

# ANEXO 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS OBJETIVOS

En este anexo, presentamos los grafos de secuencias de capacidades con su respectiva descripción para cada objetivo y su correspondiente descripción.

## CARACTERIZACIÓN DEL OBJETIVO 1

El objetivo 1 es “Solucionar diferentes situaciones problema identificando el movimiento de rotación y su representación en el plano cartesiano mediante el empleo de herramientas matemáticas.”

En el grafo de la figura 10, las dos primeras secuencias de capacidades C1 y C36 corresponden al reconocimiento del movimiento de rotación y a la diferenciación de otros movimientos isométricos. El estudiante en este momento puede pasar por alto que la rotación y la trayectoria circular están relacionadas, confundir la rotación con otros movimientos y no tener en cuenta el centro de rotación de la figura (E7, 17, 22, 23, 28, 24). Buscamos que el estudiante identifique el movimiento de rotación y prevemos tres métodos para hacerlo, representados por la secuencias de capacidades C40, 12, 3, 23, 28, 24, C2, 40, 31, 6, 28, 24 y C34, 39, 40, 33, 5, 28, 24, que conllevan a que el estudiante reconozca que una de las características principales de la rotación es que entre un punto y su imagen se forma siempre un arco sin importar el centro de rotación y a que halle el punto exacto que representa el centro de rotación, haciendo uso del trazo de mediatrices. Buscamos también que al estudiante justifique el sentido de la rotación, por lo cual se activa la secuencia de capacidades C16, 17, 19, 24 que corresponde a determinar el sentido en el cual una figura rota, de acuerdo con el ángulo de rotación, dando solución a la situación planteada. Aquí el estudiante puede pasar por alto el sentido al rotar la figura y no asociar el punto con su imagen (E10, 16). Las secuencias de capacidades C28, 31, 39, 38, 14, 9, 10, 15; C13, 32, 2, 14, 9, 10, 15, y C33, 14, 9, 10, 15, corresponden al empleo del trazo de las mediatrices para que el estudiante halle el centro de rotación, al trazo de circunferencias concéntricas y a tener en cuenta que las figuras rotadas no cambian de forma ni de tamaño. Los errores asociados a estas secuencias de capacidades son olvidar que un punto y su imagen forman un arco, considerar que una figura cambia de forma y de tamaño al rotarla, no asociar la figura con su imagen y trazar la mediatriz sin tener en cuenta la perpendicularidad que existe entre ésta y el segmento de recta entre el punto y su

imagen (E7, 12, 20, 26, 27). Finalmente, al pedir al estudiante que calcule el ángulo de rotación, se activa la secuencia de aprendizaje C8, 28, 41, 17, 21 que le permite hacer uso del transportador para medir el ángulo de rotación, teniendo en cuenta en centro de rotación de la figura. Es previsible que en este punto el estudiante pueda incurrir en errores relacionados con ubicar el centro de rotación a simple vista, sin el trazo de mediatrices, desestimar la diferencia entre lado inicial y final de un ángulo al construirlo y ubicar incorrectamente el centro del transportador (E13, 28, 29).

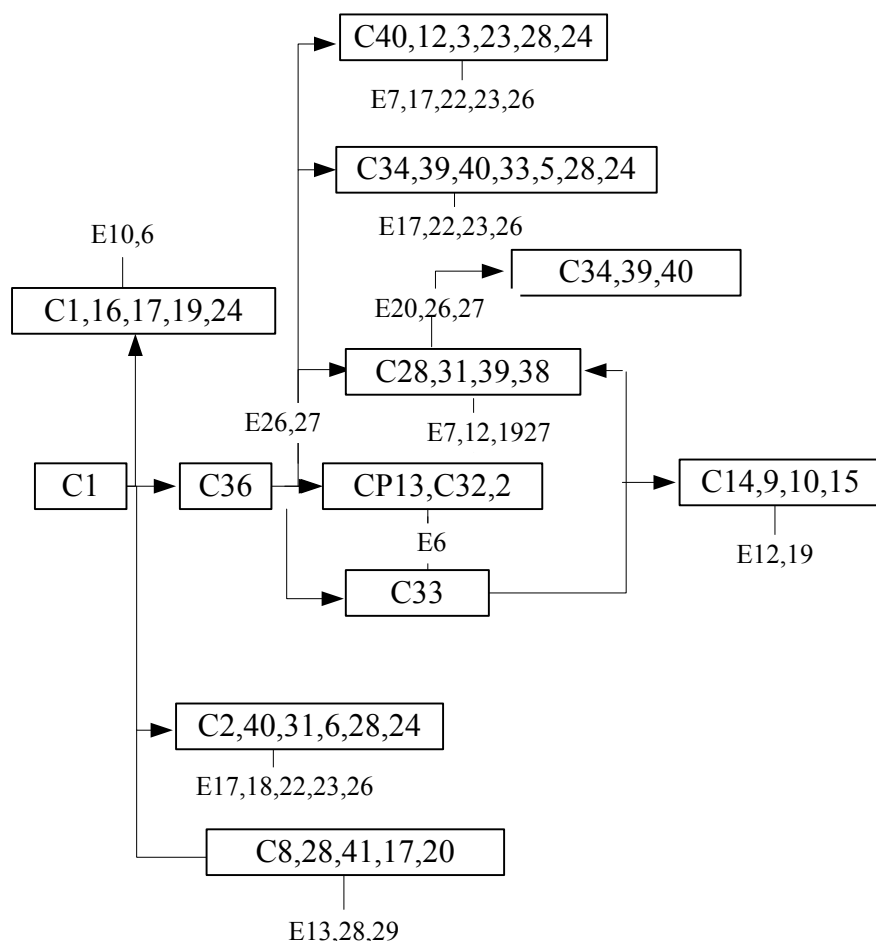


Figura 10. Grafo de secuencias de capacidades del objetivo 1

## CARACTERIZACIÓN DEL OBJETIVO O2 DE LA UNIDAD DIDÁCTICA

El objetivo O2 es “Visualizar y argumentar los resultados de girar figuras geométricas para dar solución a situaciones problema en contextos relevantes para el estudiante”. Para alcanzarlo proponemos la tarea “Teselado”, que tiene dos partes. En la primera, el estudiante debe determinar los centros de rotación y medir el ángulo de rotación. En la segunda, el estudiante debe diseñar un logotipo con el uso de la rotación, para luego con él cubrir una superficie.

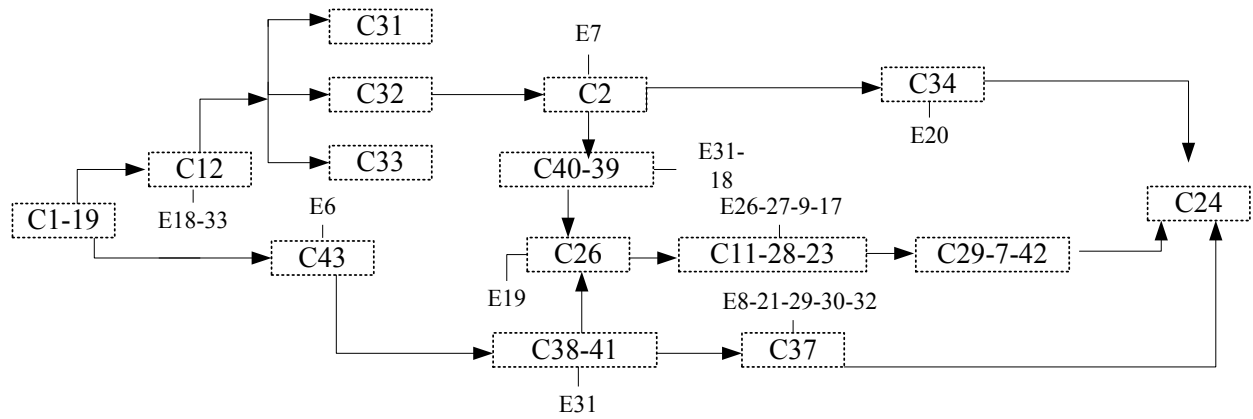
A continuación describimos las secuencias de capacidades de las dos partes, identificando las unidades de contenido más representativas para elaborar un grafo, justificando la estra-

tegia de resolución que éste provee. En el caso de secuencias repetidas, describimos las capacidades que las componen una sola vez.

Cuando un estudiante tiene que identificar el centro y ángulo de rotación de una figura en un teselado, la primera secuencia que activa es reconocer el movimiento de rotación e identificar su sentido (C1, 19) y su centro (C12). En este punto puede omitir la necesidad de determinar un centro de giro para realizar la rotación y pasar por alto las características de este movimiento (E1, 33). Luego reconoce que dos de las características de la rotación cuando su centro es el vértice son: (1) que las figuras rotadas comparten dicho vértice (C32) y que siempre describen una trayectoria circular (C2), aquí el estudiante puede no reconocer estas características (E7). Después, el estudiante puede elegir dos formas de determinar el centro de rotación y justificarlo. En la primera reconoce que en la rotación siempre se forma un arco entre un punto y su imagen (C34). En la segunda reconoce que el centro de rotación es el mismo centro de las circunferencias concéntricas y traza las circunferencias (C40, 39). El estudiante puede olvidar emplear el compás para graficar arcos, transportar o comparar medidas y puede dejar de relacionar el movimiento circular con la rotación cuando el centro es diferente al vértice (E31, 18). Cuando el estudiante mide el ángulo de rotación, debe reconocer la relación que existe entre un punto y su imagen (C43), pudiendo no asociar este concepto (E6). También reconoce la equidistancia entre un punto y el centro de rotación y entre éste y la imagen del punto, y relaciona el centro de rotación con el vértice del ángulo de rotación (C38, 41). Aquí el estudiante puede incurrir en el error E31. Después de esto halla el ángulo que se genera entre el centro, un punto y su imagen al realizar la rotación (C37). En este momento el estudiante puede asumir que la distancia entre el centro de rotación y el punto original y el mismo y su imagen es irrelevante y desconectar el concepto de ángulo entre los segmentos que unen los vértices A y A' con el centro de rotación. Igualmente puede incurrir en errores relacionados con el uso del transportador, como ubicar inadecuadamente su centro, omitir la relación existente entre su escala y el vértice elegido y usar sin criterio la escala interna y externa del transportador al determinar la amplitud del ángulo de rotación (E 8-21-29-30-32). Finalmente, el estudiante da solución a la situación problema por medio de la rotación (C24).

Para cubrir una superficie con un logotipo construido por medio de la rotación de un polígono, el estudiante debe activar las secuencias (C1-19) y (C12) e identificar el centro de rotación que desea emplear para el diseño de su logotipo, reconociendo las diferentes características de la rotación dependiendo del centro que elija (C31, C32, o C33). Existen dos posibles formas de solución. En la primera, debe saber que el centro de rotación es el mismo centro de las circunferencias concéntricas lo que le permite trazarlas (C40- 39). Los errores relacionados con esta capacidad son E31 y E18. Luego identifica un punto y su imagen (C26). En este punto puede trazar rectas, semirrectas y segmentos indiscriminadamente pasando por alto las convenciones (E19). En la segunda, reconoce la relación que existe entre el punto y su imagen para rotar un polígono (C43), pudiendo pasar por alto esta asociación (E6). Después activa la secuencia (C38-41) que va asociada al error (E31). Eligiendo uno de los dos caminos anteriormente descritos, el estudiante sigue la secuencia (C11, 28, 23) rota las figuras con un ángulo dado reconociendo que la figura no cambia ni de forma ni de tamaño e identificando el polígono una vez rotado. Aquí podría considerar que al rotar una figura, ésta puede cambiar de tamaño y de forma, pasando por alto la congruencia, puede graficar ángulos sin tener en cuenta el sentido y el vértice y por último no tener en cuenta el centro de rotación designado para rotar la figura (E 26, 27, 9, 17). La siguiente secuencia es la (C29, 7, 42) que consiste en la utilización del concepto de concentricidad para dibujar figuras rotadas

consecutivamente con un ángulo constante para realizar diseños por medio de la rotación; para luego, con el logotipo construido, recubrir la superficie solicitada (C29, 7, 42), concluyendo con la secuencia (C24). En la figura 2, presentamos el grafo de secuencias de capacidades de este objetivo.



*Figura 2.* Grafo de secuencias de capacidades del objetivo 2