

## PATRÓN, SUCESIÓN Y SECUENCIA

**Elvis Bustamante Ramos**

**Francisco Ugarte Guerra**

**Magaly Ethel Campos Motta**

ebustamanter@pucp.pe, fugarte@pucp.edu.pe, mecamosm@pucp.pe

Instituto de Investigación sobre Enseñanza de la Matemáticas, IREM-PUCP, Perú

### Resumen

*El taller tiene como finalidad evidenciar los diferentes objetos, matemáticos o no, que intervienen al momento de resolver tareas relacionadas con patrones, para ello se analizan las tareas al respecto de una colección de textos de Matemáticas, de primaria y secundaria, del Ministerio de Educación del Perú. Mostraremos como la ambigüedad y la falta de articulación entre las definiciones propuestas, no solo no ayudan a la construcción del concepto matemático de sucesión, sino por el contrario son fuente de confusión. Esta situación podría explicar por qué las tareas con patrones se centran en la técnica de resolución sin prestar atención a los conceptos involucrados. De esta manera se obstaculiza la construcción del concepto de sucesión como objeto unificador y con el cual se desarrolla la interpretación y la generalización de patrones.*

**Palabras clave:** Patrón, sucesión, secuencia

### Introducción

El Ministerio de Educación del Perú señala que cualquier reto del mundo demanda competencias; estas competencias a la vez combinan un conjunto de capacidades y una de estas capacidades es, por ejemplo, identificar una regularidad existente en una sucesión.

Además, al momento de revisar los diferentes documentos oficiales del Ministerio de Educación del Perú se pone de manifiesto la presencia de la sucesión, la secuencia y otros objetos matemáticos en relación con el patrón; por esa razón, es importante ser consciente del concepto que se está desarrollando en el aula de clase para poder orientar el aprendizaje de los estudiantes. Por ello, consideramos que es necesario poder diferenciar un concepto de otro y no enfocarnos tan solo en la resolución sin importar como se está aplicando la teoría o el concepto. De esta manera, creemos que los estudiantes van a ser capaces de explicar o argumentar sus ideas para poder desarrollar así, conceptos mucho más complejos.

### Finalidad

Como se mencionó anteriormente, el taller tiene como finalidad principal promover la reflexión en los participantes acerca de las diferencias entre los objetos, matemáticos o no, que intervienen en las tareas de patrón, tales como la sucesión, la secuencia, entre otros. Además, mostraremos que las definiciones no deben considerarse inamovibles en un contexto

(institución) al momento de organizar el contenido matemático. Todo ello, nos va permitir desarrollar los conceptos para poder así ser capaces de diferenciarlos, y ver de forma más clara la razón de ser de cada uno de ellos, lo cual es un aspecto importante para articular dichos conceptos y poder abordar conceptos más avanzados.

### Marco teórico

En el taller, tomamos en cuenta el modelo del Conocimiento Especializado del Profesor de Matemática (MTSK, por sus siglas en inglés) propuesto por Carrillo, Climent, Contreras y Muñoz-Catalán (2013) que tiene dos grandes dominios de conocimiento: conocimiento del contenido matemático (MK, por sus siglas en inglés) y conocimiento didáctico del contenido (PCK, por sus siglas en inglés).

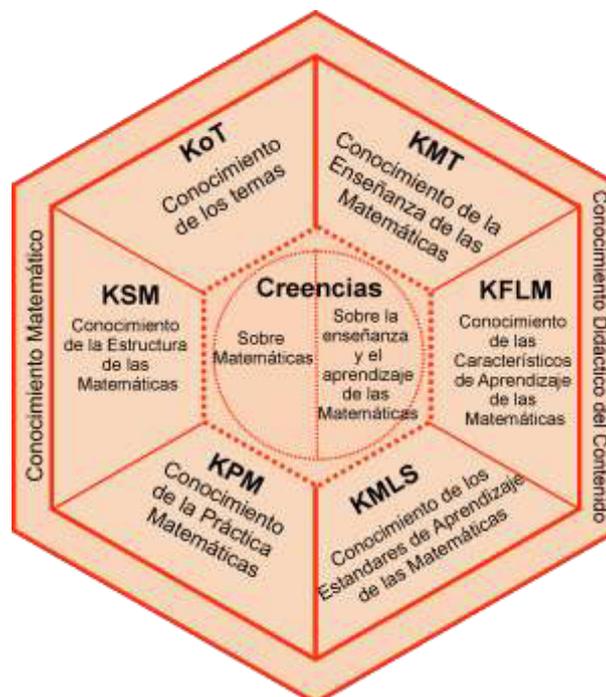


Figura 1. Subdominios del MTSK (Carrillo et al., 2013, p3)

En este trabajo nos centraremos en el Conocimiento Matemático (MK) del profesor de matemáticas que tiene tres subdominios:

*Conocimiento de los temas (KoT):* En el taller se verán aspectos relacionados al significado de algunos conceptos y se mostrarán ejemplos específicos para indicar características de patrón, secuencia y sucesión.

*Conocimiento de la estructura matemática (KSM):* El taller busca que, por medio del conocimiento matemático del profesor, este sea capaz de reconocer conceptos como patrón, secuencia y sucesión en forma integrada y así pueda llegar a comprender de manera natural conceptos avanzados como series o integrales, pero desde un punto elemental.

*Conocimiento de la práctica de la matemática (KPM):* Se verán aspectos ligados a la argumentación o demostración en relación a patrón: por ejemplo, la sintaxis para el manejo de la sucesión.

## Diseño metodológico

Los asistentes trabajarán en forma individual y grupal con fichas basadas en ejercicios que han sido extraídos de los textos oficiales del Ministerio Educación del Perú, los mismos que fueron usados en la Educación Básica Regular (EBR) del Perú durante el periodo del 2012 al 2017.

La ficha A, la cual está compuesta por tres ejercicios individuales y dos preguntas grupales, permitirá promover la discusión para poder reflexionar acerca del significado y de las características de secuencia, así como la relación que existe con el objeto matemático patrón. Esto nos llevará a presentar una definición provisional de patrón y de secuencia para poder compararla con la definición que se usa en el texto oficial Matemática 2 primaria.

Ficha A

1. A Jorge le faltan semillas para terminar su pulsera. Dibuje la semilla que debe poner para seguir con la secuencia.



Figura 1. Pulsera (Perú, 2012b, p.40)

2. Nora hizo secuencias con sus útiles escolares. ¿Qué patrón siguió en cada caso? Comente su respuesta.

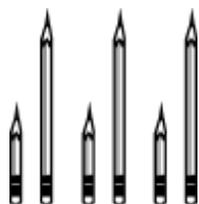


Figura 2. Útiles (Perú, 2012b, p.41)

3. Observe la recta numérica. En el espacio en blanco explique el patrón que siguen los números.

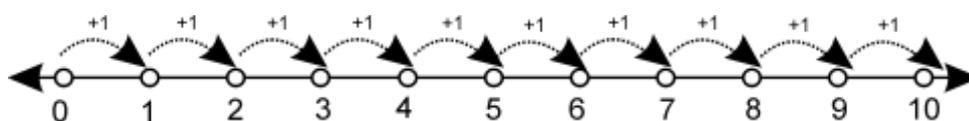


Figura 3. Recta numérica (Perú, 2012b, p. 46)

En forma grupal, responda las siguientes preguntas:

¿Qué es secuencia?

¿Qué tipo de elementos pueden aparecer en una secuencia?

En la ficha B, se pretende usar la conexión entre secuencia y patrón encontrada posiblemente en la definición provisional de la Ficha A, como medio de argumentación para indicar o reconocer una secuencia. Además, se pone en discusión la necesidad de introducir un nuevo objeto: sucesión, o ampliar el concepto de secuencia.

### Ficha B

Los siguientes ejercicios han sido extraídos del texto Matemática 2 Primaria y Matemática 3 Primaria del Ministerio de Educación del Perú utilizado durante el periodo del 2012 al 2017.

Resuelva los siguientes ejercicios en forma individual

1. Según la secuencia, rellene los espacios en blanco.



Figura 1. Secuencia (Perú, 2012c, p. 37)

2. Complete la secuencia.



Figura 2. Camiones (Perú, 2012d, p.51)

3. Complete la sucesión.



Figura 3. Camiones (Perú, 2012d, p.144)

En forma grupal, responda las siguientes preguntas:

En el ejercicio 1, si eliminamos las figuras, obtenemos

34      32            28      26     

En este caso, ¿hemos obtenido una nueva secuencia? comente su respuesta

En base a los ejercicios 2 y 3, ¿secuencia y sucesión son sinónimos? ¿Por qué?

Finalmente, proponemos la discusión de distintas propuestas de definición de sucesión. Por un lado, la que aparece en los textos oficiales "una sucesión puede ser creciente o decreciente si los números aumentan o disminuyen en una cantidad fija. A esto se llama patrón." (Perú, 2012d, p. 138) y "Una sucesión de números naturales está formada por números naturales ordenados según una determinada ley de formación o patrón numérico". (Perú, 2012f, p. 16).

Por otro lado, mostramos la definición que propone la Real Academia Española (RAE) quien en su página oficial señala que, la sucesión es el "Conjunto ordenado de términos que cumplen una ley determinada".

En esta parte, se va a discutir: ¿qué es una sucesión? o ¿toda sucesión es una secuencia? o ¿toda secuencia es una sucesión?; todo ello, en base a las fichas y las respuestas obtenidas por los participantes.

Adicionalmente, se propone una definición adicional de un texto universitario de matemática, para definir sucesión: "Una sucesión numérica es una aplicación cuyo dominio es el conjunto de los números naturales" (Spivak, 1996, p.613); para discutir la necesidad de introducir el objeto sucesión y encontrar la razón de ser de la sucesión.

### Ficha C

Los siguientes ejercicios han sido extraídos del texto Matemática 4 Primaria y 4 Matemática Secundaria del Ministerio de Educación del Perú utilizado durante el periodo del 2012 al 2017

Resuelva los siguientes ejercicios en forma individual

1. Complete la sucesión.

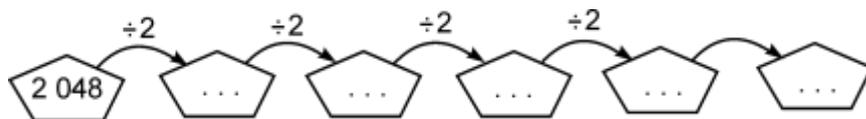


Figura 1. Pentágonos (Perú, 2012e, p. 121)

2. Encuentre la relación y calcule los números de los recuadros.



Figura 2. Insectos (Perú, 2012e, p115)

3. Identifique las sucesiones que son progresiones geométricas.

- a) 4; 8; 24; 96;...
- b) 6; 12; 24; 48;...

4. Determine el enésimo término de la progresión geométrica: 4; 1,2; 0,36; 0,108; ...

En forma grupal, responda las siguientes preguntas:

¿Qué entiende por sucesión?

De los ejercicios 1 a 4, ¿cuál(es) no es sucesión o secuencia? ¿Por qué?

De los ejercicios 3 y 4, ¿qué relación existe entre la razón y el patrón?

### Ejercicio (Adicional)

1. Se quiere medir el largo del tablero de una mesa. Se cuenta con un listón de esta medida:



- a. ¿Qué podemos hacer para medir el largo de la mesa?
- b. Usamos el listón de madera para medir. Luego, hacemos una marca cada vez que completamos un listón. Al terminar, dibujamos lo realizado. ¿Cuál será la medida de las otras marcas?



Figura 1. Madera (Perú, 2012c, p.37)

- c. ¿Hemos realizado una secuencia? ¿Por qué? ¿Cuál es el patrón?

### Resultados esperados

Al finalizar el taller, esperamos que los profesores reconozcan la importancia de las definiciones y su relación con las tareas propuestas, y que sean capaces de distinguir los objetos matemáticos introducidos; por ejemplo, si en un ejercicio se presenta una secuencia o no. Además, que sean capaces de articular los objetos matemáticos tratados por medio de las definiciones que conviven a lo largo de los textos utilizados en el presente taller.

Además de ello, se espera que haya una cierta progresión no solo al momento de desarrollar y/o elaborar los ejercicios planteados; sino también al nivel conceptual, para que de esta manera, los profesores tengan una visión más clara y profunda, para el desarrollo de otros objetos matemáticos, por ejemplo, en el caso de la secundaria serían las progresiones o tasa de interés.

### Referencias

- Carrillo, J.; Climent, N.; Contreras, L.C. & Muñoz-Catalán, M.C.(2013) Mathematics Teacher Specialized Knowledge. En: Proceedings Of The Eighth Congress Of The European Society For Research In Mathematics, 8th, Antalya. CERME 8, Antalya, Turquía: CERME 8. 2985-2994.
- Perú, Ministerio de Educación (2009a). *Diseño curricular nacional de la educación básica regular*. Lima.
- Perú, Ministerio de Educación (2012b). *Matemática 1 Primaria*. Lima: Norma.
- Perú, Ministerio de Educación (2012c). *Matemática 2 Primaria*. Lima: Norma.
- Perú, Ministerio de Educación (2012d). *Matemática 3 Primaria*. Lima: Norma.
- Perú, Ministerio de Educación (2012e). *Matemática 4 Primaria*. Lima: Norma.
- Perú, Ministerio de Educación (2012f). *Matemática 5 Primaria*. Lima: Norma.
- Perú, Ministerio de Educación (2012j). *Matemática 4 Secundaria*. Lima: Santillana.