

# Introduciendo los giros del plano en EGB

Adela Jaime<sup>1</sup>, Ramón Muelas<sup>2</sup>, Ángel Gutiérrez<sup>3</sup>,  
Miguel Sánchez<sup>2</sup> y Juan M. Alcocer<sup>2</sup>

## Introducción

Desde hace algunos años, los autores de este artículo estamos trabajando con el fin de realizar el diseño de una unidad de enseñanza de las isometrías del plano en EGB<sup>4</sup>; las experimentaciones llevadas a cabo en las aulas (tanto de EGB como de Magisterio) han puesto de manifiesto la existencia de ciertas dificultades, para cuya posible solución hemos encontrado a veces técnicas, medios o materiales útiles.

La exposición que presentamos no tiene más pretensión que describir algunos de tales materiales, que han resultado eficaces en relación con la adquisición intuitiva del concepto de giro, aunque su empleo también permite la obtención de características y propiedades de este movimiento. Dichos materiales se han utilizado durante varios años en primer curso de Magisterio (de todas las especialidades) y durante este año hemos comenzado su empleo en los Ciclos Medio y Superior de EGB.

## *Introducción de los giros en el aula*

Antes de comenzar la presentación en el aula de las isometrías del plano, hay que decidir cuál de las dos posturas siguientes se elige: introducir las traslaciones y los giros a partir de la composición de simetrías o estudiar cada movimiento *per se* y tratar con posterioridad la composición de simetrías.

Nuestra postura al respecto se inclina claramente por la última tendencia, pues, entre otras razones, somos partidarios de la conveniencia de un reconocimiento individual de cada movimiento, en el que se pongan de manifiesto sus principales características gráficas, visuales y manipulativas.

Con relación a los giros en el plano, pensamos que el alumno adquiere una primera comprensión general de este movimiento cuando es consciente de que, al girar una figura, la distancia al centro se mantiene, pero la inclinación varía.

<sup>1</sup> Profesora Titular de Didáctica de la Matemática en la E.U. de Profesorado de EGB de Valencia.

<sup>2</sup> Profesor de EGB en el C.N. «Amadeo Tortajada» de Mislata (Valencia).

<sup>3</sup> Catedrático de Didáctica de la Matemática en la E.U. de Profesorado de EGB de Valencia.

<sup>4</sup> Dicho trabajo se encuadra en el marco de un seminario del CEP de Torrente y forma parte de un proyecto de investigación, subvencionado por la Consellería de Cult., Educ. y Ciencia de la Generalitat Valenciana.

### El problema

Los alumnos comprenden con relativa facilidad la necesidad de la equidistancia al centro de giro, pero no ocurre lo mismo en lo que respecta a la variación de la inclinación de la figura. Es frecuente el caso de alumnos de primer curso de Magisterio que recuerdan perfectamente la técnica de utilización del compás para aplicarle un giro a una figura, pero que, si prescinden del compás, no son capaces de desplazarla correctamente cuando se va moviendo según ese giro; lo que hacen es colocar la figura siempre paralela a sí misma, esto es, la desplazan mediante traslaciones, siguiendo una circunferencia con centro en el centro de giro.

A continuación mostramos un ejemplo para ilustrar lo que sucede: A los alumnos se les pide que giren, con centro en  $O$ , la figura  $A$ , dejando varias copias de la figura a lo largo del recorrido (se utilizan piezas recortadas para evitar errores de dibujo y para obligar a realizar un seguimiento manual del movimiento) (ver figura 1a).

No se permite la utilización de ningún instrumento que ayude a realizar giros, pues lo que se intenta es que el profesor pueda ver si los alumnos han asimilado las características fundamentales de ese movimiento.

Una respuesta frecuente es la que se presenta en la figura 1b:

Figura 1 (a y b)

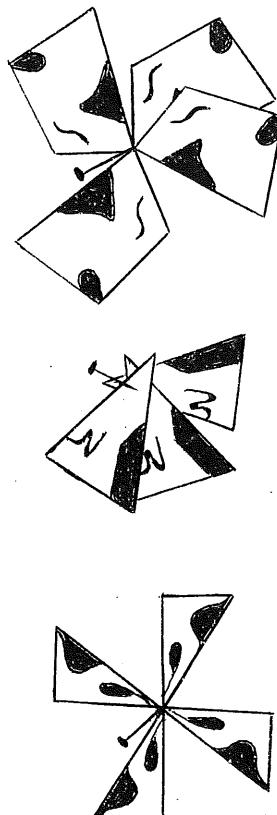
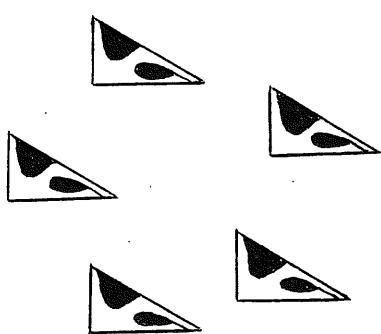


Figura 2

Nosotros creemos que es importante que los alumnos recuerden, a largo plazo, los efectos producidos por un giro y no que solamente memoricen una técnica de dibujo. Sin esa visión conceptual, todos los resultados posteriores que se obtienen en el aula se convierten en una memorización de reglas y técnicas que no se acaban de comprender.

### Una solución

En Magisterio desde hace varios años, y durante este curso en los Ciclos Medio y Superior de EGB, estamos utilizando materiales y técnicas sencillos que les facilitan a los alumnos la adquisición de esa idea general, que intentamos que consigan los alumnos, sobre el efecto que producen los giros. Es conocido el empleo de hojas de acetato (sobre todo en textos de Inglaterra y Estados Unidos), pero no la utilización de los otros métodos que proponemos (palillo y disco giratorio).

Cuando el centro de giro está sobre la figura, pinchando la figura con un alfiler por el centro de giro, es muy fácil obtener el recorrido de esa figura (ver figura 2).

Cuando el centro del giro es exterior a la figura, ésta no se puede pinchar para darle vueltas; por ello nos servimos de alguno de los siguientes medios.

### I. Palillo

En un palillo —suficientemente largo para cubrir la distancia entre el centro  $O$  de giro y la correspondiente figura  $F$  que se quiere girar— se pega una copia de  $F$ , en la misma posición que ésta. Para ello, colocar el palillo de forma que un extremo se sitúe sobre el centro de giro y que el palillo pase por encima de la figura  $F$ ; a continuación pegar sobre el palillo una copia  $G$  de la figura, de forma que ésta se sitúe exactamente sobre  $F$  (ver figuras 3a y 3b).

Sujetar el palillo de manera que el extremo colocado sobre el centro del giro no se desplace, e ir moviendo el otro extremo del palillo. De esa manera, la copia  $G$  va desplazándose a lo largo de la circunferencia correspondiente a un giro con centro en  $O$  y se observa claramente la variación de inclinación.

Es aconsejable pegar sobre el papel varias de las posiciones en las que se coloca  $G$  cuando el palillo da vueltas. De esa manera, al quitar el palillo queda constancia de los efectos del giro sobre  $F$  (ver figura 3c).



Fig. 3a

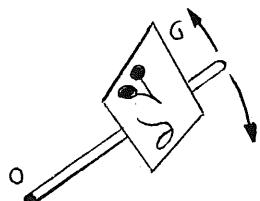


Fig. 3b

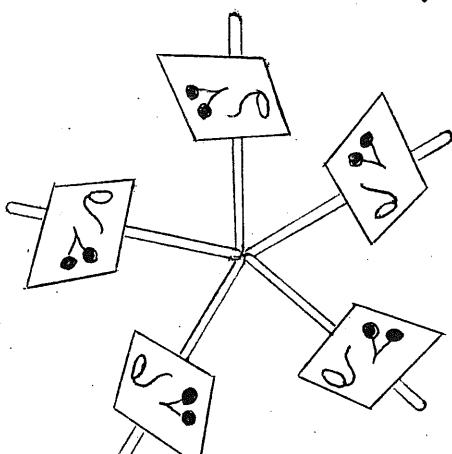


Fig. 3c

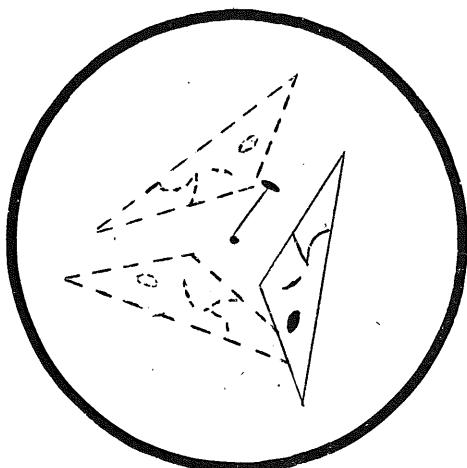
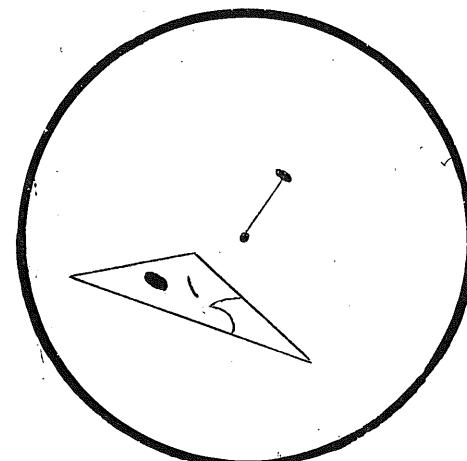


Figura 4

### II. Disco giratorio

Se recorta un disco de plástico transparente y se marca su centro (también podría servir papel transparente no demasiado flexible). El disco ha de ser lo suficientemente grande como para que el centro de giro y la figura  $F$  que hay que girar quepan en medio disco. Se procede de forma análoga a como hemos hecho con el palillo.

Se coloca el centro del disco sobre el de giro; se sitúa sobre el disco una figura  $G$ , igual a la que hay que girar ( $F$ ), exactamente sobre ella (conviene pegar ligeramente  $G$  sobre el disco). Pinchando el disco por su centro (que coincide con el de giro) se le da vueltas.

Igual que sucedía con el palillo,  $G$  va tomando las distintas posiciones correspondientes a la imagen de  $F$  mediante un giro. Pegando varias de estas posiciones queda después constancia de los efectos del giro (ver figura 4).

### III. Hoja de acetato o papel transparente

En realidad, II es un caso particular de III. La forma de proceder es exactamente la misma en ambos casos (en la figura 5 se muestran las manipulaciones a seguir).

Sin embargo, pensamos que la presentación de la hoja transparente en forma de disco (método II) facilita más la visión que pretendemos conseguir.

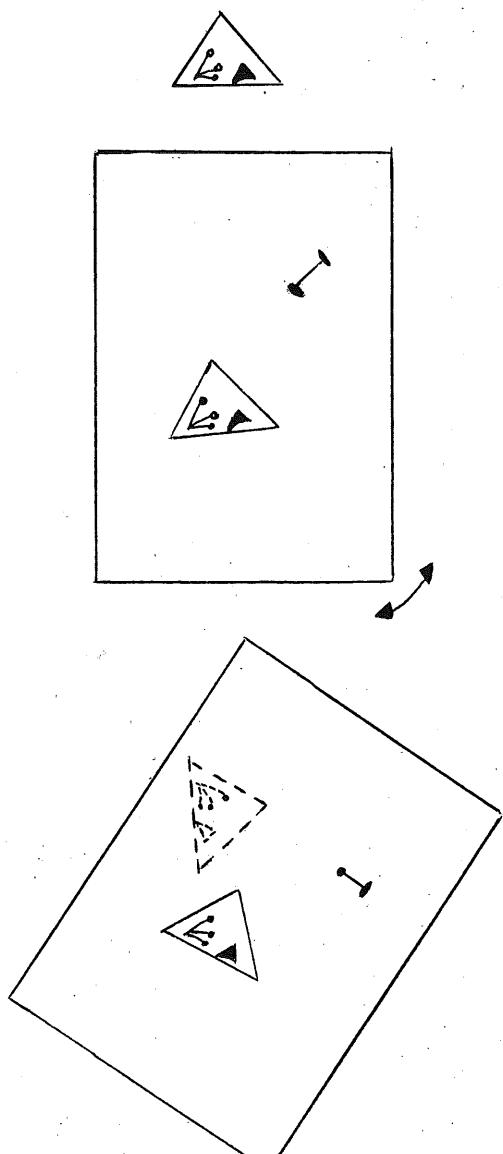


Figura 5

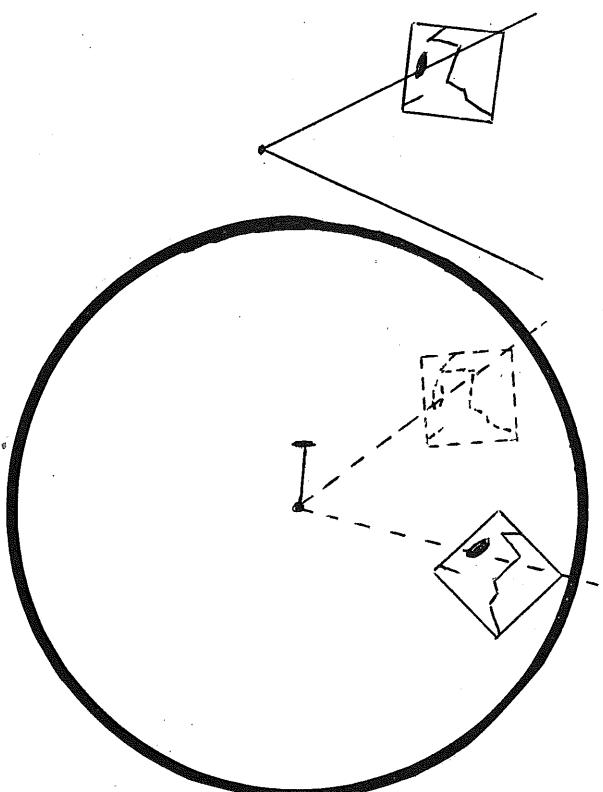


Figura 6

#### Comentarios sobre el ángulo de giro

Si queremos girar una figura cierto ángulo determinado, la manipulación directa de los materiales anteriores no resulta suficiente, puesto que ninguno de ellos, tal como los hemos utilizado hasta ahora, posibilita la medición de la «cantidad» de camino que recorre la figura.

Para resolver ésta cuestión, se puede utilizar una o varias hojas auxiliares de papel transparente con ángulos previamente marcados, o sea, plantillas de ángulos. Además del material correspondiente entre los indicados anteriormente para realizar el giro, se coloca la plantilla sobre la figura, de forma que uno de los vértices (u otro punto fácil de localizar) se sitúe sobre uno de los lados del ángulo. Cuando se realiza el giro, la imagen de ese vértice (o punto) ha de situarse sobre el otro del ángulo.

Cuando se utilizan hojas de acetato o un disco transparente para realizar el giro, se puede dibujar la plantilla anterior sobre ese mismo material.

Si los alumnos no tienen dificultad en el uso de transportador, se puede suprimir la plantilla de ángulos y dibujar el ángulo correspondiente, haciendo pasar uno de sus lados sobre un vértice (u otro punto fácil de localizar) de la figura que hay que girar (ver figura 6).

### *Ventajas de los materiales propuestos*

- Facilitan la visión general de los giros.
- Son especialmente adecuados para el aula de EGB, donde la manipulación es totalmente necesaria y el compás resulta inadecuado (excepto en los cursos superiores).
- Además de proporcionar la idea de la imagen de un giro, se pueden tratar de forma inmediata algunas propiedades, en particular la composición de giros del mismo centro.
- La sencillez de manipulación los convierte en materiales autocorrectores, permitiendo que el alumno compruebe *por sí mismo* si ha realizado bien un giro (evidentemente, el método del que se ha servido el alumno para realizar el giro previamente a la corrección ha de ser distinto al que utiliza para la comprobación).

### **Conclusiones**

Los materiales que hemos presentado creemos que pueden resolver algunas dificultades que se les plantean a los alumnos de enseñanza elemental y de Magisterio.

No hemos pretendido en absoluto indicar que éstos sean los únicos medios posibles; simplemente hemos intentado presentar algunos métodos (posiblemente) alternativos a los que ya conoce el lector para que, si lo considera oportuno, los pueda emplear.

Tampoco queremos dejar una impresión —falsa— de oposición por nuestra parte a la utilización del compás; creemos que el compás es un instrumento necesario, en cuya utilización se debe insistir, pero sólo cuando el nivel de los alumnos lo permite.

### **Referencias**

- JAIME, A.; GUTIÉRREZ, A. y otros (1988): *Memoria del Proyecto de Investigación «Diseño de un programa de enseñanza progresiva de las simetrías del plano en la EGB»*, Consellería de Cultura, Educ. y Ciencia de la Generalidad Valenciana, Valencia.
- GUTIÉRREZ, A. y JAIME, A. (1986): *Traslaciones, Giros y Simetrías en el Plano*, E.U. de Profesorado de EGB, Valencia.