

La habilidad de conversión de patrones en estudiantes de formación docente: generar patrones figurativos en base a patrones numéricos¹

***Çiğdem Kılıç (2017) Istanbul Medeniyet Üniversitesi.
International Journal for Mathematics Teaching and Learning. Vol. 18.1, 1 – 24
(Traducción: MF. Gallego, GPDM, 2018)***

En este estudio se investigó la habilidad de conversión de patrones de 25 estudiantes de formación docente (producir patrones figurativos a partir de patrones numéricos). Los resultados del estudio indican que muchos participantes pudieron generar diferentes patrones figurativos de manera efectiva, principalmente usando formas geométricas. Además, la mayoría pudo generar patrones lineales con éxito en comparación con patrones no lineales y utilizaron diferentes estrategias para hacerlo.

Varios estudios han investigado en estudiantes de formación docente, la generalización de patrones figurativos (es decir, de representaciones figurativas a simbólicas) o numéricos (es decir, de representaciones simbólicas a simbólicas). Sin embargo, no se ha estudiado la generación de patrones figurativos en base a patrones numéricos (es decir, desde la representación simbólica a la figurativa) que también requiere traslación entre representaciones. Dado que la traslación entre tipos de representación es importante para el aprendizaje matemático, la resolución de problemas y el pensamiento algebraico, el presente estudio buscó llenar ese vacío en la literatura mediante el estudio de la capacidad de conversión de patrones de los futuros docentes. En él se abordan las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué tipos de patrones figurativos generaron los participantes en base a patrones numéricos (lineales y cuadráticos)?
- ¿Qué tipo de estrategias usaron para generar estos patrones?

Método

En este estudio se consideró la triangulación de datos, apoyando los hallazgos cuantitativos mediante el uso de métodos de investigación cualitativa. Los datos fueron recolectados a través de un proceso de dos pasos. En el primer paso, todos los participantes realizaron una tarea de patrones numéricos; en el segundo, todos los participantes voluntarios participaron en una entrevista basada en la tarea para entender cómo generaron o no los patrones y su capacidad de conversión.

Participantes

En el estudio participaron 25 estudiantes, 15 mujeres y 10 varones cuyas edades variaban entre 21 y 23 años, y de nivel socioeconómico medio. Tuvo lugar en una Universidad estatal en Turquía. Los participantes habían asistido a los cursos de Enseñanza de la Matemática I y II, y se asumió que tenían conocimientos de patrones básicos, geometría y álgebra.

Recolección de datos

Se pidió a los participantes que generaran patrones figurativos a partir de patrones numéricos, uno lineal y uno cuadrático, en forma escrita. La tarea demanda conocimiento sobre patrones que crecen según una cantidad de elementos en cada etapa (patrones de recursión).

Tarea 1 (Pregunta 1): ¿Podría generar un patrón figurativo de los primeros cinco pasos a partir del patrón numérico 3,5,7,9,11,..?

¹ La versión completa en inglés está disponible en Internet bajo el título: *Pre-Service Mathematics Teachers' Pattern Conversion Ability: Generating Figural Patterns Based on Number Patterns*.

Tarea 2 (Pregunta 2): ¿Podría generar un patrón figurativo de los primeros cinco pasos a partir del patrón numérico 2,6,12,20,30...?

Para confirmar la idoneidad de las tareas, se consultó a un educador de matemática importante, quien indicó que eran adecuadas para los futuros docentes. Para comprender la conformidad, la validez y la fiabilidad de las preguntas de la entrevista, se realizó un estudio piloto con un estudiante de formación docente. Como resultado del estudio piloto, las preguntas fueron revisadas para prevenir errores matemáticos y dudas, así como situaciones inesperadas.

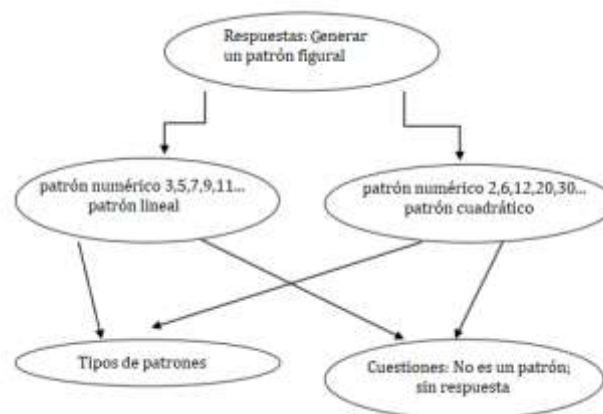
En las entrevistas, se pidió a los participantes que primero leyeran la tarea y luego pensarán en voz alta. El protocolo de entrevista fue diseñado para ayudarlos a explicar cómo estaban generando los patrones figurativos. Las preguntas utilizadas en las entrevistas fueron abiertas con el fin de evaluar los procesos de pensamiento de los participantes, e incluyeron lo siguiente: ¿Podría explicar cómo generó tal situación paso a paso? ¿Cree que la respuesta que generó es un patrón? ¿Por qué? ¿Podría explicarlo? ¿Cree que el patrón que produjo está de acuerdo con el patrón numérico? ¿Por qué? ¿Podría explicarlo? ¿Podría generar un patrón diferente basado en el mismo patrón numérico? ¿Cómo?, ¿Qué tipo de patrón le pareció más fácil de producir? ¿Por qué?

Las entrevistas duraron entre 20 y 30 minutos; todas fueron grabadas, completamente transcritas y luego, analizadas.

Los datos obtenidos a partir de las tareas dadas se analizaron en dos niveles: (i) análisis semántico y (ii) análisis descriptivo. En el análisis semántico, primero se analizaron los patrones figurativos o las situaciones generadas por los participantes y se clasificaron según sus estructuras semánticas. Luego, las estrategias utilizadas se codificaron en base a las entrevistas abiertas. Durante la entrevista, los participantes explicaron paso a paso el proceso de generación de patrones figurativos.

Después del análisis semántico de los patrones generados y las estrategias se calcularon sus frecuencias y porcentajes. El análisis descriptivo proporcionó información para ofrecer una imagen general de los patrones figurados generados por los participantes y las estrategias que utilizaron.

Los patrones figurados generados se analizaron utilizando el siguiente diagrama que incluye las categorías y subcategorías desarrolladas por el investigador en base a estudios previos de patrones figurativos relacionados con los patrones numéricos 3,5,7,9,11 y 2,6,12,20,30,...



Las estrategias generadoras de patrones figurativos que los participantes utilizaron fueron analizadas en base a las categorías encontradas en estudios previos para la generalización de patrones visuales, y son:

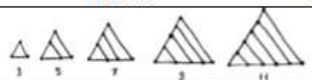
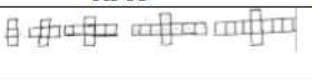
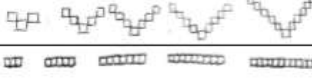
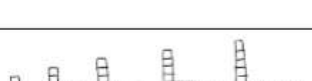
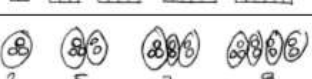
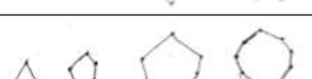
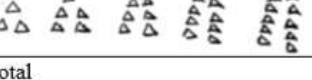
- ✓ *Conteo visual*; dibujar una figura y contar sus elementos.
- ✓ *Objeto entero* (sin ajuste visual); considerar un término de la secuencia como unidad y usar múltiplos de esa unidad.

- ✓ *Objeto entero con ajuste visual*; considerar un término de la secuencia como unidad y usar múltiplos de esa unidad. Se realiza un ajuste final en base al contexto del problema.
- ✓ *Objeto entero con ajuste numérico*, no visual, considerar un término de la secuencia como unidad y utilizar múltiplos de esa unidad. Se realiza un ajuste final en base a propiedades numéricas.
- ✓ *Recursivo, no visual*, extender la secuencia usando la diferencia común, basándose en términos previos (relaciones numéricas).
- ✓ *Recursivo-visual*: ampliar la secuencia utilizando la diferencia común, basándose en los términos anteriores (características de las figuras).
- ✓ *Razón de diferencia* (sin ajuste), no visual; usar la diferencia común como un factor multiplicativo sin proceder a un ajuste final.
- ✓ *Razón de diferencia* (sin ajuste), visual; usar la diferencia común como un factor multiplicativo y proceder a un ajuste del resultado.
- ✓ *Explícito, no visual*; descubrir una regla numérica que permite el cálculo inmediato de cualquier valor de salida dado el valor de entrada correspondiente.
- ✓ *Explícitamente visual*; descubrir una regla basada en el contexto del problema que permite el cálculo inmediato de cualquier valor de salida dado el valor de entrada correspondiente.
- ✓ *Adivinar y comprobar*, no visuales, adivinar una regla intentando múltiples valores de entrada para verificar su validez.

Resultados

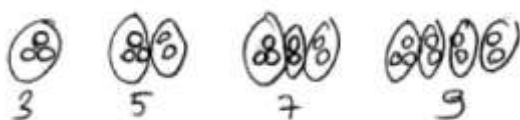
Tipos de patrones creados por los participantes relacionados con el patrón numérico 3,5,7,9,11,...

La siguiente tabla presenta la frecuencia de las respuestas para los distintos tipos de patrones relacionadas con el patrón numérico lineal. En total, 23 participantes pudieron producir patrones figurativos y dos no. Como se ve en la tabla, crearon 14 patrones diferentes y sus estructuras están formadas por elementos geométricos, tales como punto, línea, cuadrado, triángulo, rectángulo y una forma no geométrica.

TIPOS	FRECUENCIA	TIPOS	FRECUENCIA
	6		1
	2		1
	2		1
	2		1
	1		1
	1		1
	1		1
Total		23	

Algunos ejemplos de patrones figurados creados y extractos de entrevistas:

El participante PG3 declaró que creó un patrón de figuras para 3,5,7,9,11,... usando círculos. Cuando le pregunté (I) si era un patrón o no, declaró que lo era porque había un orden y representaba el patrón numérico dado:



I: ¿Cree que el patrón que produjo está de acuerdo con el patrón numérico? ¿Por qué?

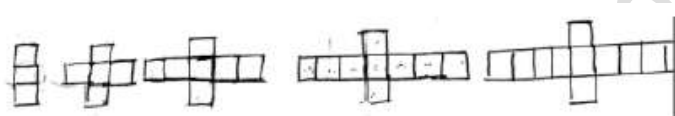
PG3: Sí lo es. Debido a que los términos del patrón crecen dos en cada etapa de acuerdo con 3,5,7,9,11.

Estrategias usadas por los participantes para el patrón numérico 3,5,7,9,11,...

ESTRATEGIAS	DESCRIPCIONES	FRECUENCIA
Explícita y recursiva	Encontrar una regla general + focalizarse en los cambios entre números consecutivos	10
Conteo	Considerar formas de acuerdo con los números	5
Explícita	Dibujar formas con el hallazgo de una regla general	3
Recursiva	Usar la figura previa para construir la nueva figura agregando 2 cada vez	3
Determinación del tipo de patrón + explícita	Determinar el tipo de patrón y luego encontrar una regla general	1
Foco en la naturaleza de los números + recursiva	Focalizarse en la naturaleza de los números y luego considerar o el incremento entre dos términos	1
Total		23
No es patrón		2

Estrategia explícita y recursiva

Diez participantes usaron estrategias tanto explícitas como recursivas mientras creaban un patrón de figuras. Encontraron una regla general y luego se enfocaron en los cambios entre números consecutivos.

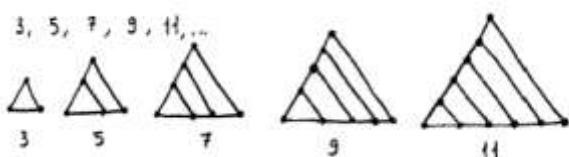


I: En la primera tarea, le pedí que generara un patrón figurativo basado en el patrón numérico de 3,5,7,9,11. Usted creó ese patrón. ¿Podría explicar cómo lo generó paso a paso?

PG6: Antes que nada, encontré la regla general de 3,5,7,9,11 como $2n + 1$, luego me centré en los cambios entre números consecutivos. Me centré en dos porque el patrón aumenta en dos en cada etapa. Comencé con tres cuadrados para crear la primera etapa del patrón y luego usé esto para generar las etapas restantes, agregando dos en cada etapa.

Estrategia de conteo

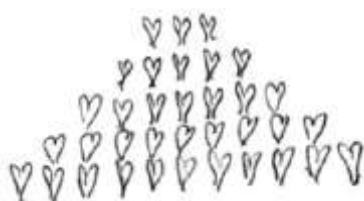
Cinco participantes prefirieron la estrategia de conteo. Ellos consideraron las formas de acuerdo con los números. En esta estrategia, los participantes escribieron números en primer lugar y crearon figuras centradas en los números.



Durante la entrevista, la participante PG4 declaró que ella generó formas de acuerdo con los números en el patrón. Además, mencionó que pensó que los números eran formas y que trató de tener en cuenta estructuras sistemáticas. Dijo que usó las esquinas del triángulo para el número 3 y notó un aumento en los números en las esquinas.

Estrategia explícita

Tres de los participantes usaron una estrategia explícita. Crearon patrones figurativos con la búsqueda de reglas generales para los números.



El participante PB10 mencionó que creó el patrón figurativo encontrando la regla general del patrón numérico y usó una forma no geométrica, como el corazón.

Estrategia recursiva

Tres de los participantes consideraron una estrategia recursiva mientras creaban un patrón figurativo. Usaron la figura anterior para construir una nueva figura agregando 2 cada vez.



El participante PG5 creó un patrón figurado que consiste en triángulos.

A continuación, un extracto de la entrevista:

I: En la primera tarea, le pedí que generara un patrón figurativo basado en el patrón numérico 3,5,7,9,11,... Usted creó esto. ¿Podría explicar cómo generó este patrón paso a paso?

PG5: Antes que nada, creé la primera etapa del patrón con triángulos y luego usé esto para generar las etapas restantes, agregando dos triángulos en cada paso. Me centré en la diferencia entre dos términos. Me centré en dos porque el patrón aumenta en dos en cada etapa. Por esa razón utilicé la figura anterior para construir una nueva figura y agregar dos cada vez. Luego creé la primera, segunda, tercera, cuarta y quinta etapas del patrón.

I: Muy bien. ¿Dijiste que creaste ese patrón figurado usando triángulos? ¿Podrías explicar por qué?

PG5: Cuando vi la primera etapa del patrón numérico me recordó el triángulo y decidí que podía agregar dos triángulos fácilmente en cada etapa del patrón. Primero, puse un triángulo en la parte superior y agregué dos triángulos en las esquinas inferiores.

Determinar el tipo de patrón + estrategia explícita

Un participante prefirió una estrategia explícita. Primero determinó el tipo de patrón y luego encontró una regla general.



La participante PG7 declaró que antes que nada ella determinó el tipo de patrón. Cuando pregunté ¿cuál es el tipo de patrón?, ella dijo que el patrón es de crecimiento porque los términos del patrón crecen, aumentan dos en

cada paso. Además, indicó que, en segundo lugar, generalizó la regla del patrón como $2n + 1$ y luego generó las etapas restantes en función del tipo de patrón y la regla general.

Centrarse en la naturaleza de los números + estrategia recursiva

Uno de los participantes mencionó que se centró en la naturaleza de los números en el patrón y luego generó el patrón considerando el aumento o incremento entre dos términos. A continuación se presenta un ejemplo de los patrones figurados creados por el participante PB5 y un extracto de la entrevista:

I: En la primera tarea, le pedí que generara un patrón figurativo basado en el patrón numérico 3,5,7,9,11,... Usted creó esto. ¿Podría explicar cómo generó este patrón paso a paso?



PB5: Antes que nada, me centré en la naturaleza de los números en 3,5,7,9,11. Tiene todos los números impares y me concentré en dos porque el patrón aumenta en dos en cada etapa. Creé la primera etapa del patrón figurativo con triángulos enfocándome en la naturaleza de los números y luego usé esto para generar las etapas

restantes, agregando dos en cada una. Me centré en la diferencia entre dos términos.

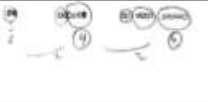
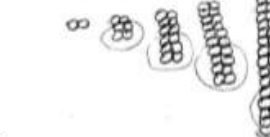
El participante PB5 creó un patrón figurativo usando triángulos correctamente. Primero se centró en la naturaleza de los números y consideró la diferencia entre dos términos mientras creaba el patrón.

Cuestiones

Dos de los participantes no crearon ningún patrón figurativo relacionado con 3,5,7,9,11,... Encontraron la regla general pero no lo crearon. El participante PB3 indicó que podía encontrar la regla general fácilmente pero no podía crear ningún patrón figurativo para el patrón numérico 3,5,7,9,11,... Además, mencionó que no pensó en ninguna forma para la regla del patrón.

Tipos de patrones creados por los participantes relacionados con el patrón numérico 2,6,12,20,30,...

La siguiente tabla presenta la frecuencia de las respuestas relacionadas con el patrón numérico cuadrático, así como los tipos de patrones y los problemas encontrados por los participantes. Como se muestra, 10 participantes pudieron producir patrones figurativos y 15 no.

TIPOS	FRECUENCIA	TIPOS	FRECUENCIA
	1		1
	1		1
	1		1
	1		1
	1	Total	10
	1	CUESTIONES	
		SIN RESPUESTA	8
		NO ES PATRÓN	7
		Total	15

Durante esta actividad, los participantes generaron 10 patrones figurativos diferentes. Llevaron a cabo la transformación, incluidas las conversiones correctamente. Un ejemplo de un patrón figurativo creado por un participante y un extracto de la entrevista se muestran a continuación:



I: en la segunda tarea, le pedí que generara un patrón figurativo basado en el patrón numérico 2,6,12,20,30,... Usted creó ese tipo de situación. ¿Cree que es un patrón o no? ¿Por qué? ¿Podría explicar?

PG6: Sí, es un patrón. Hay una relación y esas figuras están hechas de cuadrados establecidos en arreglos que crecen en un número constante. Hay un orden.

I: ¿Cree que el patrón que produjo está de acuerdo con el patrón numérico? ¿Por qué?

PG6: Sí, lo es. Porque los términos del patrón están creciendo. Me refiero a aumentar no constantemente, sino a ser mayores.

Estrategias utilizadas por los participantes para el patrón numérico 2,6,12,20,30

ESTRATEGIAS	DESCRIPCIONES	FRECUENCIA
Explícita	Encontrar una regla general + construir patrón figurativo en base a la regla	5
Explícita y recursiva	Encontrar una regla general + centrarse en los cambios entre números consecutivos	2
Recursiva	Usar las figura previa para construir una nueva figura agregando lo acumulado cada vez	2
Recursiva y explícita	Considerar la acumulación entre dos términos + encontrar una regla general	1
Total		10
Cuestiones		

No es patrón	11
Sin respuesta	4
Total	15

Estrategia explícita

Cinco participantes primero encontraron una regla general y luego crearon un patrón figurativo basado en esa regla.

El participante PB6 creó un patrón figurativo con respecto a 2,6,12,20,30, encontró una regla general y lo construyó en base a la estrategia de la regla. Mencionó que encontró la regla general primero como $n \cdot (n + 1)$ y trató de pensar en qué tipo de orden debería basarse en esa regla general. Además, mencionó que la regla general representa un rectángulo que tiene por lados n y $(n + 1)$, por esa razón construyó dicho patrón.

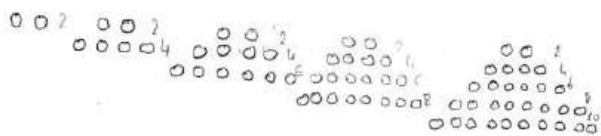


I: En la segunda tarea, le pedí que generara un patrón figurativo basado en el patrón numérico 2,6,12,20,30. ¿Podría explicar cómo lo generó?, ¿paso a paso?

PB2: Antes que nada, traté de encontrar la regla general del patrón numérico y luego me centré en la diferencia entre dos términos. Creé un patrón figurativo teniendo en cuenta tanto la regla general como la diferencia.

I: ¿Cómo decidiste las formas que usaste al crear ese patrón? Además, escribiste un número al lado de las figuras. ¿Podrías explicar las razones?

Estrategia explícita y recursiva

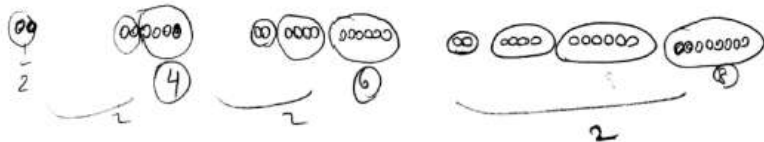


B2: Me di cuenta de la regla general $n \cdot (n + 1)$ y me centré en la diferencia. La diferencia entre los dos términos también aumenta como 4,6,8,10, y así sucesivamente, no constante. Así que pensé que debería usar figuras de acuerdo con esos

incrementos. Por esa razón comencé con dos círculos y luego generé las etapas restantes del patrón, agregando esas diferencias en cada etapa.

Estrategia recursiva

Dos participantes prefirieron la estrategia recursiva. Utilizaron la figura anterior para construir una nueva figura agregando la diferencia cada vez. El ejemplo es el siguiente:

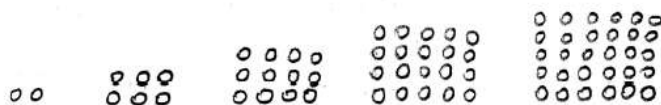


PG2 mencionó que ella generó un patrón figurativo considerando las formas anteriores y agregando la diferencia cada vez. Además, indicó que se dio cuenta de la diferencia en ese patrón (4,6,8,10) y que la

estructura sistemática la ayudó a generar un patrón figurativo.

Estrategia recursiva y explícita

Un participante usó una estrategia recursiva y explícita mientras producía un patrón figurativo basado en 2,6,12,20,30, El participante PG15 consideró la diferencia entre dos términos y luego encontró una regla general.



I: Le pedí que generara un patrón figurativo basado en el patrón numérico 2,6,12,20,30. ¿Podría explicar cómo lo generó paso a paso?

PG15: Antes que nada, traté de encontrar la diferencia entre dos términos del patrón numérico. Es un patrón creciente, de hecho, aumenta 4,6,8,10, ... y luego encontré la regla general.

I: ¿Cómo decidiste las formas que usaste al crear un patrón y el orden entre ellas? ¿Podría explicar eso?

PG15: Pude ver la diferencia entre los términos del patrón y me di cuenta de la regla general $n \cdot (n + 1)$. La regla me recordó a un rectángulo que tiene como lados n y $(n + 1)$. Entonces pensé que podría generar un arreglo rectangular que tenga $(n + 1)$ y n . Al hacer ese rectángulo, preferí los círculos que son más fáciles de organizar en el papel.

Cuestiones

Quince de los participantes no pudieron crear patrones figurativos no lineales correctamente; once no lograron hacer un patrón y cuatro de los participantes ni siquiera lo pensaron.

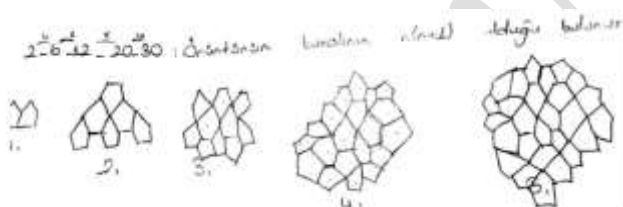
A continuación, algunos ejemplos:

Encontrar una regla general + no construir la primera etapa del patrón

Seis participantes encontraron la regla general para 2,6,12,20,30, ... pero no crearon ningún patrón figurativo. La participante PG7 declaró que encontró la regla general y el tipo de patrón, pero no pudo generar ninguna figura relacionada con él. Cuando le pregunté el motivo, mencionó el tipo de patrón. Ella dijo que no podía imaginar ninguna figura considerando los números 2,6,12,20,30, ...

Encontrar una regla general + construir figuras irrelevantes

Tres de los participantes encontraron una regla general y construyeron figuras irrelevantes para 2,6,12,20,30, ...



El participante PG7 encontró la regla general del patrón numérico pero construyó figuras irrelevantes. Mencionó que primero encontró la regla general y creó esas situaciones sin saber si representaban patrones figurados o no. Además, declaró que generar un patrón figurativo para la primera tarea fue más fácil que para la segunda,

debido a los números involucrados.

Construcción de situaciones irrelevantes

Dos de los participantes construyeron situaciones irrelevantes con respecto al patrón numérico.



Por ejemplo, el participante PG12 mencionó que trató de construir situaciones figurativas relacionadas con 2,6,12,20,30, ... y no pensó ninguna figura.

Sin respuesta

El participante PB5 no dio ninguna respuesta relacionada con 2,6,12,20,30,.... Durante la entrevista, declaró que tuvo una dificultad durante esa actividad porque no consideró ninguna figura o configuración debido al incremento de los números. Además, mencionó que se trata de un patrón de

crecimiento que no aumenta de manera constante sino que lo hace continuamente, y no pensó en ningún orden.

Discusión y conclusión

La actividad sobre patrones es una actividad matemática muy importante en las escuelas primarias, intermedias y secundarias, así como en los programas de formación docente. Por esa razón, se incluyen en los planes de estudios de matemática. Para desarrollar el conocimiento de los patrones por parte de los estudiantes, es importante formar a los futuros docentes en este tema.

Este estudio examinó la habilidad de los estudiantes de formación docente para generar patrones figurados basados en patrones numéricos (lineales y no lineales) que requieren conversión, es decir, pasar de representaciones simbólicas a figurales.

Los datos obtenidos del estudio indicaron que los participantes generaron diferentes tipos de patrones figurados de acuerdo con ambos patrones numéricos de crecimiento, pudieron ver la estructura creciente en ambos y convertir los patrones numéricos en figurativos.

La mayoría de los futuros docentes que se examinaron generaron diferentes tipos de patrones figurativos usando figuras diferentes, tanto formas geométricas como no geométricas. Además, surgieron algunos patrones figurativos nuevos (que no figuran en la literatura) para representar ambos patrones.

Algunos de los patrones figurativos creados por los participantes utilizan predominantemente formas geométricas como rectángulos, líneas, puntos, círculos y cuadrados. Por lo tanto, el rendimiento puede estar relacionado con su habilidad en geometría y sus actividades con patrones en clase. Además, algunos participantes usaron no solo formas geométricas sino también corazones y signos de multiplicación. En estudios futuros, los estudiantes de formación deberían estar motivados para producir diferentes patrones figurativos en base a patrones numéricos, además de enseñarles diferentes patrones figurativos que aparecen en la literatura para ampliar su habilidad de conversión.

Durante las entrevistas, los participantes afirmaron que crear un patrón figurado y encontrar una regla general para 3,5,7,9,11,... fue más fácil que para 2,6,12,20,30,... De hecho, tuvieron más éxito con el patrón numérico lineal en comparación con el no lineal (cuadrático). Esta situación se puede explicar por los tipos de patrones involucrados. Investigaciones con estudiantes de formación docente han constatado más dificultades en la generalización algebraica de patrones cuadráticos que de lineales.

Dado que patrones es un tema nuevo en el currículo de matemática en Turquía, esta falta de familiaridad con el tema afectó el desempeño de los participantes en generar patrones. Además, Fox (2005) encontró que los patrones están estrechamente relacionados con contenidos matemáticos de áreas, como geometría, que pueden afectar el rendimiento.

Se puede concluir que menos de la mitad de los participantes tuvieron problema para seleccionar y construir una representación apropiada (no pudieron trasladar representaciones simbólicas a figurativas) cuando se generan patrones figurativos. Por esa razón, los programas de formación docente deberían incluir cursos que incluyan la generación de patrones figurativos a partir de patrones numéricos para desarrollar el pensamiento algebraico de los estudiantes. Además, la generación de un patrón figurativo se relaciona con la capacidad de los participantes para visualizar imágenes, figuras o formas, y esto también puede haber afectado su rendimiento. Otras variables relacionadas con el desempeño de los participantes, como el estilo de aprendizaje, el razonamiento espacial y el pensamiento matemático, podrían haber influido en su habilidad de conversión de patrones figurativos. Por esa razón, para comprender más a fondo esta habilidad, se pueden realizar estudios de correlación e investigaciones con métodos mixtos.

Considerando que la generación de patrones en base a representaciones tiene el potencial de mejorar la resolución de problemas y el pensamiento algebraico de los participantes en el futuro, como lo indica Van De Walle (2004), diferentes tipos de patrones a través de materiales físicos, orales, números o reglas simbólicas podrían darse a los participantes para revelar su habilidad de conversión de patrones.

Este estudio se realizó con una muestra pequeña y, en el futuro, el mismo estudio se puede realizar con una muestra grande para ver el panorama general.

Traducción interna del GPDM