

¿DESARROLLO LÓGICO MATEMÁTICO O APRENDIZAJE DE CONCEPTOS MATEMÁTICOS EN EL NIVEL INICIAL?

Santa Daysi Sánchez González
Universidad Autónoma de Santo Domingo, República Dominicana
j.luciano@codetel.net.do

Resumen

El desarrollo intelectual de los niños pre-escolares es un tema de gran interés en el área de la Educación y de la Psicología. Son muchos los científicos que han dedicado su vida a estudiar las transformaciones que va logrando el individuo en sus estructuras mentales, a medida que se desarrolla, así como las influencias que los factores sociales y biológicos ejercen en su formación. Pero, son pocos los educadores conscientes de este desarrollo. Se pone mayor atención en el desarrollo físico que en el intelectual. Se hace más énfasis en la búsqueda de estrategias, recursos y actividades que propicien un ambiente dinámico y activo que en uno que desarrolle las operaciones del pensamiento de nuestros infantes. Para formar ciudadanos que sean capaces de pensar por sí mismos, necesitamos empezar por los niños pre-escolares. Por esta razón analizamos la propuesta de Nivel Inicial de nuestro país y la comparamos con las teorías que la fundamentan.

Formación de conceptos

El proceso mental a través del cual un ser humano adquiere un concepto ha sido estudiado por diferentes intelectuales en distintas oportunidades. Nos cuenta K. Lovell en su libro Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños, que los estímulos sensoriales recibidos por el hombre, son sometidos a un proceso de filtración o selección que llegan a la corteza cerebral y a las áreas conexas del cerebro medio. En ese momento se experimentan sensaciones, que van a ser reforzadas por experiencias anteriores, ideas, imágenes y actitudes que nos permitirán interpretar las señales recibidas. La interpretación que damos a esas señales son nuestras percepciones. Lo que percibimos va a depender de nuestro modo de pensar, de nuestras actitudes, emociones, deseos, etc. A partir de esta percepción se discrimina y se abstrae hasta llegar a generalizar. Discriminar implica reconocer y apreciar cualidades comunes y distinguir éstas de otras propiedades diferentes. Es abstraer, es sacar las características comunes para poder generalizar.

Para K. Lovell, un concepto *“es una generalización a partir de datos relacionados, y posibilita responder a, o pensar en estímulos específicos o perceptos de una manera determinada*

Un concepto no es estático. A lo largo de nuestra vida lo vamos desarrollando. La forma como se desarrollan los conceptos en los infantes y en el adulto, ha sido un tema de estudio y discusión por mucho tiempo. Veamos algunos protagonistas en este campo y sus aportes.

Vinacke (1952) pretende que tanto la abstracción como la generalización dependen más de la motivación y son más conscientes y controladas en los adultos que en los niños.

Brown (1958) considera que la formación de los conceptos en los niños está más influenciada por la estructura cognoscitiva de los adultos que lo rodean que por sus preferencias intelectuales.

Piaget e Inhelder (1959) descubrieron que en los niños entre 4 y 10 años, la capacidad para clasificar objetos depende de la capacidad para comparar dos juicios simultáneamente, y en la disposición para coordinar operaciones retroactivas y de aplicación. También que es más fácil para el niño clasificar objetos usando la percepción táctil y cinestésica que la visual.

Price-Williams (1962) comparó aptitudes de clasificación en una sociedad primitiva entre niños analfabetos y otros que asistían a la escuela, sin encontrar grandes diferencias.

Bartlett (1958) estableció que la generalización en los adultos en un tipo de pensamiento formal o experimental es distinto a los de la vida diaria. En el primero, la mente tiene que hacer una confrontación activa de todos los puntos de semejanza entre las ideas y los datos ante ella, los casos son estudiados. En la segunda los casos son “saboreados”, pero no estudiados.

Lovell (1955) demostró que en adolescentes y adultos jóvenes, la capacidad de clasificar y formar nuevos conceptos, era superior en aquellos con antecedentes más favorables.

Churchill (1958) demostró que los párvulos que tuvieron acceso a ciertos materiales, alcanzaron ciertos conceptos más rápidamente que otros a quienes no se dieron esas oportunidades.

Otra idea presentada por Lovell independiza el desarrollo conceptual del perceptual. Según este criterio todo pensamiento depende de actos, refiriéndose a pensamiento como “*una fluencia conexas de ideas dirigidas hacia cierto fin o propósito*”. Uno de los principales exponentes de esta idea es Piaget, quien sostiene además que los conceptos matemáticos tienen su origen en los actos que el niño lleva a cabo con los objetos, y no en los objetos mismos. Expresa que la “reversibilidad”, habilidad fundamental que posibilita volver al punto de partida con el pensamiento, es la base de todo conocimiento lógico y matemático. Esta se inicia desde muy temprano con la repetición de acciones que van desarrollando la capacidad de coordinar operaciones de carácter retroactivo y procesos de anticipación. Los niños no pueden aprender sólo por observaciones, necesitan de sus propios actos para construir sistemas de operaciones mentales. De este modo, según Piaget, no existe dependencia directa entre el desarrollo perceptual y el conceptual. Para él, el concepto es la evolución de los esquemas de acción en los que juega una parte la percepción. Primero se forman unos pre-conceptos, el niño disocia objetos de sus propiedades sobre la base de su conducta (por ej. cuchillo de cortar pan y cuchillo de cortar carne). A través de la actividad se va construyendo un pensamiento más móvil y reversible y sobre los siete años de edad desarrolla nuevos y más complicados esquemas de forma progresiva. Otros autores también creen en la acción como base del pensamiento. Sherrington creía que la mente parecía haber surgido en conexión con el acto motor. Meridith (1956) sugiere que el hombre primitivo aprendió a operar manualmente mucho antes de que realizase cualquier clase de operación mental.

En definitiva, llegar a un concepto por la generalización o abstracción de ciertas percepciones sobre los objetos, o por la evolución de ciertos esquemas de acción sobre los objetos, implica que el individuo va a adquirir un nuevo conocimiento que le va a permitir interactuar con su medio. Para nosotros es importante analizar lo que ocurre con los conceptos matemáticos en los niños.

Desarrollo de los conceptos matemáticos en el infante

Los conceptos matemáticos son distintos a los adquiridos en nuestro entorno cotidiano. Para adquirir el concepto “pizarra” necesitamos determinar todas las características comunes a un objeto concreto que podemos percibir a través de nuestros sentidos. Pero el concepto “rectángulo” no existe porque la pizarra tiene forma rectangular, es independiente de ella, es una cualidad que la tienen muchos otros objetos y que debe ser abstraído de otros conceptos. Lo mismo ocurre con otros conceptos matemáticos. Según Lovell, *los*

conceptos matemáticos son generalizaciones sobre relaciones entre ciertas clases de datos. Además de los conceptos numéricos y los espaciales, las matemáticas estudian las relaciones entre ellos y las operaciones mentales o cálculos a que pueden dar lugar. Si un niño no logra alcanzar plenamente el concepto de los números naturales (1, 2, 3,...), si no llega a existir en su mente independientemente de las cosas, aparatos, acciones o circunstancias, serán muy limitados los cálculos y operaciones mentales que pueda realizar con ellos.

El desarrollo de los conceptos matemáticos y científicos básicos es un proceso lento y complejo. Estos, aparecen al principio como nociones vagas y oscuras, que van ganando en claridad, amplitud y profundidad con la maduración y la experiencia. Antes de que un concepto se muestre consistente se dan ciertas propiedades de uniformidad, reversibilidad, asociatividad e identidad. Para ayudar al niño en la adquisición de estos conceptos, tenemos que enseñarles su lenguaje y sus símbolos.

Desarrollo lógico matemático

Piaget plantea que el desarrollo del conocimiento *es un proceso espontáneo, relacionado con el proceso total de embriogénesis o desarrollo del cuerpo, del sistema nervioso y de las funciones mentales, que termina cuando los niños llegan a la edad adulta y se refiere a todas las estructuras del saber*, diferenciándolo del concepto de aprendizaje, considerando que éste es un proceso subordinado al desarrollo.

El desarrollo del conocimiento está relacionado con las operaciones del pensamiento. Para conocer un objeto no basta con mirarlo y hacer una imagen mental del mismo, es necesario actuar con respecto a él. Conocer quiere decir modificar, transformar y comprender el proceso de esta transformación. Clasificar, ordenar, contar o medir son operaciones. *Una operación es un conjunto de acciones que modifican al objeto y permiten al que posee conocimientos acceder a las estructuras de la transformación.*

Piaget afirma que el desarrollo intelectual del niño pasa por las etapas sensorio-motriz o pre-verbal, pre-operacional o pre-conceptual, de operaciones concretas y de operaciones formales o hipotético-deductivas. Los niños que asisten a las escuelas de Nivel Inicial están generalmente en la etapa pre-operacional. Estas etapas están determinadas por factores que explican el desarrollo de un conjunto de estructuras a otro. Estos factores son la maduración, la experiencia, la transmisión social y el equilibramiento o autorregulación. Piaget destaca además, dos tipos de experiencia: la física y la lógico-matemática. La física consiste en actuar con respecto a los objetos e inferir algún conocimiento haciendo abstracción de los objetos (la pipa pesa más que el reloj). La experiencia lógico-matemática se deriva de las acciones efectuadas con los objetos, haciendo abstracción de las acciones (descubrir que hay diez guijarros luego de ponerlos en una fila, aunque se cuente en cualquier orden). En este ejemplo se descubre no una propiedad de los guijarros, sino de la acción de ordenar. Este es el punto de partida de la deducción matemática. La deducción subsecuente consiste en interiorizar estas acciones y luego combinarlas sin tener que hacer uso de los guijarros. Esta coordinación de acciones que en principio se apoya en material concreto, conduce a estructuras lógico-matemáticas. Una vez que se han alcanzado las operaciones, las coordinaciones de las acciones pueden tener lugar por sí mismas en forma de deducción y construcción de estructuras abstractas.

El tercer factor es una transmisión social, lingüística o educacional. Para recibir la información el niño debe hallarse en un estado adecuado para entenderla, debe tener una

estructura que le permita asimilar la información. El cuarto factor, el equilibramiento, que como compensación activa conduce a la reversibilidad, es un proceso de autorregulación fundamental en la adquisición de conocimiento lógico-matemático. Este proceso adopta la forma de una sucesión de niveles de equilibrio, que tienen una cierta probabilidad secuencial, no establecidas a priori. No es posible alcanzar el segundo nivel a menos que se haya obtenido equilibrio en el primer nivel y así sucesivamente. Cada nivel es determinado como el más probable siempre que se haya alcanzado el nivel precedente.

En cuanto al aprendizaje, Piaget plantea que es posible lograrlo, si se basa la estructura más compleja en estructuras más simples, es decir, cuando hay una relación y desarrollo natural de estructuras y no simplemente un refuerzo externo, rechazando así el proceso de estímulo-respuesta. Plantea que el aprendizaje de estructuras parece obedecer las mismas leyes que el desarrollo natural de estas estructuras y que por tanto el aprendizaje está subordinado al desarrollo y no viceversa.

¿Desarrollo lógico matemático o aprendizaje de conceptos matemáticos?

Al comparar las concepciones planteadas por los científicos acerca de los conceptos matemáticos y del desarrollo lógico matemático, podemos inferir que para ayudar con el desarrollo del conocimiento, el proceso de aprendizaje en la escuela debe tener como objetivo el desarrollar las estructuras mentales que le permitan al niño pensar por sí mismo, propiciando la toma de decisiones adecuadas en cada circunstancia. Hace falta potencializar las habilidades intelectuales de los educandos, enseñarlos a aplicar sus operaciones mentales en cada una de las actividades que realice. Por lo tanto, propiciar el desarrollo lógico-matemático en los infantes no implica necesariamente orientar el aprendizaje de ciertos conceptos matemáticos, sino ayudarles a utilizar el pensamiento para conocer la realidad y operar sobre ella, adquiriendo destrezas mentales para observar, comparar, clasificar, etc.

Los conceptos matemáticos y el desarrollo lógico matemático en la propuesta curricular de nuestro país

El Sistema Educativo Dominicano está dividido en los Niveles Inicial, Básico, Medio y Superior. El nivel inicial se divide a su vez en ciclos: primer ciclo (entre 0 y 2 años), segundo ciclo (entre 2 y 4 años), tercer ciclo (entre 4 y 6 años). Cuando analizamos la propuesta curricular para el nivel inicial, encontramos que está fundamentada en los planteamientos de Jean Piaget. Se describen las características evolutivas del niño y la niña del nivel, ubicándolas de acuerdo con las etapas definidas por él.

El programa consta de 8 bloques de contenidos divididos en el Desarrollo de la Expresión y Comunicación, el Desarrollo Socio-emocional y el Desarrollo Intelectual. El primero se clasifica en Expresión Oral y Escrita, Expresión Artística y Expresión Corporal. Este último se clasifica en Desarrollo del Pensamiento Lógico-Matemático, Exploración y Descubrimiento del Medio Natural y Descubrimiento del Medio Social.

Analicemos los contenidos correspondientes al Desarrollo del Pensamiento Lógico Matemático, en estos cinco bloques.

DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO MATEMÁTICO				
Bloque 1. Mi persona	Bloque 2. La experiencia familiar en mi vida	Bloque 3. El centro educativo como espacio donde aprendo y me divierto.	Bloque 4. Mi comunidad local y el barrio donde vivo.	Bloque 5. Mi comunidad nacional.
Figuras geométricas: las identifica y utiliza en dibujos y representaciones de su cuerpo y de los otros. Medición antropológica de espacios con partes del cuerpo.	Cuerpos geométricos: esfera, cubo, paralelepípedo, cilindro, pirámide y cono. Líneas: segmentos de recta, vertical, horizontal, poligonal o quebrada, curva, curva abierta o cerrada, circunferencia y trazo de caminos (laberintos). Relaciones de tamaño (grande, mediano, pequeño) y de longitud (corto y largo) en la realidad y en representaciones gráficas. Relaciones de altura (alto, bajo) y de distancia (junto, separado)	Relaciones espaciales: dentro-fuera, cerca-lejos, abierto-cerrado, al borde o en la frontera, entrada-salida. Las tres dimensiones. Largo-ancho-profundidad. Volúmenes. Lleno-vacío, delgado-grosso, fino-grosso. Relaciones espaciales: ubicación de lugares y personas al centro, en la intersección de líneas, a un lado, en una cara, en una esquina. Agrupamientos de objetos atendiendo a diferentes criterios. Relaciones de pertenencia. Comparaciones de estas relaciones	Distancias. Junto-separado, alejado-cercano. Utilización de unidades antropomórficas o inventadas para medir distancias. Relaciones: mezclado, separado, igual, diferente. Agrupamientos diferenciando mayor que, igual que y menor que, con material concreto y en material representativo. El número. Iniciación del reconocimiento de los números cardinales hasta 9, asociando símbolo y cantidad.	Ubicación en el entorno con relación a su cuerpo, a objetos y en material representativo: delante-detrás, arriba-abajo, de un lado- de otro, encima-debajo, al frente-de espalda, en giros. Conjuntos con igual y distintos números de elementos. Partición de conjuntos, por ejemplo con rompecabezas de mapas, escudos y banderas y otros. Números, iniciación de la actividad de contar.

Observamos que se presentan los conceptos matemáticos que se adquieren en el nivel inicial. ¿Cuáles de estos contenidos nos sugieren desarrollo del pensamiento lógico-matemático? En el primer bloque encontramos las palabras identificar y medir, en el segundo se sugiere la comparación al presentar categorías contrapuestas como son alto-bajo, junto-separado. En el tercer bloque se plantea de nuevo la comparación, así como agrupamientos. Lo mismo para el bloque cuarto y quinto. Sin embargo, la cantidad de conceptos matemáticos que se sugieren en cada uno, supera en mucho las destrezas del pensamiento que se quieren desarrollar. Aún más, en muy escasas ocasiones están explícitas estas destrezas. Si observamos los contenidos referentes a las otras categorías del Desarrollo Intelectual, como es la Exploración y Descubrimiento del Medio Natural y el Descubrimiento del Medio Social, encontramos solamente algunas sugerencias de comparación. En cada una se destacan los conceptos correspondientes al área.

Para desarrollar su pensamiento lógico, el niño necesita múltiples estrategias. No basta con las correspondientes a los conceptos matemáticos. Los niños tienen que observar, comparar, agrupar, clasificar, ordenar, establecer correspondencia, formular hipótesis, etc. Nuestra preocupación estriba en que en la propuesta curricular no se presenta de forma explícita la necesidad de desarrollar estructuras mentales. Las operaciones del pensamiento apenas están esbozadas y nuestros educadores no están formados en este sentido, por lo que difícilmente logremos un verdadero desarrollo intelectual de nuestros niños. En sentido general, en nuestros países no se promueve el desarrollo del pensamiento. La mayoría de las asignaturas se imparten haciéndose mayor énfasis en la memorización, de modo que los niños sólo adquieren las destrezas de pensamiento del nivel inferior.

En la asignatura Desarrollo Lógico Matemático, que imparto en la Universidad Autónoma de Santo Domingo, para estudiantes de la Licenciatura en Educación Inicial, hemos fomentado el estudio de las diferentes operaciones del pensamiento y su desarrollo, a través de estrategias, actividades y recursos didácticos. Se aprende a establecer cuáles operaciones del pensamiento son aplicables con un recurso o actividad seleccionada para lograr ciertos objetivos. En la experiencia acumulada en los salones de clase por las alumnas que ya ejercen la profesión, podemos constatar que no se hace énfasis conciente del desarrollo de las destrezas mentales, aunque si se consigue parcialmente, al trabajar con el desarrollo de los conceptos matemáticos.

A manera de conclusión

Los educadores del siglo XXI tenemos un gran reto. Necesitamos formar un ser humano independiente, con capacidad para hacer uso de la lógica y la razón en la transformación de su entorno, tanto natural como social; con capacidad para conocer la realidad y operar sobre ella, pero también con una conciencia moral y ética que le permita actuar con solidaridad, justicia y honradez. Para lograrlo debemos empezar por los niños pre-escolares, propiciando que puedan empezar a establecer relaciones, adquirir conceptos, tomar decisiones y en general a formular ideas y pensar. No basta con desarrollar conceptos matemáticos, se hace necesario que en cada uno de los bloques de contenido, de cada una de las áreas programáticas, se desarrollen las destrezas del pensamiento necesarias para lograr el Desarrollo Lógico-Matemático.

Bibliografía

- Cascallana, M T. (1988), *Iniciación a la Matemática. Materiales y Recursos Didácticos*. Editorial Santillana, Aula XXI. Madrid.
- Lovell, K. (1982), *Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños*. 4ta edición. Ediciones Morata, Madrid.
- Olivares, Ma. del C. (1981). *Didáctica de la Matemática Moderna. Primer Curso*. Editorial Osiris, México.
- Piaget, J. El desarrollo cognitivo en los niños: Desarrollo y Aprendizaje. (*Conferencia*) *Centro de Epistemología Genética*, Ginebra, Suiza. Copyright (1964) por la Asociación Nacional para la investigación de la Enseñanza de Ciencias.
- Raths, L. (1971), *Cómo enseñar a pensar. Teoría y Aplicación*. Centro Regional de Ayuda Técnica (AID), México, Buenos Aires.