

LA UNIDAD DE ANÁLISIS: UNA HERRAMIENTA PARA LO PERIÓDICO EN UNA PRÁCTICA DE PREDICCIÓN¹

Rosa Isela Vázquez, Gabriela Buendía
Universidad Autónoma de Chiapas.
iselavaz@hotmail.com, buendiag@unach.mx

Resumen

La identificación y uso de una *unidad de análisis* es el elemento que tiende un puente entre un tratamiento empírico de la periodicidad y uno científico lo cual favorece una construcción significativa del conocimiento matemático; ésta toma diferentes formas según el contexto en el que se desarrolle. La reconstrucción de significados que favorece esta herramienta permite que lo periódico transite significativamente en distintos escenarios. Nos interesa dar respuesta a cuestiones tales como ¿cómo se conforma la unidad de análisis? ¿cuál es el uso que se le da a la unidad de análisis? ¿de qué manera influyen los entornos en su uso y conformación? Presentamos resultados de las primeras indagaciones en diferentes entornos curriculares que nos permiten dar cuenta de cómo se conforma una *unidad de analisis* y el uso de ésta al seno de una práctica de predicción.

Palabras clave: Unidad de análisis, Socioepistemología, periódico, predicción,

Introducción

La disciplina Matemática Educativa atiende problemáticas relacionadas con la construcción de saberes en el área de la enseñanza de las matemáticas. Partimos en este escrito de la problemática respecto a lo periódico respecto al poco significado que puede tener como una propiedad que califica un cierto comportamiento. Por ejemplo, al pedir convertir una fracción a decimal periódico y pedir la cifra número 12, es común que la división tenga que realizarse doce veces o bien que el patrón hallado tenga que escribirse tantas veces como sea necesario para hallar la cifra doce. El comportamiento periódico del objeto en cuestión no es significativo.

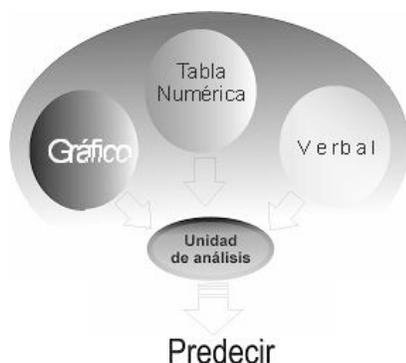
La propuesta es que esta problemática se origina al no reconocer el carácter social de matemática escolar pues lo periódico sólo parece estar asociado a la comprobación, y la consiguiente memorización, de una igualdad ($f(x) = f(x+a)$ para x en el dominio de f) relacionada con la periodicidad de las funciones. La propuesta es que se deben enfatizar aquellas prácticas sociales que posibilitan la generación de conocimiento matemático. Este aspecto social junto con las dimensiones didáctica, epistemológica y cognitiva, interactúan de manera integral para explicar la constitución del saber. Esta es la llamada aproximación socioepistemológica y su tarea es formular epistemologías del conocimiento matemático que den cuenta acerca de aquellas

¹ Esta investigación se realizó con el apoyo del proyecto estudio del desarrollo del saber matemático en un marco socioepistemológico (PROMEP/103.5/04/2927 Folio UACHIS-PTC-39)

prácticas que anteceden a la generación del saber. Esto proporciona una base de significados para incidir con ella en el sistema escolar.

En ese marco, la socioepistemología de lo periódico que se ha propuesto (Buendía 2004, 2006) propone a la predicción como una práctica asociada al reconocimiento significativo del aspecto periódico de las funciones. Recientemente, se ha podido dar cuenta de esta misma

socioepistemología para otros objetos periódicos como las series. Resulta de interés que en este reconocimiento articulado de la propiedad periódica, sobresale el uso y desarrollo de una herramienta que hemos llamado *unidad de análisis*. Si bien ésta toma diferentes formas según el contexto en el que se desarrolle, su identificación y uso favorece una resignificación del aspecto periódico del objeto en cuestión: no será lo mismo hablar de que se repite, sino que su forma de repetición será ahora significativa y puede usarse significativamente para poder predecir. Esta herramienta da forma a la práctica de predicción y ésta a su vez, va promoviendo el desarrollo de la herramienta. Así, es en el ejercicio de la práctica de predicción que podemos ver coherencia en conocimiento matemático a lo largo de todo el sistema educativo acerca del comportamiento periódico.



La unidad de análisis en la socioepistemología de lo periódico

Al predecir la posición, surge en primera instancia la búsqueda de alguna unidad de análisis que posibilite la comparación de estados futuros con el estado presente. Entre los primeros trabajos con relación a la socioepistemología de lo periódico se da cuenta que el uso que se hace de la unidad de análisis, en las gráficas de movimientos, se da en dos sentidos generales, el primero es el traslado del futuro al presente en el que se emplea la división como herramienta, y una segunda instancia es ir del presente al futuro, mediante la reproducción de la unidad encontrada.

Por otra parte, en un contexto de tablas numéricas, Alcaraz (2005) da cuenta de la práctica de predicción con relación a lo periódico y hace uso de la descripción de movimientos repetitivos a través de ellas. Las tablas numéricas sirven para registrar los valores que toma cierta función ya que pretende que las gráficas no entren, necesariamente, al escenario argumentativo. Así, parte de un tratamiento numérico de lo periódico, conjeturando que a través de la práctica de predecir sobre fenómenos de movimientos repetitivos, se construye lo periódico. En el estudio efectuado,

se aborda la relación tiempo-distancia y muestra que en la práctica de predicción para movimientos periódicos surgirá como herramienta lo periódico. Da evidencia de la aparición de una unidad de análisis, misma que se registra en el análisis de los datos numéricos que se muestran en las tablas.

La importancia de esta unidad de análisis para el estudio de lo periódico en un marco predictivo es que marca un momento en la *resignificación* de lo periódico ya que provoca una distinción útil entre aquello que se repite y el cómo se repite. Ello también nos habla de que dicha unidad de análisis tiende un puente entre un tratamiento empírico de la periodicidad y uno científico (Montiel, 2005), lo cual favorece una construcción significativa del conocimiento matemático.

Analizaremos la unidad de análisis y sus usos, explorando distintos contextos, que se emplean a lo largo de la curricula escolar. Tomando como antecedente la socioepistemología de lo periódico propuesta, se examinará cómo están presentes los elementos que la conforman; en particular, la identificación y uso de una unidad de análisis.

Metodología

La construcción de las secuencias se da a partir del esquema que se contempla en nuestra visión socioepistemológica, en la que la intención es proponer intencionalmente la práctica de predicción y observar lo que sucede entre los participantes, rescatando argumentos, interpretaciones y consensos, en la puesta en escena. En ella se ponen de manifiesto la identidad, cultura y diversas interpretaciones del fenómeno en cuestión.



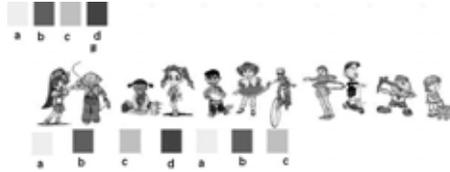
A continuación mostramos las secuencias con las que se ha indagado con estudiantes de diferentes niveles: básico, medio, medio superior y superior, al dar respuesta a la solicitud de descripción del objeto en cuestión y de realizar diferentes tipos de predicciones. Nuestro interés está en dar cuenta de ¿cómo se conforma la unidad de análisis?, ¿cuál es el uso que se le da a la unidad de análisis?, ¿de qué manera influyen los entornos en su uso y conformación?

Secuencia Sucesiones

1.-De la siguiente fila de niños, indica si es ¿un niño o una niña, quien esta formando en marca número 20 En la fila el lugar numero 102, ¿lo ocuparía un niño o una niña?



2.- Para terminar la semana quiero regalarle chicles de sabores de menta (a), tutifruiti (b), hierbabuena (c) y canela (d) a mis amigos del colegio, siguiendo ese orden. Ellos son 25. Quiero saber ¿de qué sabor le tocará al último de la fila mostrada? ¿De qué sabor le tocará a mi amigo número 25?



3.- Voy a decorar una pared de mi habitación que mide cuatro metros con una cenefa de figuras, como la de la muestra. Necesito saber: ¿qué figura quedará en la esquina?



4.-Supóngase que tenemos una muestra de los siguientes bordados para adornar la orilla de los puños de un camisa de manta.
El puño de la camisa mide 20 centímetros.

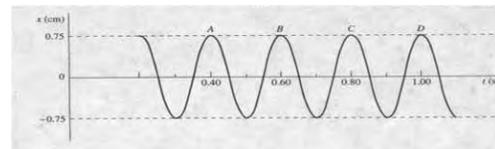
Al adornar nuestra camisa, ¿la figura del bordado que está marcada en color blanco quedará completa en el puño?



Secuencia Funciones

1. La siguiente gráfica describe el movimiento de una partícula sobre una recta horizontal, durante un tiempo determinado. La distancia (x) se mide en centímetros y en tiempo (t) en segundos.

- Describa el movimiento de la partícula
- ¿Cuál es la posición de la partícula a los 3 segundos?
- ¿Cuál será su posición en el segundo 124?



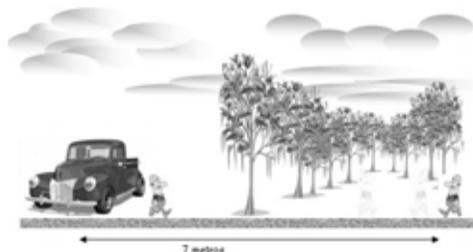
2.-Suponga que tomamos datos del recorrido de una persona, durante un tiempo determinado. Describa como se mueve la persona.

¿En el segundo 124 en donde se encontrará?

T	D
1	2.3
2	4.6
3	6.9
4	4.6
5	2.3
6	0
7	2.3
8	4.6
9	6.9
10	4.6
11	2.3
12	0

3.- La cosecha de frutas se recolecta en canastos que se llevan a un camión a 7 metros de distancia del huerto. El recorrido de ida y vuelta se hace en un tiempo de 25 segundos. , Cuatro minutos después de haber iniciado, ¿ en dónde se encontrará el recolector?

¿En qué lugar estará en el segundo 152?



Resultados de exploraciones

Las primeras actividades de la secuencia de Sucesiones, fueron puestas con Dulce, estudiante de primer año de primaria. Ella nos comentó que sabe sumar y además, contar de 10 en 10 y de 100 en 100.

Actividad 1.

a) Fue contando los niños de uno en uno en la fila de la figura que se presenta y como sólo hay 16 niños, para el número 17 se remitió al inicio la fila hasta completar 20.

b) Siguió el mismo procedimiento que en el inciso a) volviendo a repetir los niños de la fila presentada en la actividad hasta completar 102.

Actividad 2

Para realizar esta actividad, se le proporcionaron físicamente cajitas de chicles de los cuatro sabores. Su primer intento fue realizar el mismo procedimiento de contar de 1 en 1, por lo que se le facilitó el trabajo primero dándole dos sabores e irle incorporando poco a poco los otros dos sabores. Ella iba acomodando por filas los sabores siguiendo un orden.



*Dulce con diferentes sabores de chicles
unidad de*



Identificación y uso de la

Análisis

Ya que tuvo los 4 sabores de nuevo al pedirle otra cantidad más lejana para el número de niños se percató de que con 8 chicles podía ir repitiéndolos, sumando de 8 en 8. Cuando se le pidió qué sabor le tocaría al niño 23, sumó 3 veces 8 y después le resto un chicle diciendo que le tocaría de sabor hierbabuena. Posteriormente se le solicita predecir el sabor del niño 16, 18 y 22 y siguió el mismo patrón que ya había identificado.

Actividad 3

Se le facilitó una muestra física de cenefa con figuras en un orden de cara, mano, estrella y un metro elaborado con instrumento de apoyo. Con el material, realizó varios intentos de ubicar las figuras relacionando el espacio que ocupaban sin ocuparse de la medida de cada uno de los cuadros que contenía las figuras. Esta última actividad no se logró concluir ya que la niña no tenía los suficientes conocimientos respecto a unidades de medida para poder realizarla. Sin embargo, notamos que la niña reconocía el patrón que debía seguir la cenefa y el mismo orden.

Respecto a la secuencia de Funciones, se realizaron exploraciones en diversas ocasiones: Fernando y Beny, ingenieros en Sistemas egresados del Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez; Luis, estudiante de noveno semestre de la Licenciatura en Pedagogía; Alejandra estudiante de maestría, con una formación de Licenciatura en Matemáticas; Claudia, quien estudió únicamente primer grado de secundaria a quienes se les solicitó respondieran a las actividades. Ya que se trata de primeras actividades de exploración, mencionaremos algunos detalles significativos.

Actividad 1.

a) Describa el movimiento de la partícula, b) ¿Cuál es la posición de la partícula a los 3 segundos? , c) ¿Cuál será su posición en el segundo 124?

Fernando: la partícula se mueve de forma regular, es decir, va y viene.

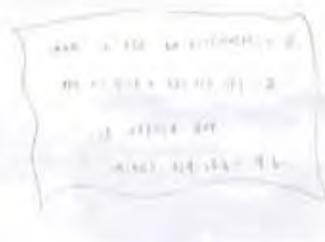
Fernando recurre a operaciones concretas en la búsqueda de un resultado numérico, que le permita dar el resultado que se le solicita, de manera natural al ver la gráfica asume que es periódica y que se corresponde a la función seno.

Actividad 2

Describe como se mueve la persona. En el segundo 124, ¿en dónde se encontrará?

Fernando: la persona se mueve de manera repetida, es un ir y regresar al lugar de donde parte.
 En el análisis de la tabla identifica una unidad de análisis a partir de identificar como se van repitiendo los datos; enseguida se recurre a la operación: una proporción.

T	D
1	23
2	46
3	69
4	46
5	23
6	0
7	23
8	46
9	69
10	46
11	23
12	0



Beny elabora dos tablas, la primera es la proporcionada en la actividad, la segunda la hace considerando valores enteros referidos al tiempo que le lleva un recorrido..

T	D
1	2.3
2	4.6
3	6.9
4	4.6
5	2.3
6	0
7	2.3
8	4.6
9	6.9
10	4.6
11	2.3
12	0

Actividad 3

Cuatro minutos después de haber iniciado, ¿en donde se encontrará? ¿En qué lugar estará en el segundo 152?

Fernando. Traza de manera inicial el recorrido descrito para establecer un ciclo completo, es decir, el tiempo que el hombre tarda.

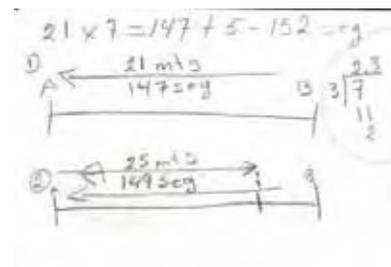
Recurre a operaciones, extrae datos, identifica la distancia como 7 metros, multiplica estos por 2 y marca un tiempo de 2.5 segundos.

2.5 segundos es a 14 metros, como 152 segundos es a el dato buscado.

$$\begin{array}{r}
 2.5 \text{ seg} = 14 \text{ m} \\
 152 \text{ seg} = x \\
 \hline
 2.5 \text{ seg} = 14 \text{ m} \\
 152 \text{ seg} = x
 \end{array}$$

Beni intenta resolver, identifica datos como son distancia, involucra la formula de velocidad, pero no concluye.

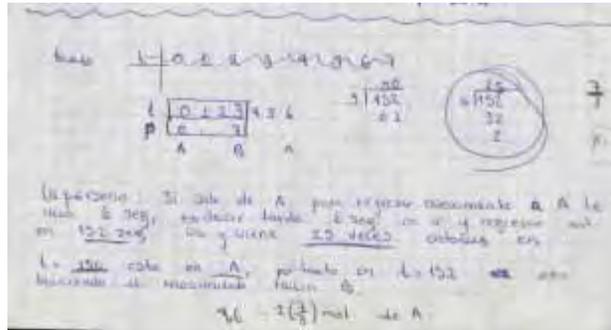
Luis traza el ir y venir después divide 152 entre 7 obteniendo 21.7 recorridos. en seguida, divide 7 entre 3, obtiene 2.37 metros por segundo. Posteriormente multiplica 21 por 7, obtiene 147 y suma 5 para llegar a 152 segundos. Después establece que en 150 segundos recorre 27 metros. Analiza la posición en un trazo como se muestra en la figura.



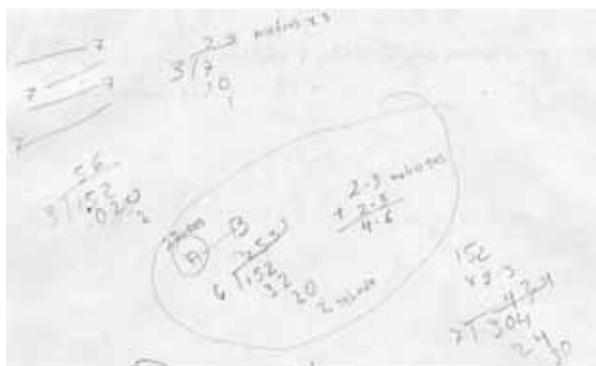
Alejandra:

Si sale de A para regresar nuevamente a A le lleva 6 segundos, es decir tarda 6 segundos venir y venir en total en 152 segundos va y viene 25 veces entonces

t = 150 esta en a, por tanto en t = 152 esta haciendo el movimiento hacia b.



Claudia traza el recorrido, divide la distancia de 7 metros entre el tiempo 3 segundos, y encuentra 2.3 metros por segundo; después divide 152 segundos entre 3, observa y divide 152 entre 6 encuentra como resultado que de A a B hay 25 veces, el residuo es 2; con ello suma 2.3 mas 2.3 y encuentra que el recolector esta a 4.6 metros del punto A



Discusión

Pretendemos mostrar cómo la identificación y uso de la unidad de análisis permitirá la articulación de los diferentes contextos y consecuentemente un saber matemático respecto a lo periódico más funcional y significativo. La identificación y uso de una unidad de análisis surge al pretender predecir la posición de un móvil que nos va a permitir comparar estados futuros con estados presentes del objeto en cuestión.

En las exploraciones podemos constatar que teniendo como marco de referencia la socioepistemología de lo periódico, de manera particular en el momento de la identificación y uso de la unidad de análisis, observamos que ésta se conforma de acuerdo al entorno en que se presenta una actividad de corte predictivo y se usa de formas distintas. Aunado a ello, podemos dar cuenta que la identidad y formación académica del individuo es elemento fundamental de la construcción de ésta. Es claro que los participantes cuentan con referentes distintos y éstos les proveen de herramientas y argumentos diferentes para poder establecer la unidad de análisis, y en un segundo momento predecir la posición de un móvil; advertimos una fuerte presencia de argumentos analíticos en la secuencia de funciones, sin embargo en el caso de las actividades de secuencias, las acciones se vieron efectuadas de manera sencilla a nivel de argumentos verbales y conteos simples.

Con la realización de este estudio se da evidencia de que todo aquello que tiene que ver con la periodicidad en un sentido institucional, histórico y cultural puede conformar un lenguaje que le da un significado útil al conocimiento matemático. Las puestas en escena dan cuenta de que la unidad de análisis, se conforma y transforma de acuerdo a los diferentes contextos en los que se trabaja, está implícita la articulación que se pretende obtener con intencionalidad. La identificación de patrones y la utilización de estos, dan cuenta de cómo la práctica social de predicción, se transforma en el argumento que a través de significados y procedimientos situacionales favorece una reconstrucción de significados acerca de lo periódico.

El primer momento puede identificarse como un reconocimiento del comportamiento del objeto. En un segundo momento el estudiante se encuentra inmerso en la búsqueda de una unidad de análisis para manipularla auxiliándose de operaciones como la división o la multiplicación en un intento de establecer la posición. Así, los diferentes contextos abordados muestran la convergencia de acción del individuo en la imperante necesidad de establecer y reconocer una unidad de análisis como una herramienta para poder predecir. En el ejercicio de esa práctica y en el reconocimiento de dicha herramienta pueda hablarse de una resignificación de lo periódico.

Lo anterior nos coloca en la condición de mostrar, como la identificación y uso de la unidad de análisis puede permitir la articulación de los diferentes contextos y consecuentemente un saber matemático respecto a lo periódico más funcional y significativo

Referencias

- Alcaraz,R. (2006) *Lo periódico, una construcción de la numerización del movimiento*. Tesis de maestría . México: Facultad de matematicas. Universidad Autónoma de Guerrero.
- Buendía, G. (2004). *Una epistemología del aspecto periódico de las funciones en un marco de prácticas sociales*. Tesis doctoral. Cinvestav_IPN, México.
- Buendía, G. (2005). *Lo periódico: una revisión en el marco de la socioepistemología*. Capítulo aceptado para su publicación. Universidad Autónoma de Guerrero
- Duran, R. (1994). Reconocimiento de patrones en secuencias numéricas y de figuras, por alumnos de sexto grado de primaria. Tesis de maestría Cinvestav_IPN México.
- Montiel,G.(2005) *Estudio socioepistemologico de la función trigonometrica* Tesis de doctorado. Mexico: Cicata-IPN.
- Libros de texto gratuitos de matemáticas. SEP, Nivel Básico, Serie Ciclo Escolar 2003-2004.
- Suárez (2000) El trabajo en equipo y la elaboración de reportes en un ambiente de resolución de problemas. Tesis de maestría: México: Cinvestav-IPN