CB 25

INICIACIÓN AL ÁLGEBRA: UNA SECUENCIA DE ACTIVIDADES

Carmen APARICIO, Cora BENÍTEZ, Jimena BLANCO, Cristina DE GRANDIS, Claudia SÁNCHEZ D´AMELIO

Departamento de Matemática – E.P.E.T. N° 2 – Centenário – Pcia. Neuquén
claudiadamelio@yahoo.com

Palabras Clave: Ecuación, variable, fórmula, situación didáctica.

RESUMEN

Este trabajo describe una secuencia de actividades implementadas con alumnos de primer año como entrada al pensamiento algebraico. Surge a partir de una inquietud del equipo docente debido a las dificultades de nuestros alumnos en la resolución de ecuaciones. En primera instancia comenzamos por investigar y elaborar una secuencia didáctica de iniciación al álgebra con un análisis a priori de las posibles respuestas. En segunda instancia estas actividades fueron puestas en práctica desarrollándose en pequeños grupos, con oportunas intervenciones docentes, utilizando distintas estrategias y validando sus resultados, confrontando las diferentes formas de pensar y recuperando los errores para construir el concepto. En el mismo mostramos la puesta en práctica y las conclusiones a las que arribamos.

INTRODUCCIÓN

Los resultados presentados en este trabajo son producto de una propuesta didáctica planteada para alumnos de primer año del nivel secundario con el objetivo de dar inicio al estudio del álgebra. Esta propuesta fue pensada a partir de situaciones contextualizadas, con una mirada distinta, surgida de las dificultades que nuestros alumnos manifestaban al resolver ecuaciones Previamente nosotros recurrimos a la bibliografía, revisando nuestros conceptos desde lo didáctico y lo aritmético. Luego nos hemos puesto en el rol de alumnos, resolviendo situaciones que implicaran la necesidad del álgebra utilizando el libro de SESSA, C. 2005. Seleccionamos algunas de las actividades que allí se proponen, elaboramos una secuencia para poner en práctica en el aula y con ellas hicimos el análisis a priori, ensayando las posibles respuestas de los alumnos.

La implementamos en cinco divisiones, cada docente fue asistida por otro colega para poder registrar lo ocurrido en la clase.

Se desarrolló en varios encuentros de 80 minutos cada uno de ellos. Los alumnos formaron grupos de cinco integrantes como máximo. Cada uno recibió la actividad propuesta y acordaron su propia dinámica de trabajo para resolverla. Una vez finalizada la secuencia debieron socializar sus producciones y de esa manera se abrió el debate y la discusión a fin de abordar la conclusión. Todos estos trabajos fueron desarrollados en afiches para que pudieran recuperarlos.

Las docentes, recorrimos el aula observando las actividades de cada grupo y haciendo las intervenciones pedagógicas que consideramos oportunas para generar en los alumnos el conflicto cognitivo que los lleve a la construcción del concepto. También registramos sus comportamientos, sus propuestas, sus discusiones, etc. para posteriormente analizarlas.

DESARROLLO

Nos propusimos que a partir de algunas actividades los alumnos sientan la necesidad de expresar ciertas relaciones numéricas a través de una expresión algebraica, es decir, que ellos mismos propongan la utilización de alguna letra para dar respuesta a situaciones de generalización, en las que se observan regularidades.

Secuencia de actividades

- **Primera clase**

Observen las siguientes figuras armadas con fósforos:

…………………

1° 2° 3°

La secuencia se completa agregando en cada posición un cuadrado más. Este cuadrado debe compartir un solo lado con los anteriores. Se pide:

a) Calculen la cantidad de fósforos necesaria para la figura que ocupa el 7º lugar y la del 10º lugar [1] Justifiquen la respuesta
b) Calculen la cantidad de fósforos para la posición 100°. Justifiquen la respuesta
c) Armen un afiche con la explicación de cómo llegaron a las respuestas, para luego compartir con los otros grupos

- **Segunda clase**

a) ¿Podría ser que en alguna ubicación la figura tuviera 154 fósforos? ¿Y 1550 fósforos? Justifiquen la respuesta.
b) ¿Cómo harían para calcular la cantidad de fósforos que se necesitan para cualquier posición? ¿Se podrá escribir como fórmula? Si la respuesta es afirmativa, ¿de qué manera?
c) Armen un afiche con la explicación de cómo llegaron a las respuestas, para luego compartir con los otros grupos.

Consideraciones a priori

- En algunos cursos haremos la actividad con los fósforos y en otros no, para observar si esto influye en su trabajo.
- A los grupos que utilicen los fósforos, se les entregará 25 por grupo para que puedan hacer hasta la posición 8°.
- La idea del afiche es para mostrar la versión final que quedó de la producción del grupo con la intención que el mismo les sirva para abrir el encuentro siguiente y así seguir con la secuencia. Se les devolverá el mismo afiche para que completen las actividades de la segunda clase.
- En la actividad b) de la primera clase el número elegido presenta cierta dificultad. En caso de que se presenten se les pedirá que busquen para un número menor.
- Suponemos que la mayoría se va a apoyar en el dibujo. Dibujarán las primeras posiciones y luego asociarán de alguna manera la posición con la correspondiente cantidad de fósforos.
- Analizamos las posibles respuestas de los alumnos y creemos que es posible hacer una asociación numérica, sin que requieran aún la fórmula para responder. Por

[1] Elegimos una cantidad pequeña que puedan “visualizar” fácilmente y agregamos la posición 10 para ver si al responder la actividad b) surge algún intento resolverlo por proporcionalidad y trabajar sobre ello.

ejemplo al "ver" que siempre suman 3 y conociendo los resultados de varias posiciones pueden relacionar que la cantidad de fósforos corresponde al siguiente de un múltiplo de 3.

- Podría ser que apareciera alguna fórmula al buscar la respuesta de la actividad a) de la segunda clase, en ese caso debemos tener una alternativa para la actividad siguiente (ya que con ella pretendemos incitar a la expresión algebraica)
- Nos preguntamos si, para responder la primera actividad de la segunda clase, el uso de calculadora sería apropiado o no. Decidimos que algunos cursos la usen y otros no. Cada docente toma la decisión en su curso.

Luego de analizar la producción de los diferentes cursos reformulamos la actividad, para el siguiente ciclo lectivo, haciendo los siguientes ajustes:

- La puesta en obra se hará en primer año, luego del diagnóstico. Se formarán grupos de 4 o 5 alumnos en donde se elegirá un secretario o portavoz quien, una vez discutido dentro del grupo, presentará la producción al grupo clase.
- Se dividirá el trabajo por módulo (80min de clase) donde se incluye el trabajo con los problemas, la puesta en común con la socialización (en este caso, y teniendo la experiencia del año pasado, no se harán afiches sino que los alumnos escribirán en el pizarrón las distintas soluciones. Llevó mucho tiempo el armado de los mismos) y la institucionalización, si es que es necesaria.
- Se le entregará a cada equipo un total de 30 fósforos para que puedan modelizar, si es necesario, y una hoja con las siguientes consignas (estas separadas por partes):

<u>Primera parte</u> (1er módulo)

Observa los siguientes dibujos armados con fósforos

1º 2º

La secuencia se completa agregando un cuadrado en la siguiente posición. Este cuadrado, que se agrega, debe compartir un solo fósforo.

a) ¿Cuántos fósforos son necesarios para armar el dibujo que ocupa el 7º lugar?¿Y el 10º lugar? Justifiquen la respuesta en la hoja.

b) Para la posición 100, ¿cuántos fósforos se necesitan? Justifiquen la respuesta en la hoja.

<u>Segunda parte</u> (2do módulo)

Siguiendo con la secuencia de la clase anterior, responde:

a) ¿Podría ser que en alguna ubicación se necesiten 154 fósforos? Justifiquen la respuesta en la hoja.

b) ¿Cómo harían para saber cuántos fósforos se necesitan para las diferentes posiciones? Justifiquen la respuesta en la hoja.

c) Escriban la respuesta del punto anterior mediante una fórmula. Justifiquen la respuesta en la hoja.

<u>Tercer parte</u> (3do módulo) La idea en este módulo es resignificar la fórmula que obtuvieron en el encuentro anterior y ver las distintas variantes a la hora de hallar el número de fósforos o el de la posición que ocupa un número determinado de los mismos.

Teniendo en cuenta la fórmula hallada en el encuentro anterior, se pide:

a) Si "f" representa la cantidad de fósforos que hay en cada una de las posiciones, y "p" la posición correspondiente a esa cantidad, ¿cómo quedaría expresada la relación establecida por ustedes en la fórmula que hallaron el encuentro pasado?

b) Teniendo en cuenta la nueva expresión de la fórmula, indica la cantidad de fósforos que se necesitarían para las siguientes posiciones: 9, 27, 48, 98 y 182.

c) Analiza si las cantidades que se detallan a continuación corresponden –o no- a posibles “posiciones” de la serie: 19, 33, 49, 61 y 145

Otra actividad de la secuencia

- **Primera parte**

En un salón de fiestas hay mesas rectangulares para 6 personas. Se ubican una a continuación de la otra, como se ve en la figura:

1 mesa 2 mesas 3 mesas

a) Calcular la cantidad de sillas necesarias para completar 7 mesas y para 10 mesas. Justifiquen sus respuestas.

b) Calcular la cantidad de sillas necesarias para completar 50 mesas. Expliquen su respuesta.

c) Puesta en común.

- **Segunda parte**

d) ¿Podría ser que se necesiten exactamente 130 sillas? ¿Para cuantas mesas? ¿Por qué? ¿Y 284? ¿Por qué?

e) ¿Cómo harían para calcular cuántas sillas que se necesitan para cualquier cantidad de mesas? ¿Se podría escribir como fórmula? Si la respuesta es afirmativa dar la fórmula.

f) Puesta en común

Registros hechos en clase por los alumnos

Se detallan a continuación las observaciones hechas por los profesores de la clase con el problema del mozo en un primer año

GRUPO 1

Primera parte

Multiplicaron la cantidad de mesas por 6 sillas que entran en cada una y luego le restaron las que van entre las mesas unidas.
Por ejemplo para 7 mesas:

7 mesas x 6 sillas = 42 sillas
42 sillas - 12 sillas = 30 sillas

y así sucesivamente para 10 mesas y 50 mesas.

Segunda parte

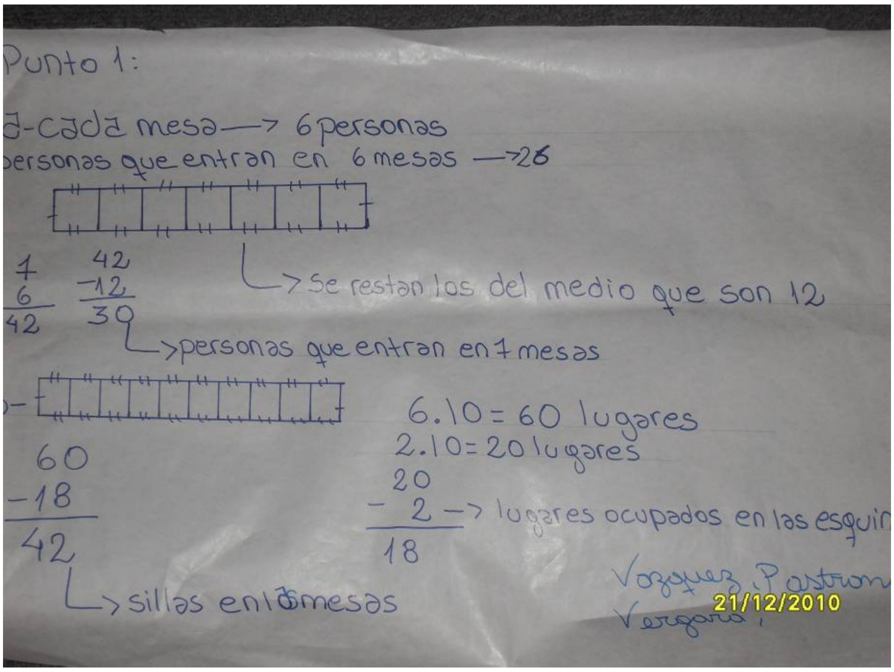
Consideraron que en cada mesa entran 4 sillas y se le agregan las 2 sillas de los extremos. Para calcular las mesas sabiendo la cantidad total de sillas fueron probando hasta aproximarse al resultado:
Por ejemplo:

para 130 sillas : 4X4 = 16 sillas
16X2 = 32 sillas

32X4 =128 sillas
128+2 =130 sillas

Encontraron una fórmula que le sirve para calcular cantidad de sillas y de mesas:

mesas x 4 + 2 sillas = SILLAS MESAS= (sillas - 2) : 4



GRUPO 2

Primera parte

…." Nos dimos cuenta que las mesas van juntas, una al lado de la otra, contamos 4 sillas por mesa y le sumamos 2 sillas de las puntas"….

7 mesas X 4 sillas = 28 sillas → 28 sillas + 2 sillas = 30 sillas
10 mesas X 4sillas = 40 sillas → 40 sillas + 2 sillas = 42 sillas
50 mesas X 4 sillas = 200 sillas → 200 sillas + 2 sillas = 202 sillas

Segunda parte

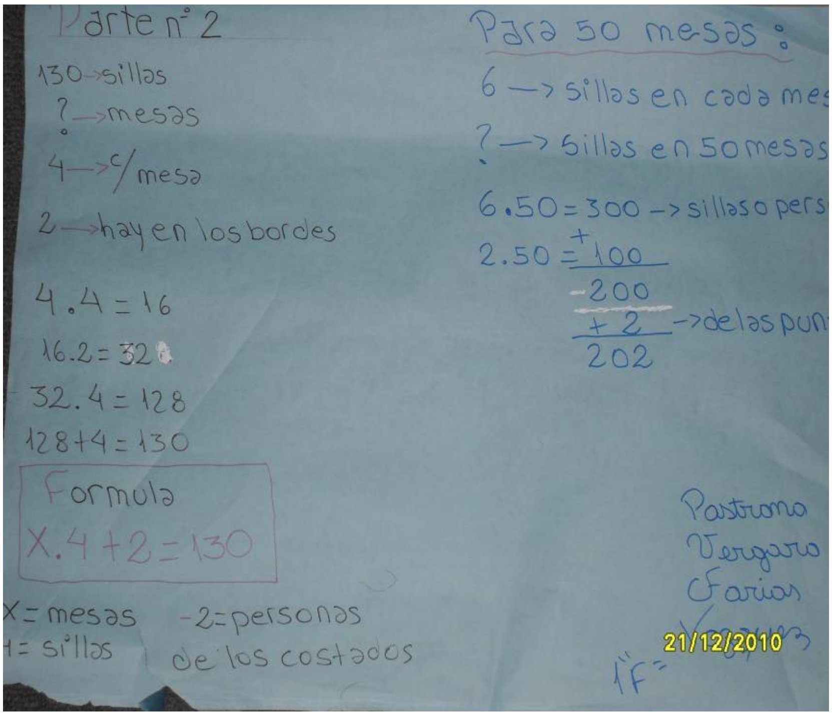
Usaron la calculadora y el resultado anterior: " Si en 50 mesas hay 202 sillas, para 130 sillas tienen que ser menos de 50 mesas:

4 sillas X 32 mesas = 128 sillas
128 sillas + 2 sillas = 130 sillas

Con 284 sillas no da exacto porque sobran 2 sillas:

4 sillas X 71 mesas = 284 sillas
284 sillas + 2 sillas = 286 sillas (me sobran 2 sillas)

Llegaron a generalizar: (S - 2)**:** 4 = M
S: Cantidad de sillas M: cantidad de mesas.



GRUPO 3

Primera parte

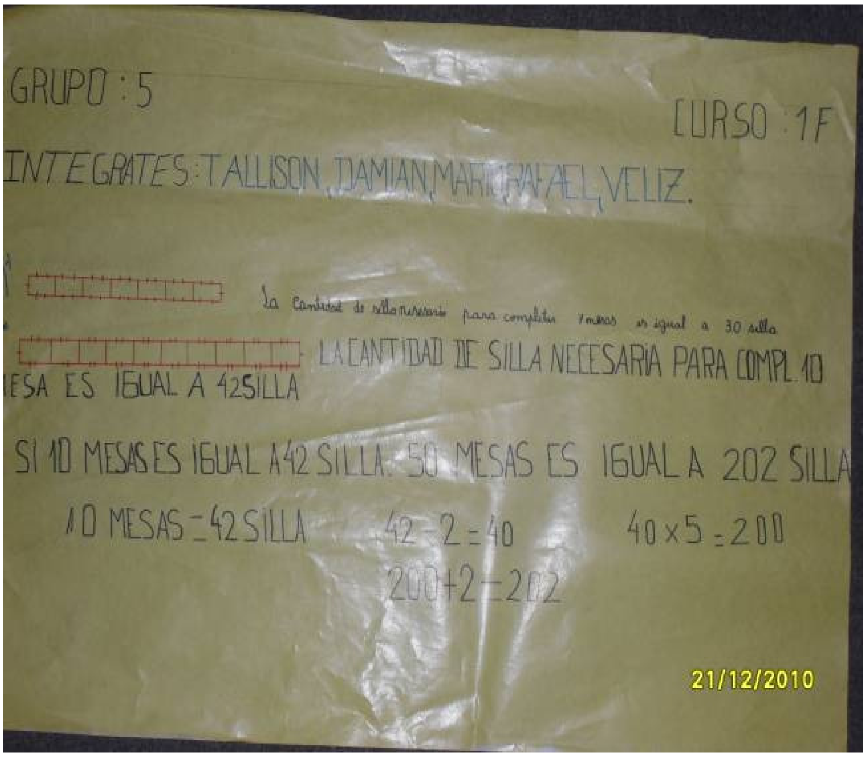
Este grupo procedió de la misma forma que los anteriores, pero para 50 mesas agruparon:

Para 7 mesas: 30 sillas

para 10 mesas: 42 sillas

para 50 mesas: pensaron que tenían 5 grupos de 10 mesas, con 4 sillas en cada mesa, y en las 2 mesas de los extremos hay una silla mas en cada punta. Hizo la siguiente suma de todos los grupos:

41 + 40 + 40 + 40 + 41 = 202 sillas



CONCLUSIONES

De acuerdo a las observaciones de los encuentros y la experiencia vivida en el desarrollo de la propuesta, se presentan las siguientes conclusiones:

Nuestros alumnos lograron, en cada situación planteada:

- Identificar las variables.
- Armar distintas fórmulas y compararlas con las de sus compañeros.
- Despejar una u otra variable indistintamente en forma espontánea, desde lo aritmético.
- Lograron trabajar en grupo sin depender de la aprobación docente e intercambiar opiniones entre ellos.
- A cotejar resultados y de ellos sacar conclusiones

Nosotros los docentes:

- Aprendimos a corrernos de nuestro rol de guía, para acompañar el proceso de enseñanza aprendizaje
- Acordamos en que lo importante es la aprehensión de los contenidos por parte de los alumnos, aunque esto nos impidiera terminar con el programa estipulado, lo cual nos llevó a reformular los programas de todos los años.
- Comprendimos que fue fundamental indagar acerca de cómo los alumnos se aproximan al concepto de variable, para poder diseñar situaciones didácticas que los lleven a confrontar, argumentar, cuestionar y reformular sus ideas, a establecer regularidades, acercándose progresivamente a la noción de ecuación.
- A partir de este proyecto cambia nuestra práctica docente, ya que requiere de una mejor planificación de las situaciones didácticas y una anticipación de los sentidos que los alumnos construyen.

BIBLIOGRAFÍA

- ABRAHAN ARCA, VI. 1994. *Symbol sense: Informal sensemakig in formal Mathematics,* publicado en la revista For the learning of Mathematics 14,3.
- BARRIO, E., LALANE, L., PETICH, A. 2010. *Entre la aritmética y el álgebra: un camino que atraviesa los noveles primario y secundario*. Novedades Educativas
- BRESSAN, A y OTROS. 1994. *Los CBC y la enseñanza de la matemática*, serie pensar el aula. Editorial AZ
- MORENO DE RESSIA, B. *Enseñar matemática en el nivel inicial*, cap ¨la enseñanza del número y el sistema de numeración en el nivel inicial y el primer año de la EGB año no tengo. Material de enseñanza destinado a capacitación docente
- PARRA, C, SADOVSKY, P, SAIZ, I. 1994. *Matemática y su Enseñanza*, Documento Curricular . Material de enseñanza destinado a capacitación docente
- PARRA, C., SAIZ, I. (comps.). 2002. *Didáctica de matemática. Aportes y reflexiones*. Paidós. Buenos Aires.
- SADOVSKY, P. 2005. *Enseñar Matemática hoy*. Libro el Zorzal.
- SEGAL, S, GIULIANI, D. 2008. *Modelización matemática en el aula*. Libro del Zorzal.
- SESSA, C. 2005. *Iniciación al estudio didáctico del álgebra*. Libros del zorzal. Bs. As.