

LAS ESTRUCTURAS MULTIPLICATIVAS EN EL CONTEXTO DE LA METRICA DE LA SUPERFICIE

Pilar Moreno Angulo
IMIPAE (Barcelona)
C/ Fuenflorida s/nº
08004 – Barcelona
Tf. 422 85 34

Resumen:

La génesis de la métrica de la superficie es un proceso de reconstrucción de las Estructuras Multiplicativas en el contexto del continuo bidimensional. A lo largo de la génesis el niño emplea diversos procedimientos métricos, uno de los más importantes es el recubrimiento y la cuantificación aditiva del mismo. Al final podrá construir un patrón cuadrado procedente de una concepción potencial de la unidad de medida de superficie.

Se basa en la Tª de la Generalización, y continúa la línea de investigaciones sobre Estructuras Multiplicativas de otros miembros del IMIPAE.

Palabras clave:

Métrica; Superficie; Estructuras Multiplicativas; Génesis; Aprendizaje Operatorio.

La función principal del IMIPAE es la investigación psicopedagógica; ésta consta de dos vertientes que se exigen mutuamente: la investigación básica y la investigación aplicada.

Ambas son difundidas mediante su publicación, y también haciéndoles formar parte de los programas de Formación de Maestros y de Asesoramiento Psicopedagógico. Con estos dos tipos de difusión se colabora con la mejora cualitativa de la enseñanza, y se aporta una contribución científica al ámbito de la Educación.

Partiendo de la Psicología y de la Epistemología Genéticas de J. Piaget, el IMIPAE se cuestiona la problemática del aprendizaje; estudia las dificultades que encierra para el niño tal como la Escuela lo plantea habitualmente; sistematiza el proceso natural que realiza el individuo en la construcción del conocimiento, y en base al mismo elabora las situaciones que facilitan su aprendizaje. De hecho, para poder investigar el Aprendizaje no hace sino estudiar las relaciones entre Desarrollo Intelectual y Construcción de Conocimiento, y para ello investiga en la situación misma de aprendizaje, el cual es un terreno abonado para conocer los procesos cognitivos y su desarrollo, y por ende es la situación más idónea para descubrir el tipo de incidencia pedagógica adecuada a la construcción de los conocimientos en el niño, es decir, para que éste los aprenda.

Las investigaciones del IMIPAE se basan en la Teoría de la Generalización, la cual explica los procesos de construcción intelectual, y de reconstrucción que lleva a cabo el individuo en Contextos Operacionales más complejos que aquél en el que tuvo lugar la primera construcción.

De estas investigaciones, y de tal fundamento teórico ha surgido una metodología de intervención pedagógica denominada Pedagogía Operatoria.

Uno de los trabajos realizados por IMIPAE (1) trata del aprendizaje operatorio de las operaciones de suma y resta. En la construcción de estas operaciones está implicada la construcción de las Estructuras Aditivas, las cuales harán posible la reversibilidad mental a nivel de las operaciones de adición y sustracción.

El desarrollo de estas estructuras dará lugar por un lado, a su aplicación y generalización a nuevos contextos operacionales, por otro lado serán el fundamento de la construcción de otra estructura que permita establecer operatoriamente relaciones multiplicativas entre los elementos que componen un todo.

La Teoría de la Generalización se va enriqueciendo a medida que se hace necesario reconstruir el estudio de las Estructuras Aditivas en el contexto de las Multiplicativas. La investigación (2) del aprendizaje operatorio de la multiplicación y la división aporta elementos de vital importancia para el conocimiento de las Estructuras Multiplicativas.

Mediante el estudio de la Proporcionalidad y la Fracción (3), se investiga la reconstrucción de las Estructuras Multiplicativas en un contexto más complejo, y se continúa profundizando, así, en la línea teórica de la Generalización.

El trabajo que voy a presentar trata de la reconstrucción de las Estructuras Multiplicativas en el contexto de la métrica de la superficie, y en cuanto a la elaboración teórica que supone viene a aportar nuevos elementos para el conocimiento del desarrollo de las mencionadas estructuras.

Pretendo realizar el análisis de la superficie como objeto de conocimiento, así como el estudio de los procedimientos espontáneos infantiles empleados en la conquista de su métrica.

Conocer las dimensiones de una superficie sólo es posible mediante la comparación con otro elemento de su misma especie. Su métrica será la cuantificación de la comparación y de la seriación de las diferencias. Esto no es sino discretizar el continuo bidimensional.

La medida al igual que cualquier otro conocimiento humano, necesita de la conservación operatoria de aquello que se quiere valorar. Ella permite componer, reunir las partes de un todo, y deducir la equivalencia independientemente de la disposición real y concreta

(1) Realizado por M. Moreno y G. Sastre.

(2) Realizada por C. Gómez.

(3) Realizado por A. López.

de las mismas. Permite, pues, compensar operatoria y reversiblemente las diferencias. Pero sólo permite una medida cualitativa, y no una cuantificación métrica.

En el caso del todo continuo en general, y del continuo superficial en particular, la conservación operatoria sólo permite saber qué es mayor o más pequeño, pero no cuánto.

La cuantificación métrica presenta, pues, otra exigencia: un instrumento o patrón continuo y bidimensional, tal como la superficie a la estimación de la cual está destinado. Su construcción se basa en el requisito matemático de la fracción. Gracias a ella será posible la elaboración de un sistema métrico, es decir, de una estructura de categorías de diferentes rangos jerárquicos e inclusivos.

Partiendo de estas reflexiones en torno al objeto de estudio que nos ocupa, nos interesa conocer qué procedimientos métricos crean los niños a lo largo de la construcción de la unidad de medida de superficie, la cual es un nuevo contexto operacional en el que confluyen sistema de medida basado en el fraccionamiento jerárquico e inclusivo del patrón, con la concepción de un espacio continuo susceptible de una relación multiplicativa y reversible de sus dos dimensiones. En definitiva, cómo construye el individuo la potencia como exigencia operatoria de la métrica superficial.

Para dar respuesta a estos interrogantes hemos presentado a 100 sujetos, entre 9 y 14 años, una superficie rectangular de cartulina, y un material consistente en cuerda, palillos, papel, judías, tijeras, lápices y celo, para que con él construyan el instrumento que permita la estimación de la superficie presentada.

Los siguientes niveles generales constituyen este proceso constructivo:

- Evaluación unilineal de un solo lado del rectángulo.
- Acceso al interior del rectángulo. Intento de discretización del mismo mediante el recubrimiento con varios objetos diversos que simbolizan, imitan y reproducen el rectángulo.

- Establecimiento de relaciones multiplicativas referidas al perímetro. Multiplican ambos lados y el resultado obtenido se refiere, no al continuo bidimensional, sino al contorno unilineal.

- A) Construcción de un solo patrón de forma no cuadrada que es iterado aditivamente por la superficie. El resultado es ofrecido asimismo en términos aditivos.

- B) Iteración del patrón por ambos lados del rectángulo, y multiplicación de los dos resultados. El producto es concebido como una multiplicación de filas por columnas. Si queda un resto inferior al tamaño del patrón, lo recubren con otro elemento y adicionan su valor a la multiplicación anterior.

- C) Creación de un patrón cuadrado procedente de una concepción potencial de la unidad de medida de superficie.

CONCLUSIONES

La génesis de la métrica de la superficie pone de manifiesto que la posesión de una Estructura Multiplicativa en determinados niveles no presupone su transposición inmediata a otros contextos de complejidad superior.

Esta Estructura Multiplicativa tendrá que ser reconstruida, y en este proceso reconstructivo el individuo vuelve a llevar a cabo procedimientos aditivos, que si bien le permiten una solución no es la que exigen las peculiaridades lógico-matemáticas del continuo superficial.

Estamos pues, ante un fenómeno de características formales: la métrica de la superficie no se basa en longitudes orientadas según dos dimensiones, sino en unidades a la segunda potencia, y esto es una multiplicación de multiplicaciones al servicio de un contexto de naturaleza espacial.

BIBLIOGRAFIA

PIAGET, J. - INHELDER, B.: *La Geometrie Spontanee de L'Enfant*. Ed. PUF, París 1973.

PIAGET, J. - INHELDER, B.: *La Representation de L'Espace Chez L'Enfant*. Ed. PUF, París 1977.

VINH - BANG et LUNZER, E.: *Conservations Spatiales*. Ed. PUF, París.

MORENO, M. - SASTRE, G.: *Aprendizaje y Desarrollo Intelectual. Bases para una Teoría de la Generalización*. Ed. Gedisa, Barcelona, 1980.