



# estrategias para desarrollar un pensamiento matemático a Partir del Constructivismo y la Mediación

**Cristal Gil Rivera**

Doctorante en Ciencias de la Educación  
IUNAES

*cristalgil@anglodurango.edu.mx*

## Resumen

En la presente propuesta con orientación a la intervención, las estrategias para desarrollar un pensamiento matemático a partir del constructivismo y la mediación, contemplan un doble propósito: por un lado pretenden construir nociones y conceptos matemáticos básicos que le permiten al alumno arribar con mayor facilidad a los siguientes niveles educativos y a la vida misma (competentes) a partir de resolución de problemas (enfoque) y por otro, que el alumno se divierta al construir estas nociones y conceptos.

**Palabras clave:** pensamiento matemático, constructivismo, mediación, actividades didácticas.

## Abstract

In the present intervention-oriented proposal, the strategies to develop mathematic thinking based on constructivism and mediation contemplate a double purpose: on the one hand, they pretend to construct basic mathematical notions and concepts that allow the student to arrive more easily at the following educational levels and live itself (competent) from problem solving (approach) and on the other, that the students has fun building these notions and concepts.

**Keywords:** mathematical thinking, constructivism, mediation, didactic activities.

## Presentación

La propuesta con orientación a la intervención (POI), se realiza a partir de la identificación de la revisión teórica del constructivismo. Por

su estructura y lógica de construcción, la POI se asume desde la modalidad de investigación y desarrollo. Se recuperó la información teórica de Piaget y Vigotsky, transformándolo en objeto de intervención, aplicándolo mediante una lógica deductiva y un esquema formalizante. A partir de sus principales postulados se establece un compendio de estrategias con actividades didácticas para trabajar el pensamiento matemático en educación preescolar.

La participación de cada uno de los docentes en la aplicación y rediseño de las actividades es fundamental. En la aplicación se requiere que las actitudes adoptadas por éstos, se encaminen a lograr un ambiente de respeto donde se favorezca la interacción entre los alumnos, ya que en pequeños grupos y/o el grupo en su conjunto, encuentran grandes posibilidades de apoyarse, aprender de los compañeros, compartir lo que saben y aprender a trabajar en colaboración (Metodología Constructivista Social de Vigotsky); así como, sentirse con la confianza de expresar dudas y explicar o argumentar sus procedimientos y resultados.

### Justificación

En el ámbito educativo, se ha observado en los resultados de las evaluaciones internas y externas, que hay una clara debilidad en los aprendizajes esperados del Campo de Formación Académica de Pensamiento Matemático. Algunas de las causas que se conocen son que no se desarrolla el gusto por las matemáticas, pues las prácticas educativas son aburridas, abstractas y sin bases sólidas para niveles superiores; de igual forma, el docente no considera las características del pensamiento según la edad de los alumnos y mucho menos realizan planeaciones donde utilicen material concreto con un ambiente lúdico donde la motivación intrínseca y gusto por las matemáticas se desarrollen.

Tomando como base las perspectivas teóricas de Piaget y Vigotsky, los docentes deben rediseñar las actividades didácticas o las consignas considerando el desarrollo cognitivo de sus alumnos; por lo cual, las actividades propuestas serán el punto de partida para desencadenar otras. Además de los materiales concretos, están las consignas y los desafíos que el maestro les pone para abordarlos uno por uno conforme van siendo capaces pero con suficiente variación de niveles de complejidad para que cada niño tenga que resolver problemas interesantes a cualquier nivel de pensamiento en que se encuentra, es decir, los

niños deben trabajar a su propia velocidad respetando el desarrollo y sin perder la motivación al presentarse situaciones retadoras y en todo momento se manipula material concreto el cual es fundamental por la etapa de desarrollo que se encuentran según Piaget y llegar a constructos sólidos para que en la siguiente etapa los aprendizajes abstractos sean comprendidos con mayor facilidad. Y de este modo, sin darse cuenta, los alumnos de preescolar estarán construyendo bases para sumar, restar, multiplicar, dividir, etc. sin utilizar operaciones formales. Aunque estas teorías hayan surgido a principios del siglo XX aún en la actualidad representan referencias concretas para el estudio del desarrollo, aunque cada teoría establece ciertos supuestos diferentes, coinciden en otros.

### Perspectiva Teórica

Dale (2012) menciona que la teoría y la investigación tienen ciertas implicaciones para la enseñanza: comprender el desarrollo cognoscitivo. Los profesores se benefician cuando comprenden en qué niveles están funcionando sus estudiantes. No debemos esperar que todos los alumnos de un grupo operen al mismo nivel, los docentes pueden determinar los niveles y ajustar su enseñanza a ellos. Los estudiantes que parecen estar experimentando la transición a otra etapa pueden aprovechar la enseñanza en el siguiente grado de dificultad, ya que así el conflicto no será demasiado grande para ellos.

Piaget establece que los procesos del desarrollo del niño son independientes del aprendizaje mientras que Vigotsky establece que el aprendizaje precede al desarrollo. Piaget planteó que la comprensión del proceso de conocimiento en el niño está marcado por el espíritu científico de lo observable, mientras que el segundo partió de la naturaleza social de esa construcción de la realidad, por lo que su observación partió de la definición social del proceso de aprendizaje. Propone que las personas forman o construyen mucho de lo que aprenden y entienden gracias a la interacción con su entorno. Vigotsky dice que la acción humana utiliza instrumentos mediadores, tales como herramientas y el lenguaje, y éstos dan a la acción su forma esencial, por lo que, es más importante que la acción mediada. Ambos autores postularon el conocimiento como construcción, esto es que el conocimiento es un proceso de construcción por parte del sujeto y no de una adquisición de respuestas (Meece, 2001).

Los profesores deben plantear problemas de importancia incipiente para los estudiantes y que se manifieste a través de la mediación del profesor. Por consiguiente, un docente podría estructurar una lección en torno a cuestiones que desafían los conceptos preexistentes de los alumnos. De acuerdo a Vigotsky, el andamiaje es apropiado cuando un profesor desea proporcionar a los estudiantes cierta información o realizar por ellos partes de una tarea con el fin de que se puedan concentrar en la parte de la tarea que tratan de dominar.

Cohen (1999) explica que la secuencia de desarrollo que descubrió Piaget, comienza cuando el niño no tiene ni la menor noción de lo que significa un número (aunque pueda contar), luego progresa a un concepto del número que se confunde con la apariencia, en cuestión de forma, color o tamaño

Piaget establece etapas para el desarrollo cognoscitivo: sensoriomotor, preoperacional, operaciones concretas y operaciones formales, por su parte la teoría de Vigotsky establece la zona de desarrollo próximo. Para Piaget los mecanismos de aprendizaje son: la asimilación, la acomodación y el equilibrio, mientras que para Vigotsky, el aprendizaje y el desarrollo son una actividad social y colaborativa que no puede ser “enseñada” a nadie. Depende del estudiante construir su propia comprensión en su propia mente. Piaget concebía la internalización básicamente en términos de esquemas que reflejan las regularidades de la acción física de los individuos, mientras que Vigotsky la concebía como un proceso donde ciertos aspectos de la estructura de la actividad se han realizado gracias a los procesos sociales pasan a ejecutarse en un plano psicológico. Piaget consideraba que la internalización tenía lugar en conexión con el curso natural del desarrollo, por el contrario Vigotsky la internalización solamente era aplicable al desarrollo de las funciones psicológicas superiores. (Meece, 2001, p.139)

Dos o tres años después, en que el niño comprende que el número utilizado para medir cantidad, peso o lo que sea, seguirá siendo el mismo por mucho que otras cosas cambien frente a sus ojos. La comprensión de número es inicialmente funcional y no verbal. Algunos niños de seis y más niños de siete aprenden a conservar el significado del número; en este momento, ya pueden identificar la relación entre los números y pueden diferenciar entre los cardinales y los ordinales. Por

alguna razón, la suma se les facilita más a los niños que la resta, tal vez porque ésta incluye un tercer elemento, intruso, en operación matemática. Así, al sumar uno más tres para formar cuatro, el tres permanece estable; pero si para llegar a cuatro prestamos uno de cinco, entonces el conocimiento de que 5 es menor que 4 y que 4 está antes que el 5 en orden serial debe comprenderse antes de poder entender que la ecuación de  $3 + 1$  es equivalente a  $5 - 1$ . (Cohen, 1999 pág. 218).

Un punto central que interesa de esta perspectiva, es que contempla el mantener activos a los estudiantes. Piaget criticó el aprendizaje pasivo, ya que los niños necesitan ambientes estimulantes que les permitan explorar de forma activa y que incluyan actividades prácticas. Este tipo de enseñanza facilita la construcción activa del conocimiento. Aprender en un ambiente constructivista, de acuerdo a Dale (2012), no significa permitir que los estudiantes hagan lo que quieran; este tipo de ambientes deben crear experiencias estimulantes que fomenten el aprendizaje a través del mediador experimentado. Los ambientes de aprendizaje creados a partir de los principios constructivistas son muy diferentes a los de los salones de clases tradicionales. En las aulas constructivistas los docentes interactúan con los estudiantes averiguando lo que les interesa y sus puntos de vista. La evaluación es auténtica, se entrelaza con la enseñanza e incluye las observaciones del profesor y los portafolios de los alumnos.

Los materiales para matemáticas en un aula deben tener en cuenta la naturaleza de la etapa de crecimiento de los niños, su dependencia de las operaciones concretas, su avance hacia la comprensión de la expresión simbólica y la importancia de permitirles descubrir por sí solos la verdad de la concepción matemática. Papel y lápiz no bastan para este tipo de aprendizaje. Todo lo contrario: el uso prematuro de los símbolos sólo produce confusión. Los niños necesitan materiales que los estimulen a manipular, ordenar, contar, contrastar, construir y organizar ya sea deliberada o accidentalmente. (Cohen, 1999. p. 220)

Los métodos de evaluación deben reflejar el tipo de aprendizaje y la evaluación está vinculada a la planeación; en el caso de las estrategias que se presentan, la evaluación es formativa, es decir, haciendo un segui-

miento cercano al desempeño de los alumnos, obteniendo evidencias, juicios y brindando retroalimentación sobre los logros. El proceso es más importante que el resultado y éste se convierte en un elemento de reflexión para la mejora. (Díaz Barriga y Hernández, 2002 mencionado en SEP El enfoque formativo de la evaluación, 2012)

## Proyecto de Intervención

### Propósito General

Según Piaget, la escuela tiene el objetivo de ofrecer a los educandos el estímulo y las oportunidades para alcanzar el máximo desarrollo humano. A partir de lo anterior, el propósito del presente POI, es: Proponer desde un enfoque constructivista, actividades donde se da la importancia al material concreto, al uso de consignas y retos, los cuales van aumentando de dificultad conforme al desarrollo de cada alumno.

### Estructura del Proyecto

Las actividades que aquí se plasman incluyen en su descripción: el propósito, el material didáctico necesario y el desarrollo; además, algunas contemplan ciertas variantes y/o las observaciones; lo que permitirá a los involucrados en la educación realizar con mayor éxito su labor docente. Cabe mencionar que no sólo se trabaja lo que marca el propósito sino que se puede considerar la transversalidad de aprendizajes esperados, de la misma forma se desarrollan habilidades matemáticas superiores como son: la generalización, reversibilidad, estimación, imaginación espacial y argumentación. Cabe hacer notar que todas las actividades fueron diseñadas y/o rediseñadas a partir del análisis de los libros oficiales de alumnos y maestros de preescolar y primero de primaria a las cuales sólo se procuró hacerles ciertas adaptaciones. Las ventajas de las actividades son que se pueden agregar consignas para que sean desafiantes cuando ya no sean retadoras se cambian.

### Actividad 1: El caminito

**Propósito:** Realizar conteos a partir de una actividad de juego donde se establecen relaciones de igualdad y desigualdad (quién avanzó más lejos, quién avanzó menos, quién va ganando, cuántos puntos necesitan para alcanzar a sus compañeros, etc.

**Material:** Una bolsa de plástico por participante con diferente número de fichas o frijolitos (de tres a

nueve). Un pedazo de papel o pellón con números en los casilleros del uno al diez o pintados en el piso.

**Desarrollo:** Se reparte una bolsa con fichas a cada participante. Por turnos pasan a poner una ficha en cada casillero y en el último casillero donde hayan puesto la última ficha, escriben su nombre como ellos puedan en un pedazo de papel. Posteriormente se formulan las siguientes preguntas de manera grupal: ¿Quién avanzó más? ¿Quién avanzó menos? ¿Cuántas fichas necesita x niño para alcanzar a x compañero? ¿Cuántas fichas tenía más x niño que otro? Si juntan sus fichas dos niños que avanzaron poco ¿hasta dónde llegan?

**Variantes:** Se forman equipos de tres integrantes, de los cuales, por turnos pasa un niño y lanza el dado, el equipo avanza el número de casilleros según el número de puntos obtenidos en el dado, si cae en una carita feliz avanza dos casilleros más, si cae en una carita triste retrocede dos. De esta manera, se realizan varias rondas, donde participan los demás integrantes del equipo. Gana el equipo que logre primero llegar a la meta.

### Actividad 2: La máquina descompuesta

**Propósito:** Resolver problemas que implican agregar y quitar objetos

**Materiales:** Una caja con dos orificios a los lados, objetos pequeños y cartoncitos pequeños que se pega al frente de ella con diferente cantidad de objetos dibujados y que vayan acompañados de un símbolo que indique agregar o quitar.

**Desarrollo:** Un niño toma una cantidad de objetos y se los enseña al resto del grupo, la maestra los cuestiona sobre cuántos objetos son y les indica que observen el cartoncito pequeño que está colocado en la parte frontal de la máquina, porque eso es lo que hace. Posteriormente, la maestra o el mismo niño mete por uno de los orificios de la máquina los objetos que contaron y agrega o quita la cantidad marcada en el cartoncito. Por el otro los sacará, no sin antes preguntar a los niños la cantidad de objetos que dará la máquina como resultado. De esta manera, la actividad continua con la participación de varios niños, cambiando los cartoncitos y la cantidad de objetos manejados.

**Variante:** Se mete a la máquina cierta cantidad de objetos y se saca una cantidad diferente para que ellos averigüen qué hizo la máquina: agregó o quitó objetos y cuántos. (esta actividad es sin el uso de cartoncitos)

### Actividad 3: Fábrica de vidrios

**Propósito:** Resolver problemas mediante la correspondencia dos a uno, tres a uno, cuatro a uno.

**Material:** Hojas de máquina o cuadrados elaborados de foami de 5x5 cm.

**Desarrollo:** Se puede comenzar la actividad recortando en las hojas de máquina los cuadrados de tamaño que se deseen, o bien, dar a los alumnos el número de cuadrados de foami que el maestro crea conveniente de acuerdo al avance en el conocimiento de la serie numérica en sus alumnos. Se sugiere organizar al grupo en equipos de tres niños. Cada niño tendrá el número de cuadrados que considere la maestra. Ejemplo: cinco vidrios. Posteriormente se plantea la siguiente situación problemática con la finalidad de contextualizar el problema: Somos trabajadores de una fábrica de vidrios. Cada uno de ustedes tiene en su poder cinco vidrios, con ellos, van a construir ventanas con dos vidrios cada una, porque tenemos que entregar cierta cantidad de ventanas con dos vidrios para un pedido. ¿Cuántas ventanas de dos vidrios pudiste formar? ¿Cuántos vidrios te sobraron? ¿Cuántas ventanas de dos vidrios formaron en total en tu equipo? ¿Cuántos vidrios sobraron en el equipo? Si juntan los vidrios que les sobraron ¿Cuántas ventanas “más” podrán formar? ¿Sobró algún vidrio? ¿Cuántas ventanas de dos vidrios en total formaron? Recuerda, los cuadrados representan los vidrios.

**Variante:** ¿Cuántas ventanas podemos formar de x número de vidrios con tres, cinco, etc. vidrios? Observaciones: Si son niños de primero o segundo grado de preescolar se puede comenzar a construir ventanas con dos vidrios cada una, con cuatro, con cinco vidrios, etc. donde es necesario hacer evidente los vidrios que sobran en cada caso. Conforme los niños avanzan en el conocimiento de la serie numérica puede aumentarse la cantidad de vidrios que se utilicen.

### Actividad 4: La empacadora

**Propósito:** Desarrollar nociones de agregar y quitar a

través resolver problemas diversos mediante el juego. Utilice el conteo verbal o mental para resolver problemas valiéndose de la manipulación de material a partir de la correspondencia uno a dos, uno a tres y uno a cuatro.

**Material:** Bolsas con diez dulces cada una, tarjetas con dibujos de dulces representando un número del uno al diez. Platos desechables (los necesarios).

**Desarrollo:** Se reparte una bolsa con diez dulces a cada niño y se les dice que son trabajadores de una empacadora de dulces, donde su trabajo consiste en empaquetar los dulces en platos con la cantidad que indican las tarjetas. Los niños sacan los dulces que hay en la bolsa y los cuentan. El docente o un alumno elige al azar una de las tarjetas y la muestra a los demás. Los niños deben tomar el número de platos necesarios para que cada plato contenga los dulces marcados en la tarjeta. Y se hace el conteo de platos que utilizó cada trabajador para empaquetar sus dulces.

**Variante:** para trabajar la multiplicación se coloca al centro de cada mesa un plato y se les pide que empaquen dos dulces en cada plato, por ejemplo si hay cinco mesas, necesitarán cinco platos y al colocar los dulces se trabaja el  $2 \times 5 = 10$  a través de preguntas como: ¿qué número se repite? (respuesta: 2) cuántas veces se repite? (respuesta: 5) ¿qué representa el número que se repite? (dulces) ¿qué representa las veces que se repite? (mesas).

### Actividad 5: Adivina cuántos tengo

**Propósito:** Desarrollar la habilidad para resolver problemas mediante estimaciones al poner y quitar objetos.

**Material:** Tarjetas con dibujos representando del uno al diez.

**Desarrollo:** Un niño pasa al frente, sin que sus compañeros vean, toma una tarjeta con objetos y pregunta a sus compañeros. ¿Cuántos objetos tengo? por turnos, los alumnos estiman cuántos y el niño que tiene en su poder sólo podrá decir más o menos según sea el caso, con la intención que los compañeros averigüen cuál es el número exacto de objetos que tiene la tarjeta. Gana el alumno que acierta y el pasa al frente para continuar el juego.

### Actividad 6: La fiesta de cumpleaños

**Propósito:** Resolver problemas que conduzcan a la correspondencia uno a cuatro y al conteo oral.

**Material:** Cuadros de foami de 5x5 cm. que representen las sillas y cuadros de 10x10cm que representan las mesas.

**Desarrollo:** Organice al grupo en pequeños equipos (dos o tres niños) y planteé la siguiente situación problemática: Ana invitó a sus nueve amigas a su fiesta de cumpleaños ¿Cuántas mesas necesita para que ella y sus nueve amigas puedan tener un lugar para sentarse si en cada mesa se pueden sentar cuatro personas? De el tiempo suficiente para que los niños comenten y resuelvan el problema. Observe los procedimientos usados para resolverlo. Y confronten los resultados. A la hora de la fiesta llegaron 5 amigas más ¿Cuántas mesas más necesita poner?

**Variante:** Voy a organizar una fiesta y tengo cuatro mesas ¿Cuántas personas puedo invitar?

Mi tía va a organizar una fiesta y tiene 15 sillas ¿Cuántas mesas necesita si en cada mesa se acomodan cuatro sillas? Se pueden plantear otras situaciones problemáticas con centros de mesa, etc. Observaciones: Este tipo de problemas permite al niño hacer correspondencias cuatro a uno y familiarizarse con problemas que implican repartos.

### Actividad 7: Tableros para sumar y restar

**Propósito:** Resolver problemas que impliquen agregar o quitar para favorecer las habilidades relacionadas con el conteo (base de las unidades y decenas).

**Material:** Dos tableros con diez casilleros para cada participantes y 20 caritas.

**Desarrollo:** Se inicia la actividad con un solo casillero y menos caritas, para lo cual, la actividad se puede abordar en el contexto de ver una película, Ejemplo: Una maestra acostumbra ponerles películas a sus diez alumnos, para ello, acomodó los asientos en dos filas de dos en dos. Y los niños fueron llegando de la siguiente manera: Primero llegaron tres niños, acomódalos, después de ellos, llegaron cinco niños más ¿Cuántos niños han llegado? ¿Cuántos niños faltan por llegar? Por último, llegaron los dos alumnos que faltaban. Una vez que la maestra puso la película, tres

niños estaban aburridos y decidieron pedirle permiso a la maestra para ir al baño, ¿Cuántos niños quedan viendo la película? Posteriormente, dos niños salieron a traer palomitas ¿Cuántos niños hay en total afuera? ¿Cuántos viendo la película? Posteriormente, de los niños que andaban en el baño regresaron dos, ¿Cuántos faltan por llegar? se pueden hacer más preguntas que impliquen agregar, quitar, comparar, etc. Es importante que se trabaje frecuentemente este tipo de actividades, ya que permiten favorecer las habilidades de conteo en los alumnos.

**Variante:** Para trabajar con dos tableros: se sugiere retomar el tema del transporte colectivo: autobús y/o tren. Se entrega a cada niño el material y se indica que colocarán los dos tableros de tal manera que semejen el acomodo de los acentos de un autobús. La situación es la siguiente: Una escuela ha contratado el servicio de un autobús para transportar todos los días a los alumnos, el cual, tiene establecidas cuatro paradas a lo largo de su recorrido. El chofer, como es muy estricto y ordenado, al llegar a la primera parada donde están esperando el camión, cinco niños, les indica al subir que se acomodarán de tal manera que primero tendrán que sentarse en una sola parte del camión, comenzando de atrás hacia adelante y sin dejar asientos solos. En la segunda parada, se suben otros seis niños, y siguiendo estas mismas indicaciones, se acomodan. ¿Cuántos niños hay arriba del camión hasta este momento? En la tercera parada se suben otros tres niños ¿Cuántos niños hay arriba del camión hasta este momento? En la cuarta y última parada no había niños. Una vez terminadas las clases se volvieron a subir estos niños, al hacer la primera parada de regreso, ¿Cuántos niños bajaron? ¿y en la segunda? ¿y en la tercera? ¿y en la cuarta? Observaciones: Los tableros son de diez casilleros debido a que se pretende favorecer las estrategias de conteo y porque nuestro sistema de numeración es base diez.

### Evaluación

Para evaluar todas las estrategias, el docente realiza observaciones durante el desarrollo de toda la actividad, tomando como guía de observación los aprendizajes esperados del organizador curricular 1: número.

- Resuelve problemas a través del conteo y con acciones sobre las colecciones.
- Cuenta colecciones no mayores a 20 elementos.
- Comunica de manera oral y escrita los números del 1 al 10 en diversas situaciones y de diferentes

maneras, incluida la convencional.

- Compara, iguala y clasifica colecciones con base en la cantidad de elementos.
- Relaciona el número de elementos de una colección con la sucesión numérica escrita, del 1 al 30.
- Identifica algunos usos de los números en la vida cotidiana y entiende qué significan.

### Conclusiones

Tomando como base las perspectivas teóricas de Piaget y Vigotsky, esta propuesta es una invitación para que los docentes pongan en juego su creatividad e iniciativa en el rediseño de actividades didácticas; por lo cual, las actividades serán el punto de partida para desencadenar nuevas. Para lograr lo anterior es necesario la elaboración de material didáctico para que manipulen de manera concreta los niños, niñas y docentes. Es fundamental el papel del mediador con consignas claras y retadoras, con andamios sin decir la respuesta o la forma de solucionar el problema.

### Referencias

- Cohen, Dorothy H. (1999).** *Cómo aprenden los niños.* SEP. Fondo De Cultura Económica. Biblioteca Normalista.
- Dale H. Schumk. (2012)** *Teorías del aprendizaje. Una perspectiva educativa.* Pearson.
- Meece, Judith I. (2001).** *Desarrollo del niño y del adolescente.* Mc Graw-Hill.
- Rosas, Ricardo., Sebastián, Christian. (2008)** *Piaget, Vigotski y Maturana. Constructivismo a tres voces.* AIQUE.
- SEP. (2012)** *El enfoque formativo de la evaluación. Serie: Herramientas para la evaluación en educación básica.* SEP.