El simbolismo algebraico o ¿por qué los profesores nos empeñamos en complicar tanto la vida de nuestros alumnos?

Grupo Azarquiel*

LOS que nos hemos dedicado en algún momento de nuestra profesión a trabajar con niños de diferentes niveles de enseñanza hemos podido comprobar que el mito de la dificultad que tienen los alumnos ante las matemáticas, e incluso el rechazo que pueden sentir ante ellas aparece, si es que esto ocurre, en niveles bastante avanzados (generalmente, a partir de 6° de EGB) y el problema no surge de la propia materia, pues el trato con los números es algo que apasiona a los niños tanto como el relato de historias, incluso hay algunas canciones infantiles que reflejan esto (...dos y dos son cuatro, cuatro y dos son seis ...) y que no evocan en ellos recuerdos desagradables sino que al contrario, la repetición les produce el placer de una melodía. A los niños pequeños les gusta medirse, comparar su estatura con la de otros, calcular «a ojo» en cuál de dos montones de fichas hay más cantidad, también les gusta hacer puzzles y encajar formas, y, no digamos, ahora, jugar con el ordenador a colocar bloques («Tetris», «Block out»..), ¿por qué entonces no tienen más éxito en las clases de matemáticas?, ¿o es que con las actividades anteriores no están haciendo matemáticas?

Parece que sólo se puede estar hablando de matemáticas si nos referimos a algo abstracto y desconectado de la realidad. Da la impresión de que sólo es esto lo que de verdad merece llamarse Matemáticas. Esta consideración ha hecho que durante muchos años el Álgebra haya primado sobre otras partes del currículo como, por ejemplo, el azar, la geometría y la estadística.

La causa de este hecho habría que buscarla en el prestigio alcanzado por esta materia, a la que se ha colocado, casi siempre, lejos de la realidad y a la que se le ha dado un carácter de símbolo y esencia de la Matemática.

Pero es que, además, el hecho de primar en la enseñanza el «hacer algebraico» frente a otros no ha servido para que los alumnos hayan obtenido cierta soltura algebraica.

1. El álgebra como generalización de la aritmética

EL álgebra en la escuela surge, en casi todos los casos, como una generalización de la aritmética. Esta forma de introducción contribuye a que los referentes numéricos tengan mucha importancia, y esto lleva consigo algunas ventajas,

* F. Alonso, I. Fuentes, A. G.ª Azcárate, J. M. G.ª Dozagarat, S. Gutiérrez, M. A. Ortiz, C. Veiga.

tales como la posibilidad de aprovechar el conocimiento de las reglas de operación con números en las operaciones con letras (p. e. «si $3.3 = 3^2$ lo mismo que se hace con números se hace con letras: $x.x = x^2$»), pero también da lugar a muchos problemas.

1.1. *Las letras*

Una de las mayores dificultades con que se encuentra un alumno al empezar sus estudios formales está en el uso y el significado de las letras. Eso nos hace pensar que las dificultades del álgebra se deben a la naturaleza abstracta de sus elementos, pero Collis (1974) dice que esta dificultad no sólo se da con las letras a un determinado nivel, sino que está muy relacionada con el tamaño de los número en otros niveles.

La mayor dificultad radica en que las letras se utilizan con significados muy diferentes: incógnita, parámetro, variable... y esto crea graves problemas, pero hay aún otra forma de utilización, que a veces se desconoce, que consiste en utilizar la letra como si fuera el objeto que representa (letra como objeto o variable etiqueta) y que tiene mayor influencia en los bloqueos que surgen a partir del uso de las letras.

Esta interpretación de la letra como objeto supone un bajo nivel de respuesta, puesto que, para alcanzar una compresión real de los métodos y formas de proceder del álgebra, es necesario que la letra se interprete, al menos, como un número concreto aunque desconocido.

1.2. *Las operaciones en aritmética y álgebra*

Otro de los problemas es el que surge al tratar con operaciones que se simbolizan igual pero que tienen significados distintos en aritmética y en álgebra. En aritmética, los signos de operación expresan una acción que se va a realizar con números y que da como resultado otro número. El signo de operación está indicando un procedimiento que nos va a permitir llegar a la respuesta. En álgebra, los signos de operación indican el proceso que se va a seguir, que no siempre da como resultado un número, sino una expresión algebraica que Collis (1974) dice que es vista por los principiantes como una proposición incompleta y lo atribuye a la dificultad que tienen los alumnos para dejar indicadas las operaciones, pues siempre que dos números estén conectados mediante una operación, necesitan que se reemplacen de forma inmediata por el resultado de esa operación, esto es lo que él llama «no aceptación de falta de cierre».

1.3. *El signo igual*

También la utilización que se hace del *signo igual* se hace de forma diferente. En aritmética se utiliza, casi siempre, de izquierda a derecha (carácter unidireccional del signo igual). A la izquierda del signo igual se indica la operación a realizar y a la derecha se coloca el resultado. En este caso la función que se le atribuye es la de conectar un problema con su resultado. En todo caso, la igualdad está relacionando proposiciones que siempre son verdaderas. En álgebra no siempre ocurre esto, pues con el signo igual a veces queremos indicar ciertas restricciones, como es el caso de las ecuaciones. Se trata de establecer un equilibrio y, por lo tanto, hay que ver actuar al signo igual de izquierda a derecha y de derecha a izquierda (carácter bidireccional del signo igual).

1.4. *Los convenios de notación*

Por otra parte, en algunos casos, los convenios de notación que se utilizan en álgebra aunque son distintos de los que se utilizan en aritmética casi siempre guardan alguna relación con ellos, lo que produce fácilmente una cierta confusión. Uno de los convenios que más problemas crea es el de la yuxtaposición de símbolos, por ejemplo: *35* y *3X*. En el primer caso, el *3* del *35* indica el lugar de las decenas y, por lo tanto, representa a *30*, la relación entre las dos cifras es $35 = 3 \times 10 + 5$ y, sin embargo, en el caso de *3X*, el *3* multiplica a la *X*.

Para que se consigan buenos resultados en álgebra hace falta que la escritura sea muy precisa pues, al faltar los referentes concretos es fácil que pequeñas equivocaciones den lugar a resultados catastróficos.

Parece, pues, que es necesario que los alumnos aprendan cuáles son las semejanzas y las diferencias entre el trabajo con números y con símbolos literales, y también es importante comunicar la idea de que el pensamiento algebraico no tiene por qué darse únicamente en el contexto de los símbolos literales.

2. Aspectos sintácticos y semánticos

SE ha establecido una dialéctica no explícita entre cuál o cuáles deben ser los aspectos del álgebra que deben incluirse en el álgebra escolar. ¿Qué debe ser prioritario? ¿los aspectos sintácticos, o los aspectos semánticos?

Los aspectos sintácticos hacen referencia a la manipulación y a la simplificación de expresiones algebraicas. La combinación de símbolos y reglas operatorias constituye la sintaxis del lenguaje algebraico. Los modelos sintácticos que se utilizan en la enseñanza del álgebra consisten en la repetición de ejercicios de aplicación de reglas.

Los aspectos semánticos se refieren a las estructuras, es decir, a las propiedades y relaciones que permiten distinguir las trasformaciones permitidas de las que no lo son. Los modelos semánticos de enseñanza ponen el énfasis en el significado de los símbolos y en las propiedades que permiten transformar las expresiones o las igualdades algebraicas.

2.1. *¿Modelos sintácticos o semánticos?*

Es preciso decidir qué orientación se tiene que tomar en la enseñanza del álgebra, la que utiliza modelos sintácticos o, por el contrario, la que parte de modelos semánticos.

Tradicionalmente, se ha optado por los modelos sintácticos, pues el atractivo que supone la facilidad operatoria de símbolos abstractos es una fuerte tentación para intentar el aprendizaje «directo» de sus reglas. Sin embargo, mediante estos modelos, los alumnos no llegan a comprender y aprovechar las ventajas que supone la utilización de los símbolos: resumir una situación, recordar y comprender los procesos seguidos, conocer el sentido de los cálculos y sobre todo, el hecho de que una letra representa un conjunto de valores, que es lo que precisamente hace que el álgebra tenga tan gran utilidad. Y esto es lo que no es posible con los métodos sintácticos.

Filloy (1990) dice que la experiencia nos muestra que el avance en cada uno de esos aspectos significa un avance en el otro, pero parece que la forma más natural de empezar es partir de las situaciones concretas (generalizaciones numéricas,...) y, después, dar significado a nuevas expresiones y operaciones, ajustándolas a modelos de situaciones concretas.

Pero el problema está en que llega un momento en el que hay que dar un paso más, que es el de intentar separarse de lo concreto, pues en última instancia, lo que se pretende es conseguir utilizar el álgebra, no sólo para resolver una situación que ya sabemos que se puede resolver, sino para encontrar la forma de resolver situaciones más abstractas.

La dificultad se encuentra en la transferencia de una situación concreta a otra, esto es, en el ejercicio de abstracción que permite desligarse de lo concreto inmediato para quedarse con lo general.

A pesar de todo, los trabajos recientemente realizados por autores como Booth, L.; Bell, A., Filloy; E.; Kieran, C., apoyan una introducción del álgebra basada en modelos semánticos concretos pero, como señala Filloy (1986, 1990), para que estos modelos semánticos supongan una alternativa eficaz a los modelos sintácticos se deben presentar modelos semánticos concretos de la misma situación general en diferentes contextos, ayudando así a la separación de los conceptos algebraicos del significado del modelo concreto con el que fueron introducidos.

Estos movimientos de traslación entre los diferentes contextos del modelo y entre el modelo concreto y la situación general hay que favorecerlos expresamente mediante preguntas, ejercicios, reflexiones, conflictos..., ya que, si se deja que los alumnos lo hagan por sí mismos, unos no saldrán de lo concreto y otros harán trasferencias incorrectas. En palabras de Filloy (1990), algunos sujetos consiguen una buena manipulación del modelo concreto, pero desarrollan una tendencia a permanecer y a progresar dentro de ese contexto. Esta fijación del modelo tropieza con la abstracción de las operaciones hacia el nivel sintáctico, ya fuera del significado del modelo concreto.

La obstrucción se genera durante el proceso de abreviar las acciones cuando se utilizan códigos intermedios entre la situación concreta algebraica y el nivel sintáctico, y se debe a una falta de notación adecuada para representar los resultados o «estados» a los que conducen las operaciones.

Pero, si queremos que lleguen a dominar el lenguaje algebraico, también es imprescindible un trabajo sintáctico. Los alumnos que se inician en él se encuentran en edades comprendidas entre los 12 y los 15 años, caracterizadas por una fuerte inseguridad en el ejercicio de la recién iniciada capacidad de razonamiento formal. La práctica con elementos sintácticos puede ayudar a los alumnos a asentar su conocimiento y aumentar su autoconfianza.

Los modelos sintácticos completan el trabajo iniciado con modelos semánticos. Lo que no parece adecuado es proceder al revés porque, como ha encontrado en sus estudios Greeno (1982) y más tarde han confirmado Chailklin y Lesgold (1984), los principiantes en álgebra no muestran conductas consistentes, ni en la observación de la estructura que tienen delante antes de iniciar las operaciones, ni en el momento de realizar éstas. Esto les lleva a utilizar procedimientos repletos de errores, pues ante una situación que les parece vagamente conocida o que les recuerda a otra por alguna circunstancia, a veces simplemente anecdótica, aplican las reglas que funcionaban bien en esta última con las consecuencias que son de suponer. Veremos, dentro del apartado siguiente, un ejemplo de este proceso.

3. Trasferencia inadecuada de reglas de una situación a otra

SE podría pensar que ante estas dos preguntas:

Pregunta 1.
Calcula el número por el que tienes que multiplicar *3* para que te dé *12.*
Pregunta 2.
¿Para qué valor de X es cierta la igualdad $3X = 12$?

debería obtenerse la misma respuesta.

Sin embargo, a la primera pregunta pueden responder, de forma correcta, todas aquellas personas que son capaces de leer la pregunta y conocen el significado de todas las palabras y, en particular, de la palabra multiplicar.

A la segunda pregunta sólo pueden responder, de forma correcta, aquellas personas que, además de poder leer y conocer el significado de todas las palabras, conocen los convenios de notación propios del simbolismo algebraico.

Para poder entender más a fondo las diferencias que hay, a nivel escolar, entre ambas preguntas vamos a analizar la respuesta que dan a la 2ª pregunta unos alumnos de COU (17 años).

Cuatro alumnos de una misma clase de la opción II de COU dan la misma respuesta incorrecta: *X vale 9.*

Las respuestas han sido solamente dos: *X vale 4* ó *X vale 9.* Este hecho nos lleva a pensar que hay una forma de razonar común en cada uno de los casos.

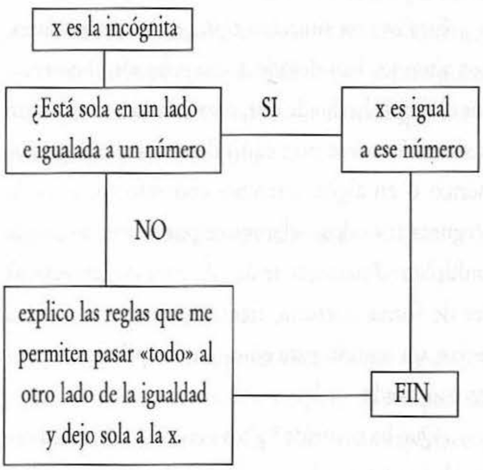
Veamos alguno de los pasos seguidos:

1. Aparece la letra «*X*», luego puede tratarse de una ecuación.

2. La «*X*» está en un lado de la igualdad y los números en otro, luego esto confirma que es una ecuación.

3. Es una ecuación, luego traigo a mi «memoria a corto plazo» todas las reglas que he aprendido (con o sin sentido) para resolver ecuaciones.

ESQUEMA SEGUIDO:



Como la ecuación tiene la forma $AX = B$, la regla que debería aplicarse para dejar sola a la «X» es:

— Si el número que está en el primer miembro de la igualdad y que es el coeficiente de «X» está multiplicando, pasa dividiendo al otro lado de la igualdad y, si está dividiendo, pasa multiplicando.

Una vez recordadas todas las reglas que se han puesto en juego, volvemos a pensar en la forma en que las han utilizado los alumnos en nuestra ecuación.

Para dejar sola la equis, tenemos que quitar del lado izquierdo de la igualdad el número que la acompaña y que está multiplicando a la equis, en nuestro caso el *3*, pero mientras están pensando esto, nuestro alumnos echan mano de otra regla:

«.... como el tres que acompaña a la equis no lleva signo delante, eso quiere decir que el signo que lleva es el signo «+» (signo que indica que el tres es un número positivo pero que también es el signo de la suma), luego es «*+3*», y como está sumando en un lado de la igualdad pasa a restar al otro lado y, por lo tanto, el $3X = 12$ se transforma en: $X = 12 — 3$, que es igual al *9* y, en consecuencia, *X es igual a 9*.

Esta es una situación típica en nuestras clases. Los alumnos han llegado a una solución incorrecta por el simple hecho de que, como no han reconocido la situación como otra equivalente en el campo numérico o en algún referente concreto (p. e. en la pregunta 1: « calcula el número por el que tienes que multiplicar *3* para que te dé *12*), para poder responder de forma correcta, tienen que recurrir a unas reglas, sin sentido para ellos, y que aplican sin pensar demasiado.

¿Qué ha ocurrido? ¿No tienen los alumnos capacidad para resolver una situación tan sencilla? (Variable cognitiva).

¿Han tenido anteriormente una «mala» preparación? (Variable enseñanza / aprendizaje).

Si nos fijamos únicamente en los resultados, la respuesta a ambas preguntas es *SÍ*, pero necesitamos hacer un análisis más detallado de la situación si queremos entender qué está ocurriendo.

Al aplicar las reglas de forma mecánica pueden haber llegado, bien a una respuesta correcta, bien a una incorrecta. El resultado académico es distinto pero no lo es la forma en la que se ha situado frente a la expresión algebraica.

3.1. *Lo que hay que tener en cuenta*

Una simbolización tan aparentemente sencilla exige conocer muchas reglas y convenios algebraicos.

En primer lugar, es necesario comprender que puede ser la expresión de diferentes situaciones, por ejemplo: el peso total de 3 cajas iguales es de 12 kilos ¿cuál es el peso de cada caja? .... (Trasferencia del modelo sintáctico al semántico).

Para ello, previamente, hay que reconocer que la expresión *3X* significa *tres por equis* que es tres veces equis y que, a su vez, *equis* representa una cantidad hasta ese momento desconocida y que pueden llegar a conocer si saben que, de lo que se trata, es de restablecer una relación en equilibrio entre los dos términos de la igualdad. (Reglas sintácticas).

3.2. *La incógnita*

Pero además, las situaciones concretas llevan añadidos elementos que se nos escapan y que hacen difícil captar qué es lo que realmente está ocurriendo allí. En el caso de las ecuaciones, en la dificultad que se tiene a veces para resolver casos sencillos también está implicado el hecho de que a la letra *X* se le llame incógnita (en inglés «unknown», desconocida), eso produce un fuerte rechazo en los alumnos, que dicen que si se puede llegar a saber cuál es su valor no hay ninguna razón para que se la llame desconocida. Aurora Gallardo (1990) dice que esto es propio del álgebra, en donde los símbolos pueden oponerse a los conceptos que representan, pues cuando los alumnos necesitan representar la incógnita, es decir, cuando la simbolizan, están dando existencia a algo que no existe durante el proceso de resolución de la ecuación. Es esto algo complejo de entender pero que tiene gran importancia en los bloqueos que aparecen en las ecuaciones, seguramente mucha más de la que se le concede normalmente.

4. Enseñar a pensar algebraicamente

MUCHOS de los problemas que aparecen son de la enseñanza pues, como a veces no es fácil la comprensión y la asimilación de ciertos conceptos, se dan «reglas» que los alumnos no saben de dónde salen, ni siquiera muy bien cómo se utilizan, pero que les permiten actuar como si realmente lo supieran.

El uso de esas reglas no produce resultados positivos en la comprensión de los conceptos, pero permite, a corto plazo, obtener buenos resultados en determinados tipos de exámenes que exigen, únicamente, respuestas estándar a preguntas estándar y que, desgraciadamente, se proponen todavía con demasiada frecuencia.

L. Booth (1989) dice que lo esencial en la enseñanza del álgebra es trasladar el énfasis desde las destrezas manipulativas a la comprensión conceptual, que es tanto como hablar de «hacer álgebra» en vez de hablar de «utilizar el álgebra».

Romulo Lins (1990) dice que es necesario ponerse de acuerdo en lo que pretendemos de los alumnos al enseñarles álgebra, es decir, si pretendemos «adiestrarlos» en el hacer algebraico (manipulación de símbolos, etc. ...) o pretendemos proporcionarles esa forma de pensar diferente que nos permite el álgebra. Sugiere que hay en estas dos formas de pensar una seria dificultad, pues ha habido una tendencia generalizada a creer que los alumnos que tenían deficiencias frente a lo algebraico y no ante lo numérico estaban en un estado prealgebraico y no ante lo numérico estaban en un estado prealgebraico. Él afirma que este nivel no se da en los alumnos, que lo que ocurre en realidad es que hay dos niveles de pensamiento, el pensamiento algebraico y el pensamiento no-algebraico, y que este último está caracterizado en sí mismo, caracterización que viene dada por la incapacidad para pensar algebraicamente.

Esto explicaría el hecho de que algunos alumnos no tengan dificultad en resolver un problema por métodos informales y, sin embargo, sí lo tengan para resolverlo por métodos algebraicos. Esto quiere decir que la dificultad reside en el método que tienen que utilizar para resolverlo.

4.1. *Empezar por el principio*

Cuando se comienza el estudio del álgebra se produce un hecho curioso: después de un período no demasiado largo de manipulación de expresiones algebraicas, generalmente no asociadas a ningún contexto, se pasa a la resolución de problemas de enunciado con resolución algebraica y esto ocurre en un momento en el que los alumnos no tienen un gran dominio, ni del simbolismo algebraico, ni de la resolución de problemas. Al enfrentarse a este tipo de problemas, casi siempre de unos modelos determinados: móviles, relojes, edades...; lo hacen con la inseguridad que produce el tener que utilizar técnicas en las que todavía no son muy diestros.

Parece pues, que lo primero que habría que hacer sería conseguir que los alumnos resolvieran el problema por el método con el que se sintieran más seguros; pero si también queremos que conozcan el método algebraico de resolución de problemas de enunciado y además que lo utilicen con soltura, habrá que dedicar más tiempo a la enseñanza de este método y tener en cuenta todo lo que eso conlleva, por ejemplo, en el paso del lenguaje natural al lenguaje simbólico es donde se produce uno de los errores conceptuales que más cuesta superar, la traducción literal, que consiste en convertir en símbolos cada una de las palabras clave de un enunciado, conservando el orden en el que aparecen en la frase y utilizando las operaciones y el signo igual como signo de enlace, es decir, escribir los símbolos de la expresión algebraica en el mismo orden en el que aparecen en el lenguaje natural.

J. Clement (1982) llama a esta clase de error «correspondencia con el orden de las palabras» y considera que es una estrategia sintáctica, es decir, basada únicamente, en reglas de ordenación de símbolos de una expresión, independientemente el significado de ésta.

Este error se debe en parte a la creencia que tienen los alumnos de considerar las «letras como objetos» y no como variables (Kuchermann, 1981) y al desconocimiento de que escribir las ecuaciones de un problema consiste en escribir relaciones de equilibrio entre cantidades y no sólamente en «trascribir» de un lenguaje a otro.

4.2. Pensar que se puede hacer de otras maneras

Después de todo esto podría pensarse que ante las dificultades que plantea el álgebra lo mejor que podríamos hacer es no darla. Sin embargo, creemos haber transmitido ya la idea de que el álgebra sólo es de gran utilidad cuando se trata desde una perspectiva más profunda y significativa en la cual los errores conceptuales de los alumnos se utilizan como diagnóstico de las dificultades conceptuales y no como una prueba de su incapacidad.

En una época de cambios, como es la nuestra, es importante que se produzca una reelaboración de textos y de materiales curriculares que tengan en cuenta las investigaciones llevadas a cabo por psicólogos cognitivos por un lado y por educadores matemáticos por otro.

Aunque es difícil que esto ocurra, porque es muy escasa la difusión que se hace de los resultados de investigaciones realizadas fuera y dentro de nuestro país y, cuando se hace los profesores no acceden fácilmente a esa información, pues se publican en otros idiomas y en círculos muy reducidos; pero si estos resultados no se tienen en cuenta, es imposible que se tenga un punto de vista diferente del que proporciona el orden lógico de la materia.

BIBLIOGRAFÍA

BELL, A. (1981): *Diagnostic Teaching. Teaching for long term learning*. Nottinghan: Shell Center for Mathematical Education, University of Nottinghan.

BLAIS, D. M. (1988, noviembre): Constructivism a Theoretical Revolution for Algebra. *Mathematics Teacher*, 624-631.

BOOTH, L. (1984): *Algebra: Children's strategies and errors*. U. K.: NFER Nelson.

— (1989): A question of structure. *Research Issues in the Learning and Teaching of Algebra*, Vol. I, p. 57-60. Wagner and Kieran editors, N.C.T.M.

COLLIS, F. (1975): *The development of formal reasoning*. Australia: University of Newcastle.

CHAIKLIN, S. ; LESGOLD, S. (1984): *Prealgebra students. Knowledge of algebraic task with aritmetic expresions*. Paper presented at the annual meeting of the American Educational Research Association, New Orleans, L.A.

ENFADAQUE, J. (1990): De los números a las letras. *Suma*, 5, 23-31.

FILLOY, E. (1986): *Teaching strategies for elementary Algebra and the interrelationship between the development of sintactic and semantic abilities*. Proceeding 8 P.M.E. NA Conference (Pp. 108-113): Michigan.

— (1990): *PME algebra research. A Working perspective*. Proceedings 11 P.M.E. NA Conference (Vol. I, pp. 1-33): México.

GRUPO AZARQUIEL (1991): *Ideas y actividades para enseñar álgebra*. Madrid: Síntesis.

KIERAN, C. (1989): The early learning of algebra: a structural perspective. *Research Issues in the learning and teaching of Algebra*, Parte I, pp. 33-56. Wargner and Kieran editors. N.C.T.M.

KIERAN, C.; FILLOY, E. (1989): El aprendizaje del álgebra escolar desde una perspectiva psicológica. *Enseñanza de las Ciencias*, Vol. 7(3), 229-241.

PUIG, L.; CERDÁN, F. (1988): *Problemas aritméticos escolares*. Madrid: Editorial Síntesis.

SOCAS, M. (1990): *Iniciación al Álgebra*. Madrid: Editorial Síntesis.

TALL, D.; THOMAS, M. (1991): Encouraging versatile thinking in algebra using the computer. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 125-147.

WAGNER, s. et al (1989): *Research issues in Learning and Teaching Álgebra*. Virginia: Lawrence Erlbaum Associates, N.C.T.M.

Resumen:

La dificultad que tienen los alumnos ante las matemáticas está muy relacionada con la dificultad que plantea el quehacer algebraico.

A través de los efectos que se producen ante la ausencia de significado de las expresiones algebraicas, en este artículo se pretende transmitir la idea de que el problema didáctico no está sólo en valorar el peso que se debe dar a los métodos sintácticos frente a los semánticos sino que, además, se encuentra en el objetivo mismo del álgebra, que debe transcender la simple aplicación de reglas sin sentido, para interpretar, en términos algebraicos, situaciones concretas y lograr hacer álgebra y pensar algebraicamente.

Se tratan también las dificultades que se producen en las traslaciones entre los diferentes contextos de un modelo y entre un modelo concreto y la situación general y, asimismo, se ponderan los conocimientos y el tiempo necesarios para poder aplicar, con sentido, el método algebraico a los problemas de enunciado.

Palabras clave: Álgebra, Didáctica.

Abstract:

The difficulties of our students in learning. Mathematics is greatly related to the difficulties in working Algebra.

In this paper, we try, by evaluating the consequences that produce the nonsense of the algebric expressions for most of the students, to transmit the idea that the real didactic problem is not only to estimate the relatuie importance between the syntactic methods and the semantic ones, but also to find the deep purpose of Algebra, that is to interprate, in terms of Algebric expresions, concrets situations. In fact, to do Algebra and to think algebricolly.

We also analyse the difficulties that introduce the traslation between different contexts of a model and between a concrete model and the general situation.

We estimate too, the various knowledges and the deloy necessary to be able to use the algebric methods to problem solving.

Key Words: Algebra, Teaching.