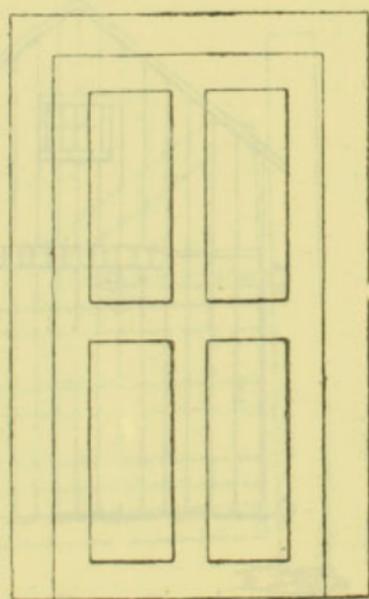




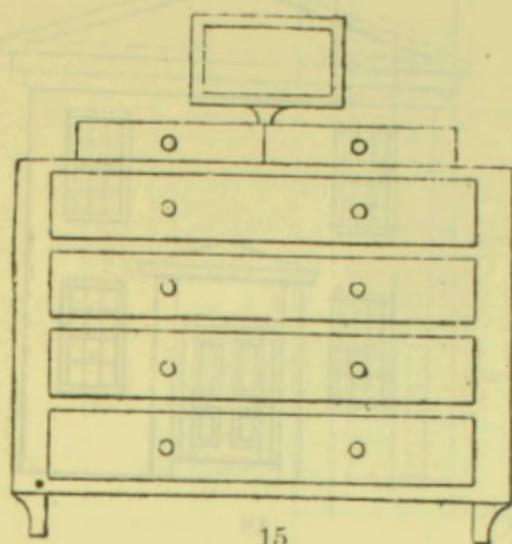
11



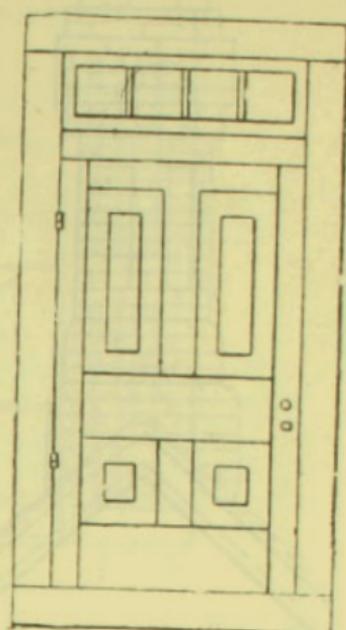
13



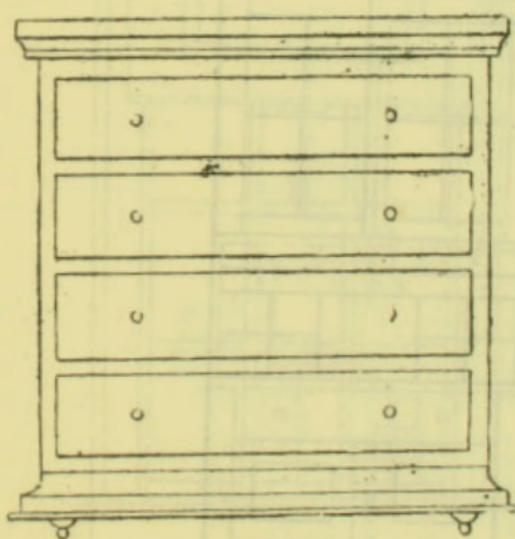
12



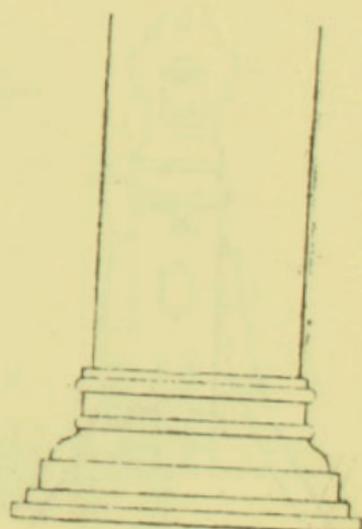
15



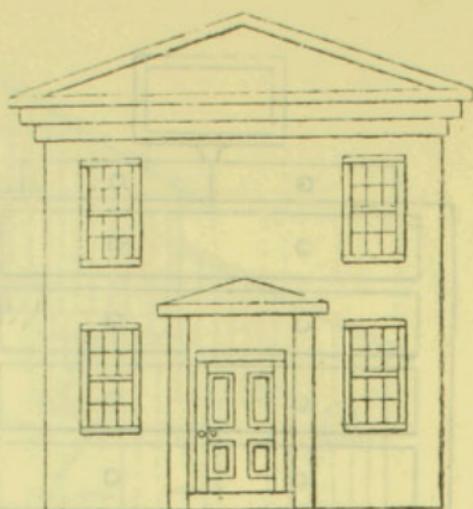
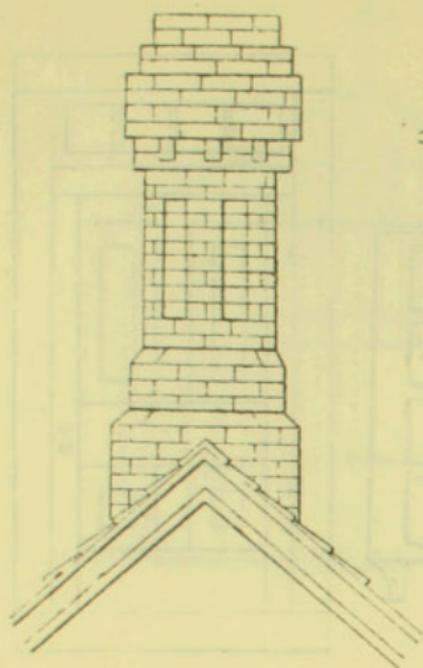
14



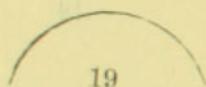
17



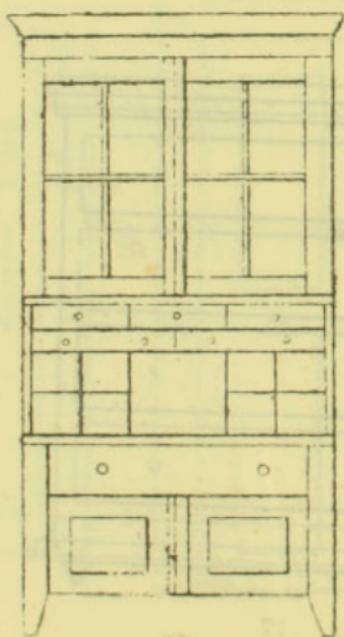
16



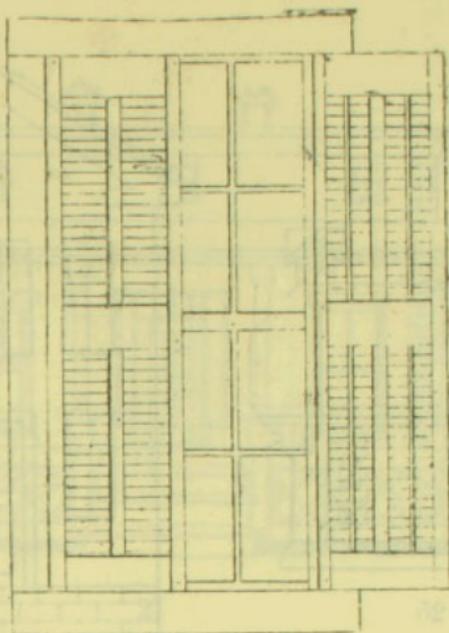
18



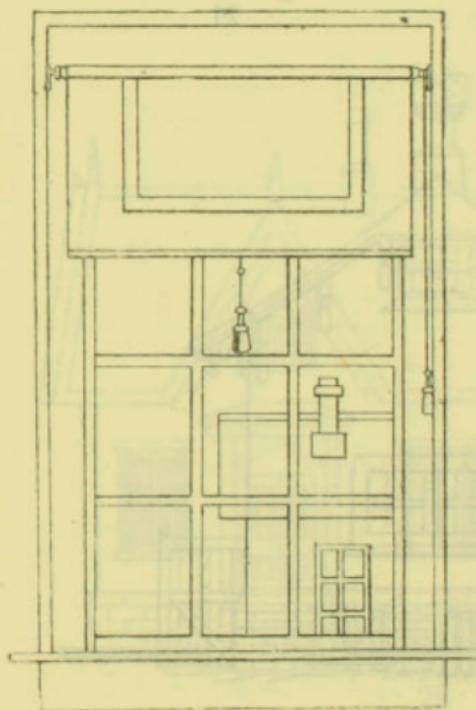
19



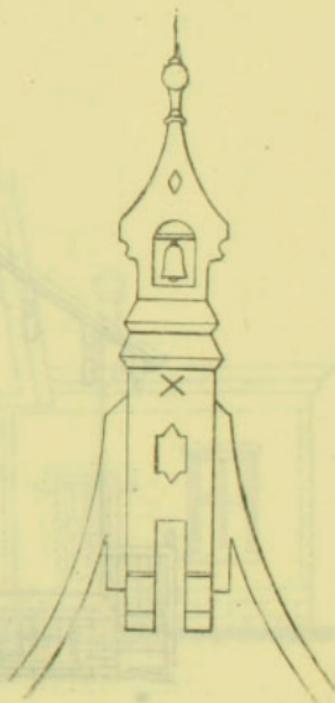
20



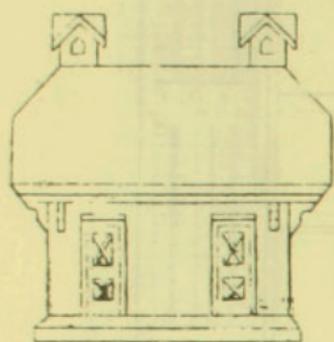
21



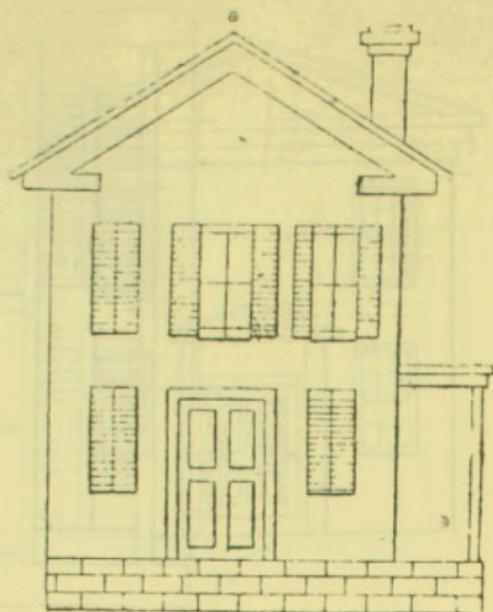
23



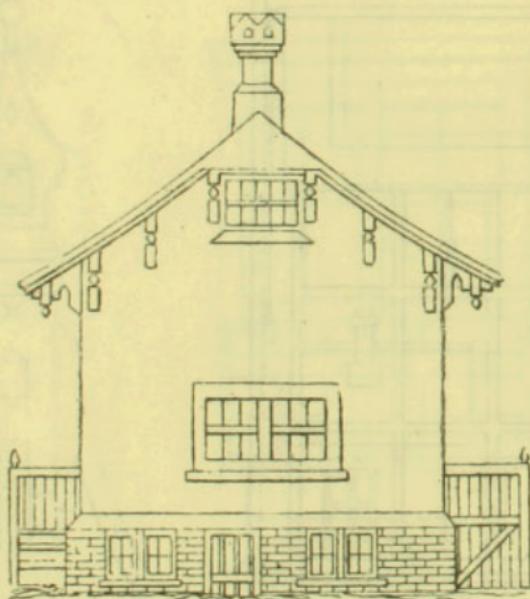
22



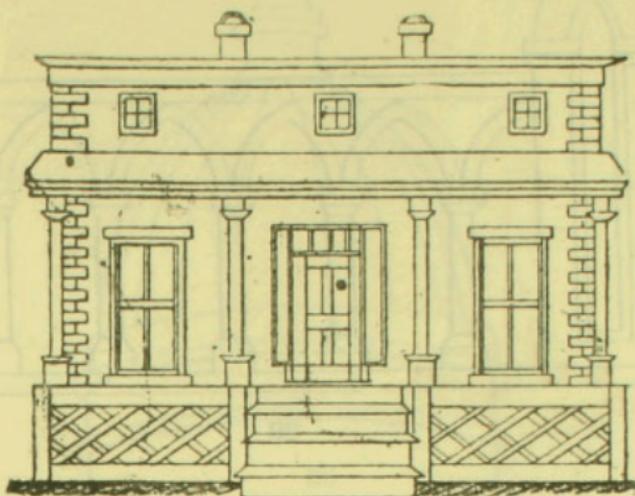
25



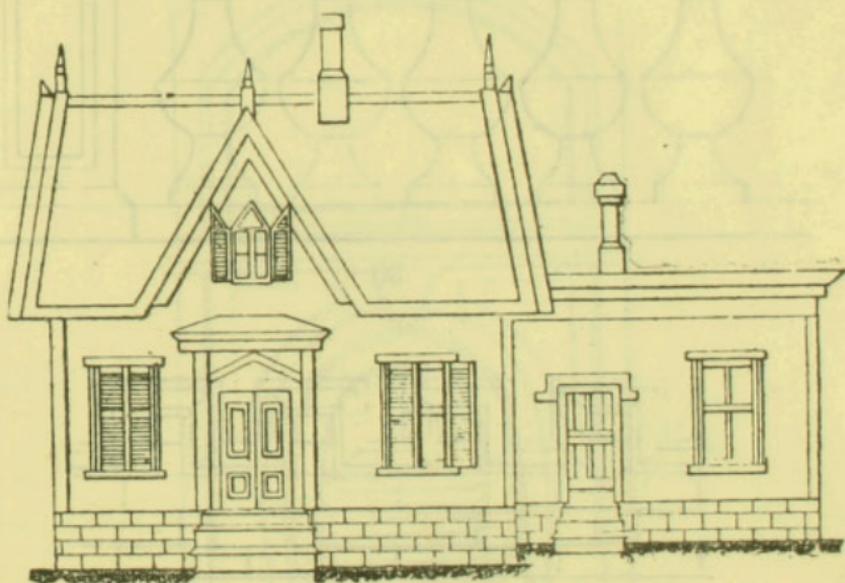
24



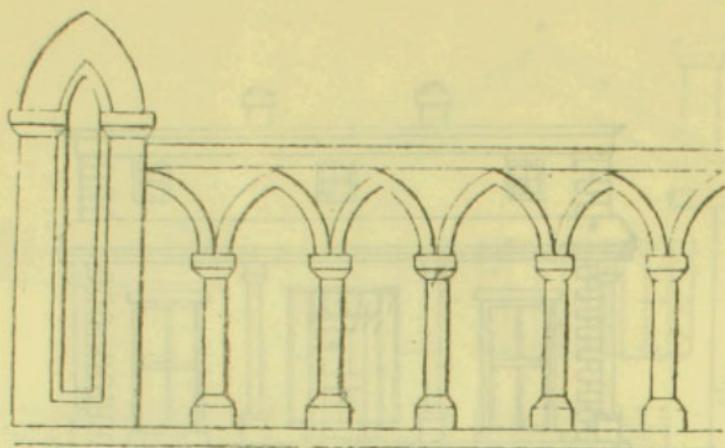
26



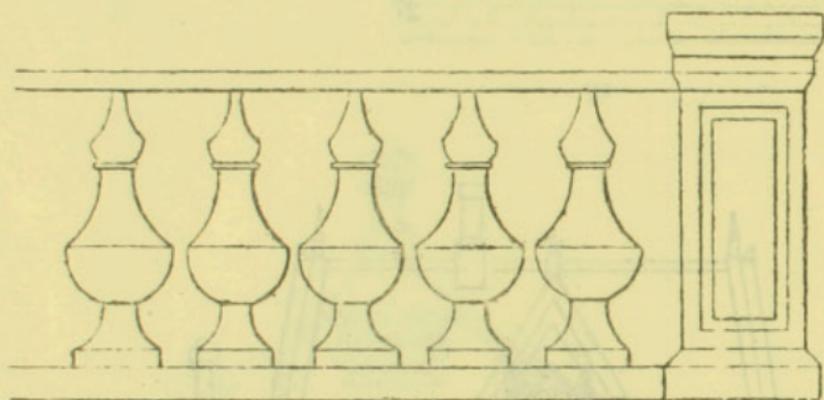
27



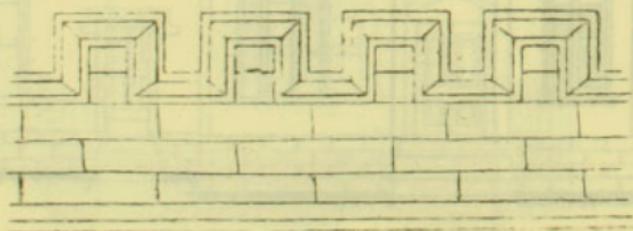
28



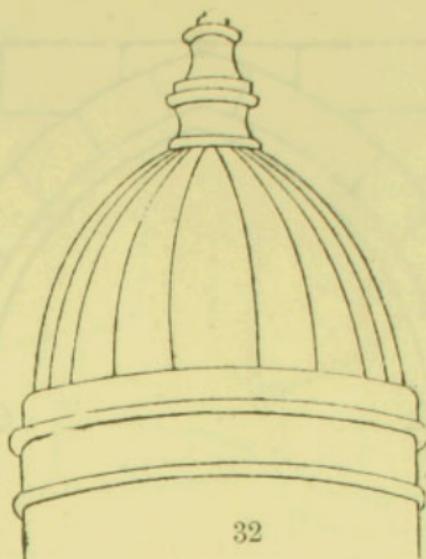
29



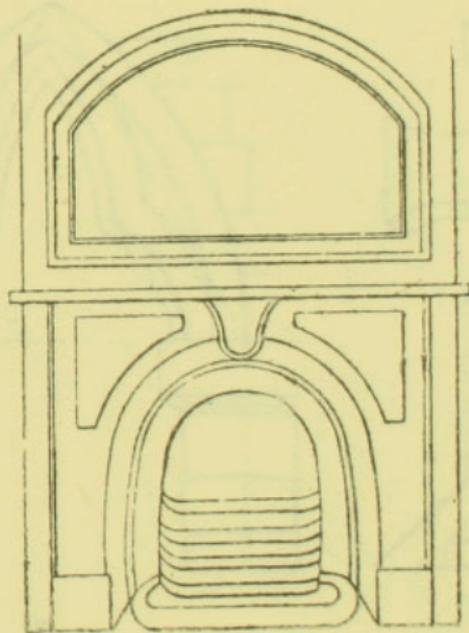
30



31

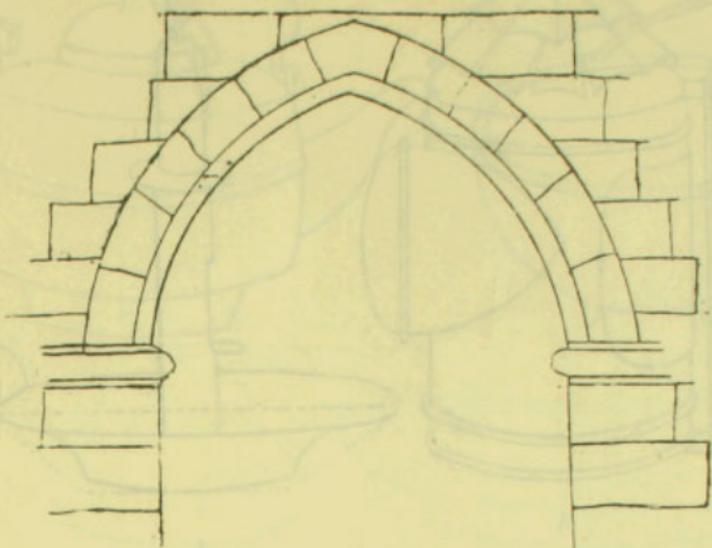


32

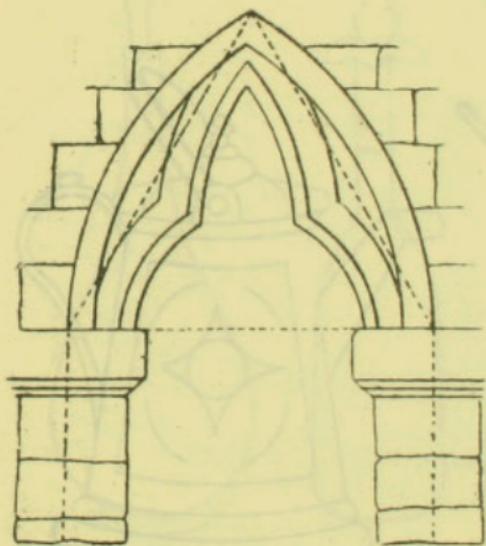


33

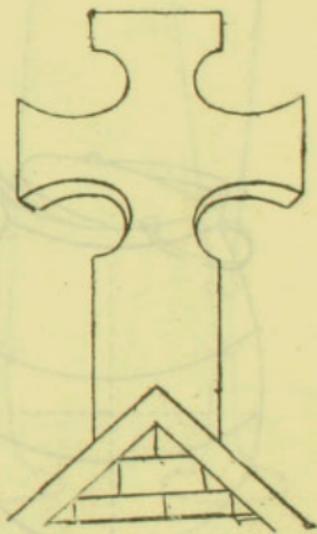
CUADERNO SEGUNDO



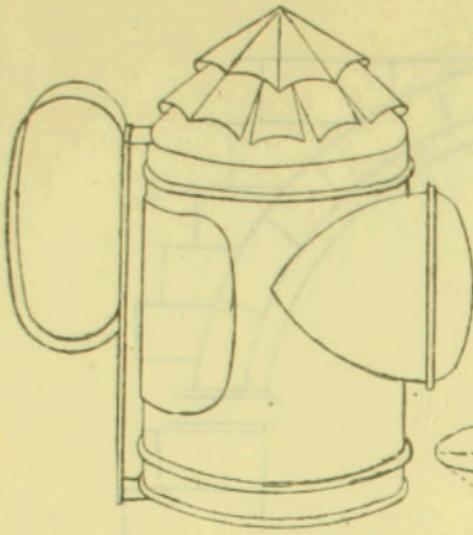
1



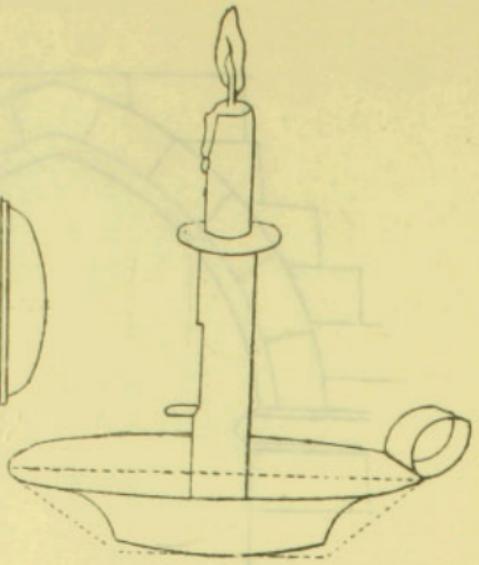
3



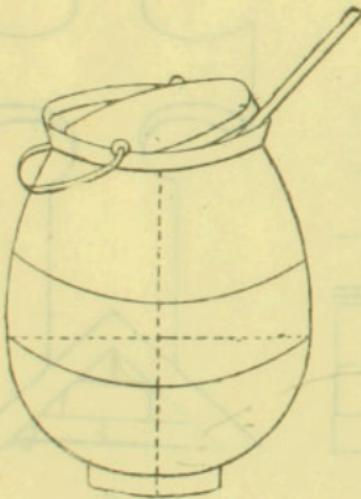
2



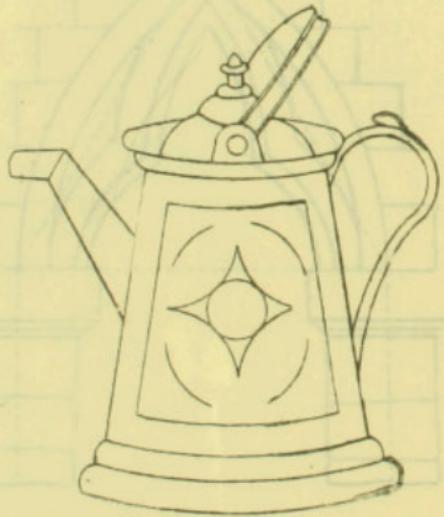
5



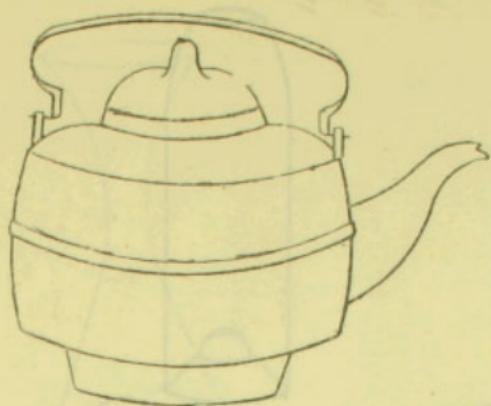
4



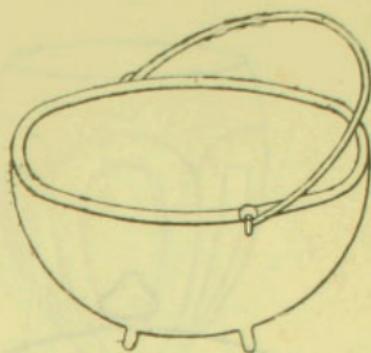
7



6



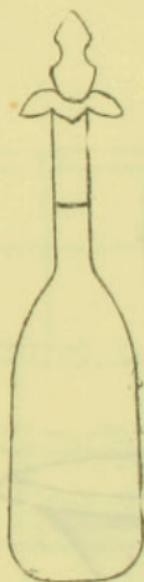
9



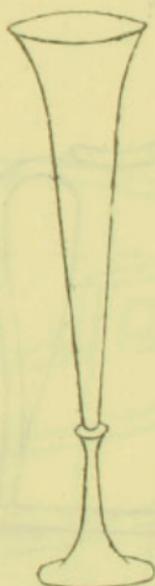
8



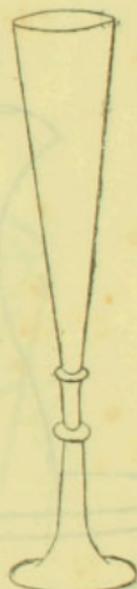
13



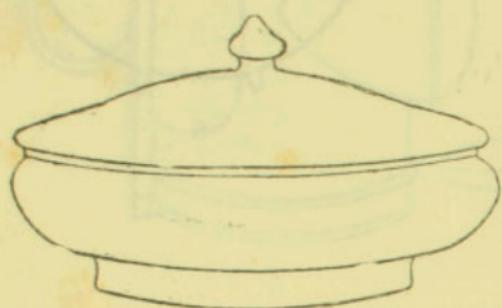
12



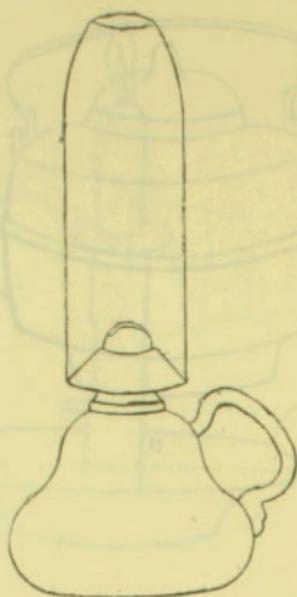
11



10



15



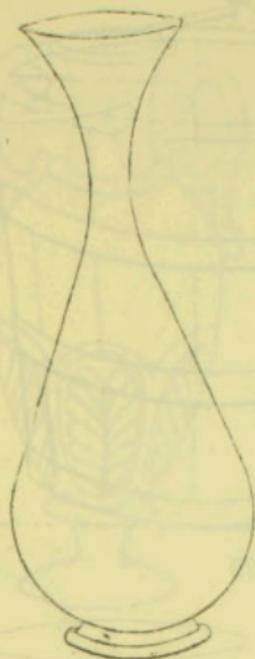
14



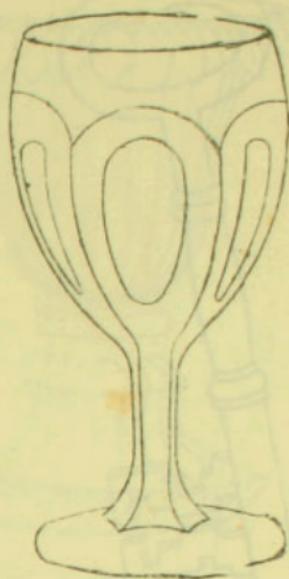
17



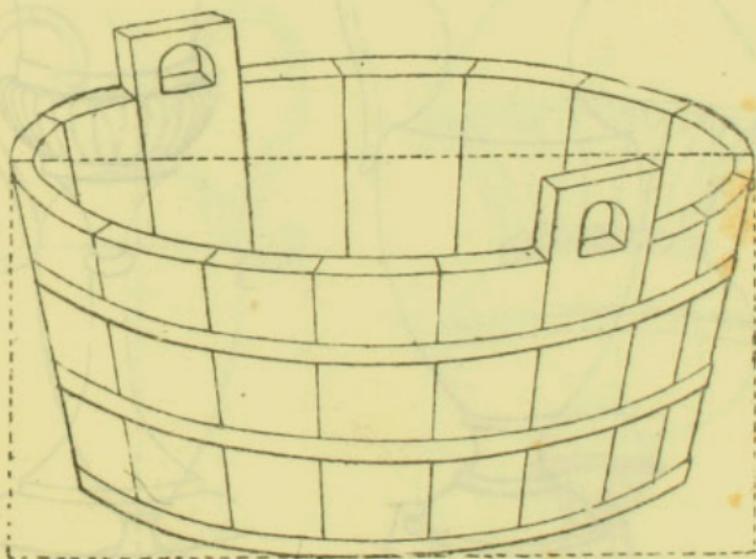
16



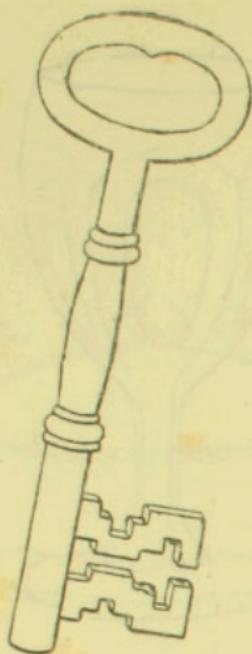
18



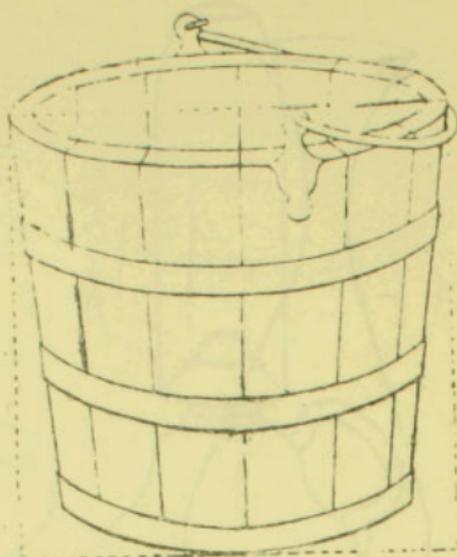
19



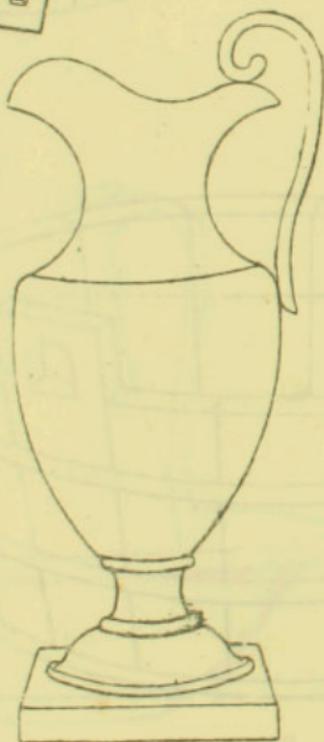
20



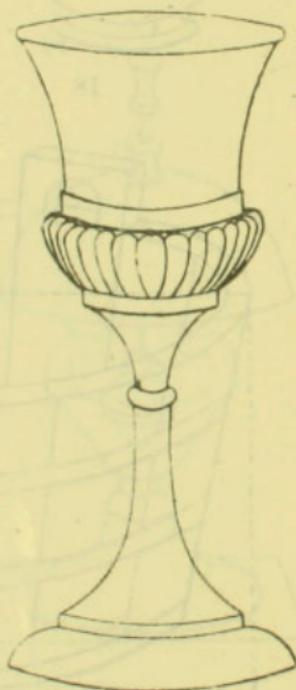
21



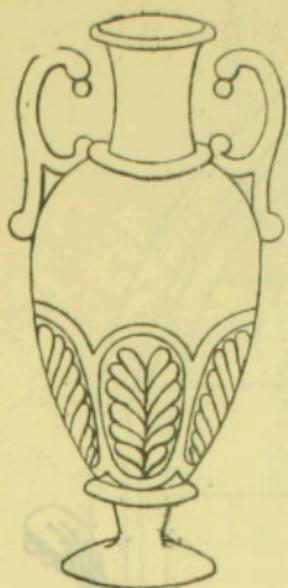
22



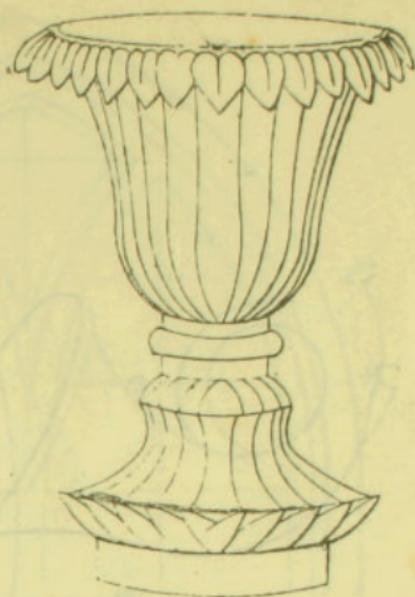
23



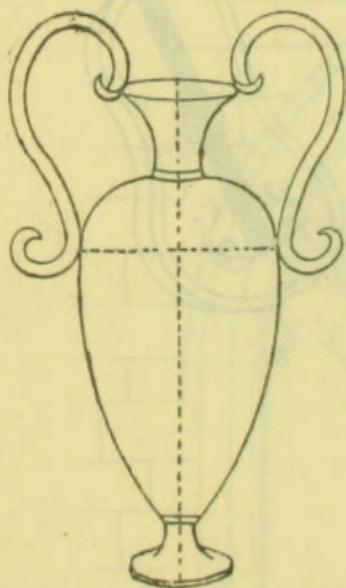
24



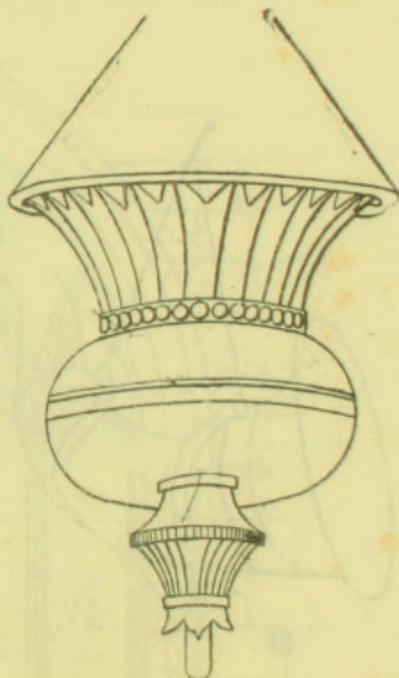
25



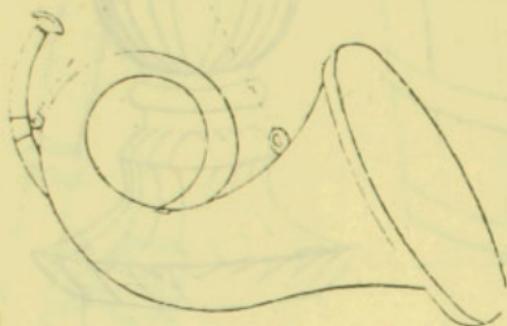
26



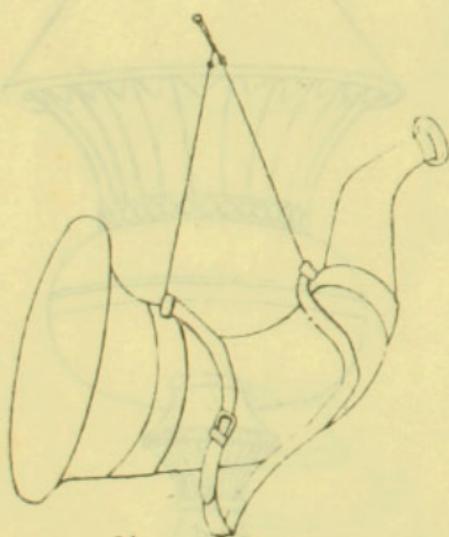
27



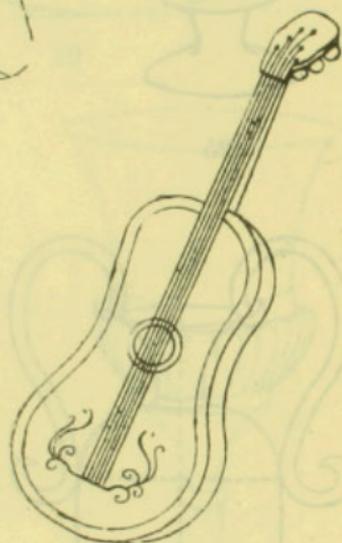
28



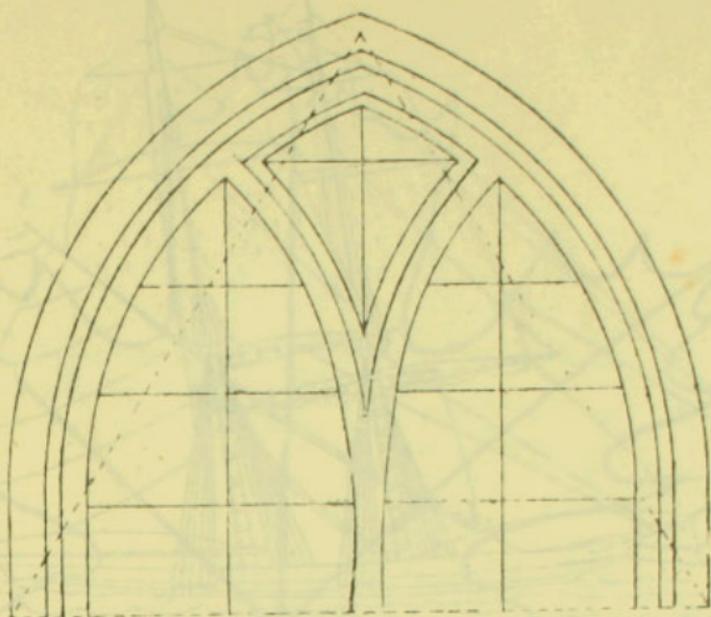
29



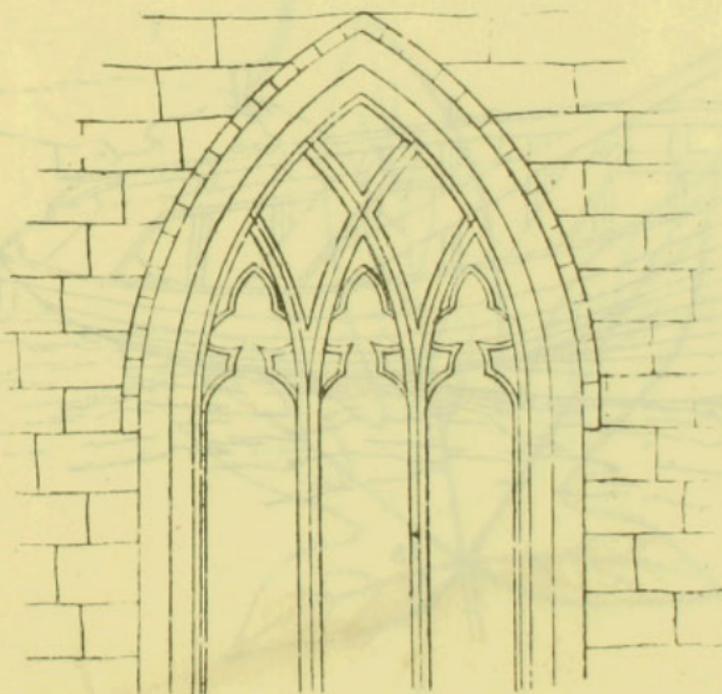
31



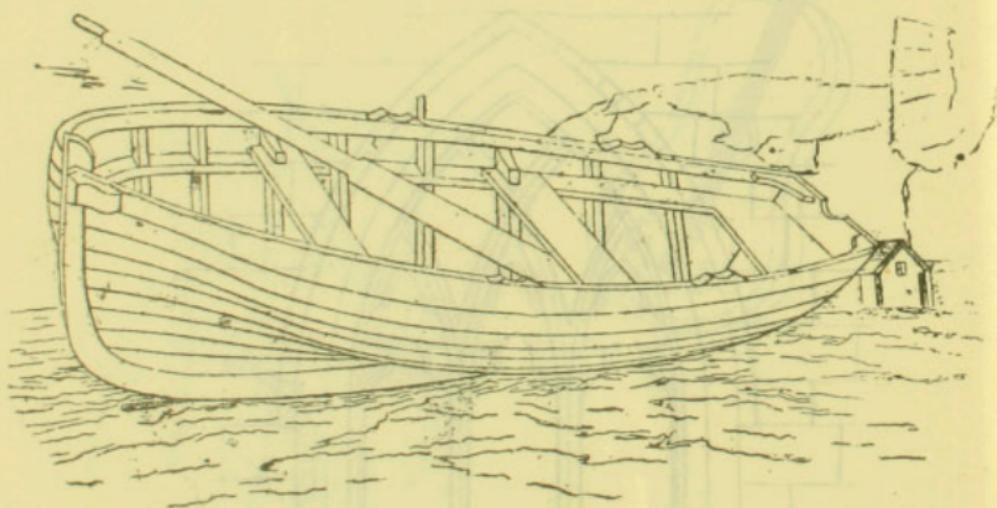
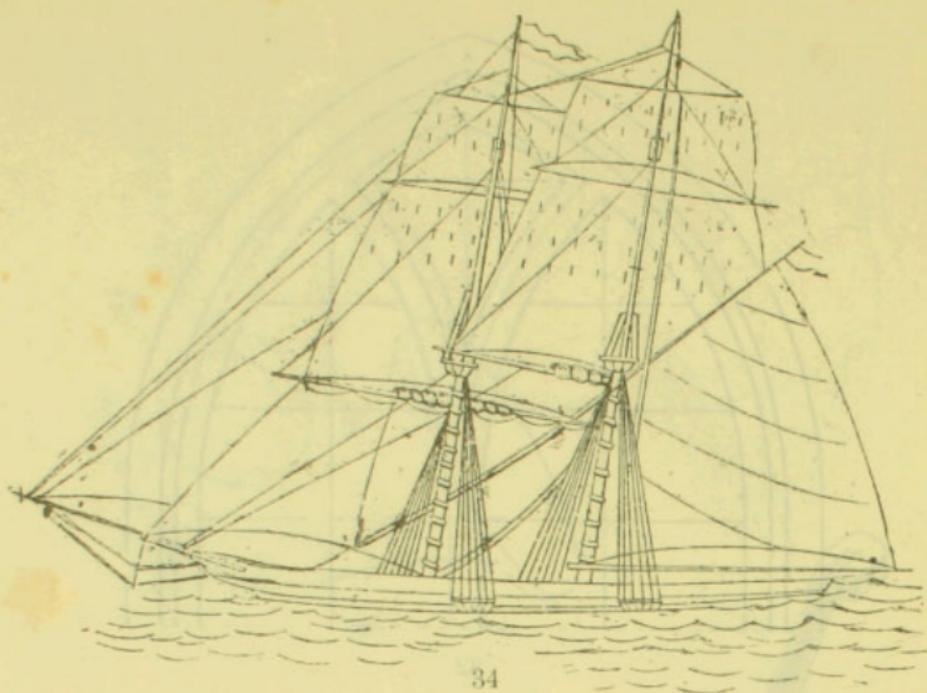
30



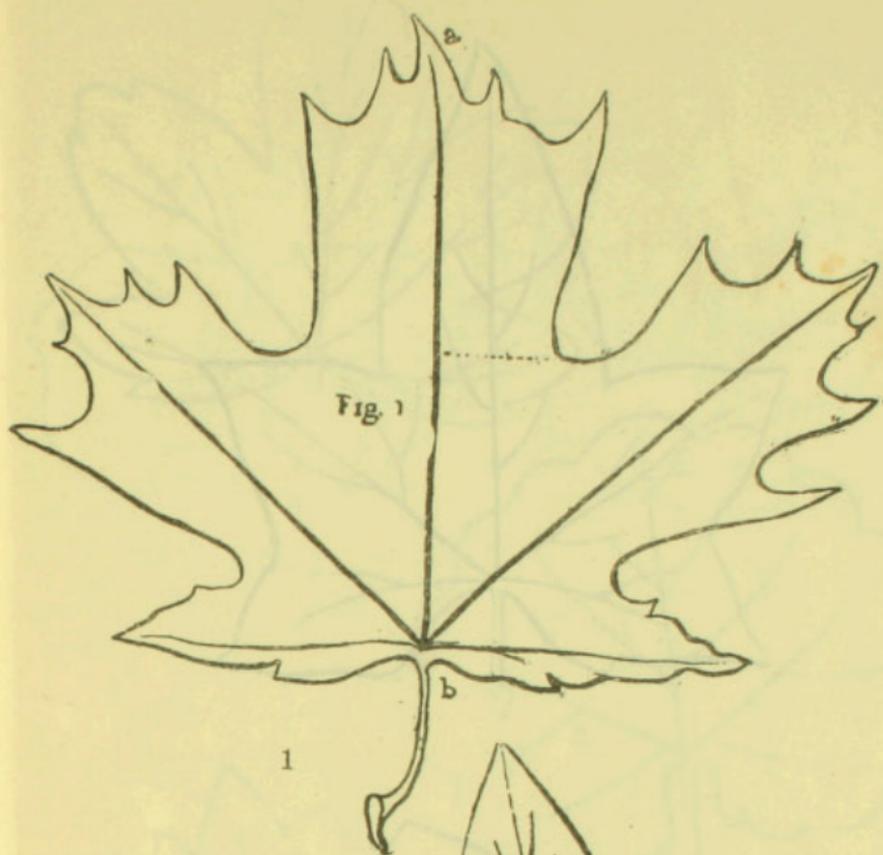
32

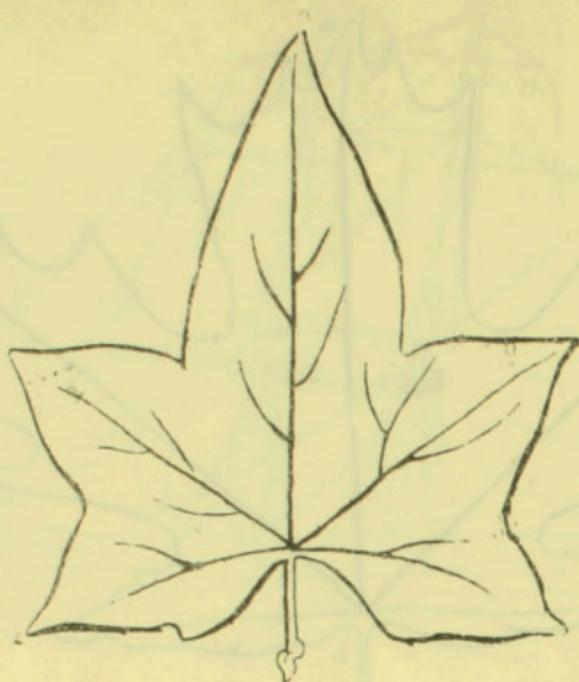


33

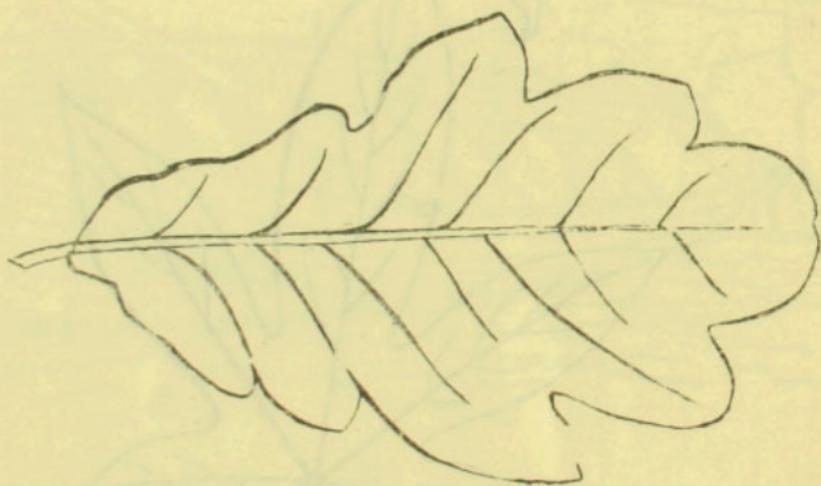


CUADERNO TERCERO





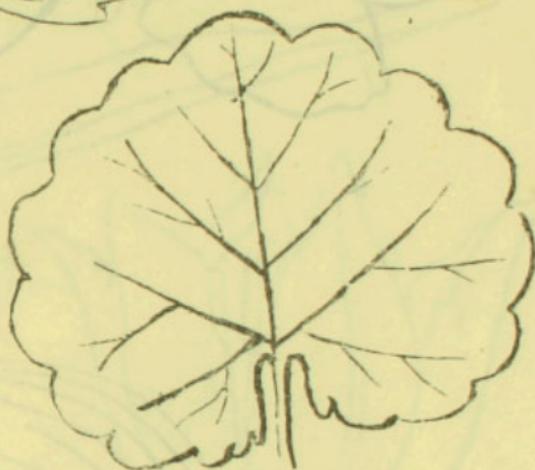
3



4



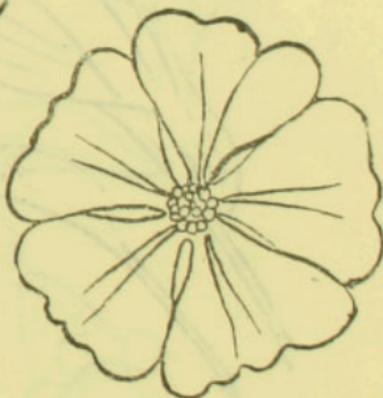
5



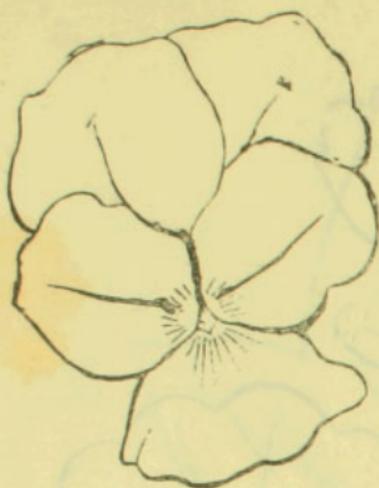
6



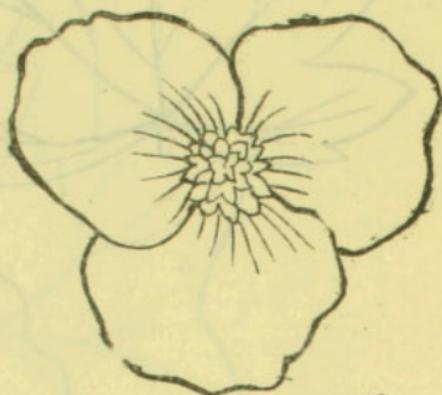
8



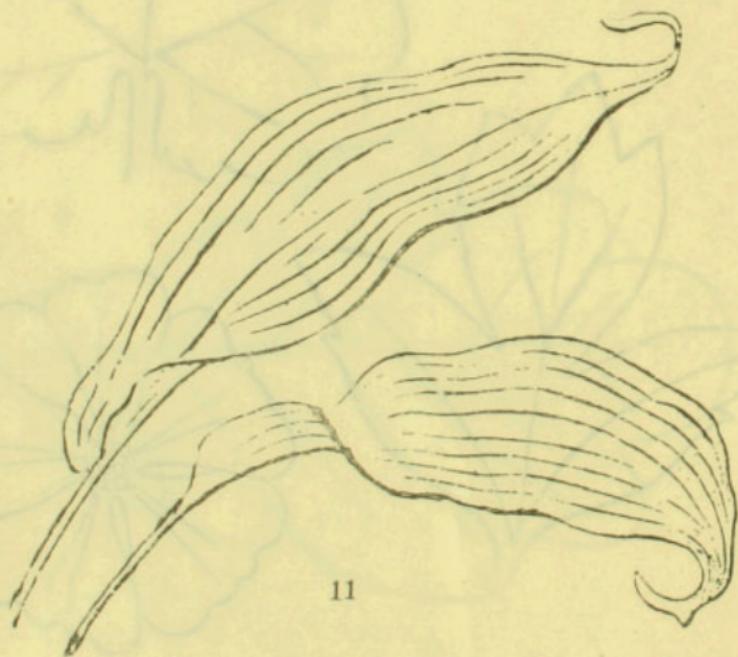
7



9



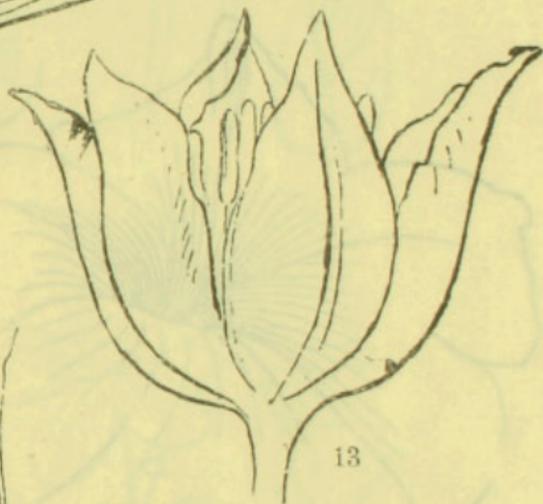
10



11



12



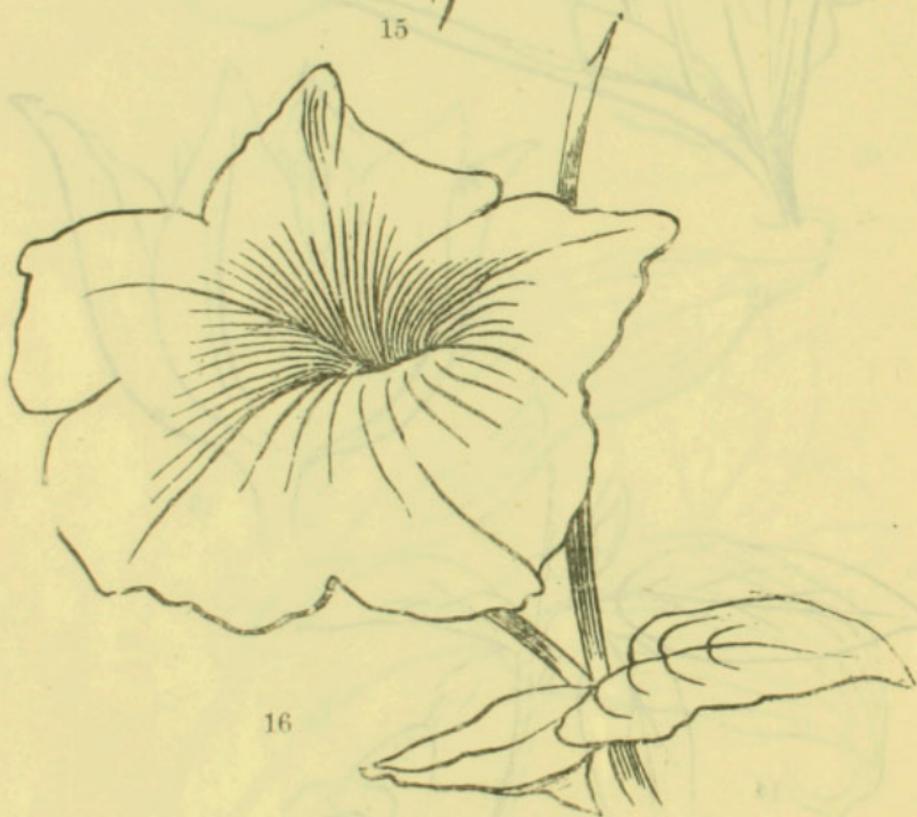
13



14



15



16



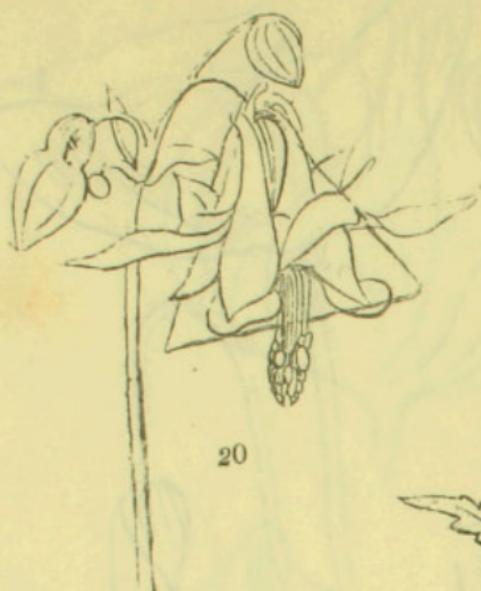
18



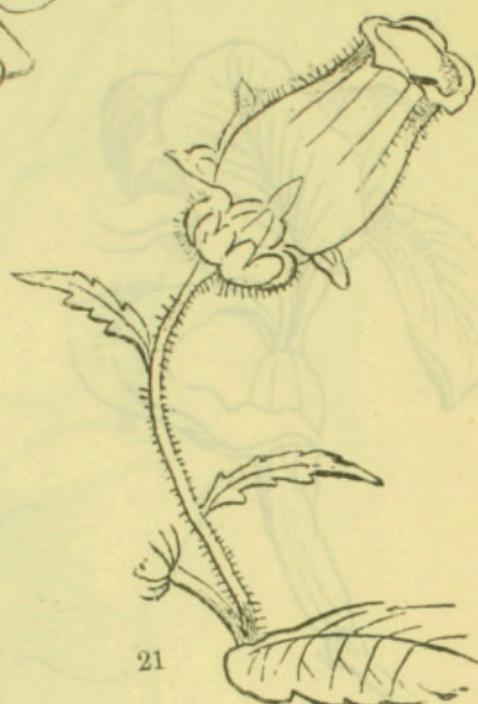
17



19



20



21



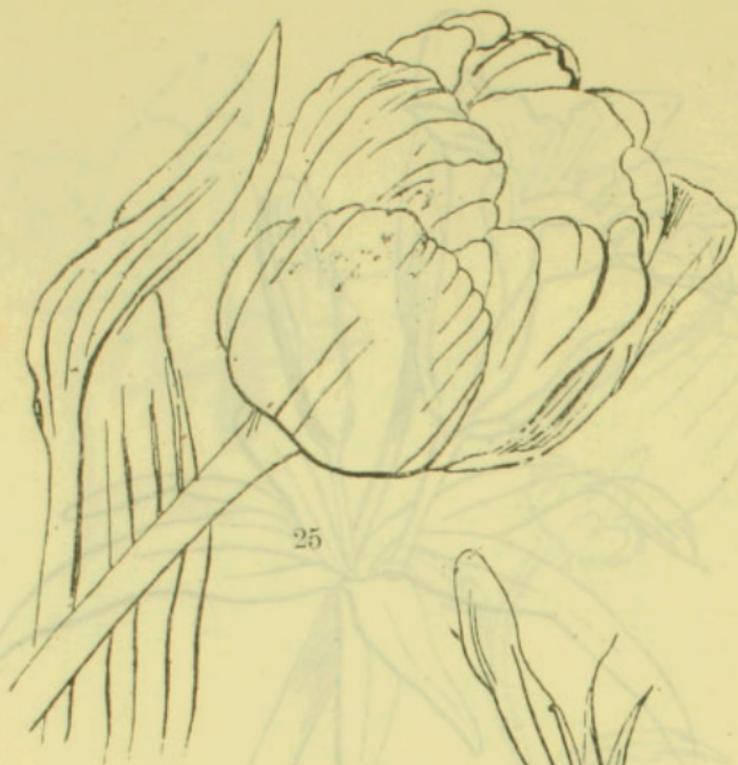
22



23



24



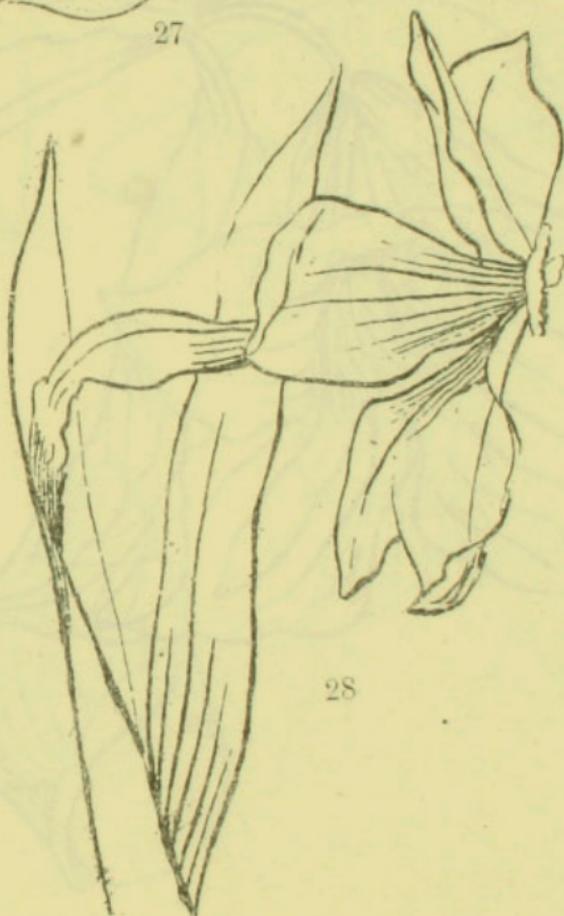
25



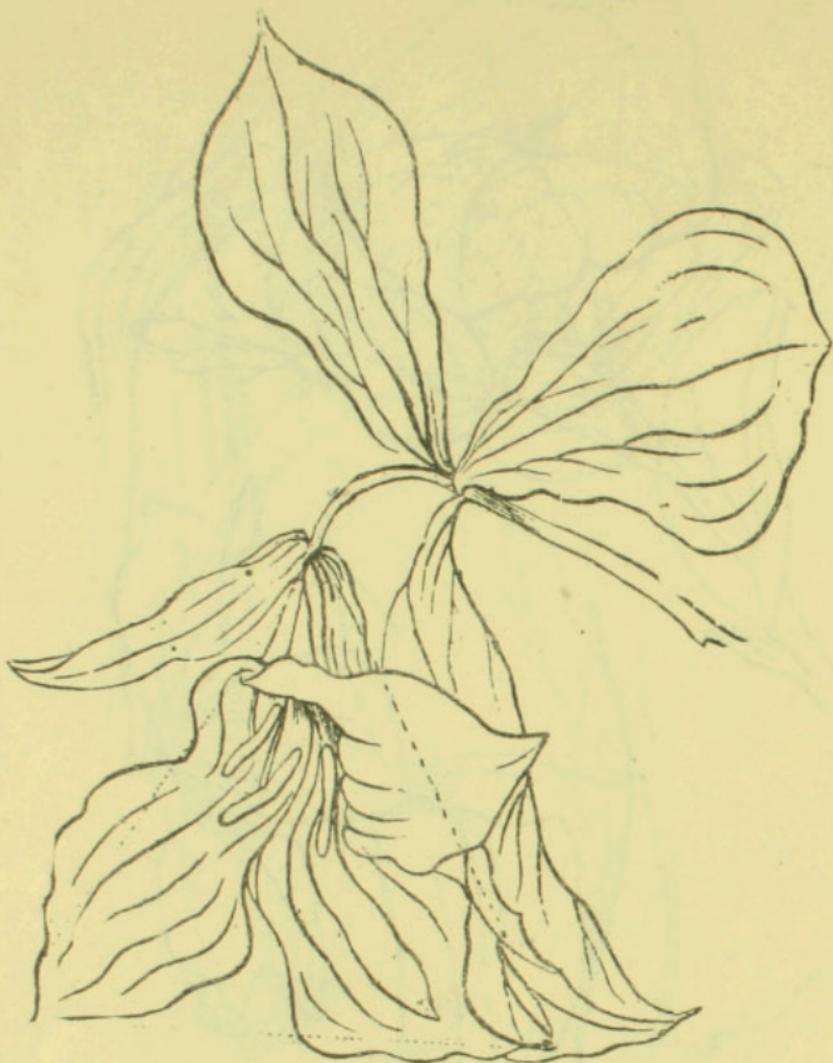
26



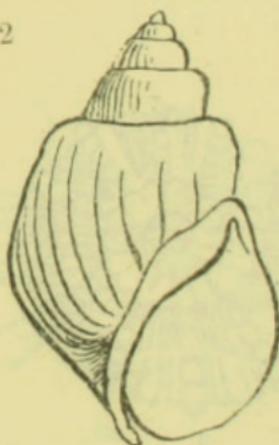
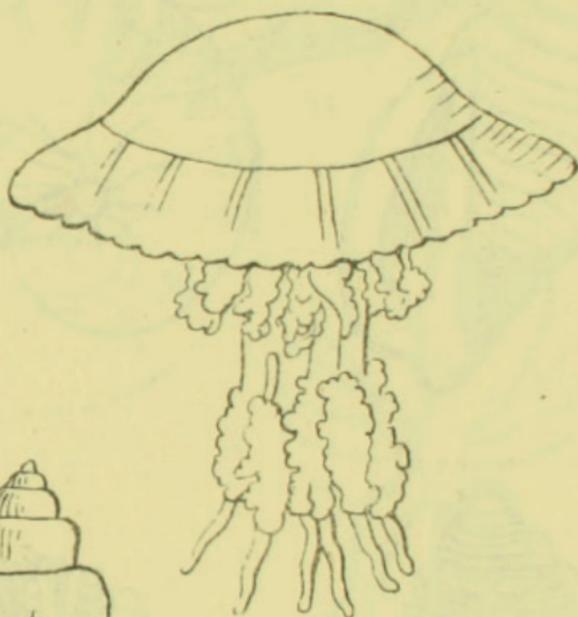
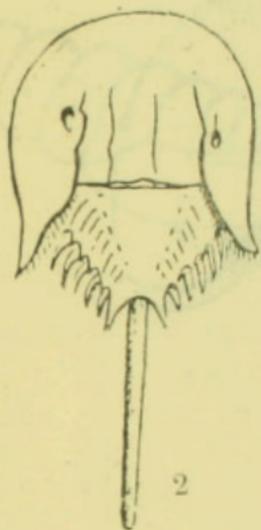
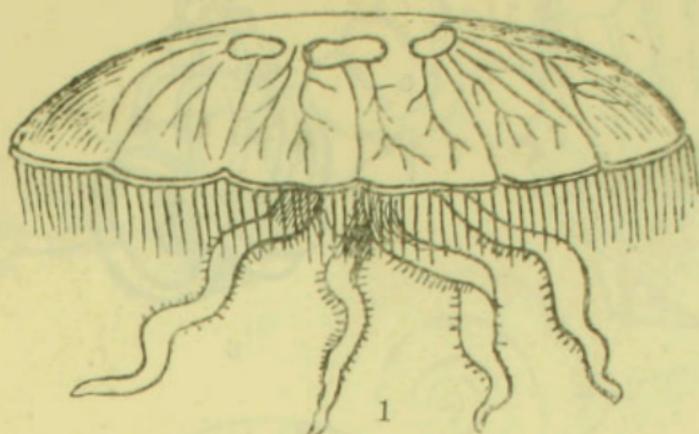
27

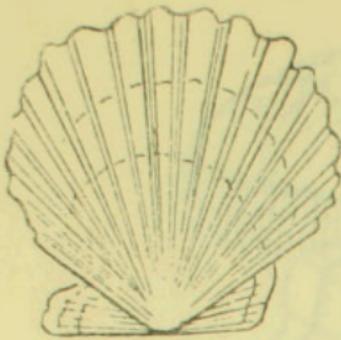


28

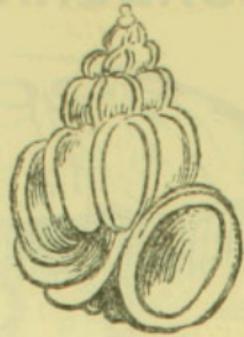


CUADERNO CUARTO

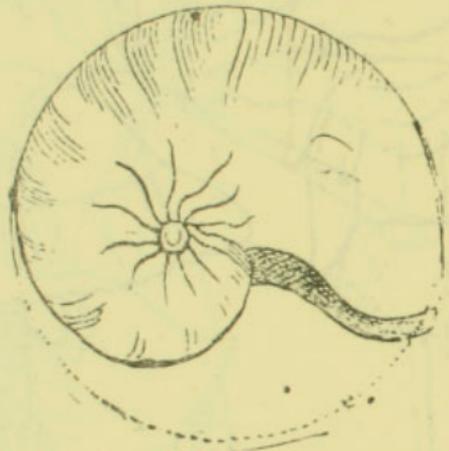
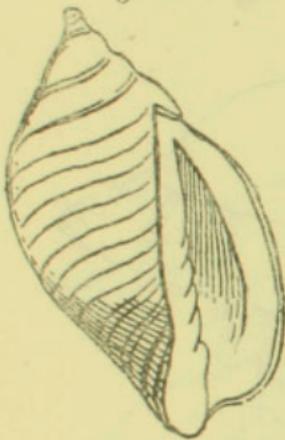




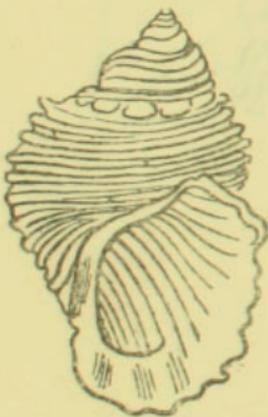
5



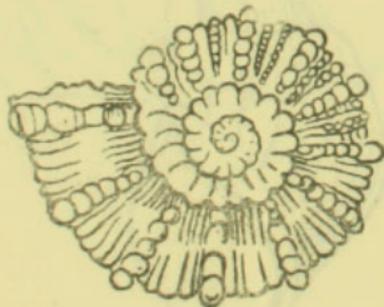
6



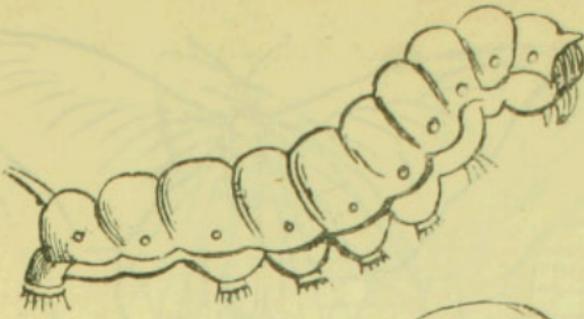
7



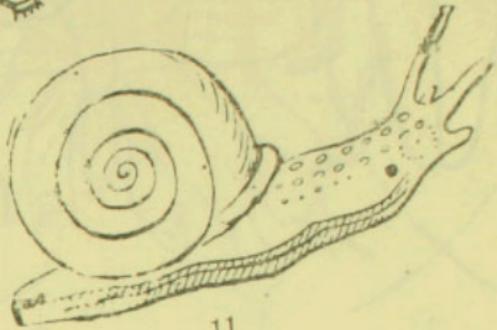
8



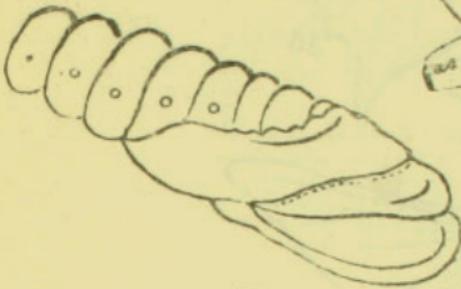
9



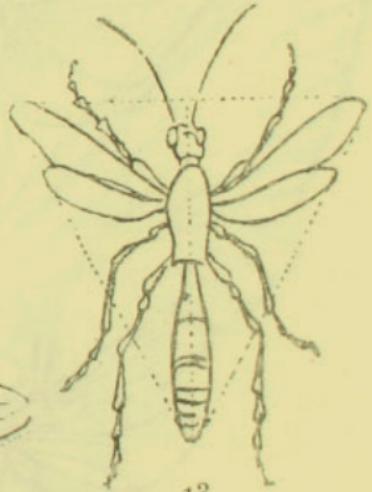
10



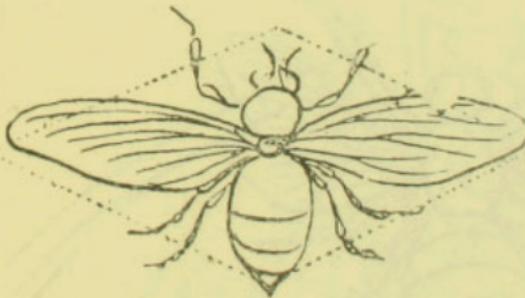
11



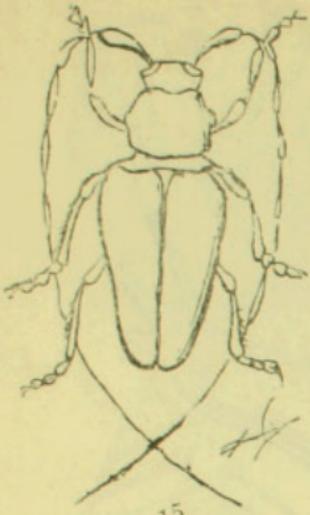
12



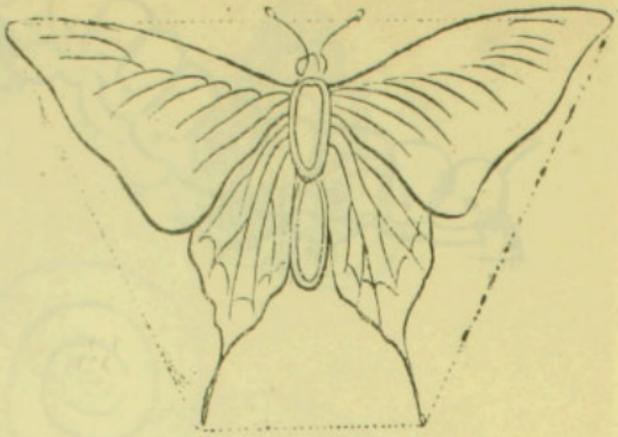
13



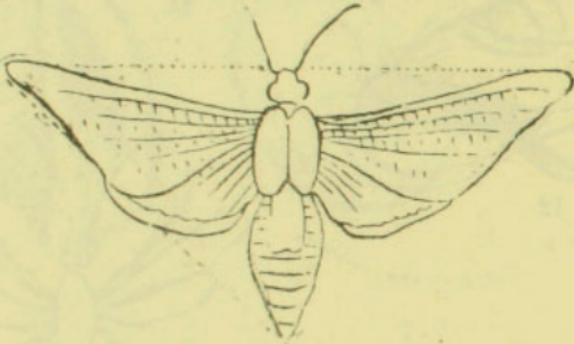
14



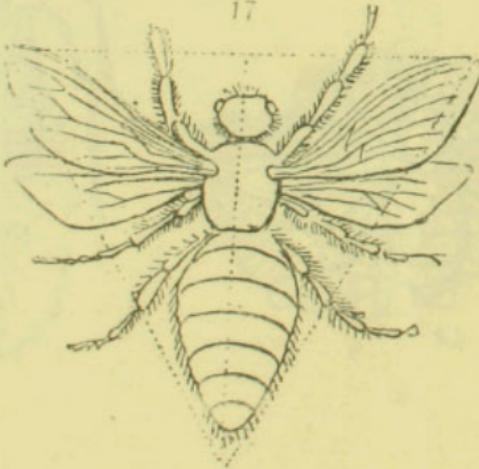
15



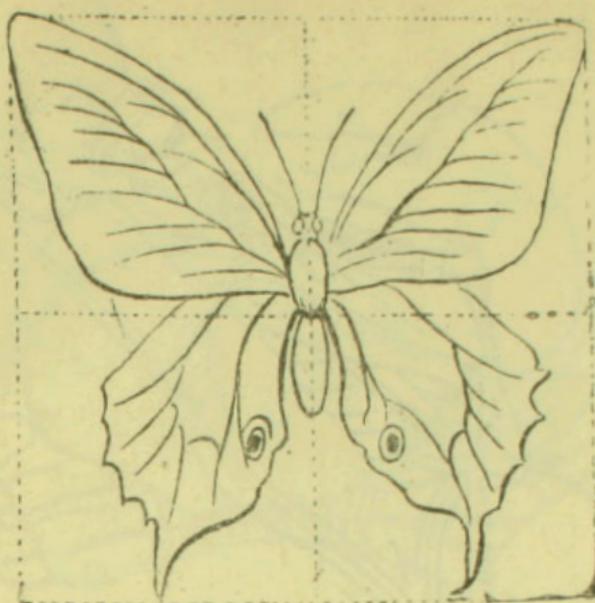
16



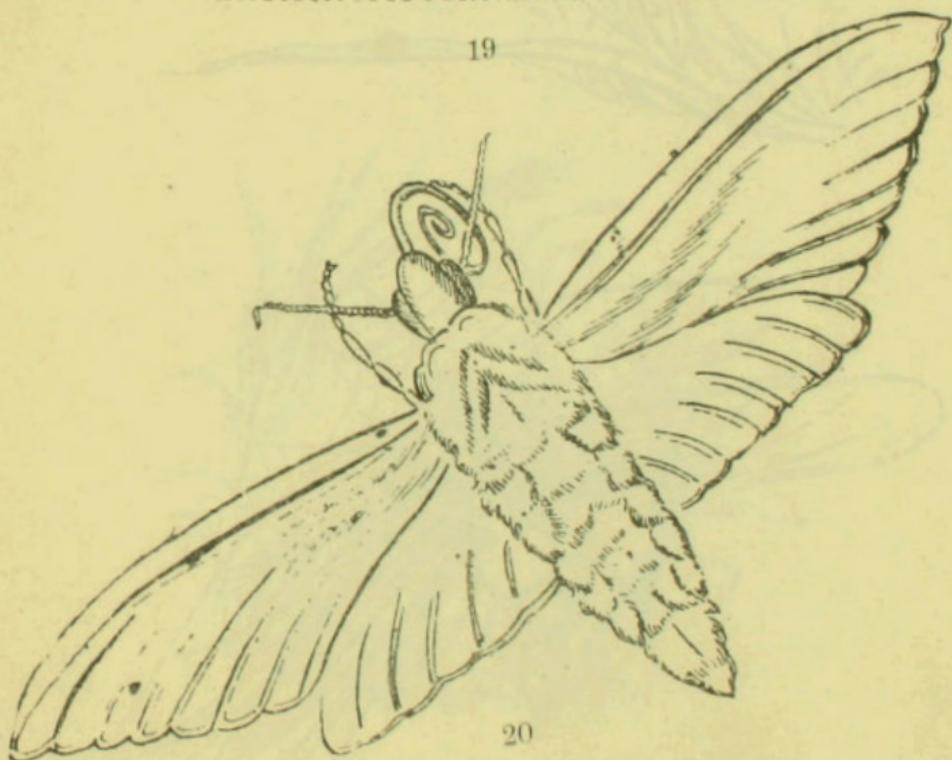
17



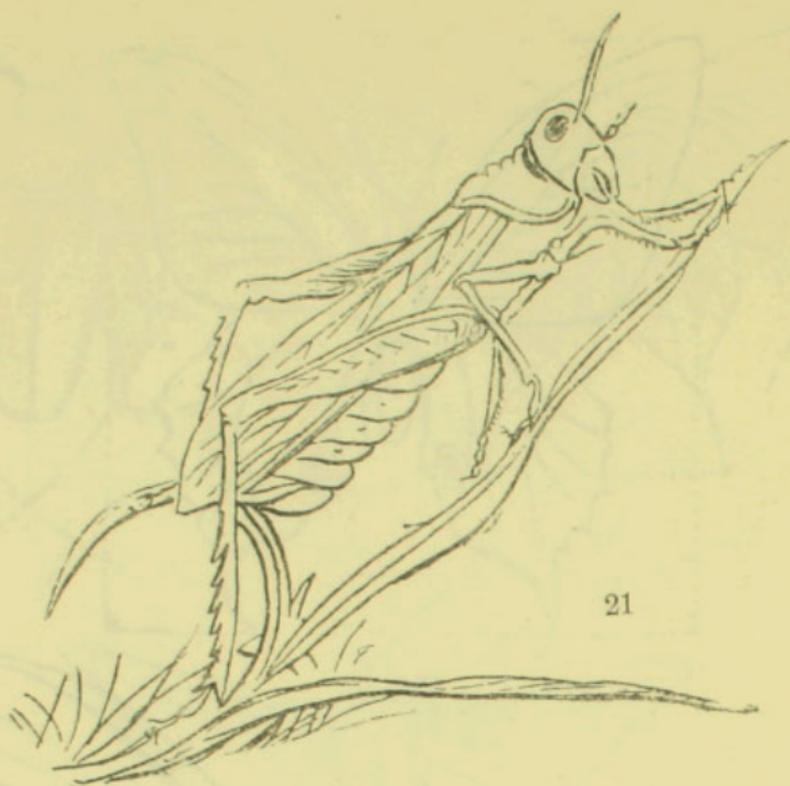
18



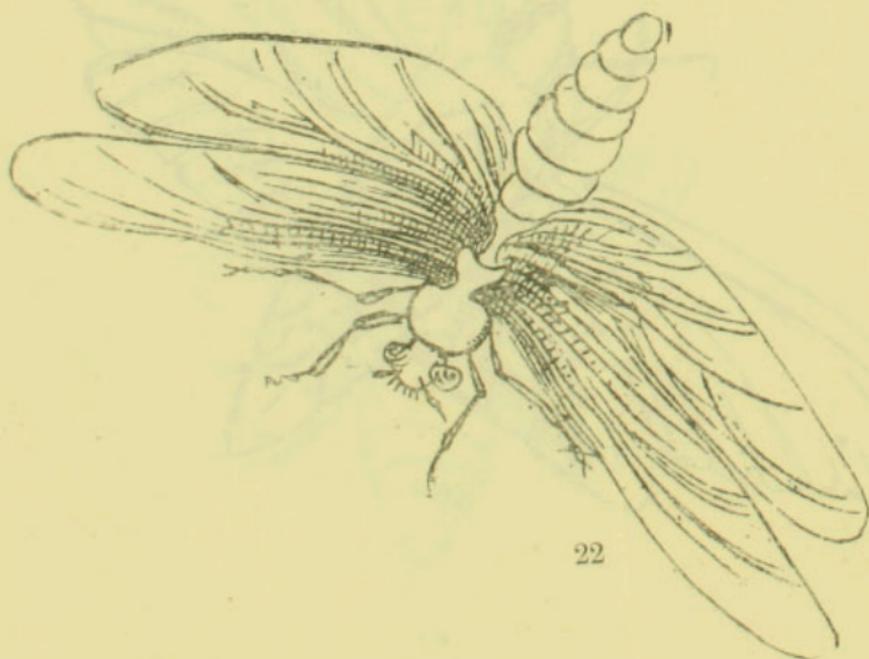
19



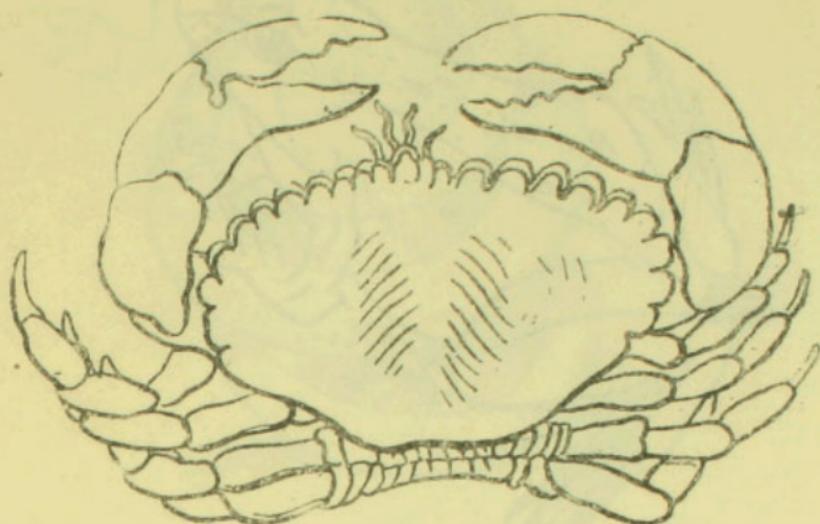
20



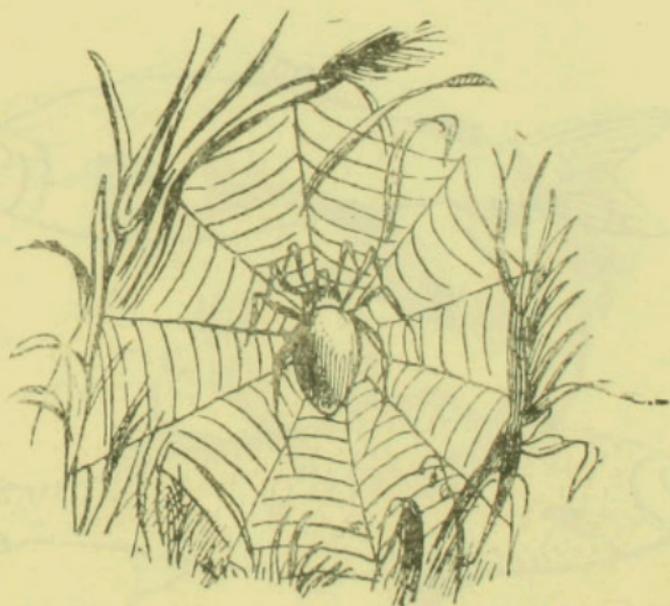
21



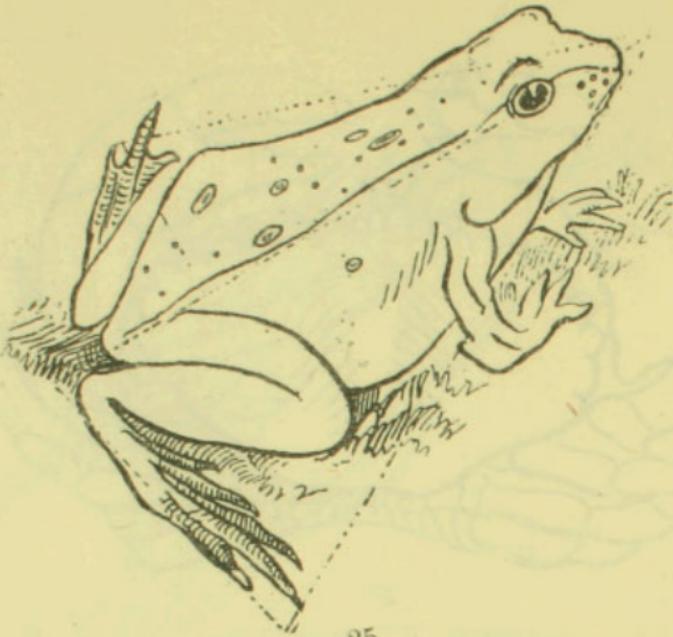
22



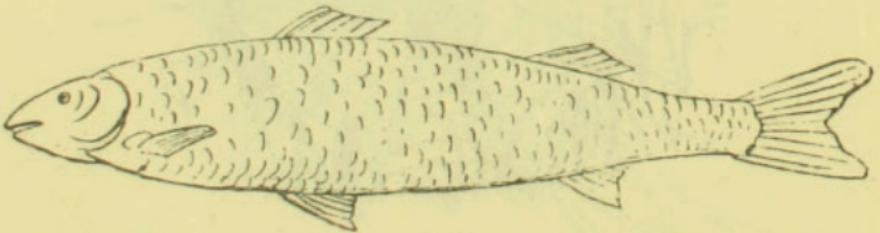
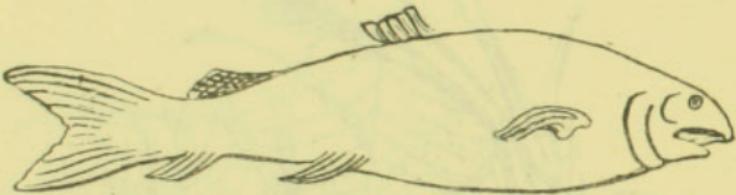
23



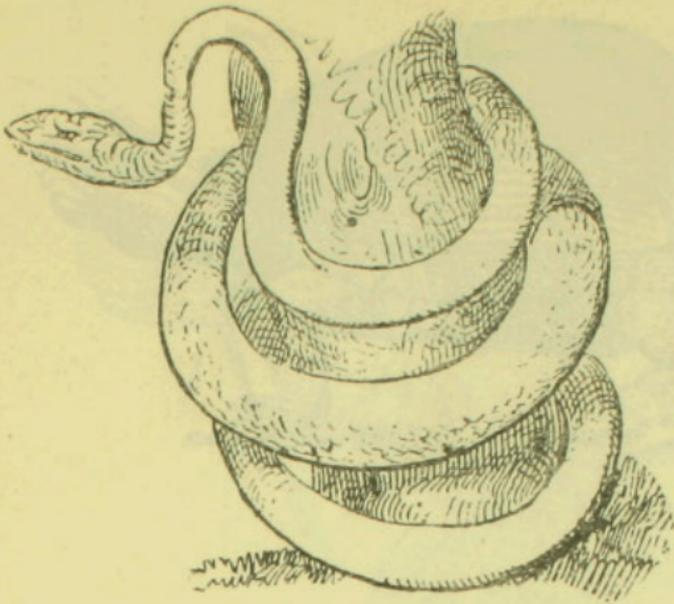
24



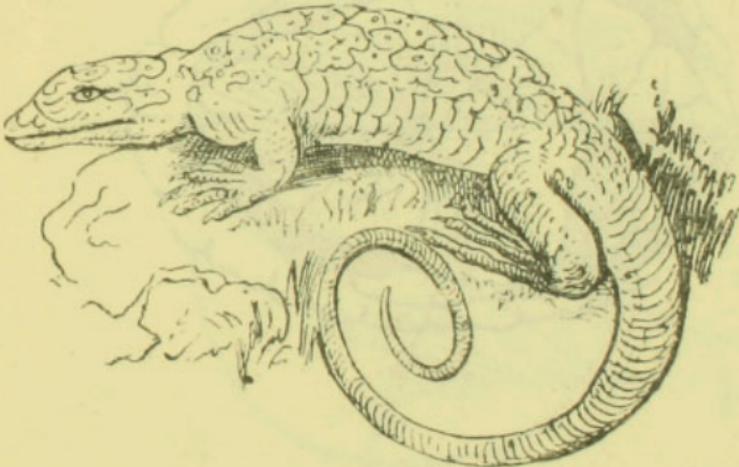
25



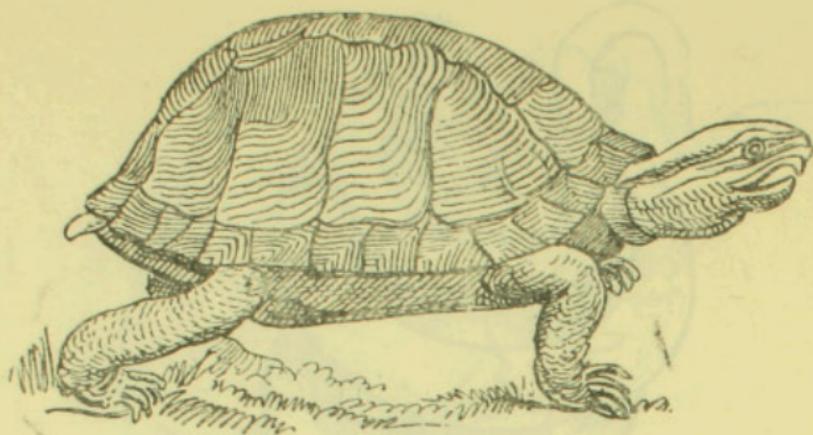
26



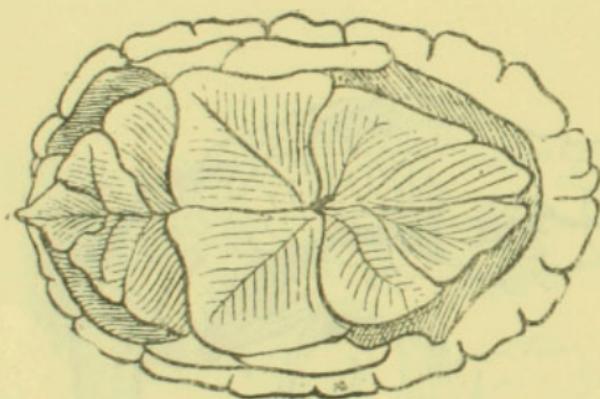
27



28



29

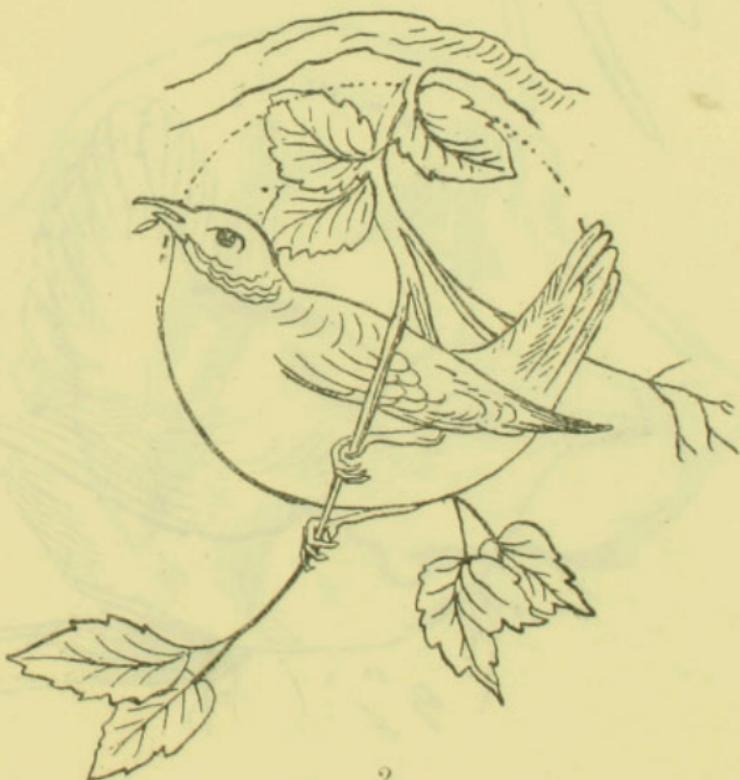


30

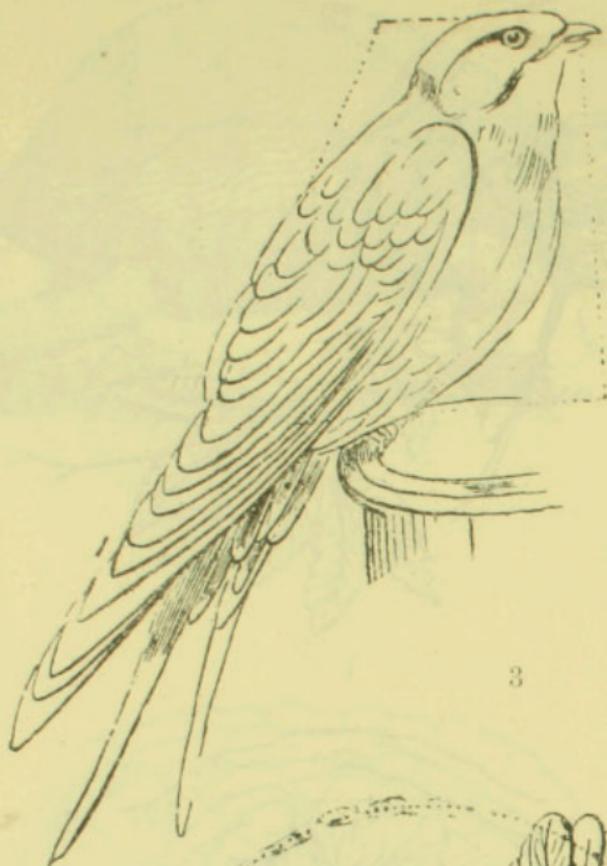
CUADERNO QUINTO



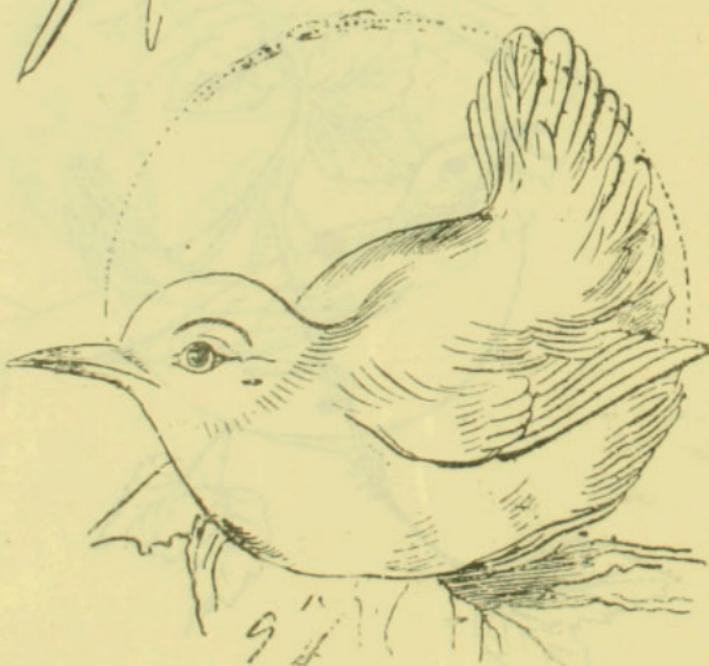
1



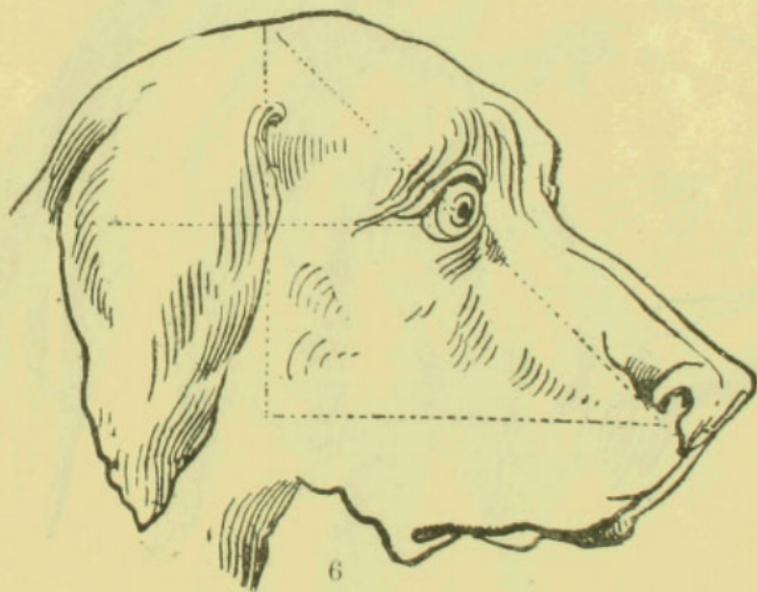
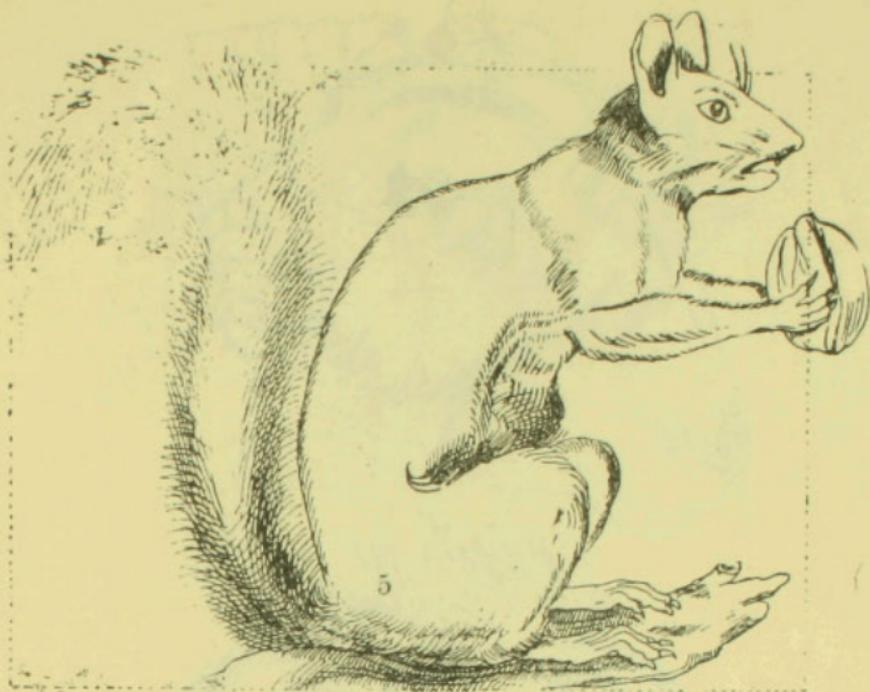
2

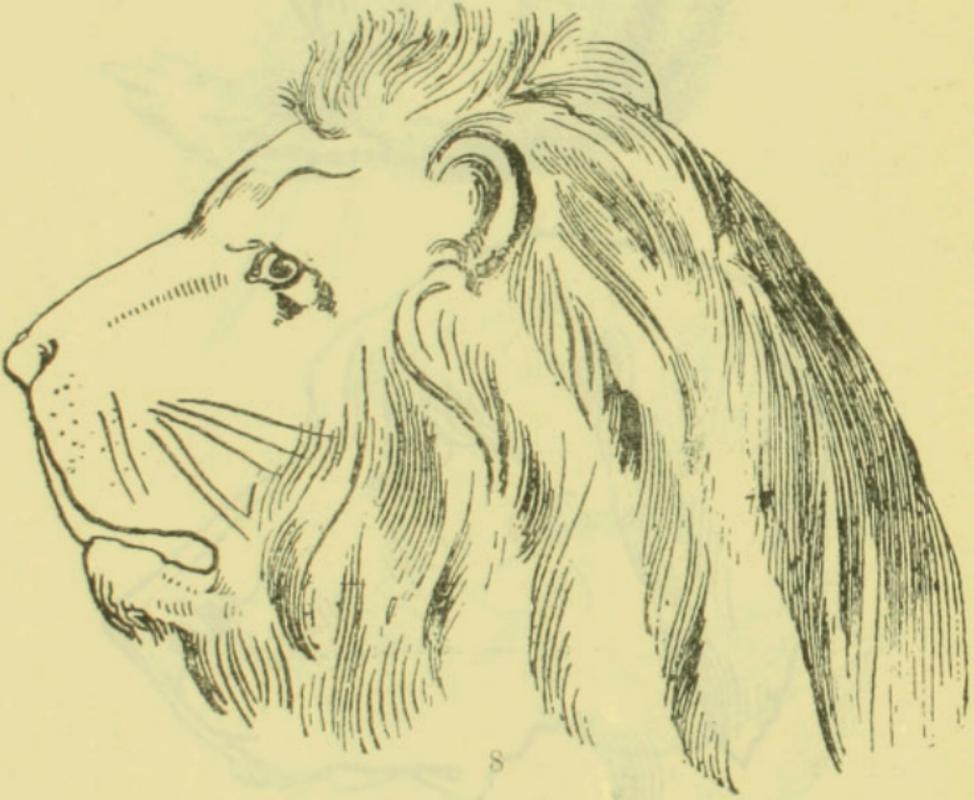


3



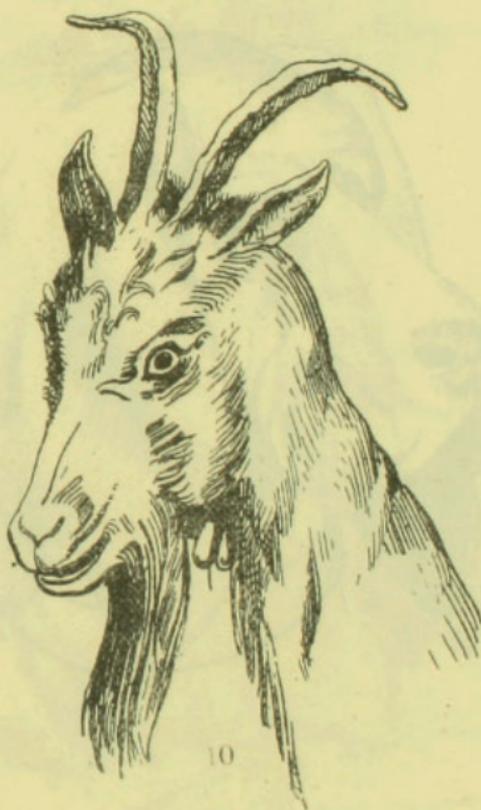
4



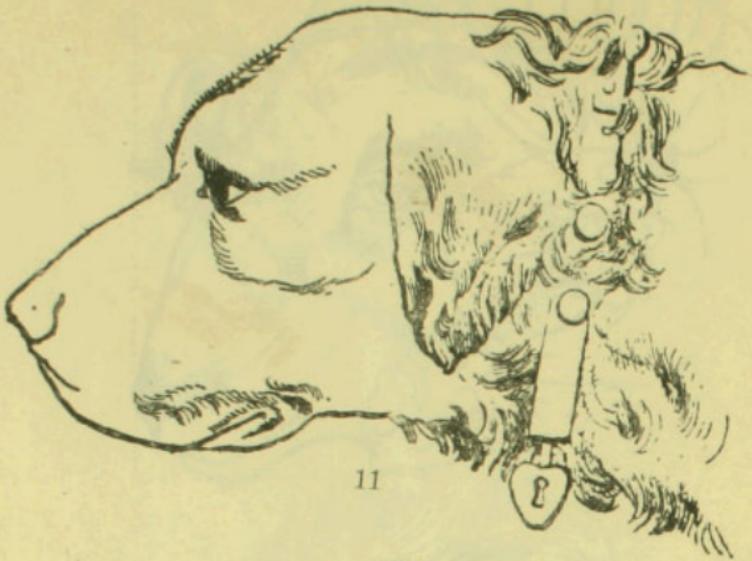


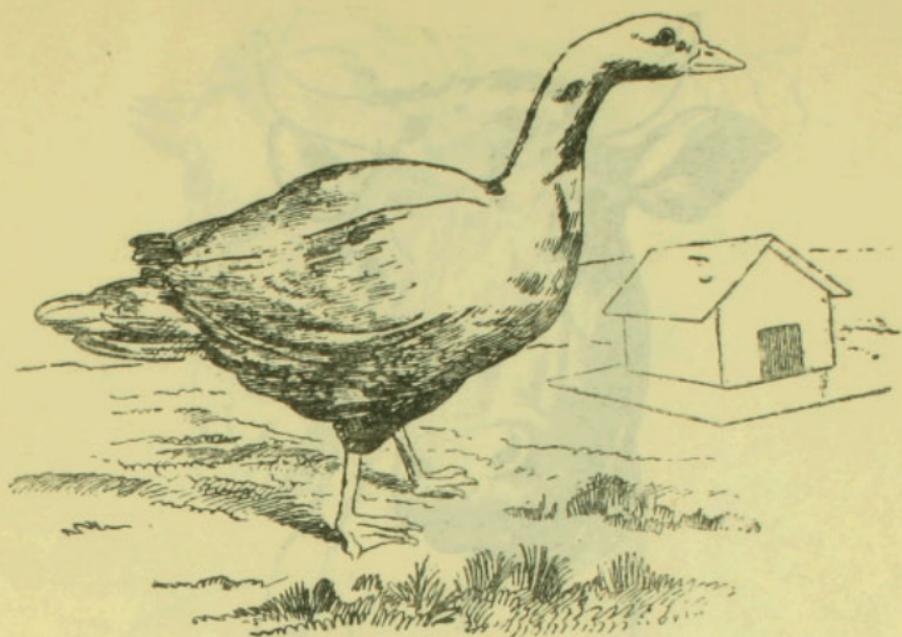


9

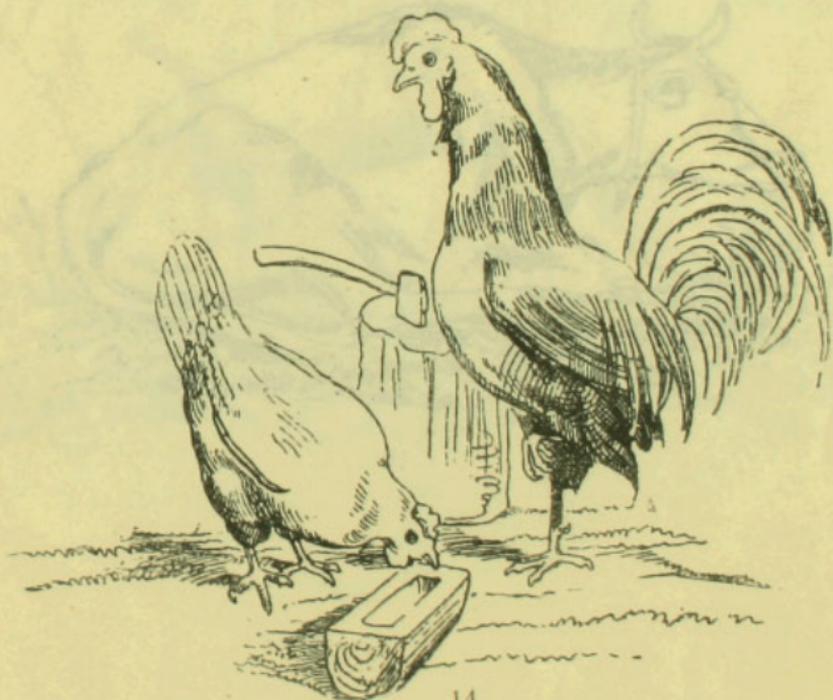


10

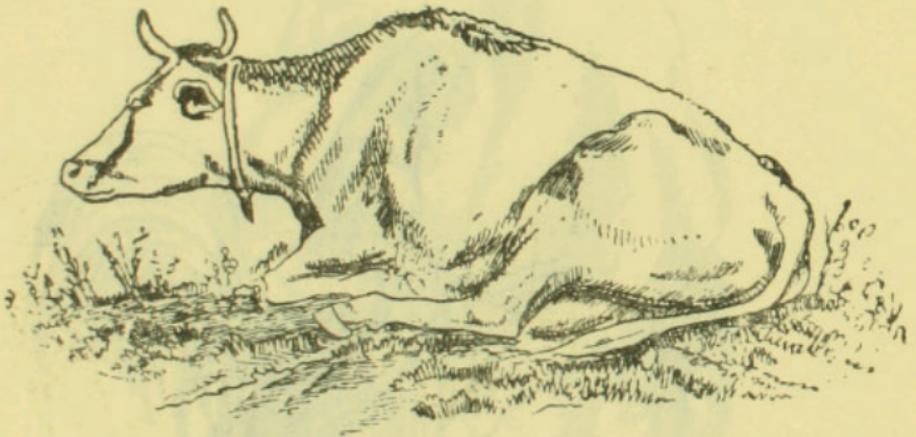




13

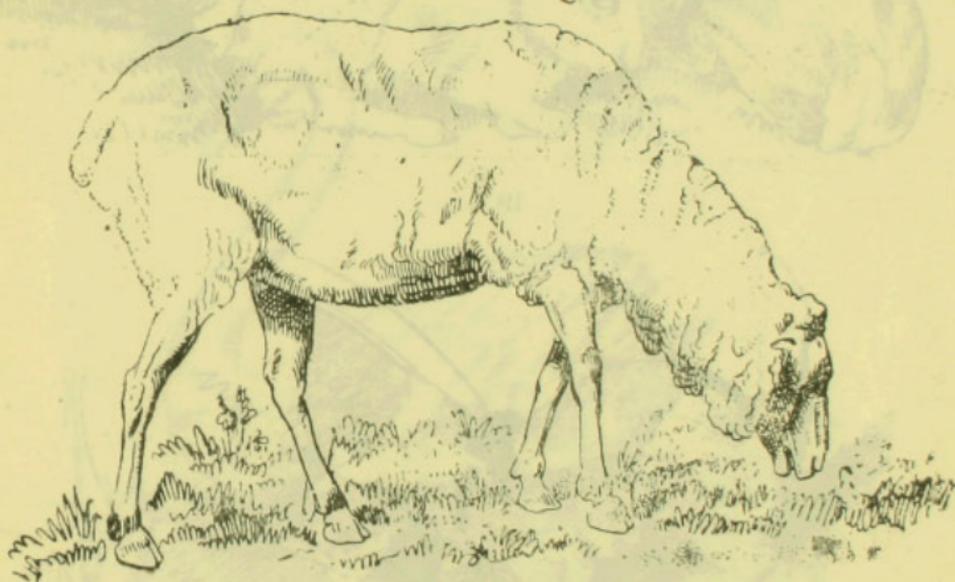


14

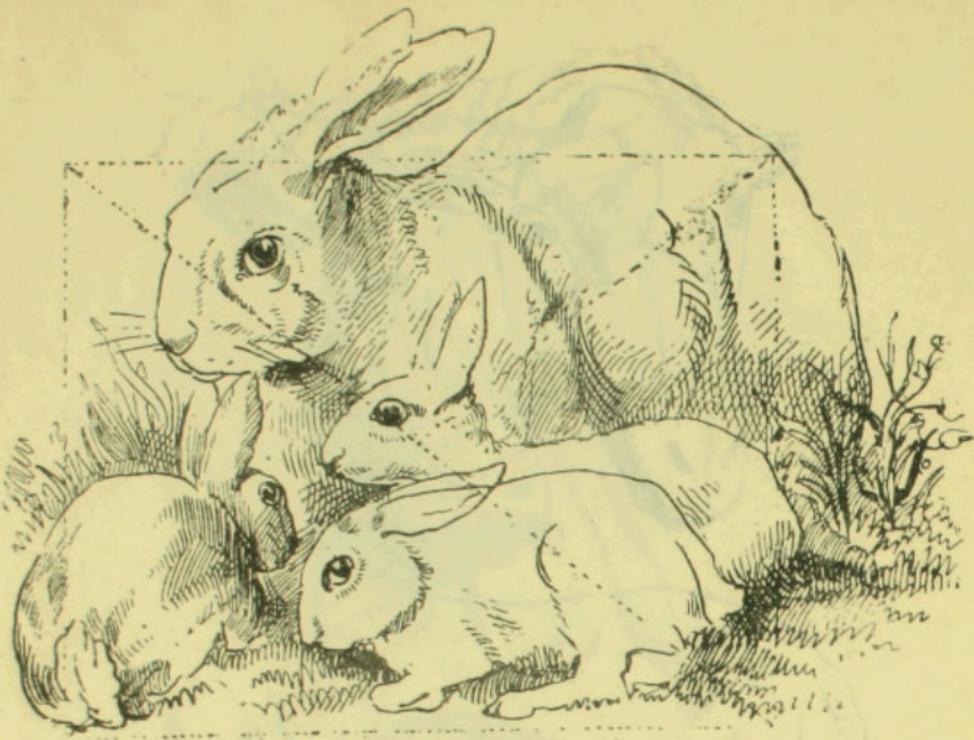




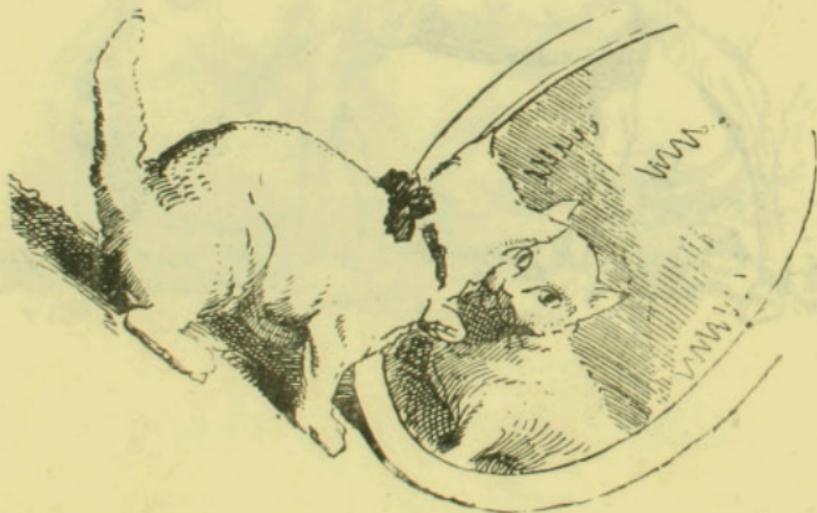
17



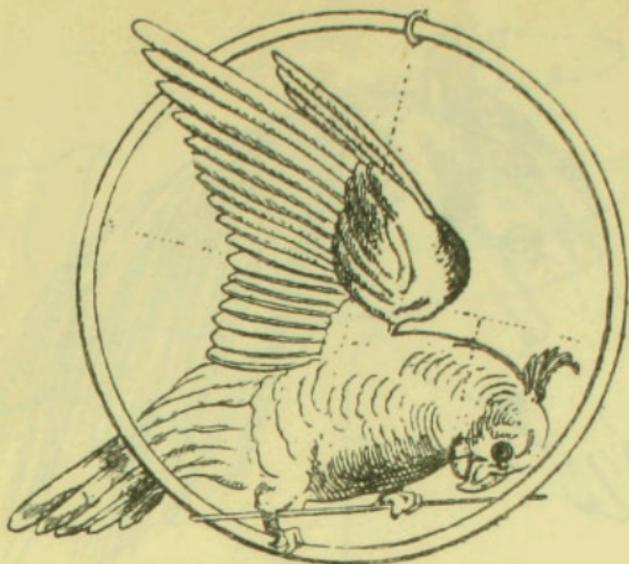
18



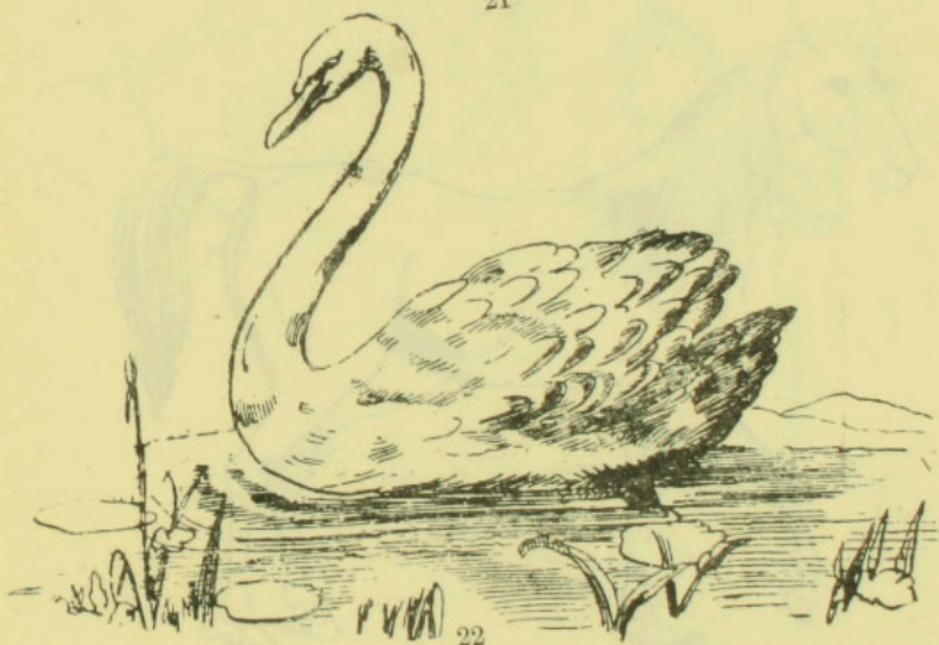
19



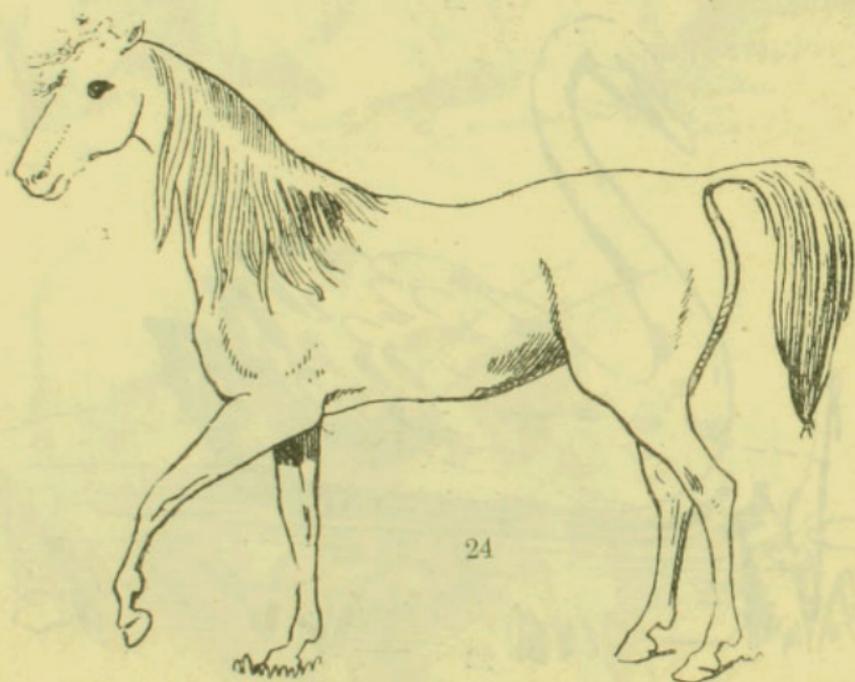
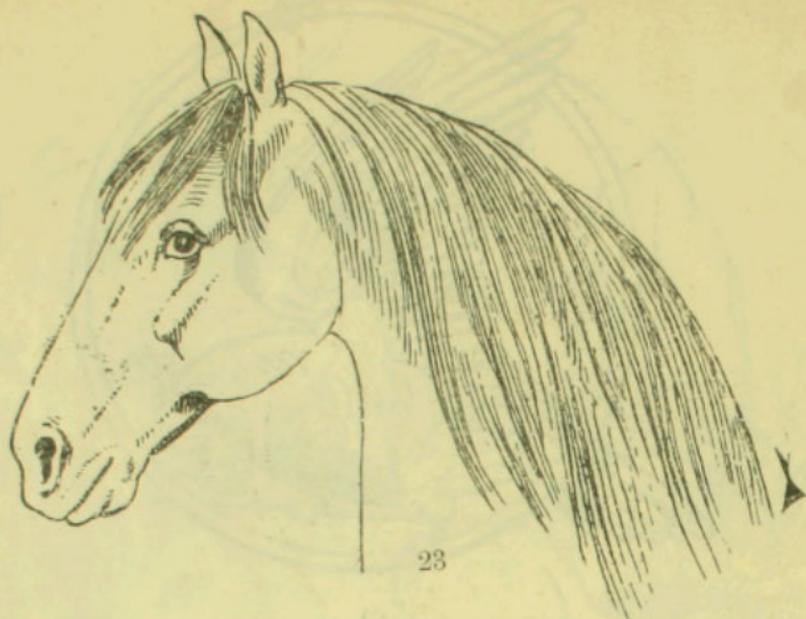
20



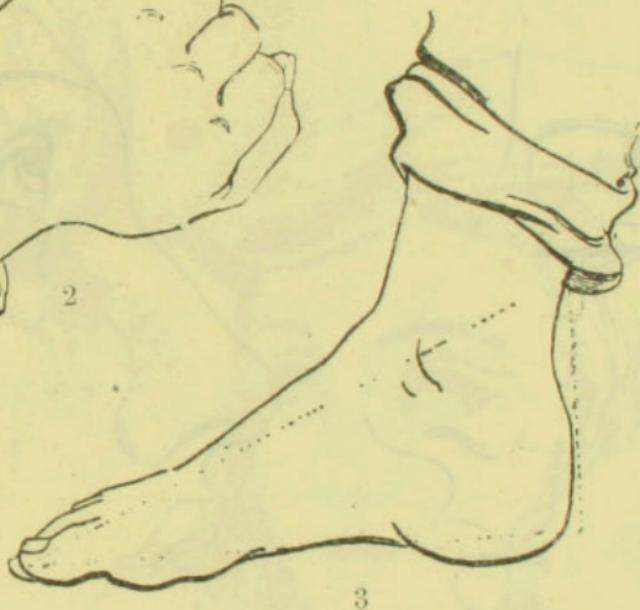
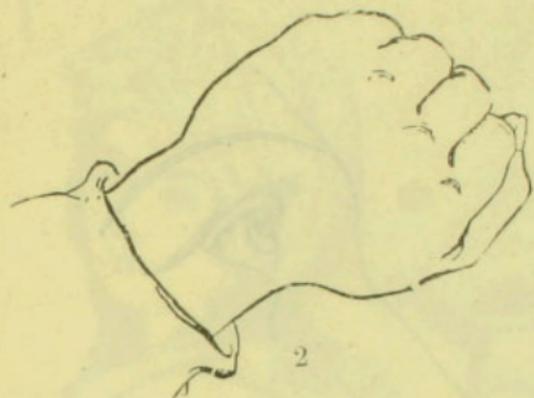
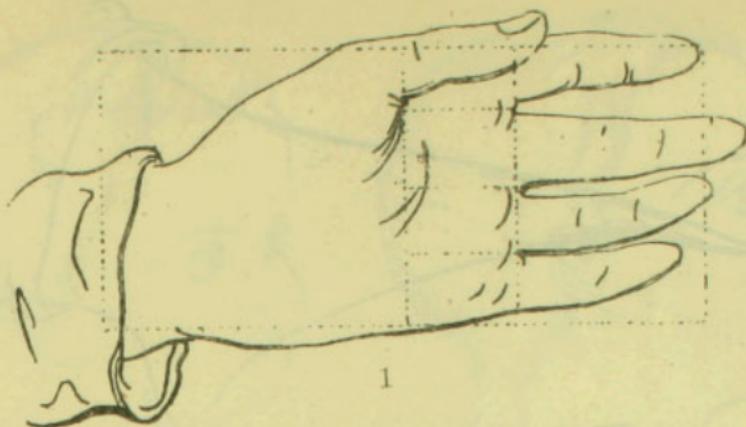
21

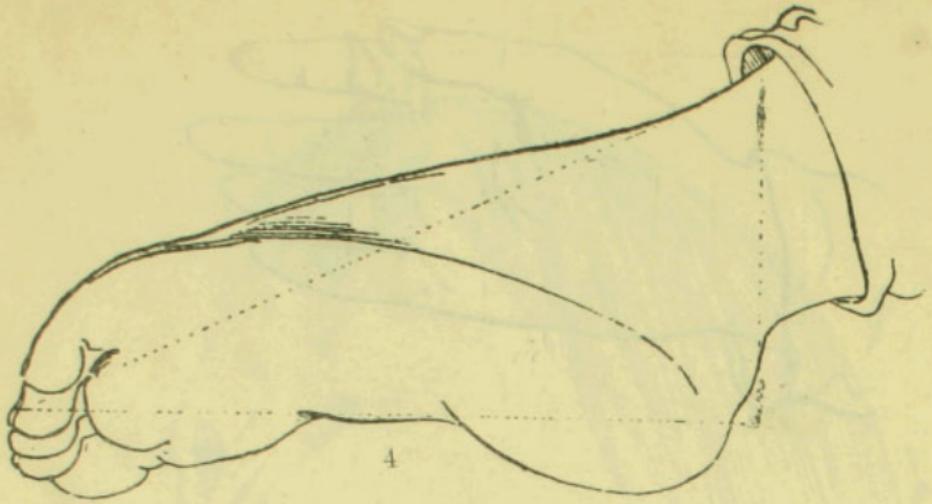


22



CUADERNO SEXTO







7



8



9



10



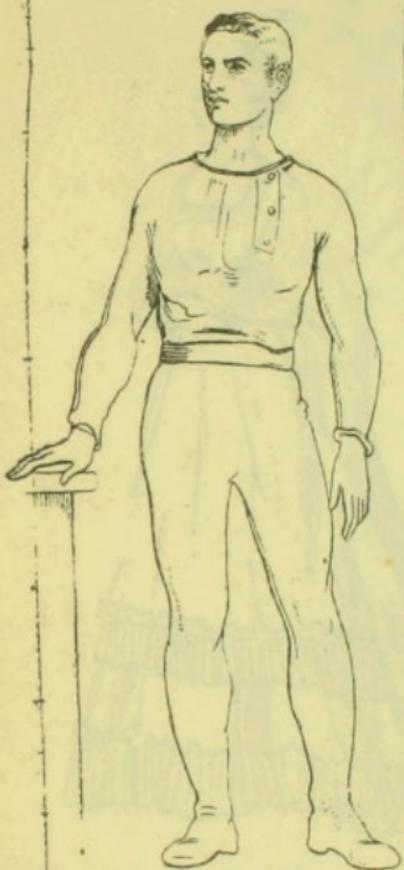
11



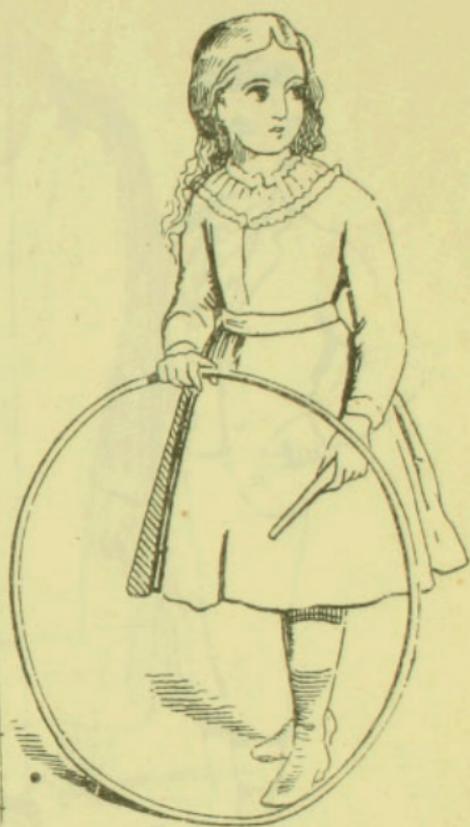
14



12



13



15



16



17

