

PRINCIPIOS CONSTRUCTIVISTAS EN LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS

Antonio Ramón Martín Adrián

La Reforma Educativa trae consigo nuevos planteamientos pedagógicos, recogidos de los diferentes campos de investigación de la psicología cognitiva; por tal motivo deja de tener sentido el empleo del conductismo, como única estrategia dinamizadora de los aprendizajes en esta disciplina. Esta corriente del aprendizaje es reabsorbida por otra muy superior en fecundidad didáctica para la educación matemática, el constructivismo. Esta teoría cognitiva, incorpora nuevos términos a la psicodidáctica del conocimiento lógico-matemático: conflicto cognitivo, interacción social, aprendizaje significativo, resolución de conflictos, desarrollo de la autonomía moral e intelectual, etc.

Esta comunicación quiere mostrar como esos principios teóricos son llevados a la práctica educativa, para lo cual utilizamos el siguiente informe sobre la interacción y el tipo de pensamiento implicado en una sesión del juego “Gana la suma mayor” llevada a cabo entre un grupo de cuatro niños. La transcripción se ha extraído de un registro videográfico de la sesión, y se acompaña de los comentarios oportunos para clarificar los términos anteriores.

La totalidad, de la filosofía pedagógica que se recoge en este trabajo, pertenece a las investigaciones de la psicóloga educativa americana, Constance Kazuko KAMII; por tal motivo, para una mejor comprensión de lo que pretendemos transmitir, se recomienda la lectura de los trabajos mencionados en la bibliografía.

Colegio Público AGUAMANSA

La Orotava 93-94 Primer ciclo de Primaria

Video: GANA LA SUMA MAYOR

Juego: **GANA LA SUMA MAYOR**

Descripción: Se entrega un mazo de carta a un grupo de 4 alumnos participantes. Se reparten. Sin mirar las cartas, cada jugador pone su montón boca abajo frente a sí. Luego, y simultáneamente, cada jugador levanta dos cartas de su montón y las pone boca arriba. El jugador cuyo total sea superior se queda con las cartas de los demás. Gana el jugador que tenga más cartas al final.

Veamos a continuación, un ejemplo práctico de los principios anteriores, utilizando el juego descrito, donde participan los alumnos: Adán, Cristofer, Judith y Sheila. El resto de alumnos de la clase, observa el desarrollo del juego y hace los comentarios que estimen conveniente.

El maestro entrega una baraja española a un grupo de 4 alumnos y les dice que contiene 40 cartas. Y plantea la situación problemática siguiente.

- MAESTRO: ¿Cuántas tocan a cada uno?

Generalmente, en estos casos, son los adultos los que resuelven estos problemas, diciendo a los chicos cuántas debe coger cada uno. Haciendo lo anterior, no se fomenta el desarrollo de la autonomía moral en las niñas y niños. Según Piaget, los niños no adquieren los valores morales interiorizándolos o absorbiéndolos del entorno, sino que los construyen por su cuenta mediante la interacción con otras personas (niños y adultos). Por lo anterior, se les debe animar a tomar su propias decisiones desde pequeños (Autonomía moral).

- JUDITH: 10 para cada uno.

- SHEILA: 10 para cada uno.

- ADÁN: 10 para cada uno.

En las aulas nos encontramos con una gran diversidad en el alumnado, desde los primeros días las maestras y maestros pasamos a obtener datos sobre las capacidades de nuestros alumnos. Por la observación en clase, sabemos que Judith y Sheila saben porque son 10 para cada uno. Sin embargo, no estamos seguros de que Adán sepa por qué corresponden 10 a cada jugador. Por lo cual realizamos una pregunta-evaluación.

- MAESTRO: ¿Por qué Adán?

- ADÁN: porque si ella tiene 10, y los demás también, entonces son 10 a cada uno.

- SHEILA: No estoy de acuerdo con Adán.

En contra de la intervención de los adultos como fuentes únicas del saber y la verdad, a los niños que se les crea un conflicto cognitivo y se ven obligados a argumentar sus respuestas, se le conduce, generalmente, a la construcción de conocimientos lógico-matemáticos de nivel superior (CLERMONT, 1980). Piaget (1932) aún fue más allá y formuló la hipótesis de que la coordinación de puntos de vista (interacción social) conduce a la construcción de la autonomía.

- MAESTRO: ¿Por qué?

- SHEILA: porque 10, 20, 30 y 40. Son 10 para cada uno.

Desde los primeros niveles, un problema aritmético, catalogado como de división; se resuelve por algunos alumnos mediante la utilización de estrategias aditivas.

Se reparten las cartas y plantea otra situación problemática. Con la intención de que se vean obligados a exponer sus argumentaciones, de tal forma que los demás participantes puedan aprender estrategias y enriquecerse unos de otros (interacción social).

- MAESTRO: ¿Samuel, cuántas tienes y cómo las contastes?

- SAMUEL: 10. De 2 en 2. Dije 4, 6, 8, 9 y 10.

- MAESTRO: ¿y tú, Sheila?

La principal función del docente es la de estar alerta, y provocar el conflicto cognitivo, para dar lugar al intercambio de información entre los alumnos.

- SHEILA: de 1 en 1. Dije 1, 2, 3, 4,...,10

- JUDITH: de 1 en 1.

- CRISTOFER: de 5 en 5, porque 5 y 5 son 10.

Este alumno utiliza la estrategia de los dobles. La facilidad que tienen los niños de primer curso con el 5 y el 10 puede estar relacionada con el número de dedos que tienen en cada mano.

1ª JUGADA

Los puntos obtenidos por cada uno de los jugadores son:

SHEILA	JUDITH	SAMUEL	CRISTOFER
10 y 11	6 y 3	3 y 4	6 y 2

- MAESTRO: ¿quién ganó?

- AYOZE: Sheila, porque 10 y 10 son 20. Pero tiene 11, entonces son 21. Judith 9, Samuel 7 y Cristofer 8.

Podemos apreciar todas las operaciones aritméticas que hace este alumno, que está observando el juego, y las relaciones que establece entre los diferentes resultados (construcción del pensamiento lógico-matemático); para llegar a concluir, que gana la 1ª jugada Sheila

- MAESTRO: ¿Sheila, cuántas cartas acabas de ganar?

Plantea un problema aritmético

- SHEILA: 10, porque 2+2+2+2.

Comete un error en la resolución, en lugar de corregirle se le anima a revisar su razonamiento con la siguiente pregunta.

- MAESTRO: ¿están de acuerdo?

- YOLANDA (mientras Yolanda habla Sheila se da cuenta de su error): no, porque 2 de Cristofer y 2 de Judith son 4. Y 2 más 6 y más 2 es 8.

Mientras Yolanda expone porque no está de acuerdo con Sheila, ésta ya ha encontrado el origen de su error.

Las niñas y niños casi siempre se corrigen a sí mismos cuando tratan de explicar su razonamiento a alguien más (interacción social). Al tratar de coordinar su punto de vista con un punto de vista ajeno, el niño a menudo se da cuenta de su propio error (construcción de la autonomía moral e intelectual).

- MAESTRO: ¿Sheila, qué ocurre con lo que dice Yolanda?

- SHEILA: es verdad, porque 4 y 4 son 8.

Se comienza a aceptar el error como parte del trabajo intelectual, se tiene en cuenta la opinión – sin molestar – de otras compañeras y compañeros (habilidades sociales y autonomía moral).

2ª JUGADA

SHEILA	JUDITH	SAMUEL	CRISTOFER
11 y 5	12 y 12	10 y 5	11 y 4

- MAESTRO: ¿Samuel cuántos puntos sacastes?

- SAMUEL: seis, porque,...

Samuel, en este momento tenía un nivel cognitivo diferente al de sus compañeros de juego. Posiblemente no tenía claro el valor de posición. Estaba cerca de la “zona de desarrollo próximo” de los procesos mentales que llevaban a resolver esta jugada. Sin embargo, sus compañeros la han superado.

- MAESTRO: ¿Eduardo, estás de acuerdo con Samuel?

- EDUARDO: no, porque para ser 6, tenía que ser 3 y 3.

- MAESTRO: entonces, ¿cuánto es?

- EDUARDO: 15, porque 10 y 5 es 15.

- MAESTRO: Sheila, ¿por qué crees que Samuel dijo 6?

- SHEILA: porque el pensaba 5 y el 0 del 10 no es nada, entonces 1 más 6.

Esta compañera es capaz de dar una posible explicación de la dinámica mental que lleva a Simule a proponer 6 como respuesta.

- MAESTRO: ¿de acuerdo?

- CRISTOFER: no, porque una carta es 10, y no puede decir 6 que es menos.

Este alumno que presenta en estos momentos otro nivel cognitivo diferente al de Simule, tiene claro el valor de posición. Se da cuenta que si las cartas viradas son 10 y 6, el total no puede ser 6, tiene que ser más de 6 y más de 10.

- MAESTRO: ¿quién ganó esta jugada?

- YOLANDA: Cristófer y Samuel

Se produce un empate, un conflicto interpersonal.

- MAESTRO: ¿Qué hacemos para repartir las cartas?

Por lo general, los adultos son los que proponen y deciden lo que hay que hacer en estos casos; actuando de esta manera reforzamos la heteronomía de las niñas y niños. Estas actuaciones hacen que el problema desaparezca momentáneamente, pero no ayudan a los niños a ser más autónomos a la larga. Una maestra o un maestro que considera la autonomía como objetivo principal de la educación, imagina algo para que los niños acuerden una solución mutuamente aceptable. En este caso, se proponen varias estrategias de resolución y se les pide que voten la que crean más conveniente.

Aunque votar enseña a comparar cantidades, su función más importante es poner en manos de los niños el poder para tomar decisiones, y por tanto el promover su autonomía (construcción moral de la personalidad y habilidades sociales).

- SONIA: una votación.

- MAESTRO: ¿quién tiene otra idea?

- CRISTÓFER: gané, porque 10 y 5 es 15; pero aquí hay 11 y entonces son 16.

Se crea nuevamente un conflicto interpersonal porque uno de los participantes dice que ha ganado. En este caso, debemos desistir de corregirle y animarle a argumentar su razonamiento; o bien, que lo hagan los que están en desacuerdo con él (interacción social).

- JUDITH: no estoy de acuerdo con Cristófer.

- MAESTRO: ¿por qué?

Es importante animar a los niños a que tengan sus propias opiniones y dejar que ellos mismos decidan cuándo hay otra idea mejor. Las ideas erróneas han de ser modificadas por el niño. Podemos estar seguros de que los niños llegarán a las respuestas correctas si debaten entre sí durante un tiempo suficiente.

- JUDITH: porque tiene 10 y el tiene 11. Si en esta carta hubiera un 5, entonces tendría 16, pero aquí hay una más y aquí uno menos. Entonces tienen los dos lo mismo.

- CRISTÓFER: lo escribo en la pizarra para que veas.

- MAESTRO: vale,...

- MAESTRO: ¿y ahora Cristófer, cuántos puntos tienes?

- CRISTÓFER: 15

Reconduce su pensamiento y acepta la argumentación de Judith (habilidades sociales).

Un principio fundamental de la enseñanza en el campo lógico-matemático consiste en evitar tanto el reforzar la respuesta correcta como la corrección de las respuestas incorrectas, y, en cambio, alentar el intercambio de ideas entre los niños (interacción social)

- MAESTRO: ¿por qué?

Queremos comprobar si mediante la interacción social con su compañera ha interiorizado una estrategia correcta.

- CRISTÓFER: aquí tengo 11, 12, 13, 14 y 15.

En ocasiones, no hace falta votar para resolver un conflicto, porque la mayoría coincide con la propuesta realizada por algún compañero, como es el caso siguiente.

- EDUARDO: Cristófer se lleva las de Judith y Samuel las de Sheila.

3ª JUGADA

SHEILA	JUDITH	SAMUEL	CRISTÓFER
11 y 5	12 y 12	12 y 5	4 y 3

- MAESTRO: ¿quién ganó?

- SAMUEL: Judith, porque 12+12 son 24.

- MAESTRO: ¿cómo lo sabes Samuel?

Una de las funciones principales del maestro en el constructivismo, es la de animar a las niñas y niños a estar atentos y a establecer todo tipo de relaciones entre toda clase de objetos y situaciones. Lo cual hará mediante el planteamiento continuo de conflictos cognitivos.

- SAMUEL: porque 2+2=4 y 1+1=2, y 12+12=24.

- MAESTRO: ¿alguien pensó de otra manera?(estrategia)

- JUDITH: 24, porque antes cuando nosotros dos estábamos jugando (con el maestro), me salieron 12+12, y yo lo memorice, y sé que son 24.

- MAESTRO: ¿no hay otra forma de saberlo?

- JUDITH: la de Samuel.

- MAESTRO: ¿sin ser esa?

- JUDITH: no sé otra.

- MAESTRO: ¿alguien conoce otra estrategia para saber cuánto es $12+12$?

Se provoca un conflicto cognitivo. Necesario para que se modifiquen los preconceptos. Los conflictos cognitivos producen, en los alumnos, extrañeza, duda, desconcierto o incluso emoción, y es fuente de estímulo motivador a partir del cual surge la modificación de los esquemas o estructuras del conocimiento.

Judith, que manifestó no conocer otra estrategia, levanta la mano, responde; y, genera nuevas estrategias entre sus compañeros (interacción social).

- MAESTRO: ¿Judith, se te ocurrió otra forma?

- JUDITH: mira, $12+11$ son 23, y 1 más son 24.

- SHEILA: sí, $10+10$ son 20, 21, 22, 23 y 24.

- AYOZE: sí, porque $10+10$ son 20, 4 más 24.

4ª JUGADA

SHEILA

11 y 7

JUDITH

12 y 7

SAMUEL

4 y 1

CRISTOFER

3 y 2

- MAESTRO: ¿Quién ganó?

En los juegos de grupo las niñas y niños son mucho más activos y críticos mentalmente, dando lugar a nuevas estructuras de pensamiento.

A continuación veremos como Judith presenta un nivel cognitivo diferente al de sus compañeros, y, razona lógicamente en vez de sumar números de manera mecánica.

- JUDITH: yo, porque tengo $12+7$ y Sheila tiene $11+7$, Cristofer $2+3$ y Samuel $4+1$. Yo gané porque tengo uno más que Sheila. Los 7 son iguales, pero las otras cartas no, yo tengo 12 y ella 11.

- MAESTRO: ¿qué ocurre Eduardo?

- EDUARDO: Por 1 Tony, por poquito quedan empatados.

¡Recordemos esta observación que hace Eduardo!

5ª JUGADA

SHEILA

6 y 1

JUDITH

10 y 6

SAMUEL

1 y 2

CRISTOFER

10 y 7

Se repite el mismo caso que en la jugada anterior, surge el siguientes interrogante, ¿algún compañero de juego, habrá aprendido el razonamiento expuesto por Judith?

- MAESTRO: ¿quién ganó?

- CRISTOFER: yo, porque Judith 16, Sheila 7, Samuel 3 y yo 17.

- MAESTRO: ¿Cristofer entre tú y Judith, quién ganó?

- CRISTOFER: Yo, porque el 7 es más que el 6.

Vemos como Cristofer, utiliza la misma argumentación que su compañera (interacción social).

- JUDITH: Cristofer saco 1 más que yo. Casi, casi, quedamos empatados.

Aquí, podemos ver como Judith expone la observación hecha por Eduardo en la jugada anterior (interacción social).

RECuento FINAL

- MAESTRO: ¿Samuel, cuánto sacastes?

- SAMUEL: 4, porque 2 y 2 son 4.

- SHEILA: 8, porque gane una partida y entonces gane 8.

- JUDITH: 16, porque gané 2 partidas y dije 8 y 8 es 16.

- CRISTOFER: 12, porque en la primera gané 2 y en esta 11, entonces tengo 12.

Generalmente, en las escuelas no se anima al niño a pensar autónomamente. Los adultos (padres y educadores) transmitimos un conocimiento prefabricado. Por ejemplo, si un niño responde $2+11=12$, la mayoría de los profesores la señalan como incorrecta, y no se pide una explicación al niño. La mejor reacción es decir, “¿está todo el mundo de acuerdo?”

- JUDITH: Cristofer dijo que tenía 11 y 2 más, y eso es 13, no 12.

- MAESTRO: ¿Cristofer qué ocurre?

- CRISTOFER: que antes gané 2 y ahora 10, que son 12.

En el campo lógico-matemático, la confrontación de dos ideas erróneas puede dar lugar a una idea más lógica que cualquiera de las dos anteriores. Por ejemplo, si un niño piensa que $2+4=5$ y otro que $2+4=4$, ambos pueden corregir su razonamiento al intentar convencer al otro de que tienen la razón.

FIN

BIBLIOGRAFÍA

- KAMII, C.: “El número en la educación preescolar”. Visor.Madrid(1995) 4ª Edición.
- KAMII, C.: “La teoría de Piaget y la educación preescolar”. Visor.Madrid (1994) 4ª Edición.
- KAMII, C.: “El niño reinventa la aritmética”. Implicaciones del a teoría de Piaget. Visor. Madrid (1986)