

Autor	ALFONSO CRTIZ COMAS
Dirección	ESCUELA UNIVERSITARIA DE FORMACION DEL PROFESORADO DE E.G.B. MALAGA
Título	ESTRUCTURAS OPERATORIAS Y APPENDIZAJE DE LA MATEMATICA
Texto	<p>Dada una estructura puramente lógico matemática y siguiendo a J.Piaget:"El problema epistemológico consiste en determinar el conjunto de las condiciones necesarias y suficientes que permitan al sujeto llegar a constituir esta estructura en cuanto que válida".* Esto conlleva dos problemas, uno a nivel lógico formal de la validez de la estructura lógico matemática considerada y otra la adquisición a esta estructura por parte del sujeto y del objeto.</p> <p>Supuesta una validez lógico formal de la estructura lógico matemática, el problema que se nos presenta es cómo el individuo la acepta como válida. El hecho de que así sea, ¿conlleva solamente conocimientos matemáticos anteriores o también el desarrollo de unas capacidades de la inteligencia que le posibiliten la aceptación válida?. Lo que sí está claro es que un individuo con solo conocimientos normativos, no está en capacidad de aceptar como válida una estructura lógico matemática y la verdad de dicha estructura es una norma impuesta.</p> <p>La dificultad en el aprendizaje de la matemática es que esto no ocurra y que el individuo pueda aceptar la validez formal de un conocimiento matemático a partir de su propia interpretación lógica lo que conlleva el poseer unas estructuras operatorias desarrolladas. Un individuo podrá asimilar y acomodar a sus estructuras operatorias un conocimiento lógico matemático cuando los aspectos psicológicos que le sean implícitos, estén plenamente desarrollados en su inteligencia. Hay que distinguir claramente entre los aspectos operatorios y los aspectos lógico matemáticos y no confundirlos.** Para el aprendizaje de todo aspecto</p> <p>*J.Piaget. "Tratado de lógica y conocimiento científico". Tomo 1 "Naturaleza y método de la epistemología" Buenos Aires. Paidós. Pp 114-115</p>

matemático, es necesario un desarrollo operatorio de la inteligencia del individuo, para que este pueda aceptar su validez formal. La cuestión que se nos plantea es como obtener este desarrollo operatorio en el individuo para que así, el estudio de la matemática no le sea ajeno a sus "conocimientos" y constituya un verdadero descubrimiento por su parte.

En la enseñanza actual de la matemática, se pretende que el alumno "comprenda" desde la matemática que los aspectos psicológicos de la conceptualización los adquiera simultáneamente con la matemática. Que el niño haga una deducción matemática cuando no ha construido el esquema operatorio de la deducción: que utilice el método deductivo cuando este debería ser un objetivo y no el medio. La construcción matemática es de las más libres y la más creativa para el individuo; realmente es donde mejor puede descubrir conocimientos, ya que la limitación externa o del medio no debe aquejarle, siempre que en su inteligencia los aspectos operatorios, hayan sido elaborados por el mismo y no hayan sido reconstruidos desde fuera por el profesor.

Según J. Piaget: "Desde el punto de vista genético, es importante captar en sus raíces las conexiones de las construcciones matemáticas nacies con las estructuras operatorias del sujeto"*** Este planteamiento implica una especie de isomorfismo intelectual entre dichas construcciones y las estructuras operatorias que es el verdadero planteamiento genético en los niveles elementales del aprendizaje de la matemática. Para lograrlo debemos olvidar en la génesis y construcción de conocimientos la forma externa de su presentación mediante un lenguaje específico matemático, ya que la exposición de un conocimiento en un lenguaje significa en sí su construcción anterior. Los aspectos semánticos o de significado de los instrumentos simbólicos llevan consigo además una construcción naciente, ya que ellos en sí

**Habría que entrar a analizar los aspectos de forma y contenido de las proposiciones matemáticas, así se podría interpretar desde el punto de vista psicológico operatorio la forma, independientemente del contenido. La forma es la que nos lleva a las estructuras operatorias del sujeto.

Ver a J. Piaget "Ensayo de lógica operatoria" Buenos Aires. Guadalupe. 1977

poseen una estructura basada en nuestro sistema representativo con una sintaxis de las relaciones de los signos entre sí. Así, en las cuatro operaciones básicas de la aritmética, el hecho de que el niño consiga sus cálculos en el orden suma-diferencia, multiplicación-división, es sólo cuestión de algoritmos aritméticos en nuestro sistema posicional, no de génesis y construcción de conocimientos. El niño al tener un pensamiento operatorio reversible, puede construir las operaciones aritméticas casi simultáneamente, pero se ve imposibilitado de realizar el algoritmo de una división, sin dominar el de la multiplicación aunque no necesariamente deba ser así. Aparte del sistema posicional numérico las operaciones aritméticas se interpretan mediante un lenguaje natural en una situación concreta, lo que lleva a un aporte del lenguaje en la construcción del pensamiento matemático. Toda esta construcción lingüística debe ser anterior a la automatización de las operaciones, pues serán las que le puedan dar un significado a la construcción y aplicación de la aritmética. Como dice J. Piaget, el lenguaje representa acciones amortiguadas y las operaciones, imágenes cinéticas y de transformación y por ello el estudio de las estructuras operatorias a partir del álgebra de proposiciones.

La teoría de conjuntos en un principio puede concebirse como un lenguaje para interpretar mediante su uso proposiciones matemáticas que el niño debe haber construido previamente y no a la inversa; intentar construir la matemática elemental a partir de la teoría de conjuntos, este es uno de los fallos en los planes actuales de su aprendizaje. En la situación actual el lenguaje conjuntista es totalmente artificial para el niño pues su significado no lo ha interiorizado previamente, no ha construido las estructuras operatorias que evocan, ello conlleva que tanto la aritmética como la geometría, construidas desde este lenguaje artificial, no lleguen a construir "verdadero conocimiento" en el niño y es lo que le imposibilita en las operaciones

*** J. Piaget "Tratado de lógica y conocimiento científico". Tomo 1 : "Naturaleza y métodos de la epistemología ". Buenos Aires Paidós. 1979.

formales construir matemáticas por estar sobre un edificio totalmente artificial. Las afirmaciones de J. Piaget a favor de la implantación de la matemática moderna en los programas elementales, se han interpretado mal, pues el hecho de que la teoría de conjuntos este en una mayor correspondencia con las estructuras operatorias del sujeto, ello no significa que deba construir las mediante conjuntos. Así el niño no puede pasar a una conceptualización lógica, cuando el aspecto infralógico de la situación espacio temporal le imposibilita dicha construcción. La variabilidad perceptiva de las acciones en la construcción del espacio, a la vez que la conceptualización lógica elemental (clasificación, seriación, correspondencia, etc.) se afianzan, esto es el inicio al número y la aritmética, al espacio y la geometría, a las magnitudes y la medida.

En un estudio que estoy realizando actualmente, se observa que los niños que no han consolidado los agrupamientos de clase tienen dificultad en la lectura numérica e interpretación de preguntas tales como ¿Cuántos miles hay en 3.478.245? o ¿Cuántas decenas de millar hay en el número anterior? y si el alumno no descubre el sentido de la pregunta no es por la metodología utilizada por el maestro, sino por no poseer las estructuras operatorias que le posibiliten la conceptualización verdadera.

Debemos cambiar nuestros principios y supuestos en los objetivos de la enseñanza, saber matemáticas no es contestar o realizar un objetivo operativo, en un momento dado, una respuesta inmediata ante un estímulo determinado, respuesta externa a la verdadera construcción del conocimiento lógico-matemático. Puede que un tema de matemáticas cumpla una finalidad formativa en el individuo, pero esto no se mide por que el niño pueda evocar el tema o la lección memorísticamente, sino por que ha significado para él un descubrimiento como reflejo de una estructura operatoria estable en su inteligencia construida en su interacción con el medio en un construccionismo de interpretación de los hechos.