

" ARITHMOS "

(Juego didáctico para comprender la aritmética en Z)

Alberto Petri Etxeberria

C.Pco. "M^a Ana Sanz"

Iruña

JUSTIFICACION DEL JUEGO

Todo juego didáctico es bien recibido en la medida en que nos aproxima a esa aspiración del "aprender jugando"; en este sentido se justifica por sí mismo. Sin embargo, en el diseño del presente material se han tenido más en cuenta consideraciones relativas a la búsqueda de vías más fáciles de comprensión y al consiguiente buen rendimiento, que otras de tipo lúdico, sin que por deba soslayarse este último aspecto.

En la enseñanza de los números enteros, el empleo didáctico de una multiplicidad de situaciones tomadas de la vida real, permite que el niño acepte sin dificultad la necesidad de la ampliación del campo numérico. Con el desarrollo social y técnico, una mayor complejidad en actividades tales como el contar, ordenar y medir, impone la profundización conceptual que da lugar a la necesidad de introducir Z, y, en la medida en que con él disponemos de una herramienta con la que podemos describir situaciones reales, se tiene la garantía de su aceptación como una exigencia natural.

Pese a todo, la comprensión y adquisición de los mecanismos operatorios plantea grandes dificultades a los alumnos y el superarlas parece que exige recorrer el camino genético. Surgen dificultades en el -

lenguaje, por cuanto los "signos" representan estados, variaciones y operaciones. Se dan también en la comprensión de ciertos resultados, como, por ejemplo, en $(-2) - (-8)$, que amenazan con tambalear el propio y natural significado de las operaciones, como lo prueba la circunstancia de que, si bien ningún niño de 7^o nivel tierra al determinar si un problema con números naturales se resuelve sumando o restando, sí que duda en el caso de enteros. Y, por último, dificultades debidas a que ningún "modelo" de los utilizados para "justificar" la operatividad y la famosa "regla de los signos" permite contemplar todos los supuestos de una forma cómoda o natural, sin provocar en el niño sensaciones de artificiosidad o distorsión de la realidad.

Con los modelos y justificaciones pretendemos crear en la mente del alumno unas representaciones intelectualmente significativas de la aritmética de Z . Habida cuenta que el niño de 7^o se está iniciando en el pensamiento abstracto, debe mostrársele en todo momento las vinculaciones entre las elaboraciones abstractas y las situaciones concretas. En la medida en que las primeras sean descriptivas de las últimas, se dará la comprensión clara y permanente de los nuevos conceptos. Además, a esta edad, en que se está todavía incómodo con las nuevas formas de pensamiento abstracto, se precisa de un soporte figurativo que confiera significado a los distintos supuestos aritméticos.

Cuando un modelo crea realmente este soporte sencillo e intuitivo, la aritmética de los enteros deviene en algo evidente, lográndose el automatismo "por pura lógica intuitiva", no porque haya que "sumar o restar valores absolutos y poner el signo..."

En este contexto de alcanzar la evidencia de la aritmética en Z mediante la posesión intelectual de representaciones significativas sustentadas en la intuición, se inscribe el diseño del material que presentamos. Basado en un modelo de tipo físico, y mediante una serie de manipulaciones, permite contemplar los diversos supuestos operatorios de un modo totalmente intuitivo. Su aplicación se extiende a los polinomios aritméticos o "churros", suma, resta y multiplicación.

La posesión por parte del chico de una imagen gráfica intelectualmente sencilla y descriptiva de la operación a realizar, asegura un-

aprendizaje eficaz y un automatismo comprensivo y exento de errores. Esto se logra, además, con una gran economía de tiempo: un máximo de dos semanas.

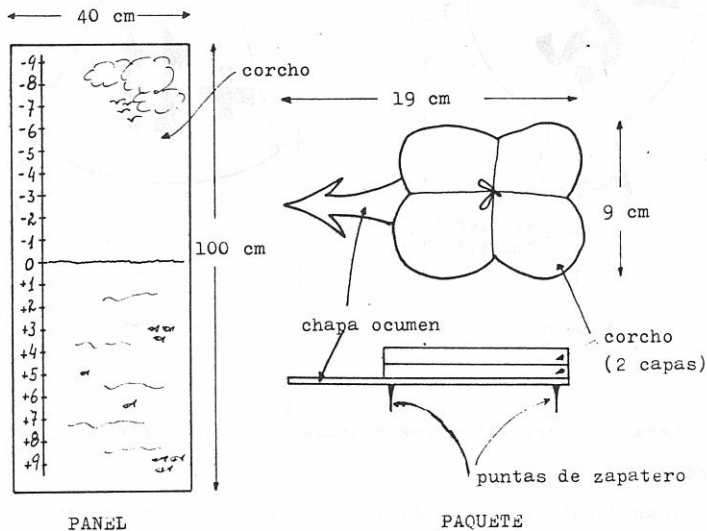
DESCRIPCION

Este material está patentado, pero mientras alguna versión más cómoda se comercialice, nos conformaremos con describir una forma "casera" del mismo.

Consta de un panel de corcho de, orientativamente, 100 x 40 cm, montado sobre chapa ocumen. En él viene representada una sección vertical "marina", donde la línea central corresponde a la superficie libre del agua.

En el margen izquierdo, se da una ordenación de los números enteros, figurando los negativos en la zona superior (atmosférica), mientras que los positivos representan profundidades marinas.

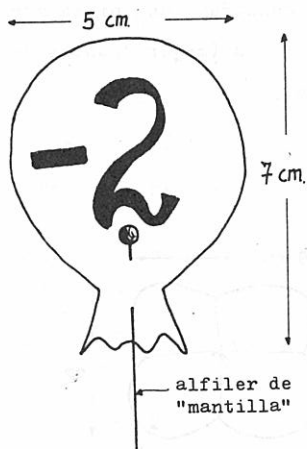
También sobre chapa ocumen, se construye una pieza que representa un paquete y va provista de unos clavos (mejor "puntas de zapatero") que permiten fijarla sobre el panel.



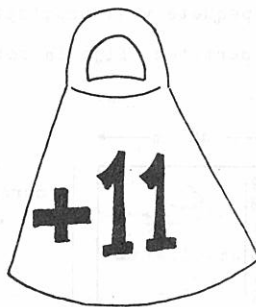
Las figuras que siguen reproducen las piezas "globo" y "pesa". Se construyen de cartulina blanca y se colocan en el paquete mediante alfileres : las pesas, suspendidas de la parte inferior del paquete; los globos, clavados en la parte superior del mismo.

El paquete o pieza móvil puede ser desplazado en el panel verticalmente, dependiendo el sentido del desplazamiento de la manipulación ejercida sobre él al adosarle "globos", "pesas" o ambos, sobre los que se representan valores determinados : negativos, para los globos; positivos, para las pesas.

Es suficiente disponer de 30 piezas "globo" y 30 piezas "pesa". Conviene tener 4 ó 5 piezas de igual valor numérico; sobre todo para el producto. Obviamente, la mayor frecuencia de piezas iguales corresponderá a los valores absolutos pequeños.



PIEZA GLOBO



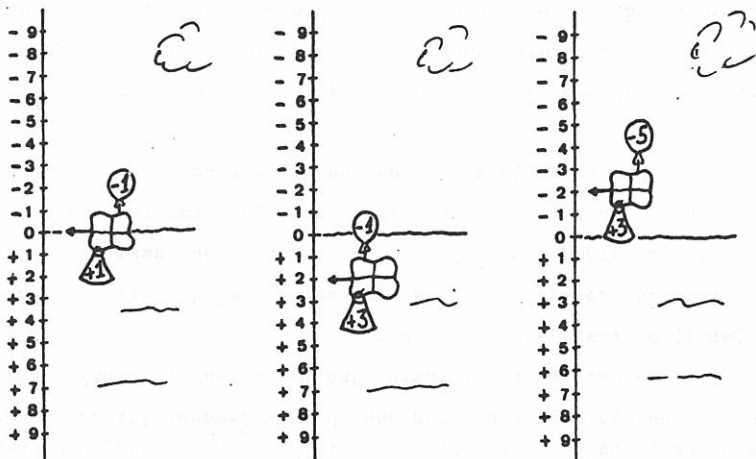
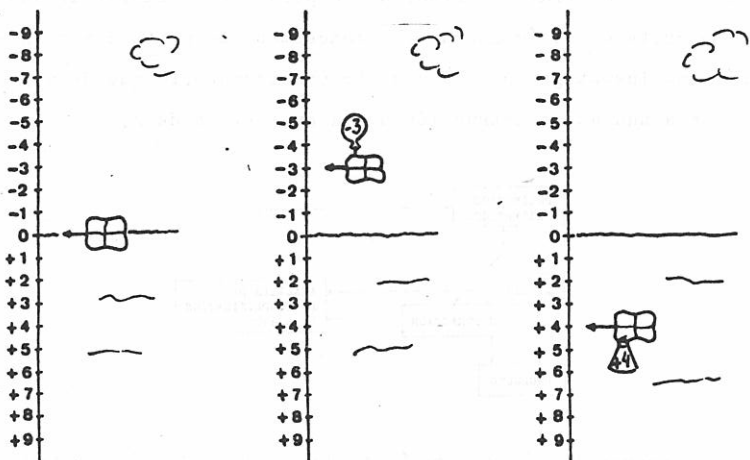
PIEZA PESA

Para empezar a jugar, se establece el siguiente convenio con los alumnos:

Unos duendecillos NEGATIVOS elevan el paquete, a partir del lugar en que se encuentre, un número de "niveles" igual al valor absoluto-

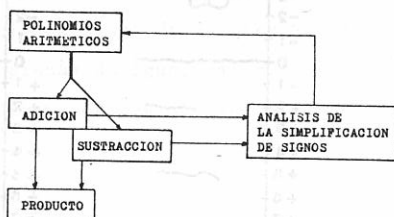
del número entero que lleven grabado.

Dentro de las pesas, los duendecillos POSITIVOS hundien o hacen descender el paquete, a partir del lugar donde esté, un número de niveles igual al valor absoluto del número incorporado.



PLANTEAMIENTO DIDACTICO

Con nuestro trabajo nos proponemos que el alumno llegue, intuitivamente, a la comprensión y resultados de la operatoria básica con enteros. La base de este proceso nos la proporcionará la actividad manipulativa con el material descrito, que le permitirá desarrollar una experiencia concreta en el ámbito de los conceptos que pretendemos interiorizar, así como investigar para descubrir propiedades, lo que de alguna forma representa una autoconstrucción de la aritmética de \mathbb{Z} .



La secuenciación metodológica de los aspectos indicados en el esquema debe consistir en :

- .. Actividad manipulativa, mediante la cual se pretende que el alumno "descubra" el resultado buscado. El empleo del material llamará su atención y facilitará su reflexión al proyectarse ésta sobre una realidad sensitiva concreta. El descubrimiento de los resultados, efectuado mediante lógica deductiva, le evidenciará el aspecto significativo de la aritmética en \mathbb{Z} .

- .. Representación simbólica, que se muestra necesaria para traducir, de forma clara, breve y sencilla la actividad instrumental.

- .. Actividades de fijación, consistentes en cumplimentar una serie de fichas que recojan tanto los conceptos como los elementos gráficos y simbólicos trabajados en grupo.

- .. Elaboraciones personales que estimulen el trabajo de integración y desenvolvimiento con los conceptos tratados, confeccionando cada alumno una ficha con una serie de ejercicios cuya solución propondrá a un compañero.