



Uso de las configuraciones puntuales de números en el aprendizaje de sucesiones de números naturales

USE OF THE PUNCTUAL CONFIGURATIONS OF NUMBERS IN THE LEARNING OF SUCCESSIONS OF NATURAL NUMBERS

Ernesto Andrés Maguiña Arnao¹, Edgar Tito Susanibar Ramírez¹,

RESUMEN

Objetivo: valorar el uso de las configuraciones puntuales de números en el aprendizaje de sucesiones de números naturales en el primer grado del nivel secundario de la Educación Básica Regular (EBR) de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado del Distrito de Santa María, de la Provincia de Huaura, Región Lima Provincias. **Métodos:** Se trabajó con una muestra de 3 aulas de estudiantes del I turno, desarrollándose 4 sesiones de aprendizaje utilizando las configuraciones puntuales. En este enfoque nos propusimos concretizar la idea de número utilizando representaciones puntuales que le ayudaran a comprender y descubrir patrones en relaciones o patrones en diversas sucesiones desarrolladas y propuestas en las sesiones de aprendizaje. **Resultados:** Se observó que la mayoría de estudiantes reconocían las sucesiones en forma concreta pero las dificultades se presentaban en el momento de representar el término n ésimo de la sucesión. Con lo cual concluimos que nuestros estudiantes aun no poseen las herramientas matemáticas para abstraer relaciones o patrones. Su pensamiento sigue aún vinculado al medio físico, en este caso a la noción concreta de número. **Conclusiones:** El uso de las configuraciones puntuales como estrategias de aprendizaje mejoran y mejorarían en los grados superiores de la EBR, la comprensión de las sucesiones números naturales, la comprensión de la noción de estructura de un número natural y la comprensión de patrones y relaciones numéricas, como el determinar su n ésimo termino.

Palabras Claves: Aprendizaje. Configuración puntual. Sucesión. Números naturales

ABSTRACT

Objective: appreciating the use of the punctual configurations of numbers in the learning of successions of natural numbers in the first degree of the level secondary of the Regular Basic Education (RBE) of Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado of the District of Santa María, Province of Huaura, Región Lima.

¹ Facultad de Educación. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión. Email: emagina@unjfsc.edu.pe



Methods: It was worked up with a 3-classroom sample of students of first turn, developing 4 learning sessions using the punctual configurations. In this focus we proposed to focus the idea of numbers, using punctual representations that help to understand themselves and to uncover trends in relations or trends in various successions developed and proposed in the learning sessions. **Results:** It was observed that most of students recognized the successions in concrete way but difficulties were showing up upon representing the term n ésimo of the succession. With which we conclude that our students have not yet the mathematical tools to abstract relations or patterns. Youth thoughts continues to be still linked to the physical world, in this case to the concrete notion of number. **Conclusions:** the use of the punctual configurations as learning strategies get better and would improve in the field grades of the RBE the understanding of the successions natural numbers, the understanding of the notion of structure of a natural number and the understanding of trends and numerical relations, as to determine its n ésimo term.

Keywords: learning, punctual configurations, successions, natural numbers

INTRODUCCIÓN

Los números naturales, se pueden representar de 4 maneras: simbólica, verbal, gráfica, y por materiales manipulativos. Del simbólico sobresale el sistema simple y los sistemas posicionales. El sistema simple, se emplean para contar cantidades pequeñas tomando como unidad una única marca que se repite tantas veces como sea necesario. Se emplea símbolos para designar agrupaciones de la unidad, surgen los sistemas aditivos, entre los que destacan los sistemas de numeración egipcio, romano y chino.

Los sistemas posicionales se caracterizan por que el valor de una cifra depende del lugar que ésta ocupe en un número. Por otro lado, se emplea una cantidad finita de cifras diferentes para representar todos los números, y esa cantidad determina la base o principio de agrupamiento de ese sistema de numeración. De manera general, el valor total de un número en un sistema con una base determinada, será la suma de cada dígito multiplicado por la potencia de la base correspondiente a la posición que ocupa en el número.



Vinculado al sistema de representación simbólico está el verbal. En este caso, el lenguaje impone normas y reglas para representar números que se organizan en torno al uso del significado ordinal o cardinal de los naturales.

En el caso del significado ordinal, también existen un conjunto de reglas nemotécnicas para nombrar los diferentes órdenes.

En los Sistemas Gráficos de Representación Tenemos la representación en la recta numérica y las configuraciones puntuales, donde la Configuración puntual es una representación gráfica de una colección finita de puntos que responde a un propósito. La configuración puntual ofrece una imagen visual de la cantidad, sigue algún criterio de estructuración como simetrías o figuras geométricas. También tenemos Números figurados que se trata de una configuración puntual que representa un cardinal, en donde el criterio de estructuración de los puntos se asemeja a una figura geométrica reconocible.

Los números poligonales son aquellos números que se pueden organizar mediante configuraciones que son polígonos. Dependiendo del tipo de polígono serán números triangulares, números cuadrados o cuadrangulares, números pentagonales. Cada uno de estos tipos forma una secuencia de números que comparten una estructura.

Diversos autores han reflexionado sobre las configuraciones puntuales ya sea para precisar el concepto desde un punto de vista epistemológico o para realizar estudios sobre distintos tipos de representación que admite algún concepto matemático concreto o para ver cómo influyen los distintos sistemas de representación, que admiten los contenidos matemáticos, en la comprensión de los escolares que los estudian. En una representación matemática, hay que distinguir dos elementos: el contenido de la misma que es la idea, el concepto, lo descrito o representado y el medio, que es la imagen externa. No debe de confundirse la representación con la idea y la denominación representación debe darse únicamente al medio, nunca al contenido.

Kaput, (1987). Considera, que se puede hablar de representación cuando hay algo que representar. Distingue dos entes relacionados aunque funcionalmente separados, uno es el objeto representante (representación, símbolo o modelo) y el otro es el objeto representado (contenido) existiendo cierta correspondencia entre el mundo de los objetos representantes y el de los objetos representados, indica que cualquier especificación particular de la noción de representación debiera describir, al menos, cinco entidades: los objetos representados, los objetos representantes, qué aspectos



del mundo representado se representan, qué aspectos del mundo representante realizan la representación, la correspondencia entre ambos mundos o conjuntos.

En buena parte de los casos uno o ambos de los mundos pueden ser entidades hipotéticas e, incluso, abstracciones. De aquí que se hable de representaciones internas (en referencia a dichas abstracciones) y representaciones externas.

Hay acuerdo en que para pensar y razonar sobre ideas matemáticas es necesario hacerse una representación interna de las mismas de forma que la mente tenga posibilidad de operar con ellas y para comunicar estas ideas es preciso representarlas externamente para que sea posible dicha comunicación.

Los signos exteriores de representación tienen un equivalente en la mente del sujeto que los utiliza, lo que hace necesaria la distinción entre representaciones externas y internas. La relación existente entre estas dos modalidades de representación la expresa Duval (1995) en los siguientes términos: desde un punto de vista genético, las representaciones mentales y las representaciones externas no pueden verse como dos dominios diferentes. El desarrollo de las representaciones mentales se efectúa como una interiorización de la representaciones externas y la diversificación de representaciones de un mismo objeto aumenta la capacidad cognitiva de los sujetos y por consiguiente sus representaciones mentales.

De manera recíproca, las representaciones externas como enunciados en el lenguaje natural, fórmulas algebraicas, gráficas, figuras geométricas etc. son el medio por el que los individuos exteriorizan sus representaciones mentales y las hacen accesibles a los demás. La representación externa juega, desde este punto de vista, una doble función: a) actúan como estímulo de los sentidos en los procesos de construcción de nuevas estructuras mentales, b) como expresión de conceptos e ideas que poseen los sujetos que las utilizan.

Desde una aproximación semiótica-cultural Radfort (2004) considera que el saber se genera en el curso de la actividad humana y la forma que toma ese saber depende de la dimensión histórico-económica y de una superestructura simbólica. Se refiere a la objetivación del saber cómo una idea íntimamente ligada a la naturaleza de los conceptos y con la relación epistémica entre sujeto y objeto conceptual. (...) dada la idealidad de dichos objetos, la única manera de llegar a ellos es a través de signos” (Radfort 2004, p. 12)

En las sesiones de aprendizaje empleamos el marco conceptual del aprendizaje contextual de la matemática. Enfocándonos en sus 5 estrategias: Relación; consiste en aprender en el contexto de las experiencias de la vida o conocimiento preexistente.



Las configuraciones puntuales se representan como un conjunto finito de elementos de su entorno. Experimentación; aprender en el contexto de exploración, descubrimiento e invención. Concretamente es aprender haciendo. En este nivel el estudiante experimenta la construcción de configuraciones puntuales poligonales de los números. Aplicación; consiste en aprender conceptos en el contexto de su puesta en práctica. El estudiante resuelve las sucesiones numéricas para determinar el número siguiente, y el término n esimo. Cooperación; es aprender en el contexto de compartir e interactuar. Los estudiantes desarrollan actividades en equipo en los que cada uno comparte sus estrategias y soluciones con los otros para comparar sus soluciones. Transferencia; aprender en el contexto de la aplicación del conocimiento en nuevos contextos o en nuevas situaciones (no abordadas en clase). Se propone al estudiante a construir y crear nuevas formas de configuraciones puntuales.

Este trabajo se realizó con la finalidad de buscar nuevas estrategias que ayuden a mejorar significativamente el aprendizaje de las sucesiones de números naturales, así como la noción de número y el descubrimiento de patrones en dichas secuencias numéricas empleando las configuraciones puntuales. La idea central es que las estrategias no deben ser abstractas e ideales sino por el contrario reales y concretas y que se adapten al contexto social, cultural y físico del estudiante. Persiguiendo el Objetivo de utilizar configuraciones puntuales de números naturales en la mejora del aprendizaje de las sucesiones de números naturales en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado – Santa María.

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales: Se emplearon cuestionarios, encuestas, entrevistas y listas de cotejo. Se requiere de un ambiente con conexión a internet, textos, libros y revistas, Internet, materiales de oficina.

Métodos: El método de investigación es el Hipotético Deductivo y Descriptivo.

La población son todos los estudiantes del Primer Grado de educación secundaria de la Institución Educativa Emblemática Luis Fabio Xammar Jurado; la muestra está constituida por el 30% de las estudiantes del primer grado de educación secundaria el turno de la mañana. Dicha muestra corresponde a tres aulas seleccionadas por los investigadores. Es una muestra no probabilística.



Empleamos programas informáticos para el procesamiento de los resultados a través de tablas y gráficos.

RESULTADOS

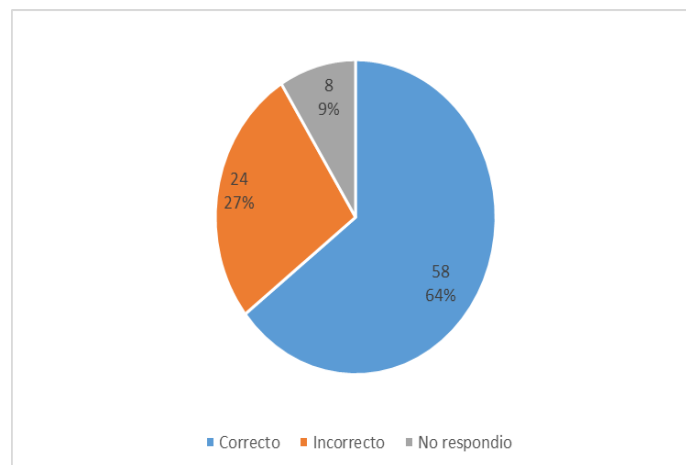
OBSERVACION DE LA EVALUACIONES

¿El nombre del número triangular coincide con el número de puntos de la base?

Tabla N° 1

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Correcto	58	64%
Incorrecto	24	27%
No respondió	8	9%
TOTAL	90	100%

Gráfico N° 1



Interpretación N° 1

De la tabla N°1 y gráfico N°1 podemos concluir que el 64% de las estudiantes reconocen el número triangular por el número de puntos de su base. La mayoría asocia un número con el conteo de puntos.

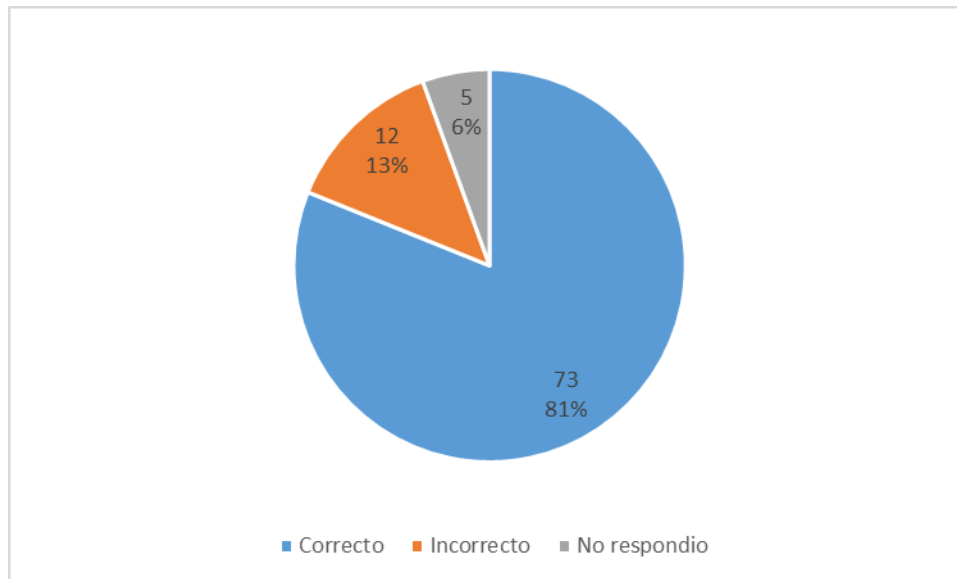


¿Qué número triangular corresponde a la configuración T_6 ?

Tabla N° 2

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Correcto	73	81%
Incorrecto	12	13%
No respondió	5	6%
TOTAL	90	100%

Gráfico N° 2



Interpretación N° 2

De la tabla N° 2 y gráfico N° 2 se puede concluir que las estudiantes respondieron correctamente en un 81%. Se aprecia que existe una adecuada comprensión en la formación de números.

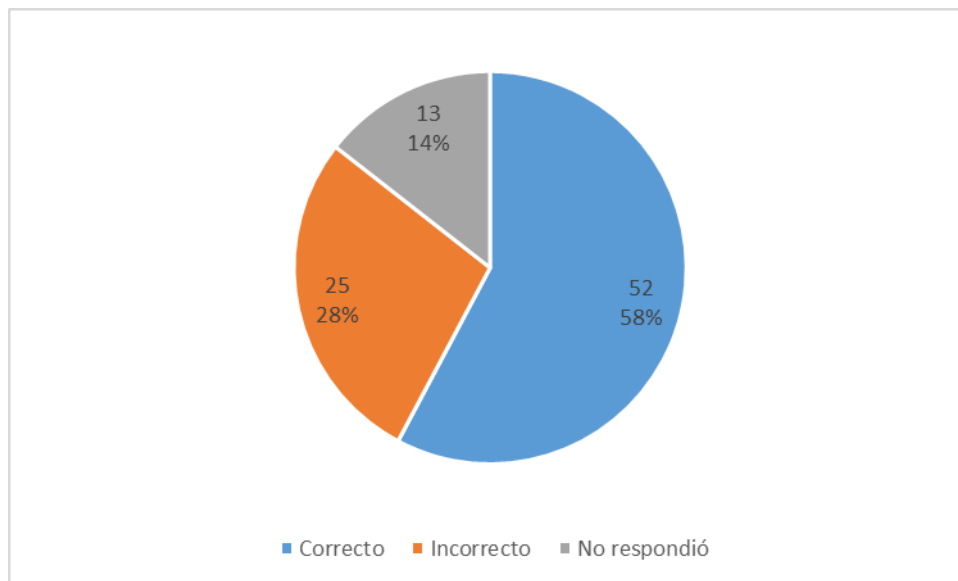


Representa la configuración puntual triangular del T_8

Tabla N° 3

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Correcto	52	58%
Incorrecto	25	28%
No respondió	13	14%
TOTAL	90	100%

Gráfico N° 3



Interpretación N° 3

De la tabla N° 3 y gráfico N° 3 concluimos que el 52% de las estudiantes contestaron correctamente, se aprecia que hubo una disminución en la comprensión de la representación puntual de los números triangulares.

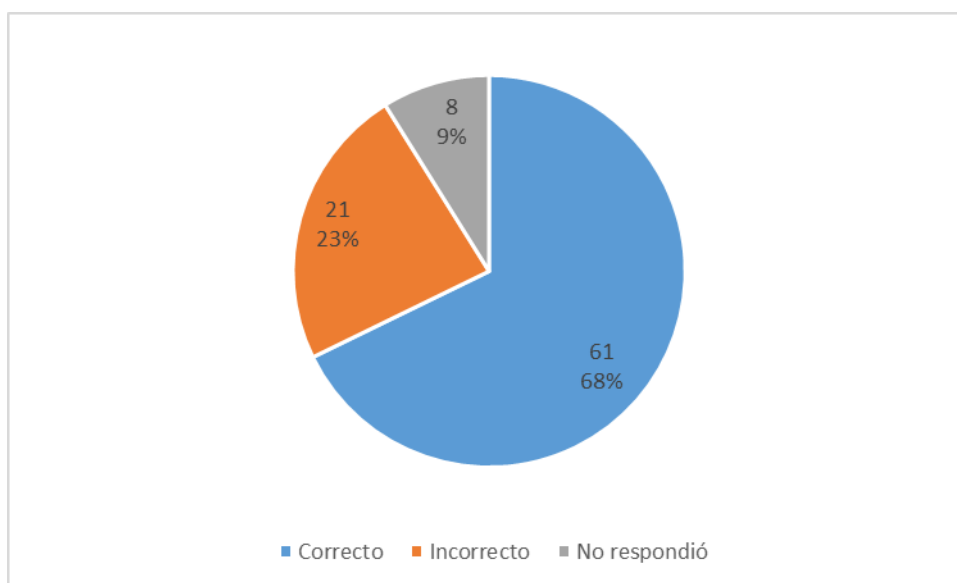
¿Detalla con números y operaciones la secuencia de la sucesión 1; 3; 6; 10; 15?



Tabla N° 4

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Correcto	61	68%
Incorrecto	21	23%
No respondió	8	9%
TOTAL	90	100%

Gráfico N° 4



Interpretación N° 4

Observando la tabla N° 4 y gráfico N° 4 concluimos que el 68% de las estudiantes mejoraron su comprensión en la formación de los cinco primeros términos de los números triangulares.

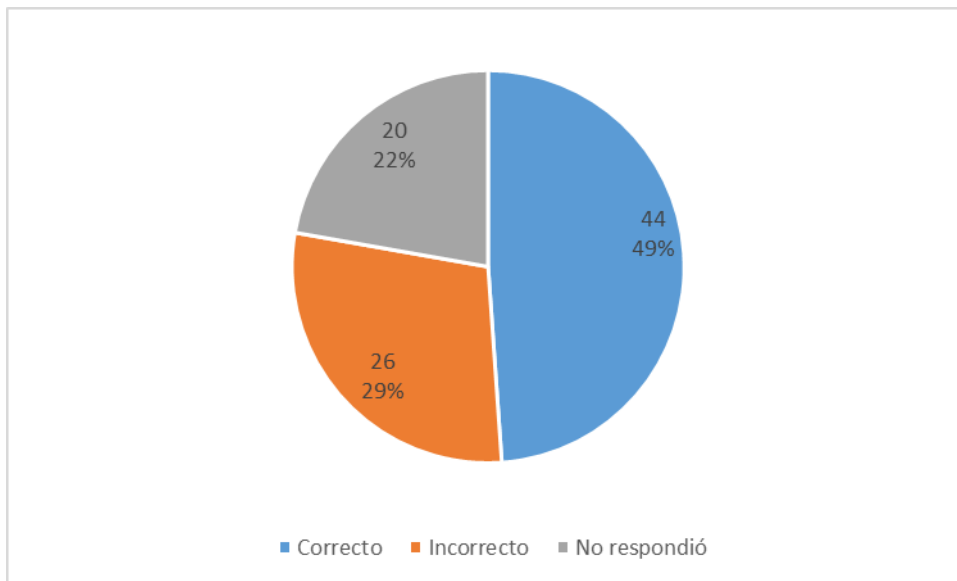
¿Cómo se expresaría el término n esimo de la sucesión 1; 3; 6; 10; 15; ... ?

Tabla N° 5



RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Correcto	44	49%
Incorrecto	26	29%
No respondió	20	22%
TOTAL	90	100%

Gráfico N° 5



Interpretación N° 5

De la tabla N° 5 y gráfico N° 5 se concluye que el 49% de las estudiantes determinaron correctamente el término n esimo de la sucesión. Sin embargo casi la mitad de las estudiantes no lograron esta capacidad. Apreciamos que el nivel de abstracción y también el de representación simbólica aún no se han logrado desarrollar correctamente en las estudiantes. Se requiere mayor profundización en el manejo de los términos generales.

¿Cómo sería el dibujo de la configuración triangular que adoptaría el término n esimo?

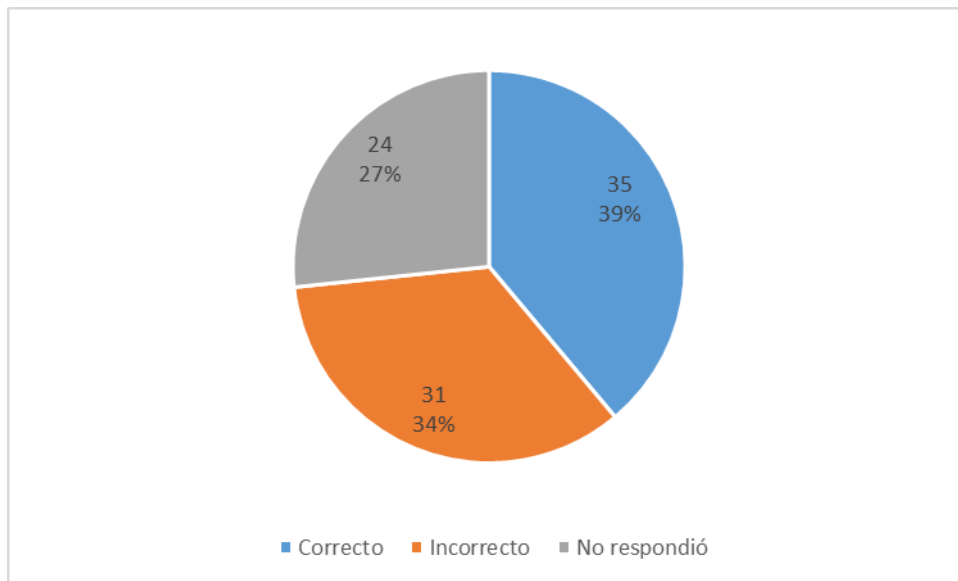
Tabla N° 6

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
------------	------------	------------



Correcto	35	39%
Incorrecto	31	34%
No respondió	24	27%
TOTAL	90	100%

Gráfico N° 6



Interpretación N° 6

De la tabla N° 6 y gráfico N° 6 se concluye que solo el 39% logro representar gráficamente la configuración puntual del término n esimo. El 61% de las estudiantes aun no desarrollan la capacidad de representar y abstraer los términos generales.

¿Qué números representan las siguientes configuraciones puntuales?

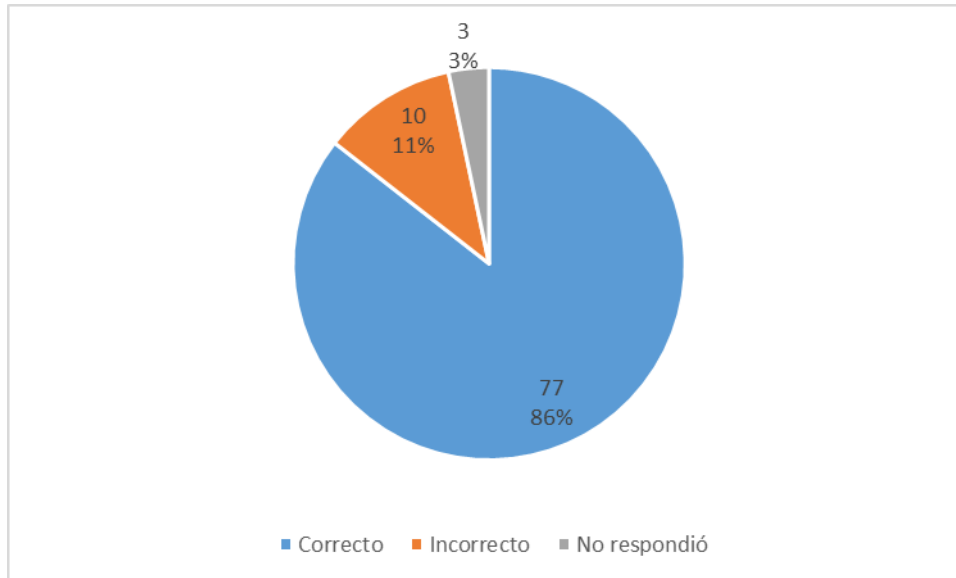
Tabla N° 7

RESPUESTAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Correcto	77	86%
Incorrecto	10	11%
No respondió	3	3%



TOTAL	90	100%
-------	----	------

Gráfico N° 7



Interpretación N° 7

De la tabla N° 7 y gráfico N° 7 se concluye que el 86% de las estudiantes comprenden correctamente el número que determina la configuración puntual. Apreciamos que mientras la noción de número aparece en forma concreta la comprensión de ellos mejora notablemente.

DISCUSIÓN

Al inicio de la investigación se trabajó el dominio de sucesiones de números naturales de forma tradicional es decir empleando la representación simbólica de los números naturales y las operaciones entre ellas. Estos resultados se muestran en la siguiente tabla N° 8:

Ítems	Correcto	Incorrecto	No respondió	Total	Promedio por Ítem
1	47	28	15	90	10
2	61	20	9	90	14



3	45	28	17	90	10
4	55	18	17	90	12
5	42	24	24	90	9
6	28	40	22	90	6
7	61	19	10	90	14
total	339	177	114	630	11

Se muestra que el promedio general aprobatorio de las estudiantes es 11.

Al aplicar la investigación y utilizar las configuraciones puntuales se obtuvieron los siguientes resultados:

tabla N° 9:

Ítems	Correcto	Incorrecto	No respondió	Total	Promedio por Ítem
1	58	24	8	90	13
2	73	12	5	90	16
3	52	25	13	90	12
4	61	21	8	90	14
5	44	26	20	90	10
6	35	31	24	90	8
7	77	10	3	90	17
total	400	149	81	630	13

Se muestra que el promedio general aprobatorio de las estudiantes es 13.

Comparando las medias podemos concluir que:

1. La utilización de configuraciones puntuales de números naturales mejora significativamente el aprendizaje de las sucesiones de números naturales en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado – Santa María.
2. La utilización de configuraciones puntuales de números naturales mejora significativamente la comprensión de la noción de estructura de un número



natural en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado – Santa María.

3. La utilización de configuraciones puntuales de números naturales mejora significativamente la comprensión de patrones y relaciones numéricas en los estudiantes del Primer Grado de Educación Secundaria de la I.E.E. Luis Fabio Xammar Jurado – Santa María.

AGRADECIMIENTO

Nuestro especial agradecimiento al personal directivo y estudiantes de la institución educativa Emblemática Luis Fabio Xammar por permitirnos utilizar sus instalaciones y por brindarnos todas las facilidades para la presente investigación. Quienes a su vez fueron población y muestra de la presente investigación.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Gutiérrez, A. y Jaime, A. (1991), “El modelo de razonamiento de Van Hiele como marco para el aprendizaje comprensivo de la geometría. Un ejemplo: los giros”, en *La enseñanza de las Matemáticas en la escuela primaria. Lecturas*, México, SEP.

Hans, F. (1983), “El método” y “Fracciones”, en *Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas*, Luis Puig (trad., notas e introducción), México, Departamento de Matemática Educativa - Cinvestav-IPN.

Saiz, I. (1998), “La ubicación espacial en los primeros años de escolaridad”, en *Educación Matemática*, vol. 10, núm. 2, Grupo Editorial Iberoamérica

Huerta Palau, Manuel Pedro (1999) (en español). Los niveles de Van Hiele en relación con la taxonomía SOLO y los mapas conceptuales (1 edición). Universidad de Valencia. Servicio de Publicaciones.

Aduni, Razonamiento Matemático. Lumbreras Editores. Lima 2003



Callejo De La Vega, Luz, La enseñanza de la Matemática. Editorial Narcea. Madrid.

Schiller, Pam – Peterson, Lynne. Actividades para jugar con la matemática 2. Ediciones Ceac. 1 999

Lahora, Cristina. Actividades matemáticas 3ra. Edición. Editorial Narcea. Madrid 2000.

Valiente Barderas, Santiago. Didáctica De La Matemática. Editorial La Muralla S.A. Madrid España 2000.

Gutierrez, A. Y Jaime, A. (1990): "Una propuesta de fundamentación para la enseñanza de la geometría: el modelo de van Hiele".

Lunares, S. Y Sánchez García, M. V. Teoría y práctica en educación matemática. Alfar. Sevilla. pp. 298-384.

Piaget y otros (1978): La enseñanza de las matemáticas modernas, Alianza Universidad. Madrid.