

asociados a ellas:

- La rotación en 180° , con centro en el origen es una función, que dado un vector v entrega por resultado $-v$ (que de acuerdo a la DG equivale al Proceso rotulado).
- La rotación en 180° como un proceso rotulado permite obtener el inverso aditivo de un vector.
- La construcción Acción 2 (según la DG) para la rotación en 180° , con centro en el origen para vectores en R^2 , es la que se interioriza en el Proceso 2 (según la DG).
- El Proceso 5 (según la DG) se muestra en la transformación T (pregunta 2) a través de la generación de una recta vectorial.
- La ponderación escalar y su efecto geométrico muestran la construcción del proceso 4 (según la DG).
- La construcción Objeto (Objeto 2 según la DG) valor/vector propio en R^2 se evidenció a través de la encapsulación del proceso ponderación escalar como una función.

Las evidencias obtenidas dan cuenta de las dificultades en la construcción del objeto valor/vectores propios en R^2 . Claramente, el análisis de los resultados muestra que la no construcción del concepto rotación en 180° como un proceso rotulado, imposibilita la construcción del objeto valor/vectores propios en R^2 . Esta dificultad implica que no se ha construido la encapsulación del proceso 5, es decir, el objeto de la ponderación escalar, utilizando como medio la idea de función, obtenida a través del objeto 2, que al ser rotulado se puede expresar mediante

la relación algebraica $f: R^2 \rightarrow R^2, f(x, y) = \lambda(x, y) = (\lambda x, \lambda y)$.

En general podemos decir que las construcciones previstas en la DG que aparecen en el trabajo de los estudiantes son, fundamentalmente, la construcción del concepto de rotación en 180° con centro en el origen y también el de homotecia en la construcción de los valores/vectores propios como un objeto en R^2 , y la importancia del reconocimiento de T (en la pregunta 2) como una función. Estos datos muestran que la DG diseñada parece dar cuenta de las construcciones necesarias en el aprendizaje de los valores/vectores propios en R^2 .

Con este estudio se propone una primera respuesta a la pregunta de investigación planteada acerca de las construcciones y mecanismos mentales asociados a la construcción de valores/vectores propios en R^2 , al mismo tiempo, a la pregunta sobre las construcciones y mecanismos mentales necesarios para el aprendizaje de ellos.

Se propone, así, esta DG a la comunidad interesada en el aprendizaje de este tema como un posible modelo de enseñanza y aprendizaje de los valores/vectores propios en R^2 y como diseño de investigación que permita validarla. Los resultados de este estudio, sin embargo, van más allá de la validación de la DG. Entre las contribuciones que la investigación hace a la literatura se pueden señalar el estudio de valores/vectores propios en R^2 desde la rotación en 180° y la homotecia (Ponderación por escalar); las construcciones que parecen ser