EL CONCEPTO DE FUNCION EN LA EGB COMO COMPLEMENTO DE LA REGLA DE TRES

RESUMEN Y VALORACION DE LOS EXPERIMENTOS REALIZADOS EN UNA ESCUELA DE ZERMATT (SUIZA)

Hermann BINER

1. INTRODUCCION

Dentro del campo de la investigación suiza, la educación constituye uno de los puntos más importantes y urgentes, según el resultado de una amplia encuesta realizada por el Consejo Científico de Suiza. El objeto de dicha investigación pedagógica es el estudio empírico y teórico de los procesos de aprendizaje en todas las edades y en todos los campos de la convivencia humana.

En este ámbito pueden incluirse las investigaciones sobre el desarrollo del pensamiento formal efectuadas en el Instituto de Ciencias del Comportamiento de la ETH de Zurich (1) por encargo de la Fundación Limmat, también de Zurich (2). Con el fin de analizar los procesos mentales correspondientes se hicieron experimentos con unos 800 escolares cuyas edades oscilaban entre los diez y dieciséis años, valorándose después los resultados obtenidos (3) [1]. En San Francisco, un grupo de la University of California (Berkeley) ha realizado también ensayos semejantes [2].

El principal empeño de todas las instituciones citadas [3] es hacer accesibles los resultados de las investigaciones a los profesores que día tras día se enfrentan con su tarea pedagógica. En este sentido presentamos a continuación el informe y la valoración de los experimentos llevados a cabo en una escuela de Zermatt (106 niños entre los once y catorce años) [4].

Este informe pone claramente de manifiesto cómo, mediante una serie de experimentos fáciles de llevar a cabo sin necesidad de modificar los planes de estudio:

- El maestro puede reconocer las operaciones mentales del niño y, por consiguiente, crear una situación de aprendizaje más idónea;
- El niño está en condiciones de comprobar y mejorar sus propias hipótesis;
- Se puede llevar al alumno a la comprensión de conceptos matemáticos, como el de función.

2. EXPERIMENTO CON VASOS

En la primera parte del experimento se propusieron a los alumnos dos ejercicios de regla de tres con el fin de averiguar qué proceso mental seguían para resolverlos. De esta forma, los alumnos entraron también en contacto con la *proporcionalidad directa.*

---

(1) Director del proyecto, Profesor doctor H. Fischer; ponente, A. Suárez, diplomado en Física.
(2) Fundación Limmat, Rosenbühlstrasse 32, 8044 Zurich, teléfono 34 35 66.
(3) Las cifras hacen referencia a las notas incluidas al final del presente informe.

2.1. Presentación del primer ejercicio

El director del experimento explica primero a los alumnos que el test no influirá para nada en las notas escolares. A continuación les muestra dos vasos cilíndricos, cuyas bases guardan una relación 2 : 3, y que él designa con los nombres de vaso «ancho» y vaso «estrecho». Ambos recipientes poseen una escala lineal claramente visible hecha a base de finas tiras de papel autoadhesivo de color que en ambos vasos guardan exactamente la misma distancia. El director llena el vaso ancho, provisto de una escala de cuatro tiras (fig. 1), con un líquido de color. Acto seguido plantea el siguiente problema a los alumnos: «Juan y Pedro estaban verdaderamente sedientos. En su casa, sin embargo, no había nada más que estos dos vasos. Juan se apropió del más ancho y lo llenó de agua hasta la cuarta raya. Pedro quería beber exactamente la misma cantidad de líquido que Juan. ¿Cómo podemos averiguar hasta dónde tuvo que llenar Pedro el vaso estrecho para beber lo mismo que Juan?»

En ocasiones, a los alumnos se les ocurre inmediatamente la idea de verter el contenido del vaso más ancho en el estrecho. De no ser así, se les puede inducir a ello mediante preguntas adecuadas.

Un alumno cualquiera vierte el contenido del vaso ancho en el estrecho pudiendo así comprobar que el líquido llega aquí hasta la sexta raya. El director del experimento vuelve a llenar el vaso hasta la cuarta raya, con lo que ambos recipientes contienen la misma cantidad de líquido.

En una hoja de papel los alumnos dibujan una escala de valores en la que señalan el resultado obtenido con la medición.

El director vacía el vaso estrecho, llena el ancho hasta la sexta raya y propone el primer ejercicio:

«Supongamos que Juan ha llenado el vaso hasta la sexta raya. ¿Hasta dónde tendrá que llenar Pedro el suyo para beber la misma cantidad de líquido? En esta ocasión no vamos a verter el contenido de un recipiente en el otro, sino que tenéis que calcularlo como podáis.»

Cada alumno escribe su respuesta, razonándola, en la escala de valores. En la figura 2 (4) se recoge la respuesta típica de un muchacho de once años:

$$4 \longrightarrow 6$$

Esto es lo que hemos medido

$$6 \longrightarrow 8$$

En el vaso estrecho el líquido tendrá que llegar siempre dos rayas más arriba.

---

(4) Los experimentos realizados en Zurich con otros valores, como, por ejemplo:

$$6 \longrightarrow 9$$
$$4 \longrightarrow 7$$

demuestran que los escolares de esta edad suelen llegar con frecuencia a la «solución aditiva» («7» en este caso).

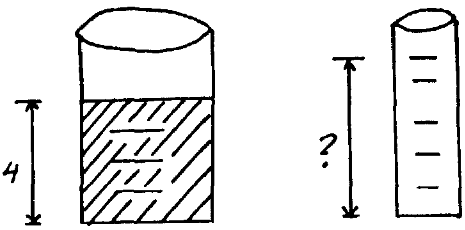


FIGURA 1

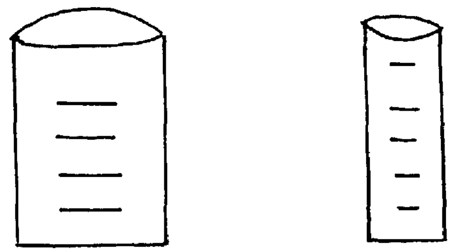


FIGURA 2

2.2 Presentación del segundo ejercicio

En el primer ejercicio, los alumnos se enfrentaban a una **hipótesis** que debían resolver; el objeto del segundo ejercicio es *estudiar cómo modifican los alumnos su hipótesis cuando comprueban que no es correcta.*

En primer lugar se comprueban los resultados del primer problema siguiendo el mismo método que se empleó para descubrir el primer par de valores (4,6). La medición permitirá determinar el segundo par (6,9). Los alumnos deben corregir sus resultados —si están equivocados— poniendo entre paréntesis la cifra errónea y escribiendo a su lado el «9» correcto.

El director del experimento vacía el vaso estrecho y llena el ancho hasta la novena raya. A continuación plantea el siguiente problema:

«Como habéis podido comprobar, el resultado correcto del primer ejercicio era «9». Es posible que no lo hayáis descubierto. Para daros la oportunidad de reflexionar sobre el ejercicio he vuelto a llenar el vaso ancho hasta la novena raya. ¿Hasta dónde habrá que llenar entonces el vaso estrecho para que contenga la misma cantidad de líquido? Calculad la respuesta y escribid cómo habéis llegado hasta vuestro resultado.»

Los alumnos vuelven a señalar el resultado en sus escalas de valores y cada cual razona su opinión. La figura 3 presenta una respuesta típica de un muchacho de once años.

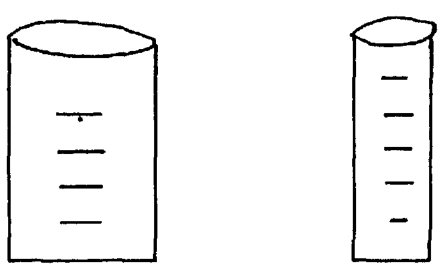


FIGURA 3

4 ——————→ 6

6 ——————→ (8) 9

9 ——————→ 13

Esto es lo que hemos medido:

(Si en el vaso ancho hay 2 más, también tendrá que haber 2 más en el estrecho)

En el primer ejercicio tendría que haber añadido 3 en el vaso estrecho. Por eso, esta vez tengo que añadir 4 y así obtengo $9 + 4 = 13$.

2.3 **Respuestas de los alumnos**

Las respuestas de los alumnos se clasifican en varias categorías. A continuación se citan nada más que algunas de las respuestas típicas sin entrar en su distribución dentro de las diversas categorías.

Respuestas típicas al primer ejercicio:

La edad de los alumnos se indica entre paréntesis (...)

— «De 4 a 6 hay 2 de diferencia, por lo tanto tengo que añadir también 2 en el vaso estrecho. $6 + 2 = 8$» (11 años).
— «En el vaso estrecho hay el doble que en el ancho» (11 años).
— «De 4 a 6 hay 2 de diferencia. En el vaso estrecho significa el doble. $6 + 4 = 10$ (14 años).
— «En el vaso estrecho hay siempre algo menos que el doble del ancho. $6 \times 2 = 12$, $12 - 2 = 0$» (14 años).

Las siguientes respuestas demuestran que los alumnos llegaron por varios caminos a la proporcionalidad directa.

— $4 : 2 = 2$, $2 \times 3 = 6$ vaso ancho. $6 : 2 = 3$, $3 \times 3 = 9$ vaso estrecho» (14 años).
— «$6 \times 1{,}5 = 9$» (11 años).
— «2 del vaso ancho corresponden a 3 en el estrecho. $4 + 2 = 6$ en el vaso ancho, $6 + 3 = 9$ en el estrecho (14 años).

Dos respuestas al segundo ejercicio:

«Podrían ser unas 15. Esto es lo que yo he calculado».

«En el primer ejercicio tendría que haber añadido 3 en el vaso estrecho, por eso esta vez tengo que añadir 4 y así obtengo $9 + 4 = 13$».

2.4 **Discusión de los resultados**

Los resultados pueden analizarse desde dos puntos de vista diferentes: el de la *psicología del desarrollo* y el de *la didáctica.* Aquí no vamos a penetrar en el primero ya que nos llevaría demasiado lejos [3]. Solamente queremos citar, a título de mera curiosidad que entre las respuestas de los alumnos mayores de San Francisco [2] por una parte y de Zürich [1] / Zermatt [4] por otra, existen diferencias notables.

En líneas generales, el experimento ha demostrado que la mayoría de los alumnos buscaron de un modo espontáneo algún tipo de regularidad o de ley que luego manipularon con las estructuras por ellos conocidas. No cabe la menor duda de que los alumnos están desde muy pronto en condiciones de comprender relaciones como «cuanto más grande, mayor» *(x)*, sin embargo, luego necesitan un proceso evolutivo hasta acceder a las relaciones diferenciadas que les permiten la perfecta comprensión del problema. Por ejemplo, se pudo comprobar que algunos alumnos, capaces de reconocer relaciones proporcionales sencillas, no supieron llegar hasta la proporcionalidad directa. Para otros, «el doble» era un caso especial, por lo que no supieron dar un sentido más amplio a los múltiplos. Muchos alumnos intentaron hallar esa ley mediante la transposición de las diferencias con lo que, como es lógico, no lograron llegar a la solución correcta. De gran interés práctico puede ser la observación de los progresos de los alumnos hasta la comprensión de la proporcionalidad directa. En este experimento también se analizaron los cambios que los alumnos introdujeron en su primera hipótesis. Algunas observaciones sobre el resultado de esta investigación:

— Los alumnos de catorce años apenas tuvieron que corregir sus resultados. El 7 por 100 halló la solución al primer ejercicio mediante la proporcionalidad directa;
— Sólo hubo un muchacho de once años que aplicó la proporcionalidad directa;
— 22 de los alumnos de once años supieron corregir o modificar su primera hipótesis;
— La hipótesis de que «2 más en el vaso estrecho» significa «2 más en el vaso ancho» no tuvo apenas repercursión porque los alumnos se dieron cuenta de que esta hipótesis era incompatible con el resultado experimental del primer ejercicio;
— En la categoría de las respuestas caprichosas se incluyeron aquellos alumnos que reconocieron que su primera hipótesis estaba equivocada pero que no supieron sustituirla por otra mejor.

Importante es también la constatación de que algunos alumnos no se muestran más inseguros a la hora de aplicar un método determinado, simplemente porque estén menos adelantados que otros. Es muy posible que *al estar en una etapa de transición hacia una fase superior de su desarrollo pongan en duda aquello que ya les es conocido.*

Asimismo se ha podido comprobar que la *vivencia experimental* resulta fructífera para el alumno, ya que le proporciona una motivación más fuerte, al mismo tiempo que se le ofrece la oportunidad de *comprobar* sus propias hipótesis y de *intentar mejorarlas basándose en el experimento.* Esto es sumamente importante para cualquier actividad científica.

Por regla general, el experimento parece estimular el razonamiento proporcional. El 30 por 100 de todos los alumnos mejoró después del primer ejercicio y supo diferenciar y razonar sus hipótesis. El 8 por 100 eliminó la hipótesis errónea y pasó a la categoría de respuestas caprichosas.

El análisis de estos resultados nos permite plantearnos la pregunta de si *el concepto de la función lineal no será acaso un sistema cognoscitivo adecuado para el manejo de la proporcionalidad directa.*

La función lineal abarca también la proporcionalidad directa, además de adaptarse muy bien a las hipótesis espontáneas de los alumnos. Al examinar con más detenimiento las respuestas de aquellos alumnos que, basándose en una hipótesis, descubrieron la proporcionalidad directa, se pone claramente de manifiesto que dichas hipótesis representan las propiedades de la función lineal. En este caso, la función lineal f es simplemente el «*trasvase*» de líquido del vaso estrecho al ancho. Los valores medidos podrían representarse así:

$$2 \xrightarrow{f} 3$$

$$4 \xrightarrow{f} 6$$

Los alumnos se darán cuenta en seguida de que:

$$(2 + 4) \xrightarrow{f} (3 + 6)$$

o

$$f(2 + 4) = f(2) + f(4) = 3 + 6$$

[Esta es precisamente la propiedad de la adición de la función lineal:

$$f(a + b) = f(a) + f(b)]$$

Asimismo es fácil comprender que:

$$2 \xrightarrow{f} 3$$

$$4 \cdot 2 \xrightarrow{f} 4 \times 3$$

o que:

$$f\ (4 \cdot 2) = 4 \cdot f\ (2) = 4 \times 3$$

[Esta es la propiedad de la función lineal que hace referencia a la multiplicación por un factor λ (5):

$$f(\lambda \cdot a) = \lambda \cdot f(a).]$$

El objeto de este experimento no es la introducción ya en una edad tan temprana de conceptos tan complicados como éste, sino aprovechar la favorable constelación de las estructuras de esta área pedagógica para dar una mayor amplitud a la materia. Los frutos se recogerán más adelante, cuando se explique el concepto de función con mayor detenimiento y el pensamiento funcional del alumno haya alcanzado cierta madurez. Los capítulos siguientes tratan este punto con más detalle.

---

(5) Esta es una relación «cualitativa», en contraposición a una cuantitativa y funcional, a la cual se puede llegar aplicando una fórmula determinada.

Con el experimento anterior no quedaron explicados todos los aspectos de la proporcionalidad directa, por lo que —al igual que en Zurich— se intentó profundizar un poco más todavía.

En este sentido es muy importante que cada uno de los valores del vaso ancho (x) tenga un equivalente exacto en el estrecho (y), para lo cual se recurrió a la representación del resultado del experimento en una escala de valores (fig. 3). El sistema de coordenadas ofrece también una magnífica posibilidad de representar parejas de valores. Se hizo todo lo posible para que fueran los propios alumnos los que descubrieran por sí mismos su manejo.

El director del experimento abre ahora la pizarra de la clase. En un lado aparece una escala de valores con las cifras halladas hasta el momento, y en el otro, un sistema de coordenadas como el de la figura 4.

El director del experimento dice a continuación:

«Hace un momento hemos hecho una prueba con los vasos que aparecen dibujados en la pizarra. Para su mejor diferenciación los hemos pintado cada uno de un color. Cuando llenamos el vaso ancho hasta la cuarta raya, ¿qué cantidad teníamos en el estrecho?»

Un alumno cualquiera responde «6», trazándose a continuación desde los puntos (4, 0) y (0, 6) sendas paralelas a los ejes «vaso estrecho (eje y) y «vaso ancho» (eje x), respectivamente; el punto de intersección se marca con una tiza de color rojo (punto 4, 6) (cf. fig. 5).

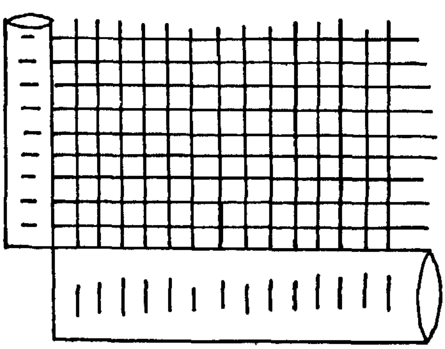


FIGURA 4

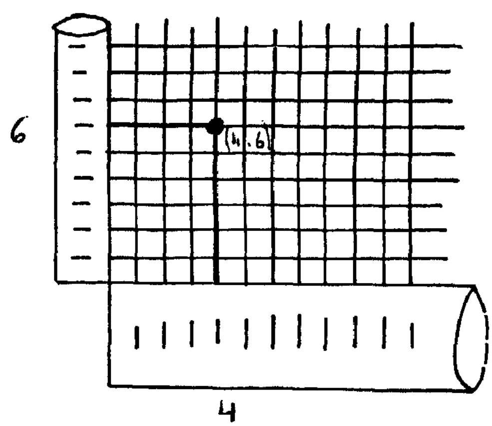


FIGURA 5

Los alumnos comprenden en seguida que este punto significa «4 en el vaso ancho y 6 en el estrecho».

La escala de valores se amplía con el punto (8, 12), que los alumnos marcan en el sistema de coordenadas junto con el (6, 9). El director formula ahora la siguiente pregunta: «Si en el vaso ancho no tenemos nada, ¿cuánto tendremos en el estrecho?»

Una vez descubierto el punto (0, 0) se marca en la pizarra. A la pregunta ¿qué os llama la atención al contemplar la posición de los puntos?, los alumnos suelen responder: «Son oblicuos» o «están torcidos», o también: «Se encuentran en una línea».

Así se llega al primer objetivo, es decir, los alumnos han descubierto por sí mismos que *los puntos se encuentran en una línea recta.* Un alumno cualquiera sale a dibujar esa recta. La figura 6 presenta el aspecto que ofrece ahora el sistema de coordenadas y la escala de valores.

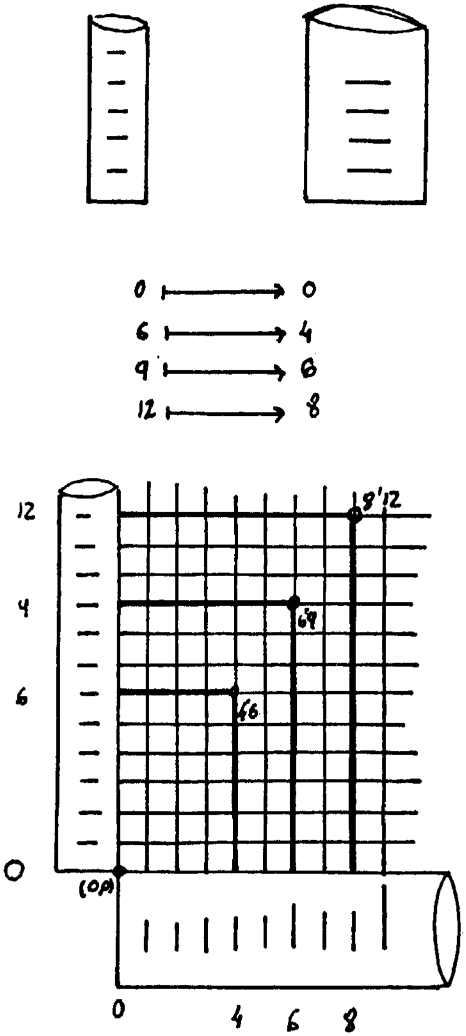


FIGURA 6

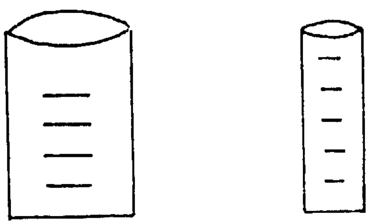
En el siguiente paso se va a estudiar con más detenimiento el significado de dicha recta. A través de preguntas adecuadas, los alumnos descubren que *los puntos de la recta significan que en el vaso estrecho hay exactamente la misma cantidad de líquido que en el ancho.* Para un mejor afianzamiento, el director del experimento pregunta que cuál es el significado del punto (8, 6).

La respueta de los alumnos fue más o menos ésta: «Ninguno, pues ese punto no aparece en la línea» o «entonces ya no habrá la misma cantidad de líquido en ambos vasos».

Después de esto ya se puede enseñar a los alumnos que la recta anteriormente obtenida permite *hallar otros valores* en el sistema de coordenadas, valores que ya se habían comprobado experimentalmente. De esta forma quedó bien claro que los conocimientos obtenidos permitían establecer *pronósticos*. Asimismo se demostró que los valores del vaso estrecho servían para sacar *conclusiones* sobre los valores originales del ancho.

Ejemplo: En el vaso ancho el líquido llega hasta la tercera raya. Buscar en la recta un punto que signifique «tres rayas en el vaso ancho» y acto seguido se descubrirá que en el estrecho el líquido deberá llegar hasta la raya 4, 5.

Otros ejemplos semejantes, resueltos por los propios alumnos, permitieron completar la escala de valores tal como aparece en la figura 7.



$$\begin{array}{rcl} 0 & \longmapsto & 0 \\ 1 & \longmapsto & 1{,}5 \\ 2 & \longmapsto & 3 \\ 3 & \longmapsto & 4{,}5 \\ 4 & \longmapsto & 6 \\ 6 & \longmapsto & 9 \\ 8 & \longmapsto & 12 \\ 9 & \longmapsto & 13{,}5 \\ 10 & \longmapsto & 15 \end{array}$$

FIGURA 7

4. ALGUNAS PROPIEDADES DE LA FUNCION LINEAL

Para profundizar un poco más en los conocimientos adquiridos y a modo de conclusión se analizaron con los alumnos algunas propiedades de la función lineal.

La función lineal posee una propiedad que ya hemos mencionado anteriormente [«multiplicación por un escalar: $f(\lambda \cdot a) = \lambda \cdot f(a)$»]:

Los valores obtenidos al multiplicar un valor «x» del vaso ancho y su equivalente «y» del vaso estrecho por λ, se corresponden enteramente.

Esta propiedad también se comprobó tanto mediante la escala de valores (fig. 8) como mediante el sistema de coordenadas (fig. 9).

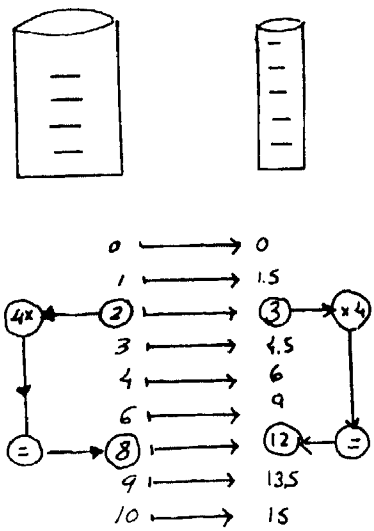


FIGURA 8

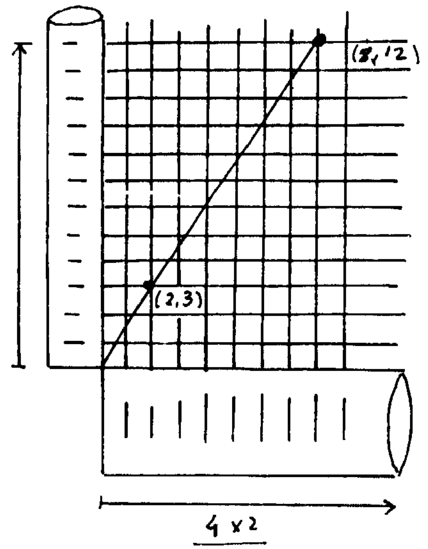


FIGURA 9

Existe asimismo otra manera de expresar esta propiedad, en la que el símbolo «——→» corresponde a la acción de verter el líquido del vaso ancho al estrecho:

$$\begin{array}{rcl} 4 & \longrightarrow & 3 \\ 4 \cdot 2 & \longrightarrow & 4 \cdot 3 \\ 8 & \longrightarrow & 12 \end{array}$$

La función lineal posee además la propiedad de la adición:

Los valores obtenidos al sumar dos valores cualquiera del vaso ancho (x_1 resp. x_2) y sus equivalentes del vaso estrecho (y_1 resp. y_2) se corresponden entre sí.

Los alumnos pudieron ver también esta propiedad mediante la escala de valores (fig. 10) (6).

---

(6) Esto se puede demostrar también de forma experimental con ayuda de cuatro vasos. Si en los vasos anchos los valores son 2 y 4, en los estrechos obtendremos 3 y 6. Vaciando el líquido de uno de los recipientes anchos, en el otro obtendremos el valor 6, que en el estrecho será 9. 9 es el resultado de la suma de 3 y 6.

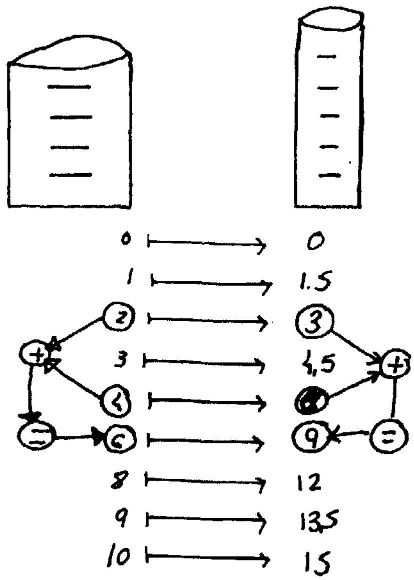


FIGURA 10

Esta propiedad puede asimismo representarse de esta manera:

$$\begin{aligned} 2 &\longrightarrow 3 \\ 4 &\longrightarrow 6 \\ 2+4 &\longrightarrow 3+6 \\ \text{pues:} \quad 6 &\longrightarrow 9 \end{aligned}$$

A continuación se explicó que un determinado aumento de líquido en el vaso ancho (ΔX) implica el aumento en el estrecho de un valor también determinado (ΔY) (fig. 11). En este caso, ΔX significa que el vaso ancho se ha llenado hasta dos rayas más arriba; ΔY, que el estrecho se ha llenado hasta tres rayas más arriba.

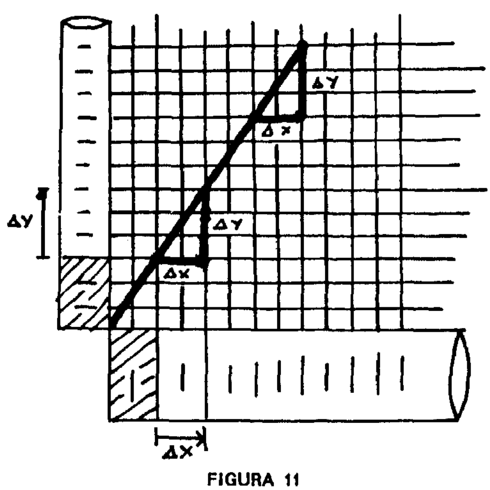


FIGURA 11

En este momento se suele producir una interesante reacción por parte de los alumnos: todos ellos habían comprendido que a la *duplicación* en el vaso ancho corresponde una duplicación en el estrecho y que una *multiplicación* en el ancho implica la misma multiplicación en el estrecho.

Cuando se les demostró la propiedad de que un *aumento* de dos rayas en el vaso ancho correspondía en el estrecho a un aumento de tres, se sintieron algo confusos por no saber distinguir las dos formas de incremento. Aquí se nos ofrece una magnífica oportunidad para enseñar a los alumnos que existen dos caminos para aumentar: mediante la multiplicación (dos veces más, tres veces más) o mediante la adición (añadir 2, añadir 3).

Para finalizar se demostró que en el vaso estrecho la altura del líquido era siempre una vez y media mayor que en el vaso ancho.

Para la mayoría de los muchachos de once años este fue un descubrimiento totalmente nuevo. Una vez debidamente completada la escala de valores se dieron cuenta de que:

La altura del líquido en el vaso delgado = la altura del líquido en el vaso grueso multiplicado por 1,5.

La mayoría de ellos no fueron, sin embargo, capaces de seguir el proceso de abstracción necesario para pasar de la «multiplicación por un factor» a la proporcionalidad directa.

A los alumnos de catorce años se les dijo que las diferencias ΔX resp. ΔY seguían exactamente la misma relación:

Diferencia en el vaso estrecho = diferencia en el vaso ancho multiplicado por 1,5.

o

$$\Delta Y = 1{,}5 \cdot \Delta X$$

En este punto se interrumpió el experimento.

5. RESUMEN

Para evitar cualquier malentendido queremos hacer hincapié en que el experimento descrito no pretende ser en modo alguno el modelo de *una* clase. Toda esta materia debe dividirse en varias lecciones, ampliándose con otros ejercicios de regla de tres o de proporcionalidad directa de tipo funcional (cambio de moneda, etc.). De esta manera se podría observar mejor la conducta del alumno según fuera comprendiendo la proporcionalidad directa.

A pesar de estar plenamente convencidos de que aún se necesitan muchas más evaluaciones, creemos que algunos de estos resultados pueden resultar relevantes para la práctica de la enseñanza:

El experimento constituye un valioso puente hacia la comprensión formal de la proporcionalidad directa. Asimismo se planteó la pregunta de *si el concepto de la función lineal no será acaso un sistema cognoscitivo más adecuado* para abordar el tema de la proporcionalidad directa, entre otras cosas porque permite al alumno desarrollar sus razonamientos de modo más espontáneo.

La introducción del sistema de coordenadas permitió la *representación gráfica* de los valores medidos, con lo cual se creó un punto de enlace con la *visión geométrica.* De todo ello resulta un punto de vista geométrico totalmente nuevo y distinto del analítico, al menos en lo que al aspecto exterior se refiere, y que permite abarcar un espectro más amplio de las facultades del alumno. Al mismo tiempo *se crea un punto de arranque para la explicación de conceptos elementales,* como «función», «dependencia», «coordinación continuada», etcétera.

También se puede iniciar ya la enseñanza de las ecuaciones.

A esta edad, el tratamiento experimental de los principales conceptos matemáticos podría influir positivamente en la enseñanza.

BIBLIOGRAFIA

[1] ANTONIO SUAREZ: *Die Entwicklung der Denkoperationen beim Verständnis funktionaler Zusammenhänge* (III): *Die direkte Proportionalität,* Instituto de Ciencias del Comportamiento de la ETHZ (Zurich, abril 1974).

[2] ROBERT KARPLUS, ELIZABETH F. KARPLUS, WARREN WOLLMAN: *Intellectual Development Beyond Elementary School IV: Ratio, The Influence of Cognitiva Style. University of California-Berkeley* (diciembre 1972).

[3] BARBEL INHELDER, JEAN PIAGET: *The Growth of Logical Thin-King from Child hood to Adolescence* (Nueva York, Basic Books, 1958).

[4] HERMANN BINER: *Bericht über Schulversuche in Zermatt,* Fundación Limmat (Zurich, enero 1975).

PELICULA Y FOLLETO SOBRE EL TEMA «FUNCION LINEAL»

En colaboración con el Instituto de Ciencias del Comportamiento de la ETH, la Fundación Limmat ha rodado una película titulada «Función lineal» en la que, tras una introducción, se puede observar a los niños durante el experimento. La película la distribuye a título de préstamo el Schweizer-Schul- und Volkskino. También se ha editado un folleto con el mismo título que sirve de ampliación a dicha película y que pueden solicitar a la Fundación Limmat, la cual suministra asimismo los recipientes para el experimento.

PEDIDOS

A la FUNDACION LIMMAT,
Rosenbühlstrasse 32, 8044
ZURICH

Les ruego me envien ...... ejemplares del folleto «Función Lineal» de A. Suárez y M. Rhonheimer (precio por ejemplar: 2 fr.; adjuntar en sellos de correos).

Me gustaría realizar el experimento en mi escuela, por lo que les ruego me envien los recipientes necesarios:

a título de préstamo
a título de compra

(25 fr., los dos)

Les ruego me mantengan informado sobre este programa.

Observaciones:

Apellidos, nombre.

Domicilio:

Teléfono: