



Muchas personas saben en lo que consiste y para qué sirve este aparato. Un conjunto de regletas articuladas para «copiar» un dibujo del original con una precisión y rapidez sorprendentes. Pero lo que muchas personas ya no saben es que este aparato no sólo permite «copiar» dibujos, sino también *ampliarlos* o *reducirlos* con la misma rapidez y precisión.

En la escuela primaria tiene un campo de aplicación insospechado, pues en poquísimos minutos permite obtener una copia, una ampliación o una reducción de cualquier dibujo o fotografía de un libro, periódico o revista. Pero, sobre todo, lo que hace a este aparato valiosísimo es que su construcción la pueden realizar los mismos niños, en equipo, de una manera relativamente sencilla.

El pantógrafo, como cualquier aparato corriente de uso normal, necesita unos cuidados y unas condiciones de utilización que son necesariamente imprescindibles conocer para obtener el mayor rendimiento del mismo. En una palabra, para usar debidamente el pantógrafo se necesita un aprendizaje que no es difícil conseguirlo, sobre todo en niños de diez a once años que tengan ya una maduración suficiente en las normales técnicas de dibujo.

El pantógrafo, cuya construcción vamos a detallar, puede considerarse como un aparato de precisión si se tienen en cuenta los detalles aquí consignados. Las medidas son totalmente arbitrarias, pues depende del uso que se vaya a hacer de él. Es aconsejable hacer dos tamaños distintos, uno grande y otro pequeño. El

que se presenta como modelo y se describe aquí tenía una longitud de regletas de 20 cm.

El fundamento del empleo del pantógrafo se basa en un cuadrilátero articulado en sus vértices A, B, C, D. Si el punto E lo dejamos fijo y el punto D lo hacemos pasar por todos los puntos del dibujo a reproducir ampliando, el punto F, previsto de una punta de lápiz, dibujará ampliando los puntos recorridos por el punto D, y en una proporción correspondiente a las medidas de los lados del cuadrilátero AB, AD y BC, DC.

Si el lápiz, en vez de colocarlo en F, lo colocamos en D y el dibujo lo «reparamos» con el punto F, entonces el dibujo saldrá reducido y en las mismas proporciones consideradas anteriormente.

La aplicación de este sencillísimo aparato es muy amplia, pues variando las proporciones de los dos lados articulados del cuadrilátero se pueden conseguir dibujos «deformados», en los que se ampliará o se reducirá el dibujo del original a partir de un eje de simetría vertical o de simetría horizontal, pudiendo realizar curiosísimas combinaciones, que no podemos detallar ahora, pero que el mismo niño descubrirá al poco tiempo de usarlo.

Los materiales para su construcción son sencillísimos. Las regletas pueden ser de madera, latón, hierro, plástico, aluminio. Lo que los niños puedan aportar. El que hicieron en nuestra escuela fue con fleje de hierro de 15 mm. de ancho y 0,5 mm. de grueso de embalaje de cajas de madera, fácil de encontrar. Para las ar-

El pantógrafo escolar

articulaciones A, B y C se necesitan tres tornillos de latón o hierro de unos 3 mm. de diámetro y unos 10 mm. de largo, con cabeza semiesférica y con dos tuercas y dos arandelas cada uno. La articulación D es un tornillo de unos 30 milímetros de largo, al que hay que hacer punta en un extremo lo más aguzada posible, pues es el índice que nos permitirá «repasar» el dibujo original. Se puede hacer también este tornillo soldando con un poco de estaño una punta de latón de un bolígrafo (ya usado) a la cabeza del tornillo.

En el extremo E un simple taladro para poner un tornillo de rosca madera fijo al tablero o mesa de madera. Sin embargo, puede hacerse del mismo fleje una pieza, como indica el dibujo, que favorece mucho su correcta utilización.

El extremo F se fija con tornillo, y fuertemente apretado con tuerca, un soporte para punta lapicero corriente de madera. Se colocará a presión para poder desmontarlo, montarlo y ajustarlo rápidamente. Con un poco de ingenio, se puede montar un brazo de compás, pero el sistema indicado es muchísimo más útil y práctico.

Una cosa es fundamental en el pantógrafo: que todas las articulaciones tengan el mínimo de holgura, o sea, que los tornillos entren en sus taladros con mucha precisión. Esto no es difícil de conseguir. El sistema de doble arandela y doble tuerca permite regular este juego u holgura. Estando las dos tuercas bien apretadas la una contra la otra, la articulación debe

moverse con toda suavidad y soltura al más mínimo movimiento o esfuerzo, sin agarrotamiento de ninguna clase. Una gotita de aceite de máquina de escribir o coser, y apretando una tuerca mientras se sujeta la otra se favorece y se consigue dicho ajuste de movimiento que, vuelvo a repetir, debe ser suave y suelto totalmente.

Que los niños empiecen a fabricarlos solos. Que lo hagan en equipo. Que ellos lleven sus materiales. Que suden haciendo los taladros con el berbiquí mecánico. Que ellos lo monten y ellos lo prueben. Y gozarán cuando llegue el día de la prueba. Y tú, viendo su gozo, disfrutarás más que ellos aún. Y, viendo su funcionamiento, deducirán sus causas y leyes del mismo. Rarísimo será que cada uno de ellos no quiera construirse uno para su casa. Y a ti, querido compañero que me lees, te cabrá la satisfacción de haber cumplido con tu deber al llevar a cabo en tu escuela, en la proporción que el Señor te dejó para ti, el cumplimiento de las «manualizaciones» como nos ordena nuestro último cuestionario.

Por **JAVIER LAGAR MARIN**
Maestro Nacional
Mayans (Manresa) Barcelona
