



TALLER I-@LGEBRA

Ana García López, *I.E.S. Cristóbal Colón de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)*
E-mail: a-m@arrakis.es

Manuel Martínez Díaz, *I.E.S. Cristóbal Colón de Sanlúcar de Barrameda (Cádiz)*
E-mail: mamardi@ono.com

RESUMEN.

Observando los errores más comunes que comete el alumnado que se enfrenta con el álgebra y analizando las investigaciones sobre las razones de esos errores, nos damos cuenta de que hay varios motivos que se repiten en los diversos estudios: el objeto de la actividad algebraica y la naturaleza de las soluciones, el uso de la notación y la convención en álgebra, el significado de símbolos, letras y variables y las relaciones y métodos usados en aritmética.

Esa observación nos ha llevado a plantear una unidad didáctica interactiva sobre el lenguaje algebraico que nos permita hacer una necesaria iniciación al álgebra de secundaria desde 1º ESO hasta 4º ESO atendiendo a los motivos que dificultan su aprendizaje.

Nivel educativo: El Taller va dirigido al profesorado de secundaria.

1. INTRODUCCIÓN.

Las dificultades que encontramos habitualmente en el alumnado que se enfrenta con el álgebra son en primera instancia problemas derivados de la no sistematización del problema aritmético. Difícilmente podemos hacer una generalización si no se ha reflexionado ampliamente en el método de resolución aritmético. Esa es la naturaleza del álgebra, verbalizar el procedimiento y luego con una notación adecuada conseguir la traducción.

La necesidad de tener una notación adecuada y aprender las convenciones en álgebra es otra de las grandes dificultades. En este sentido, en la unidad didáctica hemos intentado crear la necesidad de un diccionario algebraico, como si de cualquier lenguaje extranjero se tratara.

Otro de los grandes bloqueos que sufre el alumnado es el significado de los símbolos, letras y variables. Para empezar el signo **igual** toma un papel tripolar, pasa de ser solamente la expresión que da paso a un resultado, que la mayoría del alumnado lo entiende como una necesidad de acción, a ser una igualdad entre dos términos abstractos, o decirnos que esa igualdad que tenemos, no siempre es cierta (ecuación) o que sólo en unos casos o en ninguno.

Parece evidente que el álgebra como generalización de la aritmética ha sido y será uno de los problemas fundamentales en la enseñanza de las matemáticas. Los métodos de resolución también lo son.

En el trabajo que presentamos no nos ocupamos de los métodos de resolución, pero sí de la generalización, traducción e interpretación geométrica de algunas ecuaciones e identidades.



2. MATEMATH.COM/ALGEBRA

La web que presentamos está estructurada como una unidad didáctica. En el margen izquierdo se encontrarán las diferentes secciones que la componen. En el lado derecho se encuentran los accesos a ejercicios de la sección, problemas, el glosario y los objetivos.

2.1. SECCIONES

2.1.1. INTRODUCCIÓN.

En ella se pretende poner de manifiesto las distintas informaciones codificadas con las que nos encontramos cotidianamente y contrastar las diversas interpretaciones que se pueden dar sobre la misma información creando así la necesidad del lenguaje matemático. Se introducen también trailers de películas donde el álgebra está presente. Esta sección no tiene actividades.

2.1.2. DISTINTOS LENGUAJES CODIFICADOS.

En esta sección se hace una revisión de los lenguajes codificados más habituales, desde los jeroglíficos, morse, banderas, brailey, lenguaje de sordomudos, se introduce una codificación por trasposición y reemplazamiento y finalmente se llega al lenguaje algebraico. En los ejercicios de la sección pueden practicar la traducción de frases en los distintos códigos.

2.1.3. TRADUCCIÓN

En la sección anterior hemos conseguido crear la necesidad de que el alumnado vaya haciendo su propio diccionario algebraico, del mismo modo que en cada lenguaje codificado anteriormente visto, cada símbolo tiene su correspondiente en nuestro alfabeto. Es en esta sección donde se inicia la traducción.

En los ejercicios de la sección tienen la posibilidad de traducir del lenguaje cotidiano al lenguaje algebraico. Estos ejercicios están estructurados en tres niveles de dificultad.

2.1.4. VALOR NUMÉRICO DE UNA EXPRESIÓN ALGEBRAICA

Para explicar el valor numérico nos hemos inclinado por hacerlo a través de un juego de carreras donde las casillas son expresiones algebraicas. En este caso, la incógnita, x , es sustituida por el valor de un dado. El resultado, es decir el valor numérico de la expresión, indicará el avance o retroceso en las casillas. Esta sección no tiene ejercicios.

2.1.5. INTERPRETACIÓN

Quizá uno de los apartados más difíciles para el alumnado y que no se suele abordar suficientemente, es la interpretación de una expresión algebraica o una fórmula, averiguando que representa cada una de las letras. Y eso, a pesar de que en la vida cotidiana nos encontramos más con necesidades de entender una fórmula que de expresar en lenguaje algebraico (facturas de luz, agua, hacienda, recetas, prospectos de medicamentos...). A pesar de la dificultad que conlleva el ejercicio de interpretación, es el que más puede ayudar al



entendimiento del concepto que subyace a la formulación algebraica. En esta sección se trata de interpretar expresiones algebraicas. La mayor dificultad reside en asignar el significado a la incógnita, de forma que las demás expresiones cobren sentido. La situación de partida es un mercado. En los ejercicios de la sección se pueden ver otras situaciones.

2.1.6. REGULARIDADES. EN BUSCA DE LA FÓRMULA.

Se ha elegido un problema para generalizar la expresión. Se dan varias instrucciones según la respuesta que se da. La idea es orientar en la recogida y sistematización de las observaciones para construir así una fórmula que generalice esas observaciones. El problema reconoce la fórmula algebraica que se introduce. Aquí se puede encontrar diversas propuestas algebraicas clásicas, para su generalización. Se podrán resolver mediante indicaciones dirigidas, comenzando con casos particulares, sistematizando las observaciones, verbalizando el resultado y finalmente buscando una fórmula.

2.1.7. OPERACIONES ALGEBRAICAS: IDENTIDADES

Haciendo uso del área de rectángulos se van a introducir operaciones algebraicas basadas en la propiedad distributiva del producto respecto de la suma. En esta sección se pueden encontrar ejercicios en dos niveles de complejidad.

2.1.8. IDENTIDADES NOTABLES

Como su nombre indica, y mediante áreas de rectángulos, se explican las identidades notables. También se pueden hacer ejercicios en esta sección.

2.2. SOBRE LOS EJERCICIOS DE LA SECCIÓN.

Cada una de las secciones lleva asociados ejercicios relativos al apartado.

Los ejercicios están organizados en tres niveles y aparecen aleatoriamente en cada nivel.

Al comprobar el ejercicio, en caso de que no sea correcta la solución, aparecerá la correcta.

También se puede comprobar el número de ejercicios que realiza el alumnado, los que ha tenido bien y los fallos. El programa emite un juicio sobre su avance.

2.3. PROBLEMAS

Este apartado se encuentra en la parte derecha de la web. En él aparecen problemas de generalización que se dan en la vida cotidiana, programación de hoja de cálculos de facturas, de recetas, de posodología de fármacos,... y juegos para analizar la estrategia ganadora y formalizarla a nivel algebraico buscando regularidades.

3. OBSERVACIONES METODÓLOGICAS.

La web puede ser usada desde 1º ESO hasta 4º ESO, aunque no en todos los apartados.



XV CONGRESO DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LAS
MATEMÁTICAS: EL SENTIDO DE LAS MATEMÁTICAS.
MATEMÁTICAS CON SENTIDO



Para 1º ESO se recomienda el uso del apartado de Introducción, de manera expositiva. Del apartado de Codificación, la codificación con morse, la del lenguaje braile y la del lenguaje con las manos. En estos apartados se sugiere que escriban su nombre en estos lenguajes y que aprendan a decir su nombre con las manos. A modo de propuesta, con el lenguaje de manos, el profesorado puede dar una instrucción simple y que todos la realicen una vez traducida. En el apartado de Traducción se sugiere que el alumnado realice la lista de traducción en su cuaderno y los ejercicios de nivel 1, incorporando a su diccionario algebraico las traducciones que no haya tenido bien. También puede ser usada la pista algebraica en el apartado de Valor numérico de una expresión. En los problemas hay propuestas para este nivel.

Para 2º ESO, ya si se propone el uso de los ejercicios de la sección en el apartado de Codificación y además usando la rueda para hacer codificación se propone jugar a un juego de espías (juego por equipos) enviando mensajes codificados en base al método de trasposición. En el apartado de Traducción se pueden usar los niveles 1 y 2. También se puede usar La Pista algebraica en el apartado de Valor numérico de una expresión y se propone el uso del apartado de la Interpretación, al menos, la parte expositiva.

Para 3º ESO se sugiere toda la web, con los ejercicios, niveles 1, 2 y 3 y los problemas de 3º.

Con Respecto a 4º ESO, la web se puede usar para afianzar determinados conceptos y para repasar. Especialmente indicado para alumnos de 4º opción B, la parte de Identidades Notables y para 4º en general, Regularidades y problemas de 4º.

REFERENCIAS.

SHELL CENTRE FOR MATHEMATICAL EDUCATION, (1993). *Problemas con pautas y números*, Servicio de publicaciones de la Universidad del País Vasco.

ARCAVI. A. (2007). *El desarrollo y el uso del sentido de los números*. Artículo de la Revista UNO. Didáctica de las matemáticas.

ARCAVI. A. (2002). *The Everyday and the Academic in Mathematics*. M. Brenner and J. Moschkovich (Eds.) *Everyday and Academic Mathematics in the Classroom*. A Monograph of the Journal for Research in Mathematics Education.

GRUPO AZARQUIEL. (1999). *Ideas y actividades para enseñar el álgebra*, Síntesis.