

INFORME

SOBRE LOS

4

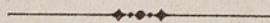
METODOS DE INSTRUCCION

EMPLEADOS EN LA

ESCUELA FRANKLIN,

PRESENTADO POR SU CUERPO DE PROFESORES

AL SEÑOR MINISTRO DE INSTRUCCION PUBLICA



SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA NACIONAL, CALLE DE LA MONEDA, 112

1885

EL FONDO

LIBRO N.º

# MÉTODOS DE INSTRUCCIÓN

ELABORADOS EN LA

## ESCUELA FRANKLIN

PRESENTADO POR SU CUERPO DE PROFESORES

AL SEÑOR MINISTRO DE INSTRUCCIÓN PÚBLICA

SANTIAGO DE CHILE

IMPRIMERÍA NACIONAL, CALLE DE LA MONEDA, 111

1882

*Santiago, julio 29 de 1885.*


Señor Ministro:

El Cuerpo de Profesores de la Escuela Franklin, agradecido por los servicios i el interes que US. ha manifestado por esta institucion, no ha encontrado mejor manera de corresponderlos, que presentando a US. un informe sobre los métodos de instruccion empleados desde hace algun tiempo en la enseñanza de los obreros que asisten a la Escuela, i que ha ensayado con mui felices resultados. Acompaño a esta nota el citado informe.

Con sentimientos de la mas distinguida consideracion, me suscribo de US. mui atento i seguro servidor.

FRANCISCO VALDES VERGARA.

Al señor Ministro de Instruccion Pública.





---

---

## INFORME

SOBRE LOS

# MÉTODOS DE INSTRUCCIÓN

Empleados en la Escuela Franklin, presentado por su cuerpo de profesores  
al señor Ministro de Instrucción Pública

---

Las mas graves dificultades que envuelve la instrucción primaria de un país, si se desea plantearla, o, si planteada ya, se desea reformarla de una manera seria i provechosa, se refieren, sin duda, especialmente, al preceptorado i a los métodos de instrucción.

Si es cierto, concretándonos a nuestra patria, que el preceptorado debe cumplir los mas altos fines i servir la rejeneracion social e intelectual de Chile por medio de una preparacion la mas completa posible, problema que aun no se ha resuelto satisfactoriamente, pero que está en vía de realizacion, no lo es ménos que, aun dadas las circunstancias actuales, puede procederse a la iniciacion de los nuevos sistemas de enseñar que mas en voga i con mejores resultados se siguen en las naciones mas civilizadas del antiguo i nuevo continente. Este hecho parece imponerse con toda evidencia.

A menudo se oye decir que las mejores conquistas alcanzadas en la instrucción necesitan implantarse con el auxilio de buenos maestros, i que debemos esperar talvez el espacio de una jeneracion para cosechar los frutos de la nueva semilla; sin embargo, una lijera meditacion nos conduce a pensar de diversa manera.

Supóngase por un momento que un preceptor de una escuela elemental da sus lecciones de lectura como se la enseñaron a él ahora cincuenta años, es decir, con aquella famosa descomposicion i composicion de sílabas i palabras de que todos hemos oido hablar, i que a este preceptor se le ofrezca

la cartilla de Sarmiento para destruir aquel método bárbaro: ¿habria un inconveniente grave nacido de las pocas aptitudes del maestro para adoptar esta cartilla?

Ahora, supóngase que la cartilla de Sarmiento, estudiada por largos años i enseñada en todas las escuelas como la obra mas acabada en su jénero, es sustituida por el testo recientemente publicado por don Claudio Matte, ¿habria en esta sustitucion un inconveniente insuperable nacido de los escasos conocimientos de los preceptores?

Un nuevo método no destruye del todo el antiguo, i, en la mayor parte de los casos, no es otra cosa que una esposicion mas clara, mas sencilla i mas científica que la del método precedente. El libro del señor Matte, por ejemplo, no ofrece dificultades mayores que la pronunciacion natural de los sonidos representados por las letras consonantes, i estamos seguros que serian mui pocos los maestros que no lograrán pronunciarlos. Para prevenir este entorpecimiento i para alentar la reforma, se podrian celebrar congresos pedagójicos departamentales, sin perjuicio de la accion de los visitadores.

El dibujo, como la lectura, se ha simplificado hasta el extremo de que el maestro no necesita conocimientos anteriores del arte para su enseñanza. I lo que pasa con estos ramos, sucede con algunos otros.

Es posible que al principio los preceptores tuvieran tropiezos inevitables para comunicar la instruccion en conformidad a sistemas desconocidos, i quizás no convendria tampoco introducirlos todos en un año; pero, poco a poco, con una vijilancia esmerada, la obra echaria hondas raices i se cimentaria en su verdadera base.

Hai otra consideracion de mucha importancia en este asunto, i es que, por escasos que sean los resultados que produzca un buen método, casi siempre serán mayores i mejores que los que deje un método con dificultades condenadas por la ciencia i para cuyo estudio se requiere, por lo jeneral, mucho mas tiempo.

En la Escuela Franklin se comenzó a ensayar el nuevo plan de enseñanza el año 1884, adoptándolo de una vez i para las cuatro secciones en que está dividido. El nuevo método del señor Matte, llegado últimamente, se adoptó en el curso de este año.

Este informe no contiene todo lo relativo a aquel plan, sino lo referente a los ramos que despiertan mayor interes por ser desconocida su enseñanza en Chile en la forma en que se da en la Escuela Franklin.

Los resultados que se han obtenido en esta reforma son bastantes para colmar de satisfaccion cualquier trabajo que se haya hecho por conseguirlos, i, por tanto, la esperiencia nos autoriza para creer que en todas partes donde se adopte se producirán de la misma manera, i aun, podríamos

decir, con mas brillante éxito. En efecto, para nadie es un misterio el cúmulo de dificultades que tiene la enseñanza de cualquier ramo en una escuela nocturna de artesanos, como es la nuestra.

Primeramente la edad de los educandos que, aunque favorece algunas veces su intelijencia para la comprension de ciertos estudios, en otros produce el efecto de resentirla, de tal modo que el profesor tiene que tomarse un trabajo ímprobo para que le entiendan perfectamente sus lecciones.

Viene en seguida la asistencia irregular a las clases, defecto que se ha logrado subsanar en gran parte con la institucion de una caja de ahorros. Segun el reglamento de esta caja, el alumno que falta a clase veinte veces sin justificar plenamente sus inasistencias, pierde sus imposiciones a beneficio de sus compañeros, entre quienes se reparten a prorata del valor de sus depósitos. Como esta disposicion es un poco severa, puede todavía el alumno que ha incurrido en su sancion volver a la escuela i recuperar sus economías, ahorrando el mínimum que, segun el mismo reglamento, habria debido depositar durante todo el tiempo que ha faltado. De este modo, el arrepentimiento se paga con una buena obra.

Hai, por último, otra dificultad, talvez la peor. Por su condicion de obreros, los alumnos deben forzosamente dedicar el dia a los quehaceres de su oficio, así es que no pueden, materialmente, estudiar, ni repasar ninguna de las lecciones que reciben de noche en la escuela; de consiguiente es preciso conformarse con lo que aprendan en sus horas de clase, i como la clase no puede consistir en la lectura del libro que sirva para su enseñanza, la instruccion se da oralmente.

¿Cuántas ventajas no tiene el preceptor de una escuela elemental o superior sobre nuestra escuela?

En aquélla la asistencia es regular; la intelijencia del alumno está en la situacion precisa para comunicarle los conocimientos; hai siempre, aparte de las horas de clase, muchas otras dedicadas al estudio; i, por último, en un corazón jóven no se encuentran esas preocupaciones arraigadas, esos errores inveterados, ese lenguaje vicioso nacido del hábito adquirido durante veinte o treinta años, que es tan difícil desterrar, i esa enerjía para resistir al convencimiento de las verdades mas palpables i matemáticas. No debemos disimular, en cambio, que un hombre formado que concurre voluntariamente a la escuela tiene siempre mas constancia i presta mas atencion que un niño a las lecciones del maestro.

Lo que llevamos dicho manifiesta, que la introduccion de nuevos métodos de instruccion mas simplificados que los que están en uso en las escuelas de Chile, no es una tarea mui ardua, como parece a primera vista.

La esposicion de algunos de esos métodos dará una idea mas precisa de este hecho i corroborará, estamos seguros, nuestro aserto.

## LECTURA I ESCRITURA

Esta parte del informe se refiere únicamente a la enseñanza simultánea de la escritura i lectura por el *Nuevo Método*, compuesto por don Claudio Matte. Se agregarán, sin embargo, algunas indicaciones sobre el sistema seguido en las clases superiores de escritura que funcionan en la escuela.

Hasta el año de 1884 inclusive, el testo adoptado en este establecimiento para el estudio de la lectura solamente, fué el tan conocido escrito por don Domingo Faustino Sarmiento. La clase funcionó rejentada por un normalista, i sus resultados, como sucede en casi todas las escuelas, fueron tardíos i con todos los inconvenientes nacidos conjuntamente del modo de enseñar i del método. En efecto, el aprendizaje, segun las lecciones de Sarmiento, es, en cierto modo, mecánico, ejercita mucho la memoria descuidando el cultivo de la intelijencia i de la observacion i no consigue una pronunciacion correcta en el educando, observándose, por el contrario, que conserva los vicios del lenguaje por mucho tiempo en los estudios superiores o no los abandona jamas, si no completa su instruccion.

Todos estos defectos corrije el nuevo método de Matte, teniendo sobre el antiguo la enorme ventaja de comunicar mejores i mas sólidos conocimientos en la lectura i escritura en un tiempo relativamente corto, segun las aptitudes del maestro.

El pensamiento de esta obra le fué sujerido a su autor por sus visitas de algunas escuelas primarias en Alemania, en donde el citado método es empleado, como asimismo en Austria i en la Suiza alemana. A un plan semejante obedece la instruccion en las primeras letras en los Estados Unidos de Norte-América.

La nueva idea que desarrolla el testo del señor Matte, puede resumirse en las siguientes conclusiones que él espone detalladamente en la introduccion de su libro.

1.<sup>a</sup> Las letras se pronuncian por los sonidos naturales que tienen en las palabras i no por los artificiales que emplean los silabarios. Aunque a primera vista parezca difícil que los alumnos puedan pronunciar distintamente las consonantes, no es así, con un poco de ejercicio logran pronunciarlas en mui breve tiempo.

2.<sup>a</sup> Los sonidos de las letras no se enseñan aisladamente, sino que se desarrollan de ciertas palabras, alrededor de las cuales se agrupa toda la enseñanza. Para este fin se toman vocablos que representan cosas familiares, como un nido, por ejemplo. Primero se tratará que el discípulo diga el



nombre i las cualidades del dibujo o del objeto natural que se le mostrará, si es posible; una vez fijadas estas ideas de verdaderas lecciones sobre objetos «el preceptor primero i los niños despues pronunciarán la palabra en voz alta; en seguida, cuando cada uno de éstos consiga pronunciarla clara i correctamente, el preceptor la repeterá descomponiéndola en sus sílabas, hará notar a los alumnos que se compone de varias partes (sílabas) i exigirá de ellos que la pronuncien tambien separando las sílabas; a continuacion, el preceptor volverá a pronunciar lentamente la misma palabra, prolongando con la voz cada uno de los sonidos de que se componga (pero sin hacer pausa entre ellos) de manera que cada uno de ellos pueda ser percibido distintamente por los alumnos. Acto contínuo, exigirá que todos pronuncien los sonidos aisladamente, i al efecto, despues de hacer contar a los niños el número de sonidos que contiene la palabra, preguntará: «¿Cómo es el sonido que se oye primero; cómo el que se oye despues? etc.» Cuando todos los niños distingan i pronuncien correctamente los sonidos, se les hará combinarlos para formar sílabas i palabras, siguiendo el procedimiento inverso... Finalmente, el preceptor manifestará que cada uno de los sonidos ya estudiados se puede representar por un signo, i, escribiendo la palabra en la pizarra, hará ver cuál es este signo para cada sonido particular»;

3.<sup>a</sup> Por último, otro elemento de este sistema «consiste en hacer escribir las letras a los alumnos, tan pronto como puedan pronunciarlas correctamente».

Se recomienda en la introduccion del libro de que se trata, que el maestro, ántes de su enseñanza, someta al alumno a la práctica de ciertos ejercicios graduales destinados a la pronunciacion clara de las palabras i de las letras, a algunas lecciones sobre objetos, de lectura mental i de dibujo de líneas, i despues de figuras de letras manuscritas. Por supuesto, estos ejercicios dependen del estado de preparacion en que se encuentran los alumnos i el testo no es otra cosa, en parte, que la repeticion de algunos de ellos.

El *Nuevo Método* se divide en tres partes. «En la primera aparecen solo las letras minúsculas, por razon de su mayor sencillez, i los diptongos que ofrecen poca dificultad; en la segunda, las letras mayúsculas, las combinaciones de licuante i líquida, los triptongos i algunos elementos mas difíciles de la lengua, como la *x*, la *ü*, etc.; la tercera parte, por último, contiene trozos de lectura adecuados a la intelijencia de niños de tierna edad».

Lo espuesto da una idea del plan de la obra que con tanta intelijencia realizó el señor Matte i que, sin duda, está llamada a sustituir el silabario que se usa en las escuelas públicas i privadas del país.

Estudiado lo suficiente el *Nuevo Método*, se puso en práctica, por primera vez en Chile, al abrirse la escuela Franklin el 24 de marzo del pre-

sente año. Desde el primer momento pudo notarse que los resultados que ofrecia esta enseñanza sobrepujaban, i con mucho, a los del antiguo sistema.

Los alumnos progresaban con rapidez admirable, i lo que es mas, les interesaba el estudio de la clase, causándoles mucha novedad i admiracion.

A las veintitres lecciones habian alcanzado notables progresos. Con el objeto de dar a conocer las ventajas del nuevo sistema i de que se popularizase mediante nuevas i repetidas esperiencias, se hizo un ensayo público, que tuvo lugar el 29 de abril.

Las respetables personas que concurrieron a presenciarlo, pudieron constatar el verdadero adelantamiento de los alumnos. Leyeron éstos sin tropiezo alguno todas las lecciones de la primera parte del testo; analizaron toda clase de palabras, descomponiéndolas en sus elementos silábicos, pronunciando con toda correccion el sonido de cada letra i escribiendo en pizarras de piedra las mismas palabras sin dificultad alguna. Llamó especialmente la atencion la pronunciacion de las palabras mas dificiles, algunas estrañas a nuestro idioma, que el profesor escribió con tiza en la pizarra, i en que entraban toda clase de combinaciones inversas i de licuante i líquida. Al mismo tiempo, los alumnos manifestaron tener conocimiento de los signos de puntuacion, del valor i empleo del acento i del significado de las palabras.

Mas tarde, a peticion de muchas personas, se hizo otro ensayo mas completo i al cual US. pudo concurrir. US. pudo convencerse del progreso jeneral de la clase. Los variados ejercicios que ejecutaron los alumnos, tanto en la lectura como en la escritura al dictado, con solo cincuenta i una lecciones el que mas, prueban lo suficiente las ventajas del sistema. La casi totalidad de los alumnos leyó con toda regularidad, pronunciando con notable correccion las palabras i haciendo las pausas i las emisiones de voz necesarias para dar su verdadero sentido a cada frase.

En vista de estos resultados, seria mui de desear se hicieran nuevas esperiencias que permitieran apreciar mejor las ventajas que en la práctica pudieran presentarse con la aplicacion del libro del señor Matte. El cuerpo de profesores estaria dispuesto a cooperar en este sentido en la medida de sus fuerzas, si, por ejemplo, los preceptores de nuestras escuelas públicas, suficientemente autorizados, procurasen ensayarlo desde luego. Así se facilitaria, hasta cierto punto, la reforma de este importantísimo ramo de la enseñanza primaria, pues los maestros irian adquiriendo con la práctica los conocimientos que deben poseer para que las lecciones sean provechosas i agradables a los niños.

Aunque la enseñanza de este ramo se ha practicado solo con adultos, que al parecer ofrecen mas facilidades, el profesor de la clase, para convenirse mejor de sus ventajas, la ha experimentado en niños de cuatro a

cinco años con resultados bastante satisfactorios, aunque no tan rápidos. Sin embargo, sabemos que el señor director de la Escuela Normal de Preceptores, empleando este mismo método, ha conseguido que en veinte lecciones aprendan a leer i escribir dos niños de corta edad que no tenían preparacion alguna. Esto, a no dudarlo, prueba la bondad del método para la enseñanza, i que si alguna dificultad puede presentar en su aplicacion, esto dependerá, mas de la poca preparacion del maestro que de defectos en el sistema; i, en todo caso, esa falta de preparacion seria mui fácil de subsanar.

A pesar de que el nuevo método está fundado en los principios mas racionales i compuesto con delicado esmero, como se ha dicho, parece indispensable i útil indicar algunos defectos notados en la práctica, que seria conveniente corregir en una segunda edicion.

Así, por ejemplo, las palabras con que principian las primeras lecciones están mal colocadas o no han sido bien elejidas. La palabra *mano* de la segunda leccion se hizo tres veces mas difícil para enseñarla a los alumnos de clase que la palabra *ojo*, la primera empleada en el testo. I esto por una razon mui sencilla. En esta última, el alumno principia por conocer los sonidos de dos letras que no presentan mayores dificultades, miéntras tanto en la segunda entra a estudiar tres nuevos, el de la *m*, el de la *a* i el de la *n*, lo que realmente es demasiado; aparte de que la pronunciacion de la primera i tercera letra es difícil por la semejanza de sus sonidos, lo que trae confusion para el alumno. Es mui conveniente, i así lo aconsejan respetables maestros, evitar estas dificultades en las primeras lecciones, que deben estar dispuestas de manera que el alumno no tenga que trabajar en conocer sino uno, o a la sumo dos nuevos sonidos en cada leccion. El profesor de la clase empleó con algunos alumnos, con mui buen éxito, la palabra *mamá*, mas familiar todavía que la anterior, i en la que solo hai que aprender los sonidos de dos letras, uno de ellos mui sencillo.

Como, por regla jeneral, se recomienda que para las primeras lecciones se escojan voces que signifiquen cosas de las que mayor interes tienen para los niños, i cuyo significado comprendan i puedan con facilidad definir, seria conveniente suprimir de la segunda leccion las palabras *mojo*, *moja*, por ser formas verbales empleadas de manera que no tienen un significado real que al niño pueda interesar.

Las observaciones precedentes han sido hechas, no solo por el profesor de la clase, sino tambien por los profesores alemanes de ámbas escuelas normales, quienes las apoyan en razones dignas de tomarse en cuenta por la autoridad que tienen en esta materia.

La palabra *loro*, de la tercera leccion, parece, asimismo, mal colocada en el lugar en que se encuentra; deberia enseñarse mas adelante. Los sonidos

de las dos nuevas letras que da a conocer son difíciles de pronunciar, sobre todo para los niños de nuestro pueblo, que siempre los confunden. Al enseñar en la clase esta palabra i los sonidos que la componen, se tuvo que trabajar inmensamente con los alumnos. Fué necesario emplear cuatro o cinco lecciones en indicarles como debían emitir los sonidos, i, aun así, hubo muchos que demoraron semanas en su aprendizaje. Como iguales dificultades pueden presentarse para mas tarde, convendría enseñarla cuando los alumnos hayan adquirido ya una mayor preparacion con los ejercicios de otras palabras.

Para la escritura presenta idénticas dificultades. Ningún alumno puede formar bien letras como la *l* i la *r* que requieren cierto ejercicio para su buena ejecucion. Además, estas letras no tienen relacion, si así puede decirse, con las que se enseñan en las lecciones anteriores, no pudiéndose indicar al alumno con facilidad sus partes componentes i cómo se desarrollan, por no haberse enseñado ántes ninguna letra jeneradora o matriz que facilite su formacion.

En lugar de esta palabra convendría colocar otra compuesta de elementos mas sencillos, tanto para la emision de los sonidos como para la formacion de sus letras. La palabra *dedo* i *mono*, empleadas en la clase, u otras semejantes, no han ofrecido tropiezo alguno, i una sola leccion ha sido suficiente para enseñarlas.

De igual manera se han hecho algunas otras modificaciones en las palabras que sirven para principiar las diversas lecciones, ya reemplazándolas por otras mas fáciles para los alumnos, ya variando el lugar en que están colocadas; cuidando de presentarlas para la escritura de manera que la clase observe con claridad como se desarrollan unos caracteres de otros.

Otra observacion que sujere la lectura de las lecciones de la primera parte del testo, es que en ellas se encuentran muchas palabras difíciles de ser comprendidas por los niños pequeños sin que previamente les sea explicado su significado, cosa que a veces se hace dificultosa o verdaderamente imposible. La misma observacion puede hacerse respecto de algunas figuras que acompañan a las lecciones, como ser, una *muñeca*, una *cocina*, un *hijo*, que no espresan el objeto con la debida claridad. La primera parece mas bien el dibujo de un *niño*, i así la han nombrado a menudo los alumnos; la segunda difiere tanto de lo que los niños, i aun los adultos están habituados a ver en sus casas, que es mui difícil puedan nombrar el objeto empleando la palabra que viene en la leccion; i la tercera se encuentra en el mismo caso i aun presenta mayor dificultad.

Todos los buenos educacionistas están hoi contestes en que las palabras que han de emplearse en las primeras lecciones de lectura deben ser per-

fectamente bien comprendidas i conocidas de los niños, pues de otra suerte se presentan mil obstáculos para la enseñanza.

Aparte de las observaciones apuntadas, el testo tiene varios errores tipográficos que a toda costa deberian evitarse. De este modo quedaria bastante completo el mejor sistema que sin disputa se ha compuesto para la enseñanza de las primeras letras en Chile, i talvez en Sud-América.

Aunque en el nuevo método de lectura i escritura se enseñan por separado las letras mayúsculas de las minúsculas, a fin de facilitar el aprendizaje, últimamente se han enseñado en la clase a un mismo tiempo con muy buenos resultados. Este procedimiento, aconsejado por Wickersham, parece conveniente, por cuanto los discípulos tienen necesidad de emplear las letras mayúsculas casi tan pronto como las demas.

Lo mismo podemos decir de la *k* i de la *w* que no figuran en el testo, por no considerarlas probablemente su autor como pertenecientes al alfabeto español. Sin embargo, esas letras se emplean con frecuencia lo mismo en el lenguaje hablado que en el escrito, i, por lo tanto, no es posible prescindir de ellas en la enseñanza. Los alumnos de la Escuela Franklin las aprendieron en las primeras lecciones, conjuntamente con la *x*, que en el testo del señor Matte figura como el último ejercicio de la segunda parte. Este hecho pudo constatarse en el ensayo que tuvo lugar el 29 de abril. Igual cosa se hizo con la combinacion *güe güi*. Ni en uno ni en otro caso se tropezó con dificultad alguna, i en muy pocos ejercicios los alumnos estuvieron perfectamente al corriente en su lectura i escritura.

Al terminar estas observaciones, recordaremos una sujerida por la maestra encargada de la escuela de aplicacion de la Normal de Preceptoras. Segun su opinion, son enteramente inútiles los ejercicios de sonidos de letras separadas. Esas letras son los componentes de la palabra materia del ejercicio que va impresa i manuscrita al frente de la figura que la representa; i, como ya esa palabra ha sido analizada por los alumnos descomponiéndola en sílabas, i éstas en los sonidos que las forman, no hai necesidad de volver a repetir en la lectura de la leccion lo que se acaba de enseñar mentalmente primero i de un modo palpable despues, cuando el profesor traza en la pizarra los signos que representan cada sonido i que forman la palabra. Aquí los alumnos vuelven a ejercitarse en pronunciar cada letra por separado i en combinacion ántes de proceder a la escritura, i esto parece es suficiente para que ningun alumno incurra en equivocaciones. A lo ménos así se practica en Alemania, segun la opinion ántes citada, donde no hai ningun testo que contenga semejante ejercicio, que en mas de una ocasion puede ser motivo de confusion para el alumno.

Sin embargo, no es difícil ver la razon que tuvo el autor para colocar separadas en cada leccion de lectura, las letras que forman la palabra. Esa

razon no debe haber sido otra que el de dar a conocer en detalle los signos impresos que representan los diversos sonidos de que consta la palabra, a fin de facilitar mas la tarea del maestro i el aprendizaje del alumno. Debe, asimismo, haber tomado en cuenta que el testo se destinaba para el uso de maestros que poco o ningun conocimiento tienen del método en que se funda, i por este motivo debió creer conveniente aquel procedimiento para mayor claridad.

Cualquiera que haya sido la razon que ha aconsejado este proceder, no tiene, con todo, una mayor importancia. En la práctica de la clase, hace tiempo que el profesor abandonó los tales ejercicios, por no considerarlos necesarios. Bastó ejercitar a los alumnos al principio con una o dos palabras llámándoles su atencion sobre el particular, i en adelante no tuvieron dificultad alguna para el análisis de las palabras impresas, cada vez que se les ha hecho ejercitar este trabajo.

No está demas advertir, para los que se dediquen a enseñar segun este método, la conveniencia que hai de emplear como ausiliar del testo, letras sueltas impresas i manuscritas pegadas en pequeños cartones i tableros de dados, para ejercitar a los alumnos en la composicion i descomposicion de las palabras. Mediante este procedimiento, que desde un principio se ha empleado en la clase de la Escuela, se facilita mas el aprendizaje, porque permite que el alumno grave mejor la forma de las letras, aparte de que se logra despertar en él mayor interes por la variedad que se da al ejercicio. El empleo de tales objetos es de la mayor importancia i su adquisicion no es dispendiosa i puede procurárseles aquí mismo. El manejo de las letras tiende a fijar la atencion del alumno en las situaciones relativas que les corresponde tener en las palabras.

Con el *Nuevo Método* de lectura i escritura simultánea de don Claudio Matte, el profesor de la clase ha conseguido que sus alumnos tracen las figuras manuscritas de las letras de una manera casi perfecta, si es posible espresarse así. Es indudable que en las clases de escritura de los años posteriores estos alumnos lograrán poseer una letra bastante bien hecha. El hecho que queda espuesto ha podido comprobarse i ser juzgado en los dos ensayos de que se habló mas adelante.

Con relacion a las lecciones que se dan en la escuela a los alumnos que entran con conocimientos de escritura, diremos que el método que se emplea, que a su turno deberán usar tambien los de primeras letras, consiste en cuadernos especiales de calco, divididos en ocho o diez series. Cada serie contiene ejercicios graduales dispuestos de manera que el discípulo vaya venciendo una nueva dificultad en cada leccion. Al frente de cada página va impreso el modelo que se debe imitar, i a continuacion está marcado el ejercicio con tinta de color mui tenue i sobre la cual debe escribirse. A me-

dida que se avanza en los ejercicios i en cada uno de ellos, va disminuyendo la letra de color que ha servido para el calco, hasta que al fin desaparece por completo, debiendo entónces el alumno hacer la letra sin guia alguno, sirviéndose solo del modelo impreso.

Para sacar provecho de estos ejercicios, es menester que el profesor obligue al alumno a trabajar con mucho despacio, a que siempre dé el mismo grueso a la letra, i a no pasarlo de un ejercicio a otro hasta que no ejecute bien el anterior. Debe cuidar, asimismo, de que el alumno tome la pluma, se siente i coloque su cuaderno de un modo conveniente. Procediendo así se consigue pronto firmeza en el pulso, soltura en los movimientos de la mano i una buena forma de letra.

A fin de completar, si así puede decirse, el método empleado, se hace que el alumno, despues que ya ha terminado el respectivo cuaderno de calco, trabaje los mismos ejercicios en cuadernos en blanco reglados convenientemente. Así el provecho es mas seguro, aunque se demora un tanto mas el aprendizaje; pero esta demora, léjos de ser un inconveniente, es una verdadera ventaja, porque pone al alumno en aptitud de utilizar mejor los conocimientos adquiridos, i lo acostumbra a escribir como siempre tendrá que hacerlo, sin modelo alguno. Lo mismo que en los anteriores, en estos ejercicios el profesor deberá vijilar de cerca al alumno, cuidando de que siempre dé a la letra su forma mas correcta con un mismo grueso i el mismo caído.

Los cuadernos usados en clase son franceses, i parece que tienen para los obreros la ventaja de darles un conocimiento mas rápido en la escritura. De cualquier modo, este será uno de los varios métodos que para la enseñanza de este ramo se emplean con mas o ménos acierto en las escuelas.

## DIBUJO

Este ramo ha sido uno de los que con mejor éxito se han ensayado en la Escuela Franklin.

Hasta el año de 1883 se estudió en este establecimiento el dibujo lineal, i, en los años anteriores, aun el natural i de ornamentacion; pero, en todo caso, su aprendizaje estaba reservado a los alumnos mas adelantados. Los adelantos que obtenian eran escasos: en el dibujo lineal, aprendian el desarrollo de figuras jeométricas; i en el natural i de ornamentacion a copiar diseños europeos de que estaba provista la clase. Como se vé, el curso de dibujo era igual o semejante al adoptado en los liceos de la República.

Entónces, como ahora, esta clase no pudo tomar un desenvolvimiento considerable, por los inconvenientes que ofrece la enseñanza de los obreros, apuntados en el preámbulo de este informe. Así, en cambio de la ven-

taja que proporciona un pulso mas firme que el de los niños i muchas veces los jérmenes de un gusto susceptible de mejorar por el ejercicio de algun oficio en el educando, de los que se quieren medida, simetría o copia de otros objetos, el obrero que recibe lecciones de dibujo en la escuela no tiene el tiempo necesario para dedicar media hora diaria fuera de la clase a los ejercicios que requiere un arte de una aplicacion indispensable.

Siempre ha habido en la escuela tres clases semanales de una hora de este ramo, pero solo para los alumnos mas adelantados, hasta 1883 inclusive, como se dijo.

Con la esperiencia de los años, el cuerpo de profesores se convenció de que el dibujo, tal como se enseñaba, producía mui pobres resultados, lo que era verdaderamente sensible, porque la mayor parte de los artesanos matriculados todos los años, manifiestan que todo su deseo es aprender el dibujo.

El dibujo lineal, conforme se enseña en Chile, con el ausilio de regla, compas i cuerdo, es un estudio de copista que fatiga la imaginacion i la inhabilita para las creaciones que pueden esperarse de cualquiera inteligencia, por mediana que sea. I así se nota hoy mismo en los alumnos que entran a la Escuela con conocimientos de dibujo aprendidos en colejos nacionales. Ha sucedido muchas veces que estos alumnos, que parecían aptos para cursar el segundo año de dibujo, como se enseña ahora en la Escuela, no han podido avanzar un paso siquiera i han tenido que incorporarse al primer año para comenzar de nuevo su estudio. El profesor de la clase ha notado que estos alumnos conocían perfectamente las definiciones i las figuras jeométricas, pero que carecían en absoluto de inventiva i no conocían medio alguno para copiar a mano libre. En la observacion hecha en estos alumnos está el modelo de los que se instruían en la escuela en años anteriores, i, por cierto, que él no puede ser mas triste.

Terminando el año 1883 i con la idea de encontrar un sistema que respondiera mejor a las necesidades de los alumnos, se halló el Dibujo Krüsi, que incontinenti se adoptó en la Escuela para el curso de 1884; pero no ya para los alumnos mas adelantados, sino para todos, aun para aquellos que principiaban a leer i escribir.

Antes de esponer los principios del Dibujo Krüsi, será mui útil hablar de los principios jenerales a que debe sujetarse este precioso arte, para que estos principios puedan servir de crítica i medida de la bondad de aquel testo, para cuyo objeto nos valdremos de la obra *Métodos de Instruccion* de James Pyle Wickersham, talvez el libro mas acabado que sobre instruccion se ha escrito hasta nuestros dias.

El dibujo es el arte de representar los objetos por medio de líneas i som-



bras, pero no solo se representan sino tambien se crean, si es posible espresarse así, porque la imaginacion i el gusto idean las mas variadas formas de la belleza. Ya se vé, pues, que el dibujo no solo es arte imitativa sino tambien de aplicacion i estas dos cualidades deben unirse si se quiere poseer conocimientos en este ramo.

A juicio de Wickersham, todos convienen en que los niños de poca edad pueden comenzar el dibujo ántes de principiar la escritura, pero difieren respecto a los métodos para su enseñanza. En definitiva, hai dos métodos para enseñar el dibujo. El primero principia por una línea recta, como elemento mas simple entre los empleados al dibujar, i puede llamarse Método Abstracto; el segundo empieza por objetos o sus representaciones, i se le puede dar el nombre de Método Concreto.

Todo objeto cuya representacion es posible por el dibujo, está limitado por líneas rectas o curvas; de ahí que el método abstracto comience por la línea recta, que es la mas sencilla de todas. Segun este método, desde el estudio mas simple de las diversas clases de líneas, se asciende por lecciones sucesivas de combinaciones de líneas hasta la representacion de objetos limitados por ellas, rectas o curvas respectivamente, encaminándose despues el aprendizaje al sombreado i la perspectiva.

El método concreto tiene por base la forma de los objetos, que es la mejor para comunicar conocimientos a los niños. Se observa que las distracciones de los alumnos en sus clases las dedican siempre a hacer casas, perros o representaciones cualesquiera de cosas reales, i que, sin duda, es éste el método de la naturaleza, porque todos los conocimientos se aprenden así, del conjunto a los detalles. Cuando los alumnos hayan obtenido una instruccion bastante en los ejercicios sucesivos de este método, pueden pasar al estudio del método abstracto, porque el primero solo trata de las apariencias i el segundo de los principios.

¿Cuál de estos métodos debe prevalecer sobre el otro, aun equiparando la condicion de los adultos a la de los niños? Difícil seria decidirse por uno de ellos i condenar el otro, porque los dos no marchan por diferentes caminos, sino, por el contrario, se completan. Los profesores mismos que encuentran que el aprendizaje de los niños debe comenzar por el método concreto concluyen diciendo que hai necesidad de pasar al método abstracto tan pronto como tengan los conocimientos necesarios adquiridos del estudio del primero.

Espuestos con toda brevedad los principios jenerales del Dibujo de que hablamos mas arriba, ha llegado la oportunidad de tratar del método del Dibujo Krüsi.

El autor de este dibujo es Hermann Krüsi, profesor de filosofía escolar en la Escuela Normal de Oswego, Nueva York, i antiguo maestro de dibujo

en la Home And Colonial Training-School (Escuela local i Colonial) de Lóndres. La edicion de su libro que ha llegado a Chile es del año 1881, publicada por la librería de Garnier Hermanos de Paris.

Este dibujo no necesita preparacion alguna en el profesor i, siendo a mano libre, es decir, sin el uso de ningun instrumento estraño, tiene por base la sencilla sentencia: «el ojo debe cooperar con la mano».

Abraza cuatro séries distintas, que es conveniente enseñar en cuatro años diversos, cada una con un curso de inventiva i otro de aplicacion. El curso de inventiva consiste en un Manual para los maestros, de 60 pájinas término medio, i el de aplicacion en algunos libros de dibujo con una série progresiva de copias, comenzando por las figuras i contornos mas sencillos i estendiéndose a combinaciones complejas i a cada ramo de la naturaleza i del arte.

Las series abrazan los puntos que siguen:

#### PARTE 1.<sup>a</sup>—SERIE SINTÉTICA

Esta serie está destinada a las clases primarias de las escuelas i para los que principian el estudio del dibujo. Trata de los contornos solamente, i es especialmente apropiada para estimular las facultades de observacion, dar soltura a los movimientos i cultivar el gusto.

#### PARTE 2.<sup>a</sup>—SERIE ANALÍTICA

Esta serie se adapta especialmente a las necesidades de las clases intermediarias i a las de los que han adquirido ya cierta habilidad en la inventiva i en la imitacion de figuras. Trata de los contornos de un modo mas acabado que en la parte 1.<sup>a</sup>, i desarrolla ideas de proporcion i de division exacta.

#### PARTE 3.<sup>a</sup>—SERIE DE PERSPECTIVA

Esta serie introduce las reglas de la perspectiva i, por tanto, se adapta a las clases superiores. Trata de los contornos perfectos i desarrolla los principios que sirven de base al arte, presentando una gran variedad de trabajos de arquitectura que aumentan su importancia por los datos que suministran.

#### PARTE 4.<sup>a</sup>—SERIE JEOMÉTRICA

Se refiere esta serie a los principios del dibujo lineal i el sombrear, desarrollando las leyes de la luz i aplicándolas a una gran variedad de

trabajos completos. Se adapta a las necesidades de las clases superiores i a las de los que han hecho considerables progresos en el dibujo».

El autor prepara ademas cursos especiales, que es posible que a la fecha hayan visto la luz pública, destinados a las personas que estudien ramos especiales, i los cuales les servirán de ayuda para completar sus trabajos.

Entre esos cursos se encuentran los siguientes:

- 1.º Una serie de cartas jeográficas;
- 2.º Una serie sobre hojas i flores características, combinadas segun las reglas de la botánica;
- 3.º Una serie sobre el follaje de los árboles;
- 4.º Series que encierran figuras zoológicas, ordenadas conforme a la clasificación científica;
- 5.º Una serie que abraza los caracteres distintivos de los varios órdenes de arquitectura;
- 6.º Series que comprenden asuntos especiales, como maquinaria, útiles, etc.

La esposicion suscinta del plan de la obra de Krüsi, manifiesta la inmensa distancia que separa a este sistema de los conocidos en Chile. Se puede decir que el uno es el sistema de la naturaleza i el otro de la convencion o de lo artificial.

Los horizontes ignorados que abre el Dibujo Krüsi a los que lo estudien, pueden resumirse en las notables palabras con que su autor se espresa tratando de quiénes deben aprender a dibujar.

«Se ha dicho con propiedad, dice, que el que puede escribir puede dibujar, i debiera agregarse tambien que cualquiera que no se halle físicamente imposibilitado, puede aprender a dibujar. En éste, como en los demas ramos de educacion, se encontrarán algunos con mas aptitudes que otros para este estudio; pero todos pueden adquirir habilidad en la ejecucion i obtener positivas ventajas en la práctica.

»La importancia que tiene el dibujo en los estudios escolares i en la vida práctica, i el hecho de que todos pueden adquirir alguna habilidad en su ejecucion, deberian ser motivos para que su estudio fuese introducido en cada una de las escuelas que existen de uno a otro extremo del país. El dia en que esto suceda, los ejercicios se encaminarán a entresacar de las clases inferiores a 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 i mecánicos podrán ocupar un puesto tan elevado por la belleza del dibujo, como el que ocupan las producciones de la nacion mas favorecida en esta parte.

»La nacion i la mayoría de la sociedad notarán el impulso que la prác-

tica del dibujo en las escuelas públicas comunicará al mejoramiento del gusto individual, a la abolicion de esos chabacanos ornamentos de las casas i vestidos i al progreso jeneral de las ciencias i las artes.

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

Ahora convendrá dar algunas ideas mas en detalle de las partes de que se compone este Dibujo Krüsi, con escepcion de la parte 4.<sup>a</sup>, serie jeométrica, que aun no ha llegado a Chile.

#### SERIE SINTÉTICA

La soltura i la precision de los movimientos son los dos fines que deberán tenerse presente en el estudio del dibujo. Aquélla se adquiere por medio de ejercicios de inventiva, en que al discípulo se ofrece siempre un vasto campo de exploracion para idear cuantas formas imagine i segun su intelijencia; i la precision se adquiere copiando con la mayor exactitud posible los diseños contenidos en los cuadernos de aplicacion que tiene cada serie del Dibujo Krüsi.

El alumno, al entrar a clase, debe estar provisto de una pizarra de piedra i su lápiz, i tambien de un cuaderno de papel blanco con su lápiz i un pedazo de goma elástica. En la Escuela Franklin se ha exijido esto último solo a los alumnos del segundo año, es decir, cuando comienza el estudio de la serie analítica.

Los elementos de todo dibujo se reducen, en definitiva, a las líneas recta i curva; de aquí que la serie sintética se divida en dos partes: una que trata de las figuras rectilíneas i otra de las curvilíneas.

Al tratar de esta i las otras series, las dividiremos en clases de ejercicios, para que sean mejor comprendidas.

#### FIGURAS RECTILÍNEAS

*1.<sup>a</sup> clase de ejercicios.*—El maestro ensayará al alumno en el trazado de líneas rectas de cualquier lonjitud i direccion, i, poco a poco, explicará los nombres de estas líneas, segun su posicion. Es útil servirse para estos

ejercicios de un palillo i demostrar cómo puede representarse parado, colocado a lo largo e inclinado en diversos grados. El alumno lo representará despues por medio de líneas en la pizarra.

*2.<sup>a</sup> clase de ejercicios.*—Esta segunda clase comprenderá combinaciones de dos líneas. El alumno colocará i diseñará en seguida los palillos, que al efecto se le presentarán, de modo que queden a igual distancia uno de otro, siguiendo una misma direccion, i así colocados se les llamará líneas paralelas; el alumno seguirá trazando cuantas combinaciones imagine con estas líneas.

Se exigirá despues que el alumno forme una figura con dos líneas que se toquen en uno de sus extremos o que se corten, pudiendo usar de los palillos hasta que los ejercicios hayan agotado casi las combinaciones posibles. En el estudio de estas combinaciones se esplicarán los ángulos. El maestro tomará despues el cuaderno de aplicacion i hará copiar a la clase diversas clases de ángulos i letras mayúsculas del alfabeto que consten de dos líneas. Algunas de estas figuras habrán sido ideadas talvez en la leccion de inventiva, pero habrá otras que demostrarán al discípulo un nuevo dibujo que no trazó por olvido o por falta de ocurrencia o atencion, i en todo caso se exigirá una copia bastante exacta del orijinal.

*3.<sup>a</sup> clase de ejercicios.*—En las lecciones siguientes se combinarán tres, cuatro, cinco i mas líneas, pudiendo, si es necesario, proporcionar otros tantos palillos al alumno para que forme diversos conjuntos encima de una mesa, en el aire o en la pizarra, i en todo caso el dibujo debe diseñarse lo mas concluido que se pueda.

Se observará con estos ejercicios que los alumnos que al principio revelan poco talento en la combinacion, pronto adquieren bastante habilidad en la inventiva de nuevas figuras, imitando a otros.

*4.<sup>a</sup> clase de ejercicios.*—Del estudio precedente podrá pasarse a ejecutar combinaciones de ángulos, en seguida de triángulos i luego de cuadriláteros. Como los cuadriláteros son de varias clases, segun la posicion de las líneas i los ángulos del contorno, hai aquí un campo vastísimo que explotar, ya sea combinando únicamente figuras iguales, cuadrados, oblongos, rombos, romboides, trapecios o trapezoides, ya sea que la combinacion tenga dos o mas figuras de las clasificadas, como la combinacion de cuatro cuadrados, cuatro oblongos, cuatro rombos i cuatro trapezoides, por ejemplo.

En todos los ejercicios anteriores, el alumno no necesitará ya hacer uso de los palillos, se habrá familiarizado con el trazado de innumerables figuras, habrá inventado muchas dignas de encomio por su belleza i proporeion i estará entónces, dentro de cada una de las lecciones de inventi-

va, en la necesidad de copiar diseños que le despierten las ideas de belleza i gusto.

Estas ideas, por otra parte, toman en su espíritu un lugar preferente porque el maestro a toda hora i momento está juzgando i criticando sus producciones si no obedecen a reglas sencillas que comprende la mas vulgar inteligencia. Estas reglas versarán sobre los siguientes puntos:

1.º ¿Tiene el dibujo el número de líneas necesarias, i se hallan éstas combinadas de tal modo que guarden cierta relacion unas con otras i con el todo de la figura?

2.º ¿Son de utilidad en el desarrollo de la concepcion de ideas jeométricas?

3.º ¿Indican algun objeto conocido?

4.º ¿Representan alguna letra o figura emblemática de la ciencia?

5.º ¿Son simétricas en su combinacion?

Agotados, si es posible espresarse así, los dibujos de inventiva en cada leccion, dijimos que el alumno entraba al estudio de los cuadernos de aplicacion. Los contornos de estas copias son sencillos i llamados a despertar un gran interes en el alumno. Pasará, como en las combinaciones de inventiva, por grados sucesivos, copiando letras del alfabeto con sus lados compuestos de dos líneas, sillas, hachas, palas, tazas i platillos de té, libros abiertos, palomares, sobres de cartas, faroles, escuadras, escopetas, planas de albañil, cruces con pedestal, escaleras, rastrillos, puertas, serruchos, casas, cómodas, teteras, frascos, palancas, buques, cuadro, mesas, ventanas, armarios, pilones, pilastras, catres, molinillos, puertas de reja de mui diversas clases, casas mas completas con ventanas i chimenea, jaulas, pirámides, molinos de viento, bancos de carpintero, banderas, pabellones, zócalos, escritorios i variadas figuras jeométricas. Es innecesario decir que el profesor puede multiplicar al infinito estas copias, tomadas de cualquier testo de dibujo, siempre que sus contornos queden dentro de las combinaciones de líneas rectas que se estudian en la parte inventiva. Hai mas todavía: puede mostrársele a los alumnos objetos naturales que copiar, pero con el cuidado de no exceder los límites que abraza el estudio que llevan hecho, porque esto los perjudicaria.

#### FIGURAS CURVILÍNEAS

Mas atras dijimos que la segunda parte de la serie sintética se ocupa de las figuras curvilíneas.

Si las líneas rectas son indispensables en la delineacion de muchos objetos, solo las curvas se emplean para espresar gracia i belleza.

El uso libre de esta línea, permite idear a la imaginacion sus propias

combinaciones i el gusto se cultiva mas eficazmente que con la imitacion de figuras, por bellas que sean.

El alumno observará mui pronto que las combinaciones mas sencillas bosquejan objetos conocidos, así un ángulo curvilíneo traerá la idea de una copa i varios reunidos la de una flor.

«Un curso sistemático de inventiva, como los indicados aquí, dice Krüsi, nos llevaria directamente a producir diseños de ornamentacion tan necesarios en muchos de los ramos de las fábricas i del arte, diseños que, en este pais (Estados Unidos), han sido hasta hoi tomados en su mayor parte de los talleres de Francia i Alemania».

*1.ª clase de ejercicios.*—El estudio de las líneas curvas debe comenzar por el arco, porque la circunferencia, de que es una parte aquél, rara vez se emplea en el dibujo.

Un arco se traza mejor valiéndose de una línea recta de cualquier direccion, uniendo sus estremidades, aumentando gradualmente su distancia de la línea recta hácia el centro, i acortándola gradualmente otra vez hácia la otra estremidad. Los alumnos deben trazar arcos de distintas curvaturas hasta que no encuentren tropiezo en su trazado. Luego se les preguntará qué lados tiene un arco i conocerán el cóncavo i convexo.

*2.ª clase de ejercicios.*—La combinacion de dos arcos o mas, como las semejantes de líneas rectas, dan gran vuelo a las facultades creadoras del alumno, i acostumbrado a su repeticion i estudio, conviene pasar al cuaderno de aplicacion para que copie letras, números, gorras i sombreros, tazas, floreros, campanillas, martillos, regaderas, baldes, navajas, tijeras, anteojos, tambores, teteras, escobas, embudos, vasos, trompos, etc., pudiendo siempre presentársele innumerables modelos sacados de algun libro o del natural para su reproduccion.

*3.ª clase de ejercicios.*—Combinando arcos, el alumno habrá trazado ángulos curvilíneos cóncavos, convexos i mistos, i tan pronto como los conocimientos i la ejecucion adquiridos lo permitan, deberá continuar con combinaciones de ángulos de estas distintas clases. El maestro dará en cada caso particular los datos del problema, como ser: combínense cuatro ángulos convexos, dos mistos i tres cóncavos, o cuatro mistos, i ocho convexos, etc. El estudio de los ángulos curvilíneos habilita al alumno para la copia de flores sencillas i de objetos de distintas clases que se pueden tomar del cuaderno de aplicacion o del natural.

*4.ª clase de ejercicios.*—Las figuras curvilíneas de dos lados, formados por la union de dos curvas en dos puntos, da lugar al conocimiento de los lentes i lunas. Primero aisladamente i despues combinadas, estas figuras ofrecen multitud de invenciones llenas de gracia.

En el curso de aplicacion el alumno puede imitar diseños de hojas i de ramas de plantas que contienen varias hojas.

5.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—La combinacion de figuras de tres, cuatro i mas lados, sea con todos sus ángulos exteriores o interiores o alternados sujiere una serie de contornos que los alumnos pueden trazar sin sentir cansancio por su repeticion. Como siempre, cada leccion lleva consigo una variedad de diseños de flores, frutas, insectos, peces, moluscos, etc., los que darán una idea al alumno cada dia mas interesante de la belleza del dibujo.

Con la experiencia de estos dibujos i los anteriores, el alumno habrá comprendido la falta de reglas que le permitan trazarlos con la mayor perfeccion posible, i a este fin tiende la serie analítica, dándole i enseñándole los principios de division exacta.

#### SERIE ANALÍTICA

Esta serie difiere de la sintética, no solo en lo acabado de los dibujos, sino respecto del principio sobre el cual están fundados.

Analizar es dividir en partes un todo, i, de consiguiente, en esta serie debe tomarse en cuenta: 1.<sup>o</sup> el contorno del espacio dentro del cual se ha trazado el dibujo i 2.<sup>o</sup> su division en partes definidas.

«Por lo dicho se verá, agrega Krüsi, que este curso demanda una esmerada comparacion i un exacto discernimiento de las proporciones i simetría, al mismo tiempo que un estudio mental mas elevado que el que se requiere en el curso sintético. Continúa el estudio de la inventiva, para adquirir habilidad en la ejecucion i desarrollar el gusto por las formas; pues el autor tiene la firme conviccion de que los dibujos trazados de ese modo, aunque sean toscos e imperfectos, llevan la mente por el buen camino con mas eficacia que la nueva imitacion 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 solo los dibujos del curso de aplicacion, sino especialmente las proporciones matemáticas en las formas de los animales i del hombre. Se verá tambien que los contornos pueden trazarse, en casi todos los dibujos, dentro de los límites de alguna sencilla figura jeométrica, i 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 jeográficas.

«Con un breve estudio de los contornos i proporciones, le será fácil al discípulo dibujar, correctamente i a voluntad, figuras humanas i de ani-



males, i es tan importante la adquisicion de esta habilidad, que los maestros no solo deben dar preferencia a los dibujos de esta clase en los cuadernos, sino estimular tambien la investigacion independiente en este sentido».

El Manual para los Maestros correspondiente a la serie analítica, empieza dando algunas esplicaciones sobre ejercicios preliminares relativos a la posicion del cuerpo, de la mano, del lápiz i del papel en que debe dibujar el alumno.

Luego que estos ejercicios se hayan repetido varias veces, i juntamente con ellos, lo que no ofrece inconveniente, la clase debe ensayarse en el trazado de líneas rectas de diferentes lonjitudes i direcciones, i en su division exacta en partes iguales. Este método ejercita desde el primer momento el análisis, i permite principiar el estudio del curso de que se viene tratando.

Consta este curso, como el sintético, de dos partes: una que trata de las figuras rectilíneas i la otra de las curvilíneas.

#### FIGURAS RECTILÍNEAS

*1.ª clase de ejercicios.*—La biseccion del cuadrado consiste en dividir sus lados en dos partes iguales i unir en seguida los puntos de biseccion con líneas rectas. Se pueden trazar despues dos diagonales i muchas líneas auxiliares, de modo que el alumno, borrando líneas o partes de líneas correspondientes a cualquiera de los lados, pueda formar un sinnúmero de dibujos.

En estos ejercicios debe dar razon cualquier alumno interrogado, de los nombres de las figuras jeométricas que se formen dentro del cuadrado, como de su equivalencia exacta con el todo o con alguna de las partes, espresada en números fraccionarios.

La division de las líneas de que se ocupan los ejercicios preliminares, no solo allanan toda dificultad para la biseccion del cuadrado, sino tambien para su triseccion i para las divisiones sucesivas de sus líneas en cuatro, cinco, seis i mas partes iguales. En todos estos casos i dentro de cada figura, el alumno debe formar los dibujos que imagine. En estas lecciones debe el maestro alentar los esfuerzos de los mas aplicados, para que los imiten los demas, alabando los mejores diseños i exijiendo combinaciones de ellos dentro de otro cuadrado mayor. Con este procedimiento, se puede asegurar que en la práctica no hai límites para la inmensa variedad de los dibujos que es posible idear, i como en todo trabajo de inventiva, su produccion estimula el gusto i la observacion en los discípulos.

2.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—Aunque el Manual citado anteriormente no se ocupa de las combinaciones que, con igual resultado a las formadas dentro de un cuadrado, podrian trazarse dentro de un oblongo o de cualquier cuadrilátero simétrico en la posicion de sus líneas i sus ángulos, en clase de dibujo el profesor ha hecho trabajar a los alumnos en estos ejercicios con un resultado feliz. Por otra parte, el curso de aplicacion parecia exigirlo así, porque es mas sencillo en el exámen i análisis de un modelo, nó reducirlo todo al cuadrado, sino tambien al oblongo, al triángulo o a cualquier figura jeométrica regular, cuando se ve que la copia puede circunscribirse en alguna de ellas o dividirse el dibujo. Así una escalera cabe mui bien dentro de un oblongo, una puerta lo mismo; una casa podrá descomponerse en partes i circunscribir su fachada dentro de un cuadrado o un oblongo, el tejado dentro de un triángulo i la chimenea dentro de la figura que le corresponda.

Las copias que ofrece el cuaderno de aplicacion en las dos clases de ejercicios mencionadas, comprenden una variedad de modelos interesantes, como ser, balaustradas, casas de construccion sencilla i pintoresca, puertas i ventanas, muros con almenas, etc.

En el estudio de estas copias, i cada vez que el alumno deba dibujar alguna, es indispensable proceder a un exámen de sus contornos i detalles tan minucioso como sea posible.

Si se trata, por ejemplo, de una casa, i el alumno ha determinado de antemano, como debe hacerlo, que su fachada tiene por base un oblongo que guarda una relacion determinada entre su anchura i su alto, es necesario que continúe analizando en seguida las divisiones definidas que habrá que señalar en este oblongo, como ser, la longitud de una puerta o ventana, su ancho, su colocacion exacta en la figura principal, i, en una palabra, cuanto fuere menester para que la reproduccion no desmerezca del orijinal. Como se comprende, todo esto no es mas que la aplicacion de los ejercicios de inventiva de que se ha tratado.

El hábito que comunica esta práctica saludable, asegura el tino para encontrar la medida mas exacta posible de cualquier objeto. El alumno se familiariza con estas lecciones i nada se ofrece a sus miradas en el mundo exterior que no le despierte ese espíritu analítico, de que es imposible prescindir una vez arraigado. La observacion i el gusto le permiten juzgar de la bondad de las producciones ajenas: todo lo somete a la crítica de su mejor manera de concebir las cosas, i piensa que la copia es mas fácil i mas hacedera de lo que se habia imaginado. No se crea por esto que será un buen juez, ni ménos de todas las obras de la naturaleza o del arte; pero sí estará en camino de serlo i apreciará cada dia con mas cono-

cimiento aquellas cosas que caben naturalmente dentro del cuadro de lo que lleva aprendido.

*3.<sup>a</sup> clase de ejercicios.*—De los polígonos mas sencillos para su dibujo exacto, es el octágono. Se traza un cuadrado, en sus contornos se señalan los puntos de biseccion i en las líneas diagonales un punto en cada una a igual distancia del centro, en seguida se unen entre sí todos los puntos señalados i queda formada la figura. Hai aun otros procedimientos que es inoficioso repetir aquí.

En el interior del octágono se pueden formar, como en el cuadrado, varias figuras, i esto se hará trazando diagonales i auxiliares i borrando porciones del modelo.

El maestro debe dictar cuantas divisiones imagine dentro del octágono i hacer que el alumno invente dibujos borrando las líneas que crea necesarias a su objeto.

Se puede despues combinar algunas de las figuras inventadas.

*4.<sup>a</sup> clase de ejercicios.*—Conocido un triángulo equilátero es fácil formar un exágono, trazando primero uno de estos triángulos, dividiendo en tres cada uno de sus lados, uniendo los puntos de division con líneas i prolongando éstas fuera del triángulo hasta que se una cada par.

Por su forma, tanto el exágono como el triángulo equilátero, permiten ser colocados en grupos regulares del mismo tamaño sin pérdida de espacio. Este arreglo celular permite construir un gran número de figuras.

Como se hizo con el octágono, el exágono puede dividirse con líneas diagonales, partir en dos, tres o mas porciones sus lados i unir los puntos de las líneas opuestas, circunscribir dentro de su contorno cuadrados i oblongos, etc.; de todos estos modelos saldrán, como por encanto, las mas hermosas figuras.

*5.<sup>a</sup> clase de ejercicios.*—El Manual no se ocupa de los polígonos de cinco o mas lados que tienen sus líneas impares. Circunscribir en estos polígonos un modelo cualquiera, tendria una doble dificultad i, por otra parte, parece que de todos modos este trabajo seria innecesario. Sin embargo, es útil en clase enseñar al alumno cómo se forman estos polígonos cuando son regulares i aun a inventar en ellos diversos dibujos, como se hace en los ejercicios anteriores.

A medida que el alumno va avanzando en el curso de inventiva, el maestro le ofrece multitud de copias dignas de ser dibujadas; i así debe hacerlo al ocuparse de la 3.<sup>a</sup>, 4.<sup>a</sup> i 5.<sup>a</sup> clase de ejercicios de que acabamos de tratar. El cuaderno de aplicacion correspondiente del Dibujo Krüsi intercala muchos modelos formados con líneas curvas, porque cualquiera de ellos cabe dentro de los límites de una figura rectilínea, debiéndose ense-

ñar al discípulo a encontrar esos modelos i sus proporciones. Casi todos ellos se refieren a utensilios domésticos.

### FIGURAS CURVILÍNEAS.

En la serie sintética aprende el alumno a trazar líneas curvas i combinarlas, pero sin obedecer a principios definidos; la serie analítica completa aquel estudio, lo perfecciona i estiende sus lecciones al conocimiento de algunas figuras desconocidas de la primera.

*1.ª clase de ejercicios.*—Las líneas curvas necesitan de cierto método para su formación, porque sin él, difícilmente lograrán ser bien trazadas. Una práctica constante es indispensable para ello, i, con el objeto de hacerla sistemática, el Manual para los Maestros señala algunos diagramas.

Dividido un oblongo en otros pequeños con sus mayores longitudes en dirección vertical, el alumno empezará a acostumbrarse con el dibujo de las líneas curvas por medio de los siguientes ejercicios:

*Primero.*—Se traza un arco entre cada una de las líneas, formando ángulos cóncavos en la parte superior i ángulos convexos en la inferior;

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

*Tercero.*—Se trazan arcos de uno a otro extremo de cada línea, formando ángulos cóncavos en ámbos extremos; i

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

*2.ª clase de ejercicios.*—Estos ejercicios, preliminares como los anteriores, están destinados a la bisección, trisección i división en cuatro o mas partes iguales de un arco, valiéndose de la cuerda, que es la línea recta que une sus extremos. Se trazan tambien con arcos formando curvas alternativamente i en opuestas direcciones las líneas onduladas, i aquellos arcos pueden ser de mayor o menor longitud, dividiendo en partes iguales la línea jeneratriz que les sirve de cuerda a todos.

*3.ª clase de ejercicios.*—El análisis que permite la seguridad en el trazado de los arcos i su división exacta, habilita al alumno para entrar a un estudio mas interesante.

Se pueden dibujar polígonos curvilíneos regulares, dibujando primero la correspondiente figura rectilínea i trazando despues arcos sobre cada línea tomada como cuerda. Los ángulos pueden ser cóncavos o convexos. Por este procedimiento se obtiene un triángulo equilátero curvilíneo, un cuadrilátero curvilíneo, un exágono i un octágono curvilíneos, etc.. Sustituyendo a los arcos en las dos últimas figuras líneas onduladas, se tendrá una nueva figura algo parecida a las anteriores en sus contornos.

4.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—De nuevo entran en estos ejercicios los polígonos regulares, sirviendo de base de los contornos i divisiones de otras figuras, conforme al sistema empleado en las líneas rectas.

Así, un cuadro con sus lados divididos en dos, cuatro, seis, ocho o diez partes iguales, con líneas auxiliares que unan los ángulos o puntos opuestos, puede suministrar una serie innumerable de figuras, en las cuales se han cambiado únicamente las líneas rectas por arcos.

Los contornos del exágono i octágono sirven admirablemente para dar forma a figuras de gusto. Con ellas se forman dibujos, como con el cuadrado, i sobre los dibujos pueden formarse diseños. Muchos de estos se emplean en la fabricacion de las alfombras i del papel de entapizar.

Los ejercicios de que se ha tratado deben acompañarse con la copia de los modelos de los cuadernos de aplicaciones correspondientes.

Algunos de estos modelos pueden circunscribirse, como las figuras de inventiva, dentro de un polígono o de varios regulares; pero hai otros que tienen contornos irregulares, sin que por eso escapen al análisis del alumno que los traza.

El autor dedica un cuaderno de aplicacion a los vegetales.

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

Otro cuaderno «se compone exclusivamente de formas de animales inferiores, incluyendo los radiados, los moluscos, los articulados i tambien los inferiores en la especie de los vertebrados. Estos dibujos se hacen dentro de límites mas definidos que los que representan la vejetacion, aunque muchos de ellos son todavía irregulares».

Por fin, otro cuaderno de aplicacion se ocupa de los animales de la escala superior. Las formas del contorno toman aquí proporciones mas definidas, susceptibles de ser representadas con frecuencia por medio de sencillas figuras geométricas. «Cuando dibujamos las figuras i diseños, dice Krüsi, se asocian de tal manera que los unos sugieren los otros, i al discípulo puede enseñársele fácilmente a dibujar de memoria los animales que le son mas familiares».

5.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—Hasta aquí el trazado de los arcos no ofrece inconveniente al alumno, pues que, como se dijo mas arriba, siempre toma de base la línea recta; pero parece que no sucederá lo mismo con el círculo, palabra que en el dibujo indica mas la línea curva que la superficie que encierra. Sin embargo, no es así. Un círculo puede trazarse con bastante exactitud formando un octágono i trazando curvas uniformes por los ángulos.

El círculo debe ser objeto de una práctica constante, hasta lograr la ejecución de su dibujo sin el auxilio de ninguna otra figura. Podrá el alumno trazar varios, unos concéntricos i otros fuera del círculo primitivo.

El estudio del círculo permite con entera facilidad formar varios enlazados o eslabonados como una cadena. En ambos casos, se toma por base un oblongo. Pueden trazarse círculos aun con unas cuantas líneas auxiliares que representen una variedad de objetos útiles, como ruedas de carruaje i de máquinas, etc.

6.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—Se refieren exclusivamente a la elipse.

La elipse puede trazarse, o bien valiéndose de dos alfileres clavados en el tablero o en el papel, con un hilo, conforme al procedimiento usual; o bien sirviéndose de un círculo con un eje i líneas paralelas perpendiculares a este eje, señalando a ambos lados de estas líneas puntos que marquen una distancia proporcional a su longitud i uniendo todos estos puntos con una curva que pase por los extremos del eje.

Como en los ejercicios del círculo, el alumno debe trazar muchas elipses, sea con el uso de alguno de los métodos indicados, sea a mano libre sin el auxilio de ellos.

Algunas elipses concéntricas con líneas auxiliares no dan la idea de la forma como podria arreglarse un jardin sencillo.

«Para el dibujo de un jardin o de un prado pueden adoptarse otras formas elípticas, i en este sentido debe practicarse tambien una serie de ejercicios provechosos. De este modo el alumno será conducido a la observación de la forma que representan los jardines que ha visto, i a la adquisición del gusto i habilidad práctica necesaria 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».

7.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—El óvalo se traza por un medio sencillo: se divide una línea vertical en partes iguales, en el punto señalado se traza una línea horizontal, que divide a la primera formando ángulos rectos, la longitud de esta línea debe ser doble de la de la menor porción de la línea vertical, se unen en seguida los extremos de las líneas con curvas regulares.

El óvalo, siendo de una aplicación frecuente, necesita ser dibujado con la mayor exactitud posible i con facilidad. Para el efecto, en la clase deben variarse continuamente los ejercicios.

El último cuaderno de aplicación de la serie analítica está dedicado al estudio del cuerpo humano. Juntamente el Manual para los maestros, contiene una variedad de reglas sobre ese delineamiento que permite dibujarlo con la mayor exactitud i felicidad. En estos dibujos tiene cabida la elipse i el óvalo principalmente.

## SERIE DE PERSPECTIVA

La perspectiva ha sido definida el arte de representar los objetos con sus contornos i los efectos producidos por la luz i la sombra, del modo como ellos aparecen a la vista.

La parte de la perspectiva que trata de los contornos de los objetos, de su aspecto i de las reglas para representarlos, se llama *perspectiva lineal*. Esta serie se ocupa de esta especie de perspectiva.

La parte de la perspectiva que trata de la luz i de las sombras i del modo de representarlas, se llama *perspectiva aérea*.

La perspectiva no enseña, pues, a resolver solo los problemas jeométricos basados en las leyes del claro oscuro, su dominio abarca la representacion de todos los objetos posibles segun su aspecto.

«Las leyes de la perspectiva se sacan primero, dice Krüsi, de las figuras jeométricas sencillas, tales como el prisma, el cilindro, el cono, la pirámide i la esfera; se aplican despues a la delineacion de los objetos relacionados con esas figuras i progresivamente a otros mas complicados, hasta que la representacion abarque todas las diversas partes de que se compone un paisaje.

«Con este método la perspectiva viene a ser algo mas que la representacion de objetos que tienen un contorno regular i cuyas líneas terminan en ciertos puntos definidos.

«Todos los objetos en la naturaleza cambian de apariencia por la posicion relativa que guardan con el ojo, i este cambio aparente de forma i de tamaño relativo al todo i sus detalles, constituye una parte de la perspectiva tan propia de ella, como lo es la delineacion de un edificio o de una calle. Todas las diversas posiciones de las flores i las plantas, como ellas se presentan a la vista, i las variadas actitudes que los animales toman, necesitan de las leyes de la perspectiva para ser correctamente representadas».

*1.ª clase de ejercicios.*—En conformidad con las ideas anteriores, debe adiestrarse al alumno, como un estudio preliminar i necesario, en el exacto conocimiento de las figuras jeométricas, para lo cual es indispensable que cada escuela esté provista de un juego de sólidos jeométricos.

Todos los objetos de la naturaleza i del arte son obra, en definitiva, de ciertas combinaciones de figuras sencillas; de consiguiente, un exámen de esas figuras i de los métodos empleados para representarlas es una de suma utilidad para comenzar los trabajos de perspectiva.

Una esfera dará al alumno idea de manzanas, naranjas, nueces i otros numerosos objetos naturales.

Un cubo, un prisma triangular, cuadrado o exagonal, traerá a la me-

moria las figuras de las principales partes de muchos edificios, de cajas, armarios, cómodas, techos de casas, etc.

Un cilindro se reproduce en el tronco i ramas de un árbol, en los sombreros i otros efectos del vestido, en tinas, barriles i otros varios artículos del menaje de una casa.

Una pirámide vemos con frecuencia en los techos de las casas, en la punta de los postes i en otros varios objetos de arte.

Un cono forma el contorno del pino, hai muchas semillas de figura cónica, i los baldes, dedales i vasos son conos truncados.

Tan pronto como el alumno se dé cuenta exacta de los sólidos enunciados, debe descubrir i examinar por todas partes en la naturaleza estas figuras elementales

Los objetos complejos pueden ser tambien analizados i reducidos a estas mismas figuras. Así, por ejemplo, la parte superior de una mesa es comunmente un prisma, i las patas, secciones de conos o pirámides; i casi todas las plantas, las flores i las frutas son, en todo o en parte, cilíndricas, cónicas o esféricas.

*2.<sup>a</sup> clase de ejercicios.*—Por medio de preguntas adecuadas i apelando a la esperiencia del discípulo, se puede deducir en último análisis la siguiente lei universal de la perspectiva:

*Los objetos aparecen grandes, conforme la distancia disminuye, i pequeños, conforme ésta aumenta.*

«La pregunta de cómo puede ser mejor representada, dice Krüsi, esa apariencia del tamaño i de la distancia sobre una superficie plana, se hallará contestada inductivamente en los muchos ejercicios progresivos que siguen:

«Al mirar al traves de un vidrio de ventana divisamos todos los objetos que se hallan al alcance de la vista. Líneas de luz que vienen de esos objetos, o de cada parte visible de ellos, atraviesan el vidrio i sobre éste es mui fácil trazar con un lápiz los contornos de esos objetos, del propio modo como ellos se presentan a la vista. Sobre esa superficie plana se encontrará, pues, representado el aspecto exacto de los objetos visibles, indicando su distancia el tamaño relativo de los objetos conocidos.

«Como dos personas no pueden examinar al mismo tiempo un mismo objeto desde un mismo punto de vista, cada discípulo estará provisto de un vidrio plano cuya superficie esté lijeraamente deslustrada, o cubierta de una capa delgada de barniz que deje pasar la luz i facilite el uso del lápiz. Deberá tener, ademas, varios palillos de igual lonjitud i otros tantos pedazos cuadrados de madera de idéntico tamaño.

«Con estos materiales podrá toda la clase ver simultáneamente los mis-



mos objetos i en las mismas posiciones relativas, i formar juicios por medio de lo real i no por la aplicacion de reglas exactas».

3.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—El mismo vidrio empleado anteriormente servirá al alumno para el dibujo de líneas verticales i horizontales colocadas de modo que produzcan un efecto de perspectiva.

Para este objeto, se colocan detras del vidrio plano de que se hace uso varios palillos de una misma longitud, teniendo cuidado de variar siempre sus posiciones o la del observador que los mire. Así se lograrán representar con toda exactitud i sin fatiga alguna para el alumno.

4.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—De los principios desarrollados se puede proceder en seguida a la demarcacion de un plano rectilíneo en diferentes posiciones, como se hizo con las líneas verticales i horizontales.

Pueden colocarse verticalmente cinco planos iguales, en los ejercicios posteriores, paralelos i equidistantes entre sí i ser vistos desde un punto opuesto al centro.

Los mismos planos pueden ser colocados horizontal i paralelamente, a igual distancia unos de otros.

De estos dibujos se deduce lo siguiente:

*Primero.*—Todos los ángulos cejantes paralelos que llevan una direccion hácia arriba o abajo, o hácia la izquierda o derecha converjen de tal manera que, si se prolongan, se encontrarán en el mismo punto; i

*Segundo.*—Las superficies paralelas de los planos que se hallan mas cerca del centro son mas angostas que las de las situadas a mayor distancia.

5.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—Estos ejercicios están destinados a la medida de las líneas.

Al tratar de este asunto, el maestro puede hacer notar al alumno los efectos que producen una alameda, una calle larga, etc.

Examinada una vista cualquiera de las anteriores, se tratará de representarla.

Se observará que en una línea de ferrocarril con sus postes telegráficos, las líneas de los rieles i alambres ascienden o descienden i converjen hácia un *punto de vista* opuesto al ojo del que mira.

Para describir este paisaje i poder medir sus líneas, hai que distinguir las verticales, las horizontales paralelas a la base i las horizontales cejantes de la base en ángulo recto. Las líneas verticales i horizontales pueden medirse por medio de una regla o un lápiz. La profundidad de un plano vertical cejante se puede medir, asimismo, por medio de la regla, i la de un plano horizontal cejante por medio de una línea vertical.

Estos procedimientos, a los cuales no puede darse aquí toda su latitud, habilitan al alumno para principiar el dibujo del natural.

6.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—Se le pueden dar al alumno tres cubos, por ejemplo, para que dibuje sus contornos en diversas disposiciones, mirados de arriba, de abajo, de frente, de la derecha o de la izquierda.

Como rara vez se encuentra un cubo perfecto en la naturaleza o en el arte, pero sí secciones en forma de prismas de cuatro i tres lados, el alumno deberá aprender a trazar estas figuras, cortando un cubo con planos, o paralelos a la base o diagonalmente, i haciendo con estas secciones lo que hizo con los tres cubos de que se habló mas arriba.

Variando lijeramente el dibujo, un cubo i sus secciones prismáticas nos dan la representacion de un baúl, una cómoda, un estante, una casa, etc. A los discípulos debe estimulárseles para que, por sí solos, busquen objetos de igual naturaleza i los dibujen.

El Manual para los Maestros contiene en esta clase de ejercicios una serie de reglas precisas para determinar la posicion de las puertas i ventanas de una casa vista de perspectiva, i las patas de una mesa o silla, su anchura i lonjitud.

Cuando los discípulos hayan terminado estas lecciones, deberán dibujar cuidadosamente los diseños del primer cuaderno de aplicacion de la serie de perspectiva, a fin de que adquieran un conocimiento perfecto de los principios ya desarrollados.

Antes de copiar estos diseños, deben primeramente analizar cada figura i trazarla en la pizarra i sus cuadernos. A la clase deberá luego exijírsele que esponga los principios sobre que está fundada cada parte del dibujo, hasta que sea perfectamente comprendido el todo de la obra.

Los diseños del cuaderno de aplicacion consisten en libros, mesas, sillas, baules, jaulas, relojes, arcos de puente i una variedad de casas de bonita apariencia. Inútil parece decir que estos diseños pueden repetirse al infinito, siempre que no excedan los límites de las reglas de que tiene conocimiento el alumno.

7.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—En estos ejercicios es de aplicacion la inventiva.

La clase debe estar provista de una variedad de zoquetes para que el alumno los arregle de varias maneras i los represente despues, esplicando las leyes de perspectiva adquiridas en los ejercicios anteriores.

Prácticamente, las figuras que pueden resultar de semejante arreglo son ilimitadas.

Primero se combinarán dos zoquetes, despues, tres, cuatro, cinco i mas, teniendo cuidado de hacer que el discípulo los dibuje mirados en diversas posiciones, como se dijo respecto de los cubos.

8.<sup>a</sup> clase de ejercicios.—En las lecciones precedentes se han considerado las líneas que cejan de las líneas de base en ángulos rectos solamente, es

preciso, pues, determinar como se vé i como se representa la perspectiva de las líneas que cejan en ángulos agudos u obtusos.

Si se forma una figura con palillos dispuestos como los radios de una rueda i el observador los contempla de frente, los verá en toda su longitud; pero luego que la figura se vuelve o tiende en varias direcciones, notará:

1.º Que la longitud de los dos palillos paralelos a la base, es la misma que ántes;

2.º Que los dos que cejan directamente, aparecen mas cortos que los demas; i

3.º Que los del medio varían de longitud segun estén mas cerca del primero o segundo par.

Esta lei de disminucion llamada *escorzo* puede esplicarse así: *Las líneas cejantes de una línea de base aparecen escorzadas; i miéntras el ángulo se aproxima mas a un ángulo recto, mayor es este escorzo.*

cejantes de una línea de base aparecen escorzadaa; i miéntras el ángulo se aproxima mas a un ángulo recto, mayor es este escorzo.

La lei se aplica igualmente a las líneas cejantes de un plano vertical u oblicuo.

Estos principios, que es menester determinar asimismo respecto de las líneas oblicuas cejantes, conducen a dar al alumno facilidad i certeza en el dibujo de prismas rectilíneos colocados en posiciones oblicuas, para cuyo objeto es conveniente valerse siempre de un zoquete.

*9.ª clase de ejercicios.*—Para esplicar el escorzo, se ha dicho que se colocan palillos como radios de un círculo; esto mismo manifestará de antemano al alumno la perspectiva de un círculo.

Los discípulos deben trazar círculos colocados diferentemente i hacer ejercicios con platos o la superficie de una mesa redonda,

*10.ª clase de ejercicios.*—Con facilidad puede pasar el alumno del estudio del círculo al del cilindro.

Los cilindros se trazarán en diversas posiciones, verticales, horizontales i oblicuos.

Los cilindros cejantes están sometidos para su dibujo a reglas sencillas, que no es de este lugar reproducir.

Las secciones de esta figura jeométrica representadas en cuantas combinaciones sea posible, se asemejan a las artesas, a los arcos, a las secciones de troncos de árboles i a una gran variedad de objetos.

El cuaderno de aplicacion correspondiente a esta clase de ejercicios suministra algunos diseños de gusto delicado.

Es mui útil que el maestro no se contente con estos solos diseños, que presente a la clase algunos otros, i que en estas lecciones, como en las an-

teriores i siguientes, trate de despertar continuamente en el alumno el espíritu de observacion i análisis, que es el único capaz de producir una instruccion sólida i creadora en el dibujo.

Una buena direccion en este sentido, hará que el alumno descubra en el mundo exterior otros mil objetos dignos de figurar al lado de los que ha copiado o inventado en la clase.

*11.ª clase de ejercicios.*—Los conos en perspectiva, ya sean íntegros o truncados, varian mucho, como en el cilindro, las figuras que pueden formar, atendiendo a sus posiciones, i ofrecen dilatado campo a las combinaciones i concepciones que con ellos pueden hacerse.

El Dibujo Krüsi ofrece algunos diseños que copiar.

*12.ª clase de ejercicios.*—La esfera i sus secciones son de sencillo trazado, pero estas figuras necesitan de la sombra para poder ser completamente representadas.

*Aplicaciones.*—Bajo este epígrafe agrega Krüsi, en el Manual de la série de perspectiva, una variedad de ejemplos tomados del natural, en los cuales tienen aplicacion las figuras jeométricas de que se ha tratado en las últimas clases de ejercicios.

Hai en la naturaleza i en el arte una multitud de objetos semejantes al cilindro i a la esfera i sus secciones. Mas de una flor de las muchas clasificadas en la botánica tiene una forma circular. Un sombrero, un tronco de árbol, una columna i muchos artículos del servicio doméstico están basados en el cilindro. Un cono, una esfera i sus secciones limitan el contorno de multitud de flores, de casi todas las frutas, etc.

El alumno debe adiestrarse en estos dibujos, i para el efecto el cuaderno de aplicacion trae numerosos diseños para copiar.

*13.ª clase de ejercicios.*—Con varios zoquetes cilíndricos, cónicos, etc., podrá el alumno efectuar un gran número de combinaciones de inventiva que le servirán de excelente ejercicio de dibujo.

Estas combinaciones pueden hacerse de tal modo, que vengan a representar, mas o ménos, edificios i otras varias figuras arquitectónicas.

«En este campo de la inventiva, dice el Manual, podrán encontrar todas las clases de discípulos amplio espacio para ejercitar todas sus facultades, i la ocasion para ostentar el gusto.

«Estas lecciones constituyen una parte importante de la construccion i conducen directamente al cultivo del arte en sus formas mas elevadas».

*14.ª clase de ejercicios.*—Hai en el arte infinitas *figuras jiratorias*, como la tapa de un baúl, las puertas, ventanas i persianas de una casa, todas las cuales para su exacto dibujo están sometidas a las sencillas leyes de la perspectiva lineal. En el caso de un baúl, por ejemplo, las líneas que constituyen su anchura pueden considerarse como los radios de un semi-

círculo trazado por la rotación de la tapa; i la línea mas distante, que representa la longitud del baúl, como el eje alrededor del cual jira.

Una puerta se representa en sus diversas posiciones de la misma manera, con la diferencia que ésta jira sobre un eje vertical, en vez de hacerlo sobre uno horizontal.

Los numerosos ejercicios que pueden desarrollarse sobre este mismo tema son de sumo interes, i la clase debe repetirlos siempre a la vista de cualquier objeto en que tengan aplicacion.

*15.ª clase de ejercicios.*—Se destinan a los contornos irregulares. Sin duda que esta clase ofrece las mayores dificultades, pero la atencion, el análisis i la aplicacion de los principios demostrados anteriormente facilitarán su aprendizaje.

De los ejercicios que anteceden pueden deducirse las siguientes verdades:

- 1.ª Los objetos varian de tamaño por la distancia;
- 2.ª Los objetos parecerán diferentes segun se les mire de frente, de la derecha, de la izquierda, de arriba, de abajo; i
- 3.ª Los objetos cejantes aparecerán mas cortos que si estuvieran colocados perpendicularmente al ángulo visual.

Pero no es esto todo.

Cedamos la palabra a Krüsi.

«Al dibujar un objeto irregular suele surgir una dificultad. El tamaño del objeto, como una hoja, por ejemplo, está tan impreso en nosotros por la esperiencia que, cuando se trata de escorzarlo, casi invariablemente exajeramos su tamaño.

«Esta dificultad puede vencerse únicamente por medio de un cuidadoso estudio del efecto del escorzo, i de una larga práctica en el dibujo de perspectiva.

«Decirle a un estudiante: Trace usted este objeto exactamente como lo ve, es hacer uso de una frase tan vaga como ininteligible prácticamente, a ménos que se le ponga un ejemplo práctico que muestre cómo un objeto puede ser representado tal como se percibe.

«Hai muchos objetos que parecen desconcertar la vista, por la multiplicidad i variedad de sus partes; i el único modo de representarlos correctamente es estudiándolos con cuidado, dominando, uno a uno, los detalles de las formas i descubriendo, si cabe, el secreto de su colocacion.

«Por ejemplo, nada pareceria mas difícil a primera vista, que la correcta representacion del follaje de un árbol agrupado fantásticamente a su alrededor, i ocultando parcial o enteramente su tronco i ramas.

«Sin embargo, bajo esta aparente irregularidad hai una lei de órden bien conocida de aquellos que estudian los árboles, la cual señala la posi-

cion, la direccion i el tamaño de las ramas i determina a su vez la distribucion i densidad del follaje».

Para los alumnos que estudian la serie de perspectiva hai otro inconveniente si se desea dibujar agrupaciones de hojas i árboles separados o en grupos, i es su falta de conocimiento de las leyes de la sombra, materia de otra serie del Dibujo Krüsi; de consiguiente sus ejercicios deben limitarse al diseño de árboles secos o de hojas separadas sin formar agrupaciones en las cuales se demuestra el principio del escorzo, como en el baúl i la puerta jiratoria de que se ha hablado.

Tan pronto como el alumno pueda trazar correctamente las copias que para estos ejercicios les ofrece el cuaderno de aplicacion, deberá hacer lo mismo con hojas, flores, árboles, etc., en la forma indicada mas arriba, tomados del natural, i cuidando de que cada esfuerzo sea un adelanto sobre los anteriores.

*16.<sup>a</sup> clase de ejercicios.*—La manera de representar el agua corresponde al estudio posterior de la sombra de un modo completo; pero puede decirse desde luego que esa representacion se figura por leves líneas horizontales, mas cercas unas de otras a medida que aumenta la distancia.

El agua forma parte de la serie de perspectiva por los objetos que frecuentemente se reflejan en ella.

El reflejo muestra muchas veces objetos ocultos a la vista i cambia la direccion de las líneas cejantes.

El Manual se ocupa en esta parte de las leyes a que obedece el dibujo de reflejos de objetos cercanos, distantes e inclinados i reflejos de un arco. Omitimos aquí esas leyes por considerarlas fuera de este lugar.

Advertiremos, sin embargo, que los alumnos deberán tener un pequeño espejo para observar en él el fenómeno de la reflexion i conocer así las leyes en que se funda este fenómeno.

El cuaderno de aplicacion contiene varias copias que debe dibujar el alumno con cuidado, i repetirá estos esperimentos del natural hasta conseguir verdadera habilidad en su trazado.

Se ha tratado en lo posible de dar una idea completa en las líneas anteriores del Dibujo Krüsi. Aquí será oportuno añadir que este sistema ha prestado los mayores servicios para la enseñanza de este ramo en la Escuela Franklin. Sin dificultades de ningun jénero, sin aversion por su estudio, sino, por el contrario, con un interes inagotable, las distintas clases de dibujo han seguido una marcha próspera.

No se podria asegurar que el Dibujo Krüsi es lo mas concluido i la últi-

ma palabra de la ciencia; pero seguramente se podría demostrar que hai muy pocos métodos que sepan unir, como éste, la sencillez a los buenos conocimientos. El estudiante aprende sus lecciones de una manera insensible i por grados sucesivos, cultiva el gusto con los ejercicios de aplicacion, desarrolla todas sus facultades por medio del análisis i la observacion, se siente con aliento bastante para la ejecucion de mil obras ideadas por su fantasia i tiene en sus manos un precioso instrumento de uso en todos los instantes de la existencia.

Si se juzgase el sistema Krüsi por los principios de los métodos abstracto i concreto para dibujar, de que se trató al principio, se verá que los reúne de la mejor manera posible. Nunca traza una línea el alumno sin que se le ponga inmediatamente a su vista algun objeto que se le parezca; de este modo no hai pérdida de tiempo, porque las reglas se acompañan con los ejemplos, no hai fatiga, porque los diseños no representan líneas muertas que no se comprenden. I fuera de todas estas ventajas, tiene la mayor por excelencia, i es: esplotar todos los conocimientos del discípulo, avivar sus facultades intelectuales, desarrollar en él la *inventiva*. He aquí la gran palabra que ha restituido a la imaginacion sus alas.

Para concluir esta digresion, terminaremos con las siguientes palabras de Krüsi relativas al verdadero camino que el arte, guiado por la inventiva i el estudio de la naturaleza, debe seguir en lo sucesivo.

«Al conceder preeminencia a la naturaleza sobre la copia, como el verdadero oríjen del arte, no hacemos mas que seguir las tendencias del pensamiento moderno, consignado en todos los métodos de enseñanza. Las grandes ideas que forman la base de la filosofía de Pestalozzi, de que los niños deben estudiar la naturaleza ántes que los libros, i de que su educacion ha de tener por fundamento la esperiencia actual, han sido introducidas en todos los sistemas mas filosóficos de los grandes pensadores del siglo, i comienzan a ser rápidamente adoptadas en los establecimientos mas competentes para formar el carácter de la jeneracion que se levanta.

«Este asunto merece especial atencion bajo otro punto de vista. En el desarrollo del arte encontramos que las diversas naciones adoptaron un estilo propio, como base de este arte, tomándolo de los objetos que las rodeaban i amoldándolo a sus fines particulares, en vista de sus exigencias o necesidades. De aquí nació el estilo ejipto, el griego, el romano, el morisco, el gótico, cada uno distinto de los demas, pero siendo el natural resultado de la topografía del pais. Esta aplicacion i modificacion especiales de las formas de la naturaleza pueden ser fácilmente descubiertas en las construcciones arquitectónicas de esas diferentes naciones, i en los adornos que decoran sus edificios.

«Muchas de las formas que resultan del estudio de la naturaleza que las

ordea, son hermosas i, probablemente, algunas de ellas jamas podrán ser sobrepujadas. Ellas son excelentes, particularmente como adecuadas a la rejion en que tuvieron su oríjen. El estudio de esas formas i el de su gradual desarrollo no puede ménos que despertar un vivo interes; pero la leccion que se aprenda será de poca utilidad comparativamente, si por atender esclusivamente a los resultados obtenidos, se descuida la parte mas importante del método que sirve para obtenerlos.

«En un caso, i como consecuencia del estudio, conseguiremos una forma específica, un fin; en el otro, la norma para obtener una infinita variedad i una ilimitada progresion.

«El exámen de las formas ejiptias i griegas, derivadas del loto i del acanto, plantas indíjenas de aquellas rejiones, nos dará una idea de la belleza en el arreglo; pero la parte mas provechosa de la leccion será perdida, si no concibiésemos la idea de que tambien podemos introducir, en el estudio del arte, nuestra hermosa vejetacion.

«Si no tuviese el dibujo otro fin que el de adiestrar discípulos para la preparacion de diseños que satisficiesen las exigencias actuales de los diferentes ramos de la industria manufacturera seria conveniente hacerles basar sus trabajos en formas convencionales e históricas, encaminándolos hácia nuevas combinaciones dentro de los límites del antiguo arte; pero aun con estas condiciones seria dudoso el éxito de esta medida. Mas, como el dibujo se aprecia principalmente como un ramo de educacion que se dirige a la ciencia en todas direcciones, i tiende constantemente, por su universalidad, a un nuevo i mas elevado desarrollo del arte, la naturaleza debe ser su principal fundamento. Deberá hacerse ver al discípulo que todo arte convencional ha sido derivacion de formas naturales, siendo una representacion de ellas mas o ménos imperfecta; pero para obtener siquiera este desarrollo histórico, el método mas adecuado es el de seguir los pasos de su desenvolvimiento: i que el arte del porvenir debe descansar en la misma base i no en lo que se haya hecho en el pasado.

«Por el contrario, el esfuerzo empleado para llegar a la naturaleza por medio de figuras históricas del arte, para producir un modelo artístico, mas bien artificial que natural, para principiar el estudio de las hojas i de las flores por medio de una figura convencional llamada hoja o flor, que necesita de un letrado para ser conocida: todo esto forma parte de un sistema de enseñanza que va cayendo rápidamente en desuso, porque hace defectuosa la invencion, pone límites al progreso i despoja al dibujo de su principal valor como medio de influencia en la educacion».

## JEOGRAFÍA

El estudio de este interesante ramo se hace en la Escuela siguiendo, en



cuanto es posible, los nuevos métodos indicados por algunos educacionistas distinguidos.

A la simple nomenclatura aprendida mecánicamente i de memoria de definiciones i de nombres de ciudades, rios, lagos, etc., se ha sustituido un aprendizaje mas racional de esas lecciones, añadiendo esplicaciones sobre los fenómenos a que da oríjen la constitucion, forma i movimiento de la tierra; la orientacion de los lugares; el dibujo de mapas; el clima, producciones, i habitantes de las diversas zonas; la historia de los monumentos i sucesos importantes de los paises mas conocidos, i mui principalmente de Chile; las costumbres, estado de civilizacion, industria de cada uno de ellos; i, en jeneral de todo aquello que sirva para despertar la curiosidad de los alumnos, dándoles nociones de conocimientos jenerales.

La jeografía es, sin duda, uno de los ramos a que se puede dar mayor latitud: abarca el estudio de nuestro globo considerado en sí i en relacion con los adelantos realizados por el hombre.

Es uno de los mas entretenidos, i se puede dar a las lecciones variedad suma, intercalando narracion de viajes, esploraciones a rejiones en que la naturaleza por si sola recrea la imaginacion i despierta el interes del educando.

Una concha, una piedra mineral, un pedazo de madera, la representacion de un monumento, son, a veces, objetos hácia los cuales se puede concentrar la atencion de los alumnos i sacar de ellos provechosas lecciones. Se entremezcla sucesivamente la historia con las formas de gobierno, la historia natural con la astronomía, la vida de grandes hombres con las costumbres i hábitos de pueblos desconocidos. De este modo cesa la avidez i monotonía de la clase, i, si segun la espresion de un notable educacionista, no ha de considerarse la tierra como un cadáver sino llena de vida, se comprende que el plan de enseñanza espuesto es el mas racional i mas interesante.

Debe advertirse, sin embargo, que en la escuela esta clase no ha producido todos sus buenos resultados, por las condiciones especiales de asistencia en los alumnos i algunas otras de que se trató en el preámbulo de este informe. Con todo, mas provecho recibe un obrero con esta enseñanza que el que pudiera obtener si le fuera dada en la forma usual en Chile, ejercitando únicamente la memoria.

Para llevar a la práctica el plan espuesto se sigue el método mas sencillo. Tomando por base de estudio i como punto de partida la sala de clase i la misma escuela, el profesor va interrogando a los alumnos sobre los detalles de mayor importancia: la colocacion de los objetos, su distribucion, la situacion de la escuela, la de las casas i calles adyacentes, etc; es ésto lo que podemos llamar *orientacion*. En estas lecciones, así como en las si-

guientes, se cuida de que sean los mismos alumnos quienes vayan resolviendo las dificultades que se presenten, despertando de esta manera en ellos el espíritu de observacion.

De aquí se pasa naturalmente i sin esfuerzo al exámen del pueblo, sus alrededores, los lugares vecinos, los límites que la naturaleza oponga a nuestras miradas, etc. Observado así el terreno que pisamos diariamente i el que abarca nuestra vista, se pasa a examinar lo que hai sobre nuestras cabezas.

Se previene en una clase a los alumnos que se fijen en el lugar por donde sale el sol i la luna i cual es la marcha que siguen los demas astros, i en la clase siguiente se les interroga metódicamente i siguiendo las instrucciones ya apuntadas. No conviene que ninguno de estos hechos de fácil observacion sean espuestos por el profesor sin ser ántes constatados por los alumnos. El que enseña debe limitarse a encaminar ordenadamente los conocimientos que tienen los alumnos adquiridos en la sociedad i la vida diaria.

Aprendida esta leccion, el maestro entra a determinar los puntos cardinales i variando el lugar por donde sale el sol, interroga a los alumnos sobre la situacion de los objetos de la pieza i demas, como se ha esplicado mas arriba.

Terminadas estas nociones de pura observacion i ejercitadas suficientemente se habrá completado el aprendizaje de lo que hemos llamado *orientacion*.

Luego que los alumnos se han puesto al corriente de estas lecciones preliminares, entra el estudio de la forma de la tierra, siguiendo el nuevo método. No seria ésto lo mas adecuado para enseñar a niños de tierna edad i que no se encuentran en las condiciones de los obreros que asisten a los cursos de la Escuela Franklin. No seria, por lo tanto, aplicable en su órden i desarrollo el sistema que esponemos a las escuelas públicas de Chile; pero sí lo es la manera como se hace el estudio de la jeografía i la forma en que se dan estas lecciones.

Pasando de lo conocido a lo desconocido, del pueblo a sus alrededores, de éstos a los lugares mas lejanos i así sucesivamente, se van jeneralizando los conocimientos adquiridos por medio de la vista, hasta admitir i conocer sin dificultad nuevas tierras, nuevos rios, otras ciudades, otras montañas, mas allá de las tierras, rios, ciudades i montañas que alcanzan nuestras miradas. Por otra parte, todos saben que hai países extranjeros cuyos nombres han llegado a nuestros oidos; i todos hemos visto viajeros i habitantes de rejiones mas o ménos apartadas. Conviene mucho desarrollar cuanto sea posible estas ideas, i no será perdido el tiempo que el maestro dedique a la enseñanza de estas lecciones preliminares.

De este modo el alumno aprende a distinguir, sin entrar aun a definir, i darles el nombre que rigurosamente les corresponde, las llanuras, los lagos, las islas, los rios, etc.

Se pasa en seguida a examinar la parte de la tierra que distingue un hombre colocado en un terreno sin accidentes i cuanto abarca su vista colocado sobre la cumbre de un cerro. Se ve si esta distancia aumenta a medida que la altura crece.

El alumno compara el espacio que descubre desde el techo de una casa con el que descubre desde lo alto de un campanario. I como estos ejemplos son, como todo lo anterior, de fácil observacion, es el alumno por sí solo quien resuelve satisfactoriamente las interrogaciones del maestro.

De aquí nace naturalmente la idea de que la tierra no es plana; i si se somete a la consideracion de cualquiera de los educandos estas deducciones, espuestas lo mas claramente posible, se llega a determinar la forma redonda de la tierra. Con mui buen éxito se puede emplear el ejemplo de un buque que llega o sale de un puerto, si bien no está tan al alcance de los que no han visto el mar o no han observado con atencion este fenómeno. Finalmente, la linterna mágica completa esta importante leccion; pues hai láminas de movimiento que esplican los ejemplos referidos con entera claridad. Antes de terminar esta enseñanza de tanta trascendencia es conveniente referir a los alumnos la historia del primer viaje de circunnavegacion al rededor del globo i hacerles ver cuantos miles de buques marchan hoi en todas direcciones al traves del océano i verifican el maravilloso viaje con que los compañeros de Magallanes asombraron al mundo en el siglo XVI.

Tan sencilla, por lo ménos, como la leccion espuesta acerca de la forma de la tierra, es la que se ocupa de sus movimientos. Habitados ya los alumnos a la observacion, pueden seguir la marcha diaria de los astros i darse cuenta de su camino aparente. Este fenómeno puede verificarse de dos maneras: o los astros jiran realmente alrededor de la tierra o ésta se mueve en torno de su eje. La consideracion de las distancias a que estos astros se encuentran de nosotros, la pequeñez de nuestro mundo para hacerlo centro del universo i la importancia de los millares de soles que brillan en el cielo, serán, por sí solas, razones bastantes a hacerlos admitir la hipótesis del movimiento de la tierra. Para hacer mas visible aun la doble manera como puede verificarse el fenómeno de que nos ocupamos, conviene valerse de ejemplos de fácil observacion. Si marchamos en un ferrocarril con una velocidad apreciable, notaremos que los árboles, casas, animales, etc., corren en direccion contraria a la que nosotros llevamos. Este movimiento aparente induce naturalmente a aceptar i comprender que si vemos animados al sol, la luna i las estrellas de un movimiento de

oriente a occidente es porque la tierra jira realmente en sentido contrario.

Largo seria entrar a detallar aun como se manifiesta el movimiento de traslacion. Su explicacion es, como se comprende, puramente racional, ya que seria imposible una demostracion científica, tratándose de principiantes sin conocimientos de ningun jénero. Para seguir el método empleado en las lecciones anteriores, se estudia este fenómeno por sus consecuencias, puesto que éstas son perfectamente apreciables por los sentidos. En efecto, no hai quien no distinga las estaciones o no haya observado el órden en que se suceden, su duracion i la mayor o menor intensidad del calor del sol en cada una de ellas, la desigualdad de los dias i las noches i el tiempo en que se desarrollan estos fenómenos ántes de volver a repetirse. Con estos antecedentes el maestro entra a explicar el movimiento de traslacion, valiéndose de ejemplos, de aparatos especiales, si los hai, o de simples globos jeográficos.

La linterna mágica es, como se ha dicho, un poderoso ausiliar que enseña entreteniéndolo.

No seria, sin embargo, completa esta leccion, si el profesor no hiciese observar a los alumnos la influencia de las estaciones sobre las producciones del suelo, sobre los cambios que experimentan los animales en su pelo, en la fecundacion de las hembras; los viajes emigratorios de ciertas aves, i en fin, las mil variaciones con que la naturaleza se nos presenta en el transcurso de un año. Observar estos fenómenos i explicarlos racionalmente, es en extremo interesante, i prepara a los alumnos para hacer mas detallados estudio sobre las zonas en que se encuentra dividida la tierra.

La inclinacion de la tierra sobre su eje i los fenómenos a que da oríjen, se explican fácilmente con un globo cuyo eje esté tambien inclinado en la misma forma, haciéndolo verificar una revolucion en torno de un mechero de gas. Hai aparatos mui ingeniosos para enseñar la leccion de que nos ocupamos. Sin embargo, en la forma ya indicada se hace mas visible aun el fenómeno de la desigualdad de los dias i las noches, quedando perfectamente demarcada la sombra i la luz. Se hace repetir esta leccion a varios alumnos, de modo que por sí solos puedan apreciar la exactitud de las verdades espuestas por el profesor.

Previas estas explicaciones entra el estudio en detalle de las zonas polares, templada i tropical. Esta es, a no dudarlo, una de las mas importantes i entretenidas enseñanzas que puedan darse a los alumnos.

Mui lato seria hacer aquí una esposicion de los múltiples conocimientos que se suministran a los educandos. Las esploraciones mas notables hechas a las rejiones polares; la consideracion de esa naturaleza sin vejetacion i sometida a los rigores de un frio excesivo; sus animales, cuyas pieles va-

rian de color dos veces al año; la vida i costumbres de los infelices habitantes de esas tierras heladas; i, en fin, la contemplacion de esas noches eternas i esos dias mas largos aun, hacen el encanto de los oyentes cuando se relatan con sencillez i poniendo el lenguaje al alcance de los estudiantes.

o I despues, la zona en que vivimos, sus producciones, sus habitantes, sus animales, sus aves, los millares de seres que viven en el fondo del océano, son lecciones que nunca fatigan, sobre todo si se presentan al alumno los mismos objetos sobre que versan.

o Por último, la zona de la vida exhuberante, del calor i de la luz; la historia de viajeros que han penetrado en las selvas vírjenes del Brasil o en las arenas abrazadoras del Africa, despiertan la imaginacion i enriquecen la intelijencia de los alumnos con variados i útiles conocimientos.

o El museo de la clase es el complemento de estas preciosas lecciones.

o Hai en lo espuesto tema para muchas clases sin que llegue a ser monótono u odioso este estudio, i a medida que el obrero se va iniciando en este viaje maravilloso en torno de un mundo que él no conocia, siente mas ansia de saber, mas anhelo de estudiar. La biblioteca de la misma Escuela responde a sus deseos: hai allí obras de Julio Verne, Mayne Reid, Jacolliot, la coleccion de la «Biblioteca científica recreativa» i muchas otras de lectura instructiva i amena.

Solo ahora ha llegado la oportunidad de examinar esas nociones que en forma de definicion vienen al frente de nuestros textos de jeografía. I ese exámen se hace considerando un mapa-mundi o globo jeográfico i tomando como ejemplo puntos de interes para todos. Así, si se trata de un istmo, es del caso referir como el de Suez es hoi un canal, los trabajos que se hacen en Panamá para su apertura, las ventajas que estas grandes obras presentan para el comercio; i, si es posible, la historia misma del hombre de jénio que las lleva a cabo. Si de un mar, se toma aquel en cuyas aguas se haya verificado algun hecho célebre, un naufragio conocido, un combate notable. De la misma manera se procede en el estudio de las demas clasificaciones de las aguas i las tierras, de manera a terminar esta nomenclatura obligada sin fatigar la memoria ni aburrir al alumno. Se obtiene de este modo, ademas, la ventaja de que el alumno adquiere nociones jenerales de la jeografía política del globo, i se prepara para recibir convenientemente las lecciones posteriores. En esto, como en todo el método que vamos desarrollando, se persigue el propósito consignado en el plan jeneral de esta enseñanza: estudiar la tierra tal como es en sí i no considerarla como un cadáver.

o Aprendidos los conocimientos jenerales, es oportuno comenzar a estudiar un pais determinado. Conviene mucho elejir con acierto éste. Si principiamos considerando como centro de nuestras lecciones la Escuela, por

sernos conocida, es natural iniciar estas nuevas lecciones por nuestra patria. Además de la ventaja indicada tiene, tratándose de una enseñanza primaria, la mayor necesidad que hai de aprender lo relativo al lugar del nacimiento, de las afecciones, de los intereses, en donde se ha vivido i en donde se vive, que países desconocidos o que solo se aprende a conocer en el recinto de una clase o en las páginas de un libro. I esto, naturalmente, es mucho mas racional en una escuela para obreros, puesto que sus recursos i sus aspiraciones son mucho mas limitados. El que quiera estender sus conocimientos puede, por otra parte, continuarlos en un establecimiento de instruccion secundaria.

El dibujo de mapas se enseña conjuntamente en estas lecciones con la enseñanza de Chile. Por este medio el obrero puede de memoria formar una provincia con sus ciudades, sus rios principales, sus líneas de ferrocarril, etc., i dar al mismo tiempo idea de su poblacion, de sus industrias, de sus producciones i de su estado de adelanto. Largo seria entrar a detallar cada una de estas lecciones. Por otra parte, la práctica en la enseñanza, la vocacion del maestro, sus conocimientos, le suministrarán medios de hacer de la enseñanza lo que debe ser: una ciencia racional.

Las ficciones de viajes en los que los mismos alumnos son actores, las anécdotas e historias de viajeros, son recursos que el maestro puede aprovechar útilmente.

El dibujo de mapas supone en el alumno conocimientos sobre las líneas imaginarias que sirven para determinar la situacion de los países sobre la superficie de la tierra, i estos conocimientos están comprendidos en el estudio de las zonas.

Las breves consideraciones apuntadas sobre la enseñanza de la jeografía, manifiestan por sí solas que este ramo, si se desea que él suministre buenos conocimientos, necesita de maestros que continuamente estudien i mediten la forma mas adecuada de dar sus lecciones. Así, pues, no es dudoso afirmar que es este uno de los ramos que exigirian mayor ilustracion en el preceptor, si se pretende hacer una enseñanza verdaderamente útil i provechosa. Sin embargo, una cosa no escluye la otra, i mui bien podrian los maestros, poco a poco, introducir en sus clases las ideas adquiridas por sus conocimientos personales o en la lectura de algunos libros, i esto ya seria un paso dado en el camino de la mejora de la enseñanza de este interesante ramo.

## QUÍMICA

Este ramo se enseña en la Escuela siguiendo el testó del profesor ingles H. E. Roscoe, editado por la casa de Appleton de New York conjuntamente con varios otros libritos científicos de las mismas proporciones i

conocidos bajo el nombre de «Cartillas científicas». Su formato es en 12.º, comprende 140 páginas i fué publicado en español el año 1882.

El fin que persigue el autor es vulgarizar el conocimiento de esta hermosa ciencia, poniéndola al alcance de los que cursan en establecimientos de instruccion primaria. I tanto por la facilidad de los experimentos como por la claridad i sencillez de las esplicaciones, está llamado a producir admirables resultados.

El método seguido por Roscoe, consiste en estudiar separadamente i tomando por base la division establecida por los antiguos, los cuatro elementos en que a primera vista se presenta la naturaleza: el fuego, el aire, el agua i la tierra. Un capítulo preliminar, otro de indicaciones para el profesor acerca de la manera como deben practicarse los experimentos, i veintidos destinados a la enseñanza de las diversas materias mas arriba enumeradas, forman, en conjunto, el testo del profesor ingles. Al fin del libro hai un cuestionario que sirve de programa para examinar a los alumnos.

De los veintidos capítulos ya nindicados corresponden: dos al fuego, tres al aire, seis al agua i once a la tierra.

La variedad de conocimientos de que, en un volúmen tan reducido, se ocupa el autor, es admirable. Se puede asegurar que un alumno de humanidades no adquiere una idea mas clara de los fenómenos químicos que se operan en la naturaleza, que la que llega a poseer el que estudia atentamente la cartilla científica de Roscoe.

Los experimentos han sido tomados con sábia eleccion, prefiriéndose los mas sencillos, ménos costosos i que mas despiertan la curiosidad i la atencion del alumno. Se da preferencia en estas interesantes lecciones a aquellos fenómenos que vemos diariamente i que, en fuerza del hábito, pasan por lo jeneral desapercibidos. De esta manera se prepara el espíritu del alumno a la observacion; i sin poner a prueba su paciencia ni agotar su memoria, se grava en él una impresion duradera i profunda.

Para formarse una idea exacta del mérito del testo de que nos ocupamos, intercalaremos algunos experimentos de los que se vale Roscoe para llegar a la demostracion de algunas verdades científicas.

Ejemplo: «¿Qué sucede cuando arde una cerilla o una vela? Tanto la cera como la mecha van desapareciendo a medida que arde la cerilla, i finalmente todo queda consumido:—mecha i cera.

«Hai que buscar la cera de nuestra cerilla; hai que pedir a la naturaleza nos diga dónde está; i se verá siempre, que si se hace la pregunta en la debida forma, recibiremos una respuesta clara i terminante.

«*Experimento.*—Encendida nuestra cerilla introduzcámosla en un frasco de vidrio, que tenga el cuello angosto; al cabo de algunos minutos se notará que la llama va siendo cada vez mas pequeña, i que al fin se apaga.

Averigüemos ahora por qué se apaga la cerilla; i para ello veamos si el aire actualmente contenido en el frasco, se halla en el mismo estado que ántes de haberse introducido aquélla. Echemos primero un poco de agua clara de cal en un frasco lleno de aire, i despues en el frasco en el cual hemos quemado nuestra cerilla. Al punto se observará la diferencia. Permanece clara el agua del primer frasco, miéntras que la del segundo se vuelve lechosa en el acto; lo cual hace ver que el aire ha experimentado cierto cambio por la combustion de la cerilla. Este color lechoso no se debe a otra cosa que a la creta que se encuentra en el agua, i la creta se compone de cal i ácido carbónico. Una parte de la cera, por medio de la combustion, se ha convertido, pues, en gas ácido carbónico; es decir, el *carbon* de la cera se halla presente en este gas invisible. Sin embargo, no todo el carbon se quema, pues cierta cantidad de él se desprende en forma de humo u hollin; i si se pone una hoja de papel en contacto con la llama, retirándola con bastante rapidez para que no se queme, se verá como queda manchado con un círculo de hollin o carbono.

«*Al arder la bujía, fórmase, ademas del gas ácido carbónico, otra sustancia, a saber, agua.*»

«Para convencernos de que de una cerilla encendida se desprende vapor, no hai sino que suspender encima de la llama de nuestra cerilla un vaso comun de beber, bien limpio, seco i frio. Se verá que al punto se empaña el vidrio; i observando cuidadosamente, se distinguirán las diminutísimas gotas de agua que humedecen el anterior del vaso. Si continuásemos el experimento con ayuda de un aparato destinado a mantener el vaso constantemente frio, podríamos obtener, mediante la combustion de una vela comun, una copa de agua tan pura i buena como otra cualquiera, si bien con ligero sabor a hollin».

Estos experimentos nos demuestran «que la cera de la cerilla *no se ha destruido ni perdido*, sino que *ha cambiado de forma*, i se ha convertido en ácido carbónico i agua. Esta especie de transformacion completa se llama *transformacion química*. Nadie podia predecir que la cerilla habia de transformarse en dos sustancias del todo diferentes; solo por medio de estos ensayos cuidadosos podemos darnos cuenta de lo que sucede en casos de esta naturaleza: hé aquí la razon por la cual se llama a la química una *ciencia experimental*».

Extractaremos dos lecciones experimentales, acerca de la diferente manera como obran los animales i las plantas sobre el aire atmosférico.

«*¿Dan lugar los hombres i los animales a cambios químicos en el aire que respiran semejantes a los que son determinados por la combustion de la vela o del fósforo?*»

«*Experimento.*—Póngase en un vaso cierta cantidad de agua clara de



cal, i soplese dentro del líquido el aire de los pulmones a favor de un trozo de paja o de un tubo de vidrio. Se observará muy en breve que el agua se vuelve lechosa; el mismo resultado, ni mas ni ménos, que el producido ántes por la combustion de una cerilla dentro de un frasco; el color lechoso demuestra haberse formado creta, i la presencia de la creta demuestra que de los pulmones ha salido ácido carbónico. Este ácido carbónico no entró en los pulmones con el aire, porque si se mezcla el agua de cal con el aire comun, no se pone lechosa. Luego el aire que *espiramos* (o que sale de nuestros pulmones) difiere del que *inspiramos*, en que contiene ácido carbónico. ¿De dónde proviene este gas? Es el mismo que se forma al arder una vela. ¿Estarán ardiendo realmente nuestros cuerpos como las velas? No puede ser, contestareis desde luego, por que no despedimos calor como lo hace la llama de una vela. Pero a poco que reflexioneis no podreis negar que en nuestros cuerpos hai mas calor que en la mesa, las paredes u otro objeto inanimado. Lo mismo sucede con el perro, el gato, i otros muchos animales. Pero cuando éstos dejan de vivir, esto es, cuando dejan de respirar, se vuelven frios como las paredes i la mesa. La respiracion de los animales, es, pues, un acto de oxidacion. Si se recojiese un frasco de ácido carbónico puro procedente de la combustion de una cerilla, i otro de igual tamaño lleno de ácido carbónico orijinado en nuestros pulmones, el calor producido en nuestro cuerpo por la combustion de nuestro carbono animal para formar tal cantidad de ácido carbónico, se hallaria ser igual al calor desprendido de la cerilla en combustion para producir igual cantidad del mismo gas. No se ve llama en los animales, porque el calor de la combustion se halla esparcido por todo el cuerpo; si la oxidacion se verificara en un espacio tan reducido como la mecha de una vela, seria natural que viésemos una llama; pero en realidad la sangre recorre todas las partes del cuerpo i simplemente lo mantiene caliente.

«Ahora bien, merced a este experimento, hemos aprendido, que los animales reciben en sus pulmones el oxígeno del aire; que allí el oxígeno se introduce en la sangre; i que el oxígeno sirve para consumir por medio de la combustion el carbon desecho del cuerpo, formando al mismo tiempo ácido carbónico i, por lo tanto, produciendo el calor animal.

#### ACCION QUE LAS PLANTAS EJERCEN SOBRE EL AIRE

«Si se disponen unas cuantas semillas de mostaza sobre un pedazo de franela comun, que se mantenga húmeda a favor de un poco de agua contenida en un plato, no tardarán las semillas en jerminal; permaneciendo espuestas a la luz continuarán creciendo de tal suerte que al cabo de algunos dias se tendrá una regular cosecha de mostaza. ¿De dónde las plan-

tas al crecer sacaron las sustancias necesarias para formar sus tallos i hojas? No fué de la franela, pues ésta no ha experimentado ningun cambio; ni enteramente de las semillas, pues las plantas pesan mucho mas que aquéllas; ni en su totalidad del agua, por cuanto las plantas van fabricando tallos i hojas que contienen carbono, sustancia que no está presente en el agua. ¿De dónde toman las plantas el carbono que han menester? Del aire, respondemos.

«El anterior experimento nos demostró que los animales al respirar están de continuo despidiendo ácido carbónico de sus pulmones, i por lo mismo tenemos la seguridad de que en el aire debe encontrarse dicho gas.

#### CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS

«Si la planta se alimenta de ácido carbónico i con él produce madera, frutos i hojas, todas las cuales se forman a espensas del carbono, ¿qué se hace el oxígeno que sabemos está combinado con aquel para producir ácido carbónico? Dirijámonos a la naturaleza por medio de un experimento, como ántes lo hemos hecho, i ella nos lo dirá.

«*Experimento.*—Introdúzcase en un frasco grande un manojo de hojas verdes frescas, llénese del todo el frasco con agua clara, de modo que no quede en él burbuja alguna de aire. Vuelto que sea, boca abajo, el frasco lleno de agua i hojas, déjese espuesto en un sitio donde lo bañen completamente los rayos del sol por espacio de una o dos horas; al cabo de las cuales, si se examina cuidadosamente las hojas, se verá que están cubiertas de pequeñas burbujas, i que de éstas se ha reunido un gran número en la parte superior del frasco. Estas burbujas son de gas oxígeno puro, procedente del ácido carbónico contenido disuelto en el agua. De donde se infiere que *las plantas espuestas a la luz del sol poseen la propiedad de descomponer el ácido carbónico del aire, i emplean el carbono en la formacion de sus tallos, hojas, etc., poniendo en libertad el oxígeno, el cual se escapa en forma de gas.*

Estos experimentos bastan para demostrar de un modo evidente el brillante éxito que debe producir un testó escrito con tan admirable claridad, i que inquiere las mas grandes verdades de la ciencia química por medio de experimentos tan concluyentes como de sencilla ejecución.

Para arribar a la mayor parte de las demostraciones de que se ocupa Roscoe, no se necesitan aparatos especiales ni sustancias de precio subido. La manipulacion está al alcance de cualquier aprendiz, de manera que el maestro puede hacer que sus alumnos verifiquen por sí mismos las experimentaciones.

Cada educando puede, por otra parte, repetir en el seno de su familia

las lecciones que aprende en la escuela, i demostrarlas valiéndose de útiles que casi nunca faltan en una casa, por modesta que sea.

Si hai algun libro de estudio que pueda considerarse sin defectos para la enseñanza primaria, es sin duda el testo de química de que nos ocupamos. Adoptado para la enseñanza del ramo en las escuelas superiores, produciria los mejores resultados. Los alumnos de la clase en la Escuela Franklin han aprovechado las lecciones que han recibido sobre este ramo de un modo satisfactorio; i, en jeneral, se puede asegurar que no hai dificultad alguna para su enseñanza, siempre que el maestro estudie con cuidado las lecciones del testo i tenga delicadeza i práctica para las esperiencias.

Finalmente, no debemos olvidar que un laboratorio completo para enseñar segun este libro, se podria obtener a un precio en extremo módico, sobre todo encargando varios a la vez.

## FÍSICA

El testo que se usa para la enseñanza de este ramo, es la «Cartilla científica» compuesta por Balfour Stewart. Pertenece a la coleccion del mismo nombre i en la cual se halla el testo de química de Roscoe de que hemos hablado.

El nombre de su autor abona suficientemente la bondad del librito de física de que nos ocupamos.

La introduccion del testo está destinada a dar a conocer lo que es la física; i léjos de principiar con una definicion, hace una sencilla explicacion del objeto de este ramo i de sus variadas aplicaciones. En el mismo capítulo, i de una manera análoga, se ocupa del estudio del *movimiento* i de la *fuerza*. Los capítulos que siguen a éste tratan sucesivamente, i en el orden que vamos a indicar, de las materias siguientes: «Las fuerzas principales de la naturaleza», «Como actúa la gravedad», «Los tres estados de la materia», «Propiedades de los sólidos», «Propiedades de los líquidos», «Propiedades de los gases», «Cuerpos en movimiento», «Cuerpos vibrantes», «Cuerpos calientes» i «Cuerpos electrizados». El número de páginas del testo es de 143 i su tamaño es 12.º

Como se ve por la nomenclatura apuntada, este librito, a pesar de sus diminutas proporciones, abarca el conocimiento de la mayor parte de los fenómenos físicos. La claridad es la primera condicion de un testo de este jénero, i la cartilla de física es perfectamente comprensible a primera vista, i sin necesidad de nociones ni aun elementales sobre el ramo.

La division establecida por el autor, profundamente exacta i científica, permite que el alumno comprenda con facilidad el alcance i materias de

que se ocupa este ramo i pueda darse cuenta de las leyes físicas que rijen la naturaleza en sus variadas manifestaciones.

¡Cuántos errores, cuántas preocupaciones no han caído al peso de una sencilla demostracion racional de alguna de estas leyes!

¡Cuántas aplicaciones no tiene para el obrero el estudio de las fuerzas naturales, siendo que ellas están llamadas a sustituir sus propias fuerzas! Pero para dirigir i gobernar estos elementos de actividad, es menester estudiarlos atentamente i aprovechar las indicaciones que la esperiencia i el saber han llegado a determinar. Una de las razones principales que ocasiona la superioridad del mas pobre artesano europeo o norte americano sobre nuestro obrero, es el conocimiento jeneral que tiene aquél sobre estos ramos científicos. De ahí que cualquiera toma aquí el nombre de mecánico, sin mas que saber algo sobre física. Esto hace ver la importancia, o mas bien, la necesidad que hai de estudiar este ramo en las escuelas primarias, ya que su enseñanza es de aplicacion práctica para las clases trabajadoras.

Volviendo al libro de Stewart, creemos oportuno intercalar, como lo hicimos con la química, algun esperimento para manifestar la excelencia de este testo.

#### DEFINICION DE LA FUERZA .

«Aquello que pone en movimiento lo que ántes estaba en reposo ¿qué es? O ¿Qué es aquello que pone en reposo lo que ántes estaba en movimiento? *La fuerza* produce ámbos efectos. Fuerza es lo que pone en movimiento un cuerpo, i fuerza (si bien aplicada en sentido inverso) es lo que vuelve a ponerlo en reposo; pues, si requiere una fuerza para moverse, todo cuerpo requiere otra fuerza para reposar.

«Dándole un manotazo, podeis poner en movimiento una bola, que con otro manotazo podeis detener. Mas un cuerpo macizo, como un tren, necesita una gran fuerza para moverse, i otra gran fuerza para pararse; porque todo cuerpo que requiera gran fuerza para ponerse en movimiento, requiere tambien gran fuerza para quedarse en reposo. Lo que es fácil de impulsar, es fácil de contener; lo difícil de impulsar es difícil de contener. Ahora veis que la fuerza actúa no solo cuando pone un cuerpo en movimiento, sino tambien cuando lo pára. En efecto: lo que cambia el estado de un cuerpo se llama fuerza, ya sea de reposo o de movimiento ese estado.

|| *«Esperimento.*—Para probarlo, poned unos cuantos frejoles en un jarro i sostened con una mano el jarro. Ahora levantadlo de pronto con el jarro, hasta que se detenga, o sea detenido en una barra de madera espresamen-

te fijada al alcance, poco mas o ménos, de la mano. Lo que habeis hecho es levantar rápidamente el jarro con la mano, i dar repentinamente en una parada. Primero, con la fuerza del brazo habeis dado un movimiento de abajo arriba al jarro, i el jarro ha forzado los frejoles a subir con él, pues claro es que no podian quedarse atras. Entónces, cuando el brazo subia con el jarro, lo detuvo inopinadamente la barra, i el brazo, a su vez, forzó al jarro, que sostenia firmemente, a detenerse. Pero esa fuerza paralizante no afecta a los frejoles que hai sueltos en el fondo del jarro, i así es que continúan moviéndose hácia arriba despues de contenido el jarro, i muchos de ellos se caen por el borde i se desparraman por el suelo.

«*Experimento.*—Poned ahora algunos frejoles mas para sustituir en el jarro los que se saltaron, i, en vez de subir, bajad el brazo tan rápidamente como podais. Aquí, la fuerza del brazo hace que el jarro baje con mucha rapidez, pero no afecta a los frejoles sueltos en el fondo del jarro, i el resultado es que los frejoles no siguen el movimiento veloz del jarro, sino que se quedan atras: se arremolinan i concluyen por derramarse todos en el suelo.

«Detengámonos aquí, pues, un momento, i veamos lo que realmente aprendemos en esos dos experimentos. En el primero aprendemos que, una vez puestos en movimientos los frejoles, aun despues de detenido el jarro, continúan moviéndose hácia arriba, pues la fuerza paralizante no los afecta. Requieren fuerza para contener su movimiento ascendente, i la barra de madera no podia suministrar la fuerza adecuada a ese objeto; así fué que continuaron subiendo hasta que, fuera ya del jarro, la fuerza de la tierra concluyó por atraerlos al suelo. Ya veis, pues, que se necesita fuerza para detener un cuerpo en movimiento.

«En el segundo experimento comunicamos al jarro un movimiento hácia abajo; pero la fuerza del brazo que eso hace, no afecta a los frejoles del jarro, que, por lo tanto, se mantienen quietos, o mas bien, atrasados en el movimiento, se arremolinan hasta que la fuerza de la tierra concluye por atraerlos i desparramarlos. Por consecuencia, ya veis que se *necesita fuerza para mover un cuerpo en reposo*».

Los experimentos apuntados bastan para manifestar la sencillez i claridad con que Stewart llega a determinar las leyes que reglan los fenómenos físicos.

Los alumnos pueden (del mismo modo que hemos dicho al hablar de la química) hacer por sí solos i en sus casas muchos de los experimentos del testo.

El gabinete que se requiere para hacer verdaderamente práctico el aprendizaje costaria poco, pues no son muchos los aparatos especiales, i algunos de mui poco valor.

De este modo, no solo puede enseñarse a niños i obreros este ramo en la escuela, sino que aun algunos padres de familia pueden adquirir elementos suficientes para que sus hijos aprendan en su casa experimentalmente estas lecciones. Esta sería una entretencion verdaderamente provechosa i por desgracia desconocida aun entre nosotros.

En fin, estando este libro al alcance de todos por su precio, i por su sencillez i claridad al de cualquiera intelijencia, puede ser aprovechado útilmente por personas de toda condicion social.