

ANEXO 5. FICHAS DE LAS TAREAS QUE CONFORMAN EL DISEÑO PREVIO

En este anexo presentamos las fichas resultantes del diseño previo de las tareas de aprendizaje definidas para nuestra unidad didáctica.

FICHA DE LA TAREA T1

La tarea T1, Blog, contribuye al logro del objetivo O1. La tarea pretende que el estudiante identifique el movimiento de la rotación, reconozca sus elementos y los emplee para hallar la imagen de una figura, empleando para ello una serie de actividades que desarrollara a través de un blog interactivo.

1.1. Requisitos

Para el desarrollo de esta tarea de aprendizaje el estudiante identifica el movimiento de giro de otros movimientos, maneja ubicación espacial, diferencia la manera de graficar un ángulo dependiendo el valor de éste y, utiliza el compás, el transportador y maneja el software GeoGebra.

1.2. Metas

Con el desarrollo de la tarea Blog, queremos que el estudiante conceptualice el movimiento de la rotación, lo diferencie de otros movimientos que vivencia en su entorno, diferencie el sentido de la rotación y roten puntos teniendo en cuenta un ángulo dado y el centro de rotación. Además, queremos desarrollar en el estudiante los procesos matemático y las capacidades matemáticas fundamentales que se activan con el objetivo 1.

1.3. Formulación de la tareas

La profesora de matemáticas de sexto diseñó un blog didáctico para reconocer el movimiento de la rotación y sus elementos. El juego consta de seis niveles. En cada nivel aparece una nueva pantalla como se muestra en la figura 9.

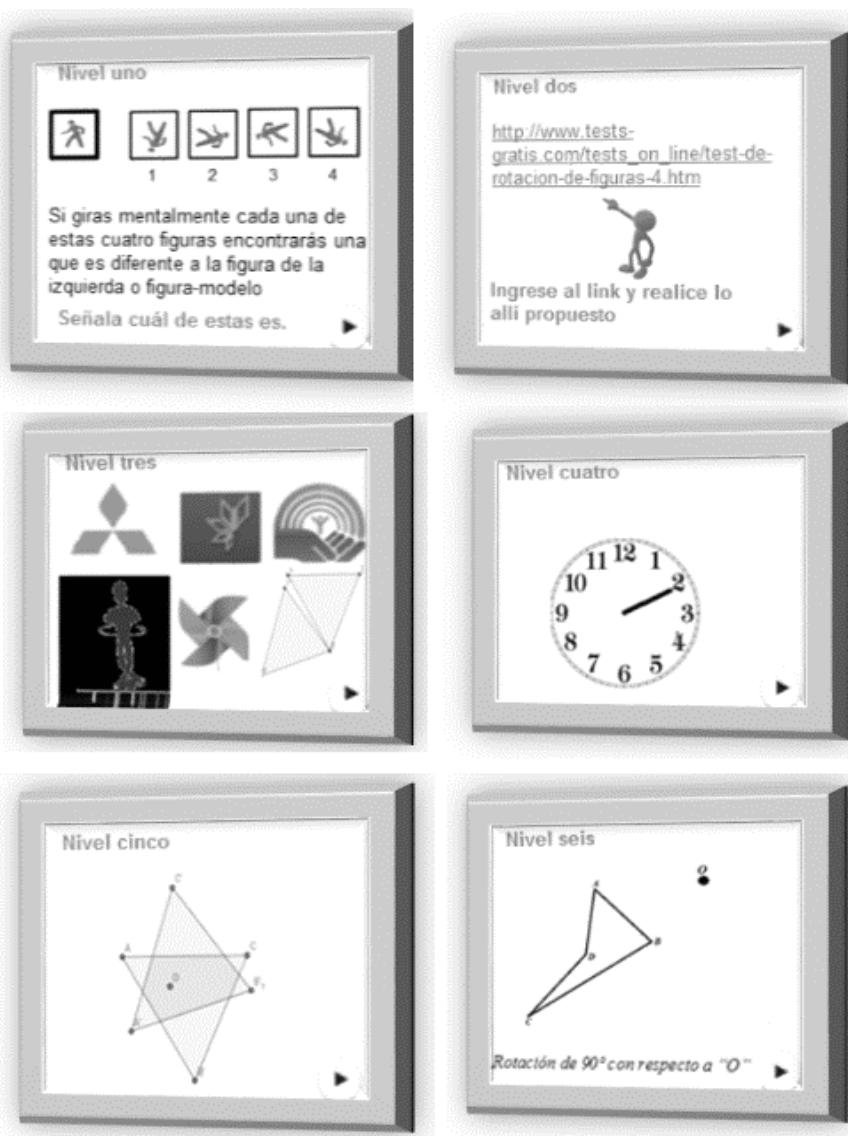


Figura 9. Blog didáctico

Descripción de la tarea

El desarrollo de las actividades propuestas en cada nivel, se realizará por parejas y para poder pasar de un nivel a otro se debe realizar en su totalidad cada actividad. Al terminar el nivel seis se hará una institucionalización que consiste en que los estudiantes con sus propias palabras expresan las experiencias vividas en cada nivel y las respuestas obtenidas al desarrollar la guía, luego el profesor las traduce en términos matemáticos.

- En el nivel uno, el jugador debe girar mentalmente cada una de las cuatro figuras y seleccionar la que es diferente a la figura de la izquierda o figura modelo.
- En el nivel dos, el jugador ingresará al link que aparece en la pantalla de este nivel y allí se despliega una nueva pantalla donde hay cinco preguntas con las características de la presentada en el nivel uno.

- En el nivel tres, el jugador debe seleccionar las figuras que describen el movimiento de la rotación, haciendo una equis (X) sobre las figuras que allí aparecen.
- Nivel cuatro. El jugador deben rotar 100^0 el segundero del reloj que allí aparece. Luego, lo rotará -250^0 .
- Nivel cinco. El jugador debe colocar el compás en el punto “O” y unir cada punto con su imagen Además, para poder pasar al siguiente nivel, debe establecer una discusión para dar respuesta a las preguntas que aparecen en la guía del estudiante.
- Nivel seis. En este último nivel el jugador está en condiciones de rotar una figura según un centro de rotación indicado.

Guía para el estudiante

Luego de realizar el trabajo en el blog, discute con tu compañero de trabajo y responde:

1. Para el nivel cinco:

- a. La distancia entre cada punto y su imagen, con respecto al punto “O” ¿es la misma? ¿Es diferente? ¿Qué puede concluir?
- b. ¿Cuántos grados está girado el triángulo ABC?
- c. ¿Hacia dónde se ha girado el triángulo ABC?

2. En el nivel seis. Realice en GeoGebra

- a. Dibuje el polígono y su imagen.
- b. Describa el procedimiento realizado para encontrar la solución
- c. Escriba una posible estrategia de solución

1.4. Materiales y recursos

Los materiales que se utilizan para el desarrollo de esta tarea es el blog, que no necesitan de una preparación adicional por parte de los estudiantes. El profesor con anterioridad diseña la tarea en el blog y dispone el lugar con los computadores para que los estudiantes trabajen por parejas y encuentren la solución. Emplearemos el software GeoGebra con el fin de que el estudiante terminando el nivel seis pueda rotar una figura teniendo en cuenta un centro de rotación, el ángulo y el sentido dado. Este material requiere conexión a Internet así como el uso de tablets o computadores, que son recursos con los cuales cuenta la institución educativa en la que se va a desarrollar la unidad didáctica.

1.5. Agrupamiento

..5.1.1 Para resolver esta tarea, el agrupamiento en la primera parte es en parejas para resolver las actividades del Blog, luego en grupos de tres personas para socializar las respuestas de la guía y finalmente se realiza la socialización con todo el grupo.

1.6. Interacción y comunicación en clase

En la primera parte, la pareja de estudiantes realiza las actividades del blog, luego se unen por grupos de tres estudiantes para socializar el trabajo realizado y las respuestas dadas a la guía y finalmente se realiza la institucionalización (socialización) para que cada uno dé a conocer las experiencias y los resultados obtenidos

1.7. Temporalidad de la tarea

En un bloque de 120 minutos, prevemos dedicar los primeros 5 minutos a introducir de una manera general el tema con un video, 5 minutos en la socialización de los objetivos de la unidad didáctica y 5 minutos más para la presentación del grafo de criterios de logro del objetivo 1. Después, desarrollaremos la tarea programada en siete etapas correspondientes a cada nivel del juego así: En la primera y segunda etapa el estudiante encontrará la figura que es diferente a la figura modelo (10 minutos). En la tercera etapa diferencia el movimiento de rotación de otros movimientos (10 minutos). En la cuarta, quinta y sexta etapa el estudiante utiliza los elementos de la rotación para dar solución a las situaciones planteadas (30 minutos) y finalmente pone en práctica sus conocimientos al rotar una figura (20 minutos). Los últimos 20 minutos los distribuiremos así: (a) 10 minutos para las inquietudes, debate y resolución de inquietudes por parte de los representantes de la muestra; (b) 5 minutos para el diligenciamiento del diario del estudiante; (c) 5 minutos para la socialización de los resultados del registro de la información en el diario.

1.8. Previsiones de la tarea

A continuación se presenta el grafo de la tarea y la tabla de ayudas.

Grafo de la tarea

Durante la solución de la tarea T1, identificamos siete secuencias de capacidades que representan dos unidades de contenido. La primera unidad de contenido es la identificación al concepto de rotación y las características que lo diferencian de otros movimientos. Las secuencias de capacidades formadas en este caso, por una sola capacidad permiten que el estudiante reconozca el movimiento de la rotación (S1) y aquí el estudiante puede incurrir en el E26, considerando que la figura cambia de tamaño y forma al ser rotada. Con la secuencia de capacidades (S29) diferencia este movimiento de otros movimientos que se presentan en su entorno.

La segunda unidad gira alrededor de utilizar los elementos de la rotación para encontrar la imagen de una figura. La secuencia de capacidades (S30), le permite al estudiante rotar una figura teniendo en cuenta el valor de un ángulo dado e identificar el sentido en que se rota la figura, es aquí cuando el estudiante puede incurrir en el error E6-15-29-32, aquí no asocia un punto y su imagen y utiliza inadecuadamente el transportador para medir ángulos. La secuencia de capacidades S32 le permite reconocer que la rotación describe una trayectoria circular y además con la secuencia de capacidades S31, el estudiante se da cuenta que siempre se forma un arco entre un punto y su imagen rotada, sin importar el lugar en el que esté ubicado el centro de rotación; aquí el estudiante puede incurrir en el E7-20 de pasar por alto la conexión entre la rotación y una trayectoria circular. En la secuencia de capacidades S33, el estudiante encuentra la imagen teniendo en cuenta el centro de rotación y finalmente en S28 el estudiante da solución a situaciones problema por medio del empleo de la rotación.

Por último el estudiante activa las secuencias de capacidades S20 en la que el estudiante se da cuenta que siempre se forma un arco entre un punto y su imagen rotada y S5 traza circunferencias concéntricas para hallar la imagen rorada sin importar el lugar en el que esté ubicado el centro de rotación; con estas dos capacidades y al utilizar GeoGebra es posible que los estudiantes no incurran en los errores E7 y E20, los cuales están asociados a que no tengan en cuenta que al rotar un punto esta describe una trayectoria circular. El anterior análisis se puede observar en la figura 10.

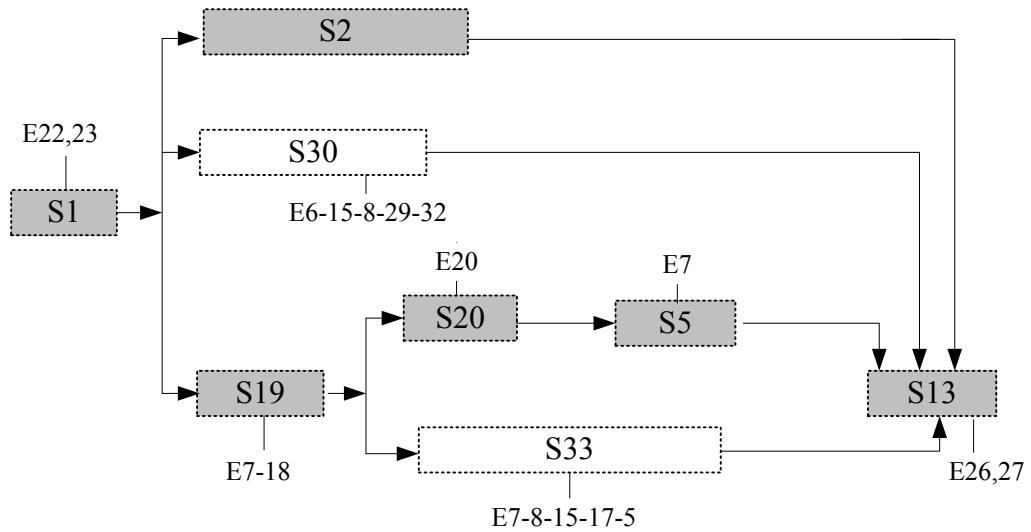


Figura 10. Grafo de secuencias de capacidades de la tarea Blog

Tabla de ayudas

En la tabla 5 se encuentran descritas las ayudas que se incluyeron para superar los errores que aparecen con la solución de la tarea.

Tabla 5
Descripción de las ayudas de la tarea T1

E	A	Descripción
26	1	Las actividades del nivel uno y dos, están diseñadas para que el estudiante pueda darse cuenta que las imágenes están giradas, pero conservan sus características
6,29,15,32,7,20	2	La aplicación del blog, le indica que está incurriendo en un error y no puede pasar al siguiente nivel. Aquí el profesor puede intervenir, no para dar las respuestas, sino para guiar al estudiante a obtener la solución
8	3	Preguntas del nivel cinco, con la guía del estudiante al resolver las preguntas que se hacen en este nivel, el estudiante puede darse cuenta que las distancias entre el centro de rotación y el punto original y el mismo y su imagen es la misma
17	4	Preguntas a, b del nivel seis, guía del estudiante, permite que el estudiante pueda darse cuenta que para rotar una figura debe tenerse en cuenta el centro de rotación
26	5	Pregunta c, del nivel seis, guía del estudiante, le permite al estudiante observar que al rotar una figura esta no cambia de tamaño ni de forma.
20	6	Utilizando el software dinámico GeoGebra, el estudiante podrá visualizar de forma directa la manera como se forman los arcos entre un punto y su imagen rotada.
7	7	Cuando el estudiante dibuje el polígono y encuentre su imagen, podrá darse cuenta que se forman circunferencias con el mismo centro.
5	8	Cuando el estudiante describe el procedimiento realizado para rotar el polígono, se dará cuenta que éste conserva sus características.

Nota. E = error; A = ayuda.

FICHA DE LA TAREA T2 MODIFICADA

A continuación presentaremos la tarea T2, la cual está diseñada para que el estudiante logre el objetivo O1. En el cual se pretende que dé solución a situaciones problema por medio del uso del movimiento de la rotación y sus elementos.

2.1. Requisitos

Los estudiantes darán solución a la tarea al ubicar sobre el plano los elementos que se indican, lo cual requiere que el estudiante relacione conceptos previos como medida de ángulos, trazo

de segmentos, definición de rotación y sus elementos. Además debe conocer el concepto de circunferencias concéntricas y arco.

2.2. Metas

Con la tarea pretendemos contribuir a que los estudiantes aprendan la manera de trazar mediatrias y determinen el punto de intersección de estas como el centro de rotación. De igual forma contribuye a que el estudiante reconozca la relación que existe entre el punto y su imagen y que supere el error de no asociar estos dos puntos. También buscaremos que tenga en cuenta la perpendicularidad que debe existir entre la mediatrix y el segmento de recta trazado entre el punto y su imagen.

2.3. Formulación

El área de matemáticas está organizando una competencia. Una de sus pruebas consiste en hallar la ubicación exacta del premio, realizando una serie de pasos sobre un plano que representa una zona de la institución. En él hay dos canecas (rectángulos), sillas de descanso (puntos), cafetería, salones y zona verde

En parejas y empleando el material que se les entrega a continuación, desarrolle las siguiente actividad.

Sobre el plano con cada una de las cintas de color amarillo una dos de los vértices con su respectiva imagen en los rectángulos que representan las canecas. Luego ubique las cintas de color rojo de tal manera que formen un ángulo de 90° con las cintas amarilla y crucen por las sillas que se encuentran en la misma trayectoria de las cintas amarillas. En el punto en el que se unen las dos cintas rojas, levante la ficha que se encuentra allí, esta le indicará si este punto es o no la respuesta correcta.

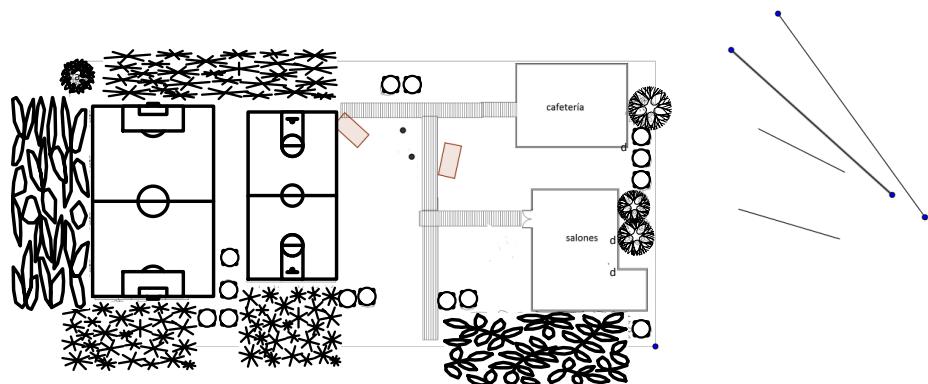


Figura 11. Plano de la zona de descanso

Ahora contesta las siguientes preguntas:

Si una de las canecas se rotó en sentido positivo, indique en el gráfico, cuál sería la caneca original y cuál sería su imagen.

Teniendo en cuenta los puntos que están uniendo las cintas amarillas, ¿qué nombre le daría a estas cintas?

¿Qué está indicando la ubicación de cada una de las sillas con respecto a las cintas amarillas que pasan por ellas?

¿Qué condiciones se tuvieron que cumplir para ubicar cada una de las cintas rojas?

Referente a los elementos de la rotación, ¿cuál cree usted que representa el punto en el que se encontró la pista?

Si solo se hubiese entregado una cinta roja y una amarilla, ¿se habría podido ubicar la pista?

Si se hubiese entregado una cinta amarilla por cada pareja de vértices correspondientes de las canecas y cuatro cintas rojas, ¿se habría podido encontrar la pista?

¿Qué observa en cuanto a la medida que hay entre cada uno de los vértices correspondientes y el punto en el que se encontró la pista?

Observe el video y explique qué relación encontró entre el procedimiento que usted realizó en el plano y la actividad vista en el video.

Si no existieran las cintas rojas y las amarillas, describa el proceso que realizaría para encontrar el centro de rotación.

Simula en GeoGebra la situación que se planteó inicialmente con diferentes centros de rotación y dibuje las circunferencias concéntricas existentes.

2.4. Materiales y recursos

Para la solución de esta tarea emplearemos una serie de materiales y recursos que le permitirán al estudiante relacionar el movimiento de rotación con su entorno, como lo son la representación de la zona que se referencia por medio de un plano y, cintas de colores las cuales al final de la actividad le permitirán diferenciar las mediatrices de los segmentos que unen los puntos con sus imágenes. De esta manera se contribuye a la superación de limitaciones de aprendizaje, como la comprensión de las condiciones que se deben cumplir para el trazo de mediatrices. Por otra parte motivan al estudiante cuando relaciona el tema con su entorno para dar solución a situaciones problema que le son familiares. El uso del recurso del video ayuda al estudiante a emitir conclusiones y relacionar la actividad que realizó con el trazo de mediatrices para encontrar el centro de rotación. Por último debe manejar adecuadamente el compás para el trazo de circunferencias concéntricas y el software GeoGebra para simular la situación planteada.

2.5. Agrupamiento

En relación con el esquema de agrupamiento se trabajara por parejas, con el fin de que puedan intercambiar opiniones y conocimientos. Al finalizar la actividad los estudiantes deben socializar al grupo las estrategias de solución que emplearon para el último punto y luego de forma individual simular en GeoGebra la situación problema.

2.6. Comunicación e interacción en clase

..6.1.1 Durante el desarrollo de la actividad, pretendemos que el estudiante aprenda por medio de la interacción entre parejas, poniendo en juego sus conocimientos y proponiendo alternativas de solución para el problema con el propósito de llegar a un acuerdo. Para los dos últimos puntos los estudiantes interactúan, en parejas como inicialmente planteamos y luego socializan con el grupo. El profesor indaga acerca de las propuestas de los estudiantes y sus

conclusiones, para poder determinar una solución en común. Además, orienta la actividad en GeoGebra para resolver dudas.

2.7. Temporalidad

La tarea se desarrolla en cinco momentos. En el primero, los estudiantes desarrollan la actividad sobre el plano para encontrar la pista que se les solicita. Si no lo logran en el primer intento, deberán hacerlo hasta lograrlo (15 minutos). Luego deberán contestar una serie de preguntas en las cuales harán uso de los conocimientos que poseen sobre la rotación y sus elementos (15 minutos). En un tercer momento por medio de un video asociarán la actividad que realizaron en el plano, con el procedimiento de encontrar el centro de rotación al trazar las mediatrixes (10 minutos). El cuarto momento cuando discuten la nueva posible solución a la situación problema (20 minutos); y un quinto momento en el cual se simula en GeoGebra (20 minutos). Los últimos 30 minutos los distribuiremos así: (a) 20 minutos para las inquietudes, debate y resolución de inquietudes por parte de los representantes de la muestra; (b) 5 minutos para el diligenciamiento del diario del estudiante; (c) 5 minutos para la socialización de los resultados del registro de la información en el diario.

2.8. Previsiones de la tarea

A continuación se presenta el grafo de la tarea y la tabla de ayudas.

Grafo de la tarea

En el grafo se explicaremos las posibles acciones que el estudiante desarrollará para la realización de la tarea T2 “encuentra la pista” inicialmente reconoce el movimiento de rotación e identifica que a figura rotada no cambia de forma ni de tamaño (S34), el estudiante puede incurrir en el error E26 al considerar que la figura, puede cambiar de forma y de tamaño al no tener en cuenta la congruencia, a continuación identifica la imagen de un punto como la parte de una figura, re-conoce la relación que existe entre un punto y su imagen para reconocer el sentido de rotación de una figura y determina el sentido de rotación (S35), puede incurrir en el error de desconocer la relación entre su punto y su imagen (E6), traza segmentos entre un punto y su imagen , posteriormente reconoce el punto medio de un segmento (S36), el estudiante puede de usar rectas, semirrectas y segmentos indistintamente(E19) ,en seguida reconoce que una mediatrix forma un ángulo de 90 grados con el segmento y tiene en cuenta que la trazar una mediatrix ésta pasa por el punto medio (S37), el estudiante puede incurrir en el error de trazar la mediatrix sin tener en cuenta la perpendicularidad que debe existir entre ésta y el segmento de recta trazado entre el punto y su imagen (E12), a continuación reconoce que con un mínimo de dos mediatrixes se puede reconocer el centro de rotación y determina la intersección entre mediatrixes (C10-15), encuentra el centro de rotación (S39), traza mediatrixes (S40) y por último da solución a la situación problema por medio del empleo de la rotación y sus elementos(S28).

Luego de esto cuando le solicitamos al estudiante encontrar otro camino de solución y simularlo en GeoGebra, el estudiante activan nuevas capacidades debe reconocer que la rotación describe una trayectoria circular (C2), puede incurrir en los errores de evidenciar desconexión entre rotación y trayectoria circular y dejar de relacionar el movimiento circular con la rotación cuando el centro de rotación es diferente del vértice (E7-18). Igualmente debe reconocer que en la rotación siempre se forma un arco entre un punto y su imagen (C34), en ese momento puede desconocer que un punto y su imagen forman un arco (E20), y reconocer que

el centro de rotación es el mismo centro de las circunferencia concéntricas (C40), aquí puede incurrir en el error de evidenciar desconexión entre rotación y trayectoria circular (E7). Por último debe trazar circunferencias concéntricas (C34), en donde puede desconocer que un punto y su imagen forman un arco (E20).

El análisis anterior nos permitió elaborar el nuevo grafo de la tarea el cual se muestra a continuación en la figura 12 (grafo inferior) en él se observan resaltadas las secuencias de capacidades que se activan en comparación con el grafo del objetivo (grafo superior).

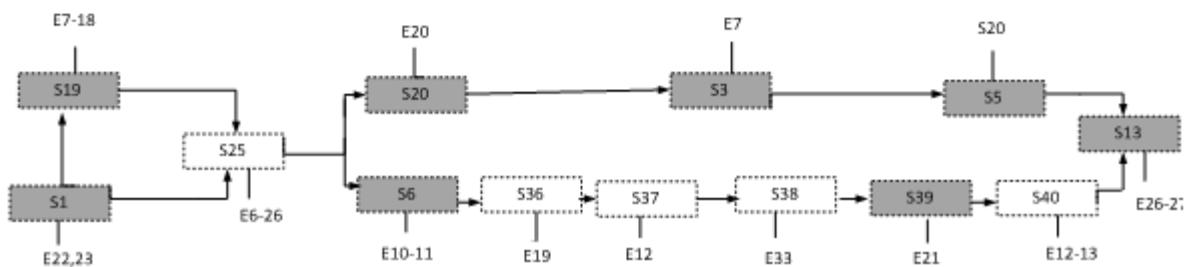


Figura 12. Grafo de secuencias de capacidades del objetivo en la parte superior y grafo de la tarea Encuentre la pista en la parte inferior.

Tabla de ayudas

En la tabla 6 se encuentran descritas las ayudas que se incluyeron para superar los errores que aparecen con la modificación de la tarea.

Tabla 6
Descripción de las ayudas de la tarea encuentre la pista

E	A	Descripción
26	1	Representación gráfica de los polígonos rotados
6	2	Cintas de color amarillo con medidas exactas
12	3	¿Qué condiciones se deben cumplir para ubicar las cintas rojas?
19	4	Indicación de la forma de ubicar las cintas
7	5	Guía sobre los elementos de la circunferencia En una actividad Responda la siguiente pregunta ¿si realizamos un giro completo que figura geométrica forma?
18	6	¿Si cambiamos el centro de rotación identifique que figura geométrica se forma?
20	7	¿Al mover un determinado giro que podemos ver que se forma entre cada vértice y su imagen?

Nota. E = error; A = ayuda.

FICHA DE LA TAREA T3

La tarea T3 está dirigida a contribuir con el objetivo O1 de nuestro trabajo. Pretende ayudar al estudiante reforzar la identificación del movimiento de la rotación y sus elementos, así como a diferenciarlo de los otros movimientos isométricos, de una manera natural y cercana al estudiante.

3.1. Requisitos

Esta tarea está al alcance de los estudiantes porque sólo requiere el manejo de un lápiz y una plantilla que pueden manipular sin inconveniente y les permite trabajar el concepto de rotación con sus propiedades y elementos (ángulo, centro de rotación, sentido, etc.) para conseguir la meta.

3.2. Metas

Buscamos con esta tarea que el estudiante se familiarice con el movimiento de la rotación, que reflexione en los otros tipos de movimiento y lo diferencie de ellos. Ésta es una dificultad que se aborda a través del uso de la plantilla, que permite la realización de todos los movimientos, pero favorece el de la rotación.

3.3. Formulación de la tarea

El departamento de comunicaciones del colegio abrió una convocatoria para cubrir la posición de un pasante. El candidato debe demostrar habilidades y conocimientos en Geometría, Dibujo y Diseño para lo cual se le plantea el siguiente reto:

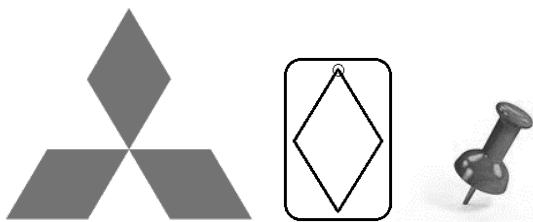


Figura 13. Recursos de la tarea

- A. Reproduzca el logotipo. Luego responda las siguientes preguntas
 1. Para reproducir el logotipo ¿qué movimiento realizó con la plantilla, cuántas veces, en qué sentido y cuántos grados?
 2. ¿Qué similitudes o diferencias encontró entre el movimiento que realizó con la plantilla la primera y la segunda vez?
 3. ¿Cómo cambió la figura de la plantilla al moverla?
 4. Describa el procedimiento que realizó para reproducir el logotipo
 5. ¿Cuántos vértices comparte cada figura en el logotipo? Justifique
- B. Utilizando como apoyo algún punto en la plantilla realice libremente su propio diseño.
 1. Reproduzca en su cuaderno el diseño que creó y describa paso a paso el procedimiento que siguió para hacerlo.
 2. En colaboración con sus compañeros discuta las siguientes preguntas:

3. ¿Realizó un movimiento diferente esta vez? ¿En qué fue diferente?
 4. ¿Qué movimiento realizó con la plantilla, cuántas veces, en qué sentido y cuántos grados esta vez para realizar su diseño?
 5. ¿Qué hubiese pasado si la hubiese movido en dirección contraria a la que usó?
 6. Discuta con su compañero ¿Cuál de los diseños creados por ustedes está mejor?
- C. Usando GeoGebra
1. Grafique el diseño propio que realizó
 2. Complemente en su cuaderno el diseño que realizó con la plantilla, con toda la información adicional que el programa le suministre; sin omitir detalle alguno.
 3. Compruebe el dato de los ángulos (entre lo presentado en el programa y la medición en el cuaderno).

3.4. Materiales y recursos

El estudiante utilizará como recurso papel, lápiz y regla. El material planteado para esta tarea es la plantilla de acetato perforada con la forma base del logotipo. La plantilla contribuye a que el estudiante rote una figura con facilidad y naturalidad, no que la construya a partir de mediciones de distancias y ángulos ni haga cálculos para realizar la rotación. Prevemos que la eficacia del material sea alta pues conduce al estudiante a la acción y la acción es rotar. La eficiencia es igualmente alta pues el uso de la plantilla no requiere mayor inversión económica y exige poca o ninguna preparación por parte de estudiantes y profesores. Esperamos que por la novedad los estudiantes encuentren atractivo el uso del material.

El estudiante utilizará también el recurso de GeoGebra. Buscamos con este darle la formalización que le restan el uso de la plantilla para favorecer la asimilación del concepto y la ausencia de algunos elementos formales como el dibujo de los polígonos con regla, puntos, transportador y compás. Queremos añadirle este elemento de rigurosidad formal a una actividad que tiene un enfoque metodológico más práctico de la rotación.

3.5. Agrupamiento

La tarea se desarrollará en grupos de tres estudiantes para promover el aprendizaje cooperativo y la consecución de la meta uniendo fuerzas y saberes. Igualmente, puede hacer más eficientes las intervenciones del profesor. Como en el literal B se invita al estudiante a proponer una idea propia, el profesor vigilará que así sea aunque estén trabajando en grupo. El trabajo en GeoGebra se hará en parejas.

3.6. Interacción y comunicación en clase

Esperamos que la interacción en esta tarea se dé para que logren una de las múltiples soluciones. Prevemos colaboración entre los integrantes del grupo y resolución de dudas entre ellos mismos. El profesor se acercará para monitorear la ejecución de la tarea y resolver dudas por medio de preguntas que generen reflexión.

3.7. Temporalidad

En un bloque de 120 minutos, prevemos dedicar los primeros 5 minutos en la socialización del grafo de criterios de logro; en seguida, 10 minutos al literal A en el que se reproduce el logotipo, luego otros 15 minutos para el literal B en el que crean su propio logotipo; 20 minu-

tos para el literal C (GeoGebra); y 25 minutos para que un grupo presente su propuesta. Los últimos 30 minutos los distribuiremos así: (a) 20 minutos para debate y resolución de inquietudes por parte de los representantes de la muestra; (b) 5 minutos para el diligenciamiento del diario del estudiante; (c) 5 minutos para la socialización de los resultados del registro de la información en el diario.

3.8. Previsiones de la tarea

A continuación se presenta el grafo de la tarea y la tabla de ayudas.

Grafo de la tarea

El estudiante identifica que el movimiento que tiene que realizar para la resolución de la tarea es la rotación, que describe una trayectoria circular y no otro de los movimientos isométricos (S41), aquí puede confundir los movimientos y no asociar la rotación con trayectorias circulares (E23-7). En la primera parte rota la figura por el vértice e identifican que la figura resultante comparte el vértice (S42), puede no tener en cuenta las características del polígono (E5). En la segunda parte debe determinar el centro, sentido de rotación y debe reconocer la posición del polígono una vez rotado y sus características, con lo anterior el estudiante crea un diseño (S43), aquí puede no tener en cuenta el centro de rotación, las características de los polígonos, el sentido de rotación, ausencia de asociación entre el punto y su imagen (E5-17-26-10-6). Finalmente reconoce la posición de un polígono una vez rotado e identifica que no cambia de tamaño ni de forma (S44), por último identifica los puntos y sus imágenes (S22) y encuentra la solución al problema por medio de la rotación y lo demuestra gráficamente (S28).

Por último se activan capacidades relacionadas con las circunferencias concéntricas que resultan del movimiento de rotación o que pueden usarse para realizarlo (C29, 35, 39, 40).

Otras tienen que ver con los puntos y sus imágenes que igualmente pueden ser el resultado de una rotación o ser el punto de partida para realizarla (C26, 30, 37, 38, 43). Los errores en los que puede ocurrir en la primera secuencia tienen que ver con la ausencia de asociación entre el movimiento de rotación y la trayectoria circular y los de la segunda secuencia tiene que ver con el descuido al manejar la figura y su imagen y sus elementos (puntos A y A', ángulos, sentido y medición). Lo anterior se puede observar en la figura 14.

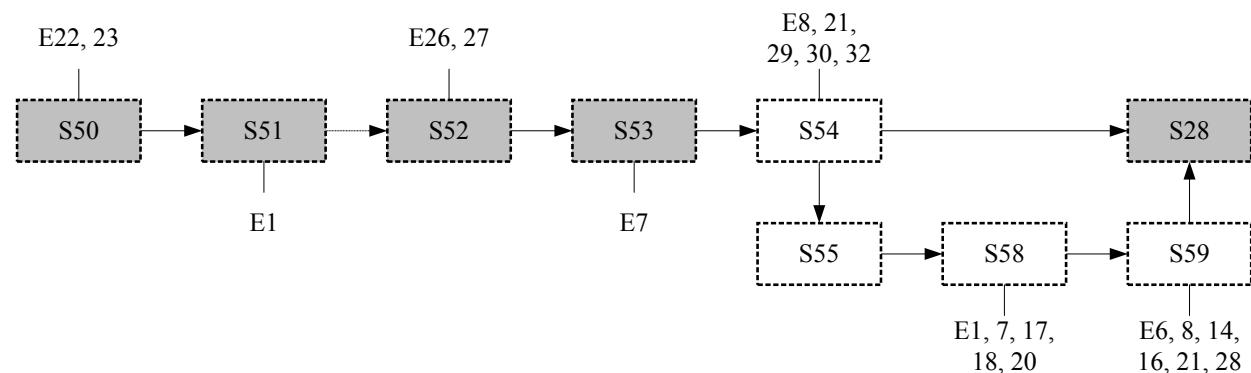


Figura 14. Grafo de secuencias de capacidades de la tarea Logotipo

Tabla de ayudas

En la tabla 7 presentamos las ayudas correspondientes a la tarea T3.

Tabla 7

Descripción de las ayudas de la tarea T3

E	A	Descripción
5	1	El profesor propone usar la plantilla para comprobar las características del polígono
17	2	La plantilla y el chinche le dejan un claro mensaje al estudiante de qué es y cómo se ejecuta el movimiento de la rotación alrededor de un punto.
6	3	Pregunta: ¿cuál es la figura original y cuál la rotada?
26	4	La plantilla se usa para comprobar el tamaño y la forma de la figura
22, 23	5	La plantilla y el uso del chinche orientan al estudiante hacia la rotación
10	6	El modelo presentado al estudiante promueve una mayor precisión en la producción de un elemento rotado brindándole la oportunidad de descubrir que tiene alternativas de rotación en un sentido o el otro.
7	7	La plantilla y el chinche le muestran al estudiante que la rotación implica movimiento circular
14, 28	8	El profesor preguntará: ¿da lo mismo medir el ángulo comenzando por cualquiera de sus brazos?
16	9	El profesor preguntará: ¿Cómo puede etiquetar un polígono? ¿Recuerda?
18, 20	10	El profesor pregunta: ¿Qué movimiento realizó para copiar el diseño? ¿Qué movimiento utilizó para realizar su propio diseño? ¿Utilizó el mismo punto para realizar el movimiento? Deslice su dedo utilizando la plantilla fija por un punto, ¿qué clase de movimiento describe su dedo?
21	11	Pregunta: ¿Qué forman dos segmentos que tienen un punto en común? ¿Qué puede ver en común entre los puntos A y A'?
8	12	Instrucción: tome el compás y mida la distancia entre el centro de rotación y un vértice de la figura original, luego compárela con la distancia entre el mismo centro de rotación y el punto de la figura ya rotada. ¿Qué similitudes y qué diferencias encuentra?

Nota. E = error; A = ayuda.

FICHA DE LA TAREA T4 MODIFICADA

La tarea T4 apunta al objetivo 2 de nuestro trabajo que se dirige hacia una aplicación práctica del movimiento de la rotación: en este caso, el recubrimiento de superficies con figuras rota-

das. La tarea busca darle una finalidad útil al tema involucrando las facetas matemáticas, geométricas y artísticas del estudiante. Intentamos que el estudiante percibiera el contexto como posible y próximo a él. En la revisión de la tarea T4 incluimos dos aspectos que queremos diferenciar: un cambio y una mejora. Los dos aspectos buscan mejorarla, pero el primero obedece a un aspecto que identificamos como una carencia en la tarea original y el segundo a un elemento que seguramente le hará una contribución positiva importante. El primer cambio consiste en la inclusión de una nueva sección en la tarea y el segundo en la inclusión de una herramienta tecnológica para reproducir y constatar lo que se elaboró usando los recursos entregados inicialmente para la tarea.

4.1. Requisitos

Esta tarea está al alcance de los estudiantes porque solo requiere el manejo de una plantilla y una hoja de papel. Tanto la tarea, como el objetivo que persigue, corresponden a la última fase de la unidad didáctica, por lo que contamos con que el estudiante tenga algún dominio sobre el tema que se viene estudiando para hacerla productiva.

4.2. Metas

Buscamos, en línea con el objetivo 2 al que contribuye esta tarea, que el estudiante encuentre un medio para aplicar el tema estudiado y tenga además la oportunidad de expresarse a nivel artístico. Adicionalmente, no queremos dejar de lado el rigor matemático y por eso le pedimos al estudiante que haga una traducción del trabajo realizado con la manipulación de las plantillas en el papel y que haga una descripción detallada del procedimiento que siguió para llevarla a cabo. Creemos que las expectativas de tipo afectivo ofrecen en nuestro tema una oportunidad particular y por eso hacen parte de las metas de esta tarea. La propuesta no se tiene que quedar en el plano ficticio cercano sino que bien puede gestionarse para que se convierta en realidad.

4.3. Formulación de la tarea

Como parte de las actividades de su programa cultural, el colegio ha decidido organizar un concurso para rendir un homenaje a Suiza. Con este fin el colegio invita a los alumnos de grado sexto a elaborar una bandera con base en el diseño y los colores de la bandera de ese país. El diseño ganador se entregará a la Cámara de Comercio Colombo Suiza en donde a su vez será candidato para ser el diseño de fondo del almanaque y la agenda 2016 de esa institución.

- A. Usando las plantillas entregadas, tome la siguiente figura como base para la creación de su diseño.

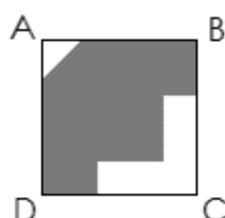


Figura 15. Plantilla

1. Rote la figura para conseguir un diseño nuevo de forma igualmente cuadrada, que contenga el diseño rotado cuatro veces. Denominaremos a este nuevo diseño “baldosa”.

2. Tomando la “baldosa” como base, recubra la superficie de una hoja tamaño carta (plantilla o archivo “bandera”). Las condiciones para cubrir la superficie son:
 - a. Debe siempre rotar la baldosa antes de ubicarla en la superficie
 - b. La baldosa debe cubrir la totalidad de la superficie sin dejar espacios en blanco ni sobreponerse una con otra.
- B. Responda las siguientes preguntas:
 1. ¿En qué sentido y cuántos grados le dio la vuelta a la figura cada vez para crear la baldosa?
 2. ¿En qué sentido y cuántos grados le dio la vuelta a la baldosa cada vez antes de ubicarla en la superficie?
 3. ¿Pasó algo además del cambio de posición, con la figura con la que creó la baldosa?
 4. ¿Qué habría pasado si hubiese cambiado el orden y sentido en que les dio la vuelta a la figura y a la baldosa?
 5. ¿Qué clase de resultado habría obtenido al cambiar alguno de estos elementos?
 6. ¿Qué pasaría con el diseño de la baldosa si la figura no tuviera el triángulo blanco en la esquina “A”
 7. ¿Quedó satisfecho con el resultado de su trabajo?
 8. ¿Cómo cree que podría mejorarlo?
- C. Reproduzca en GeoGebra el diseño que creó y describa paso a paso el procedimiento que siguió para hacerlo en su cuaderno. Etiquete las figuras e indique todos los valores relevantes para sustentar su propuesta.

4.4. Materiales y recursos

El estudiante utilizará una plantilla y papel para resolver esta tarea. La plantilla de papel no presenta limitaciones de disponibilidad. Estos recursos requieren un bajo o mínimo nivel de preparación y aprestamiento por parte del profesor y los estudiantes. En la última sección de la tarea modificada el estudiante usará GeoGebra y luego su cuaderno para plasmar el proceso que siguió.

4.5. Agrupamiento

Desarrollaremos la tarea en parejas dejando muy claro que se esperan dos diseños diferentes. El literal “C” se realizará individualmente.

4.6. Interacción y comunicación en clase

La interacción en parejas debería fomentar la discusión de diferentes posibles soluciones y los aportes de cada uno de los integrantes. Puede ocurrir que haya un líder que se imponga, pero creemos que con una instrucción clara esta posibilidad se reduciría. En la segunda sección de la tarea consideramos que es una excelente oportunidad para que se dé una discusión y se construya en equipo una solución. El profesor asistirá a los estudiantes en el uso de los recursos y reconociendo sus logros. Como hay múltiples alternativas de solución válidas, el profesor apoyará a los estudiantes para asegurarse de que estén cumpliendo las condiciones estipuladas y para superar las dificultades conceptuales y de procedimiento que se presenten.

El profesor tendrá preparada una batería de ejemplos de cómo cumplir la misión para ilustrar y demostrar que es posible lograrla.

4.7. Temporalidad

En un bloque de 120 minutos, prevemos dedicar los primeros 15 minutos para que los estudiantes creen el diseño para la baldosa, 20 para cubrir la superficie con el diseño creado. 30 más para la traducción de la propuesta en GeoGebra y en el cuaderno, 25 minutos para exponer los resultados e intercambiar experiencias e inquietudes. Durante las dos primeras secciones de la sesión los estudiantes usarán la plantilla y el papel que deberán recubrir. En la tercera sección usarán GeoGebra y el cuaderno. Los últimos 30 minutos los distribuiremos así: (a) 20 minutos para las inquietudes, debate y resolución de inquietudes por parte de los representantes de la muestra; (b) 5 minutos para el diligenciamiento del diario del estudiante; (c) 5 minutos para la socialización de los resultados del registro de la información en el diario.

4.8. Previsiones de la tarea

A continuación se presenta el grafo de la tarea y la tabla de ayudas.

Grafo de la tarea

El estudiante inicia identificando que necesita usar el movimiento de rotación y no los otros movimientos isométricos para la resolución del problema planteado (S45) pueden incurrir en el error de confundir el movimiento de rotación con el de traslación y simetría axial (E22-23). Luego ubica el centro y propone un sentido para ejecutar la rotación (S46), en este momento puede pasar por alto el sentido al rotar la figura (E10); posteriormente, el estudiante rota la figura por el vértice momento en el cual visualiza que el vértice por el que rotó la figura es el centro de rotación (S42C3-32); el estudiante podría incurrir en el error de cambiar las características del polígono (E5). En las secuencias (S47) el estudiante reconoce que se puede rotar una figura con cualquier centro de rotación y lo rota. El estudiante podría no tener en cuenta el centro de rotación (E1), por último realiza diseños con el movimiento de rotación (S48), en el que se comprueban las propiedades de la rotación y las características de los polígonos rotados (S44), puede incurrir en el error de considerar que al rotar una figura esta cambia de tamaño y de forma. En este punto, por un lado el estudiante resolvió la tarea y por el otro recubre la superficie solicitada con la baldosa creada (S49) dando igualmente solución al problema (S28). La modificación, que incluye GeoGebra y el cuaderno, activa dos nuevas secuencias: S32 y S33, que tienen que ver con la identificación de trayectoria circular, arcos y circunferencias concéntricas y con la medición y determinación de ángulos, centro de rotación y sentido. A continuación, el grafo correspondiente en la figura 16.

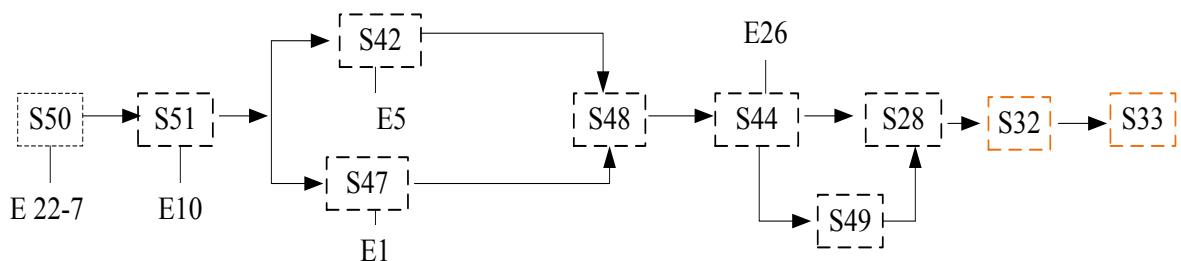


Figura 16. Grafo de secuencias de capacidades de la tarea Bandera

Tabla de ayudas

A continuación en la tabla 8 se muestran las ayudas de la tarea

Tabla 8

Descripción de las ayudas de la tarea 4 bandera

E	A	Descripción
7	1	La plantilla promueve la rotación para generar un cambio y crear un nuevo diseño con ella
22	2	La instrucción, el uso de la plantilla y la expectativa de ver el resultado incentivan al estudiante a hacer una clara diferenciación entre la rotación y los otros movimientos
10	3	Tener la oportunidad de experimentar girando la figura en un sentido o en otro le transmite al estudiante la idea de diferentes alternativas para conseguir un efecto igual o diferente.
1	4	En la instrucción se dan condiciones que llevan al estudiante a determinar obligatoriamente un punto de rotación
26	5	La plantilla deja un claro mensaje al respecto de cómo se comporta la figura al rotarla para que el estudiante saque sus propias conclusiones
5	6	Uso de una plantilla prediseñada

Nota. E = error; A = ayuda.