

El lenguaje en el pensamiento, el aprendizaje y la enseñanza

6

Primero piense usted

- ¿Cuál afirmación, en cada uno de los siguientes pares, piensa usted que es verdadera?
 - a. El lenguaje es adquirido por el niño mediante la imitación de modelos adultos.
 - b. El lenguaje es elaborado activamente por el niño.

 - a. El lenguaje representa nuestro único modo de pensar: pensamos sólo cuando nos hablamos a nosotros mismos.
 - b. El lenguaje representa sólo un modo de pensamiento humano: el pensamiento puede darse en formas distintas al habla interior.

 - a. Las palabras no tienen significado por sí mismas: el significado de las palabras depende del marco de referencia del que las recibe. Nosotros cambiamos el contenido para «oír» solamente lo que entendemos.
 - b. Las palabras tienen significado por sí mismas: las relaciones lógicas se construyen dentro de las palabras; oímos exactamente lo que se dice.
- La participación en la siguiente actividad ayudará al lector a tomar consciencia de su efectividad para comunicar direcciones a toda una clase de niños utilizando el lenguaje como el único vehículo.



Obtenga dos juegos de rompecabezas chinos (tangramas), uno para usted y otro para su compañero. Siéntese enfrente de él o ella y coloque una barrera visual entre los

dos. Uno de ustedes tomará el papel del maestro y el otro el del alumno. El maestro construirá un modelo geométrico utilizando las siete piezas del rompecabezas. Su papel será el de comunicar las direcciones verbales al niño para que pueda construir un modelo idéntico con su propio rompecabezas. Al niño no se le permitirá hacer preguntas. Una vez que el niño haya completado su construcción, quite la barrera y compare los modelos. Compartir con su compañero el sentir y las intuiciones en esta experiencia de comunicación, es benéfico.

Intercambie los papeles y repita la actividad. Otras variaciones son:

- El niño puede hacer preguntas.
- Involucre a una tercera persona como observador.
- Cambie a otra actividad física que requiera direcciones.

Como usted ya habrá notado, este capítulo discute el papel del lenguaje en el pensamiento, el aprendizaje y la enseñanza. Primero verá cómo las ideas de Piaget acerca del niño activo se transportan también al área de adquisición del lenguaje. Examinaremos los papeles del lenguaje en el pensamiento y el papel del pensamiento en el desarrollo del lenguaje y su uso. Finalmente, tomaremos en cuenta las limitaciones del lenguaje en la comunicación en el salón de clases.

La construcción activa del lenguaje en el niño

El niño de ordinario muestra un buen dominio del lenguaje hablado a la edad de 5 años, independientemente de cualquier instrucción formal. Este desarrollo del lenguaje se refleja no solamente en el vocabulario creciente del niño sino también en la aplicación de muchas reglas de lenguaje. La imitación juega un papel importante en la adquisición de lenguaje en un niño pequeño. Sin embargo, su habla no tiene una relación simple directa con los modelos adultos que el niño oye. Sin la enseñanza formal del lenguaje el niño está expuesto a casos aislados de aplicación verbal. De esa exposición él gana una noción intuitiva de las reglas en un sistema invisible de lenguaje. En la adquisición gradual de la estructura gramatical de su lenguaje hablado, el niño muestra evidencia de una construcción activa dentro de los límites del lenguaje. El uso de «estoy morido», «yo andé» sugieren una conducta gobernada por reglas. La búsqueda activa de una regla se demuestra además por el aparente descontento infantil con la forma plural de *pie*, el ágil intento de generar otras posibilidades viables y finalmente su aceptación de *pies* como una excepción a su regla. El ciclo se refleja en el probable patrón de uso que iría así: *pie, pises, piseses, pies, pies*. El niño experimenta libremente con palabras en una búsqueda febril de modelos del lenguaje adulto.¹

Otro ejemplo de construcción activa infantil la podemos encontrar en los primeros intentos por construir frases. El niño no sólo intenta no imitar como perico, sino que es selectivo aun en la formación de expresiones que no ha oído. En la adquisición gradual de una estructura gramatical, el niño tiende a reducir la oración adulta a un mínimo de información necesaria para transmitir el conocimiento. «Mi papá está arreglando el carro» se reduce a «papá carro». Al expresar sus propios pensamientos, el niño expresa relaciones deseadas por el orden que da a las palabras. En este contexto, «cuchara taza» tiene el significado deseado de que «la cuchara está en la taza». Las oraciones abreviadas infantiles sugieren que el niño está creando reglas que se relacionan con los modelos gramaticales de los adultos. Está creando ideas con un orden para presentar palabras selectas. Además de la experimentación activa y la elaboración de reglas dentro de un sistema particular de lenguaje el niño enriquece también ese lenguaje inventando nuevas palabras.^{1,2}



El lenguaje: una forma de representación

Un logro importante del desarrollo infantil en el inicio del período preoperacional es la habilidad del niño para separar su pensamiento de la acción física. El niño es ahora cada vez más capaz de representar objetos, acciones y eventos por sí mismo, mediante imágenes mentales y palabras. La adquisición infantil del lenguaje está íntimamente ligada a otras formas de representación-imitación, juego simbólico y fantasía mental que emergen simultáneamente en su desarrollo.³

A medida que el niño avanza en el período preoperacional se vuelve cada vez más apto para representar objetos y eventos en una gran variedad de formas. Puede representar tanto los objetos existentes como los ausentes. También puede comunicar sus representaciones mentales a otros a través del lenguaje y del dibujo. Aunque este proceso de representaciones se inicia en la transición al período preoperacional, continúa desarrollándose gradualmente a través de todas las etapas posteriores.²


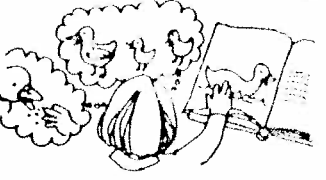
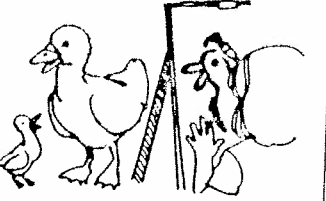
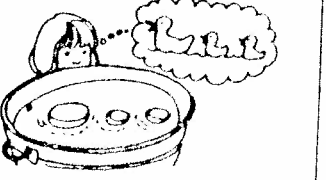
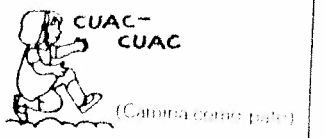
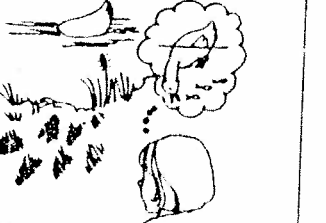
Estos modelos de representación varían en complejidad y abstracciones. El lenguaje es el modo de representación más complejo y abstracto. Donde otras formas de representación llevan algún parecido con los objetos o eventos que simbolizan, el lenguaje se expresa en símbolos que no tienen ningún parecido. Distinto a otras formas de representación que son creaciones personales, el lenguaje se adquiere dentro de los límites de un sistema socialmente definido. Aunque el lenguaje a menudo acompaña otras formas de representación y la mayoría de las reglas del lenguaje se han elaborado a la edad de 5 años, el dominio infantil de reglas más complejas y el total significado de las palabras es gradual⁴.

Piaget identifica tres niveles de representación, dos de los cuales son pre-verbales.¹ Las clases de representación y su nivel aproximado de complejidad se ilustran en la tabla que se anexa.⁵ La tabla comienza abajo y va hacia arriba desde el nivel más simple de representación: el índice.

El lenguaje escrito: Representación de una representación

El lenguaje escrito es una representación gráfica arbitraria del lenguaje hablado, el cual a su vez no es otra cosa que una representación igualmente arbitraria, aunque socialmente determinada. Habiendo sido dos veces abstraído de la realidad, el lenguaje escrito es la forma más abstracta de representación. Estas configuraciones arbitrarias con formas características y arreglos, llamadas palabras, no llevan parecido con los objetos y eventos que representan. Las letras que forman las palabras son marcos arbitrarios. Cada letra tiene un nombre, una forma característica y representa uno o más sonidos. Descifrar esas marcas en sonidos no hace automáticamente que la palabra tenga significado. En el contexto de una oración, el uso proporciona sólo claves para el significado deseado por el que escribe. Los significados no se construyen en palabras escritas; son creados por el lector, quien los interpreta a través de su red de ideas. No hay dos personas que sientan un poema o una historia de la misma forma, ya que su conocimiento literario es personal y depende de la interpretación que den a los símbolos.⁶ De la misma forma, la matemática es un lenguaje con su propio conjunto de símbolos. Las relaciones de la matemática no están elaboradas en esos símbolos. Las relaciones son formadas por la mente humana que les asigna luego símbolos.

Niveles y tipos de representación ^{5, p. 171}

NIVEL	TIPO	EJEMPLO
<p>Signo Una clase de símbolo sin parecido al objeto real.</p>	<p>Palabras Una palabra por sí misma evoca imágenes mentales claras y relaciones mentales con significado basado en una variedad de interacciones con objetos y eventos. Las palabras sirven para recuperar ideas personales y expresarlas.</p>	
<p>Símbolo Algún parecido con el objeto real aunque distinto del mismo.</p>	<p>Dibujos Los niños que tienen ricas experiencias con objetos y eventos pueden interpretar correctamente representaciones pictóricas en función de experiencias y nociones pasadas.</p>	
	<p>Modelos físicos El niño es capaz de representar un objeto físico con un modelo tridimensional hecho de barro o un dibujo plano, evocando una imagen del objeto real a partir de las representaciones.</p>	
	<p>Juego de fingir Los niños usan objetos para representar otros objetos (juego simbólico).</p>	
	<p>Imitación El niño puede representar el objeto usando su cuerpo para representar el sonido y los movimientos del objeto. Los niños también representan situaciones comunes de sus vidas al actuarlas (juego dramático).</p>	
<p>Índice Parte del objeto real representa a todo el objeto.</p>	<p>Parte del objeto El niño es capaz de construir mentalmente la parte faltante y reorganizar el objeto. Elabora una imagen mental del objeto al ver algunas huellas o trazos causados por el mismo.</p>	

El lenguaje se desarrolla como parte de un gran sistema de representación. Es solamente una forma de representar el mundo.

La relación entre la lógica y el lenguaje

La lógica precede al lenguaje—La lógica es más profunda que el lenguaje

Antes que tratar con problemas similares al nivel proposicional verbal los niños muestran su pensamiento lógico en problemas que conciernen a materiales físicos. La lógica puede preceder en varios años al lenguaje. Los niños pueden ordenar longitudes y colores aproximadamente cinco años antes de poder resolver problemas verbales de seriación.⁷

Piaget nos muestra un ejemplo de esta brecha entre lógica y lenguaje. El niño pequeño evidencia una inteligencia, una clase de «lógica de las acciones» en el período senso-motor previo al surgimiento de lenguaje observable. Piaget cree que el lenguaje tiene raíces en la coordinación infantil de movimientos, los cuales son más profundos que el lenguaje. Durante el período senso-motor, el niño descubre y coordina sus movimientos para lograr fines de creciente complejidad. Estos patrones de acción de grupo y los patrones generales de descubrimiento no solamente preceden sino, también, parecen sostener la adquisición del lenguaje infantil.^{1,3,5}

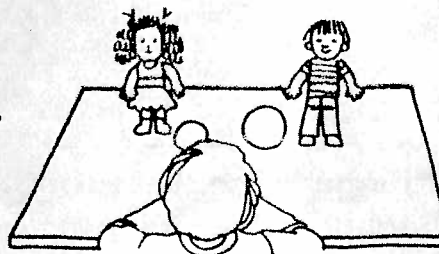
La laguna entre la lógica y el lenguaje continúa a través de las etapas, aun cuando el niño comience a adquirir el lenguaje. Piaget explica que los patrones de actividad efectivos para la acción inteligente a nivel físico necesitan ser reestructurados antes de que sean encerrados en un nivel de representación; en otras palabras, no pueden ser trasladados inmediatamente al nivel del pensamiento sino hasta ser reaprendidos. Este es un proceso gradual que explica el retraso entre la noción física y la verbal.⁷


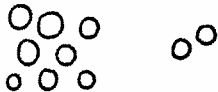
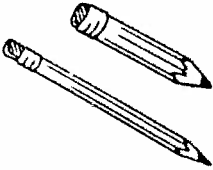
La lógica moldea el uso del lenguaje

Hasta alrededor de los 7 años de edad existe una lógica de las acciones (período senso-motor) que prepara las bases para el surgimiento del lenguaje y de una semi-lógica (período pre-operacional) que influye en la construcción del lenguaje infantil. Una vez que el niño entra a la etapa de operaciones concretas, por definición, el pensamiento infantil se convierte en operacional (lógico). Este surgimiento del pensamiento lógico influye aún más en el desarrollo del lenguaje y está acompañado de los cambios afines sucedidos en el uso del lenguaje.

Los colaboradores de Piaget han comparado el uso del lenguaje en grupos de niños con conservación y preconservación de cantidades.⁸ Se les pidió a los niños que compararan pares de objetos después de darles a cada uno dos muñecos.

¿Son felices
los muñecos?
¿Es justo?



	PERIODO DE NOCIONES DE PRECONSERVACION	PERIODO DE NOCIONES DE CONSERVACION
	«El niño tiene la grande, la niña tiene la pequeña.»	«El niño tiene una más grande que la de la niña.»
	«La niña tiene un montón y el niño poquito.»	«La niña tiene más.»
	«Este lápiz es largo, ese otro es corto.» (Una variable) o «Este lápiz es largo, aquél es corto. Este es grueso, aquél es delgado.» (Dos variables)	«Este lápiz es largo (más largo) pero delgado (más delgado). El otro es corto pero grueso.»

Los preconservadores tienden a concentrarse en una variable cuando descubren las diferencias en los objetos. No fueron capaces de aplicar términos comparativos tales como más, más grande, más largo, que se asocian a problemas de conservación. Estos preconservadores estaban todavía en el período preoperacional y su falta de operaciones lógicas los limita al uso del lenguaje. Por contraste, los conservadores cuentan con la capacidad de llevar a cabo operaciones lógicas para considerar dos objetos y dos variables al mismo tiempo. Esta capacidad mental influyó en el uso del lenguaje.⁸

La lógica da significado a las palabras

Los niños parecen entender términos comparativos tales como *más* y *menos* o *más largo* y *más corto* en algunos contextos, pero no en otros. Al observar la brecha entre la conservación infantil de cantidad, área, peso y volumen, Piaget demostró que los niños de 7 años de edad entiende «más» en función de cantidad, pero no en función del área, peso y volumen. Aunque tienen el vocabulario adecuado, éste puede estar limitado a aplicaciones específicas por su marco conceptual.⁹



El término *hermano* es parte del vocabulario de la mayoría de los niños. El niño preoperacional no puede comprender la relación recíproca involucrada y, por tanto, no puede pensar en sí mismo como un hermano de Jaime y Alvaro. Un niño de operaciones concretas es probable que se cuente él mismo como un hermano y utilice el término correctamente en ese contexto. Hasta la edad de 9 ó 10 años, sin embargo, este

niño es probable que defina un hermano como un niño «que vive en mi casa». Es en la etapa de operaciones formales cuando el niño tiene un completo dominio de la relación recíproca involucrada en las de parentesco. Aunque la mayoría cuenta con el término *hermano* en su vocabulario, su significado difiere drásticamente debido a diferencias en el grado en que su marco conceptual lo haya diferenciado y elaborado.⁹

Padres y maestros son a menudo engañados al tomar el habla infantil como aparece. Dan crédito a los niños por un nivel de comprensión más allá de su capacidad normal.



La mejor forma de entender la comprensión real de los niños es hablarles cuando interactúan con materiales.

El lenguaje ni desarrolla el pensamiento lógico ni explica el propio pensamiento

Si el lenguaje fuese decisivo en el desarrollo del pensamiento lógico, los niños que fuesen privados de él se verían gravemente afectados en su pensamiento lógico. Los niños sordos que carecen de lenguaje desarrollan, sin embargo, conceptos concretos comparables de clase, serie ordenada y número, casi al mismo tiempo que los niños no sordos. Las formas de representación además del lenguaje deben jugar, por tanto, una parte integral en el desarrollo del pensamiento lógico.⁸ En otras palabras, *el lenguaje es sólo una manera de expresar el pensamiento; no es el pensamiento mismo.*

El lenguaje está lleno de expresiones, de relaciones lógicas. Si uno enseñara cuidadosamente tales expresiones lógicas a los niños, ¿mejoraría por esto su habilidad para pensar? Los colegas de Piaget enseñaron expresiones comparables como «más que, más largo que» y expresiones coordinadas como «largo pero delgado» a niños del período de preconservación. Este entrenamiento los ayudó a enfocar más de una dimensión del problema; no obstante, fallaron en demostrar un marcado aumento en la habilidad para conservar la cantidad. La habilidad para usar lenguaje comparativo preciso no mejoró su habilidad para las nociones de conservación de la cantidad —ellos continuaron pensando a su manera—. El pensamiento lógico no puede ser desarrollado solamente a través de la instrucción del lenguaje.⁸

Los pensamientos no siempre se acompañan con palabras. Todos nosotros podemos recordar situaciones en las cuales buscábamos palabras para expresar nuestros pensamientos. Científicos y matemáticos trabajando en la frontera del pensamiento pueden cambiar la realidad o hacer descubrimientos en áreas más allá de nuestra realidad; regiones que no pueden ser expresadas sin la invención de una nueva

terminología. Las palabras se inventan después que las ideas y son reestructuradas en otro sistema simbólico. El lenguaje no tiene la capacidad de crear nuevo conocimiento; el descubrimiento de nuevo conocimiento necesita la invención de un nuevo lenguaje para su comunicación.

Aun cuando solo el lenguaje no explica o desarrolla el pensamiento lógico, permanece como una condición necesaria para su desarrollo. El lenguaje juega un papel importante para refinar estructuras del pensamiento, particularmente en el período formal de su desarrollo. Sin lenguaje, los marcos de referencia serían personales y carentes de regulación social mediante la interacción. En este sentido, el lenguaje extiende el pensamiento lógico a su nivel óptimo.

A menudo el pensamiento formal se expresa verbalmente, pero las múltiples relaciones posibles dentro de un sistema total unificado de conceptos va más allá de la capacidad del lenguaje natural. Nuestro lenguaje hablado nos limita al análisis lineal de la realidad, a contemplar sólo las partes, una tras una, en lugar de miraras todas al mismo tiempo. Sin embargo, y particularmente durante el período de las operaciones formales, somos capaces de pensar más allá de las limitaciones lineales impuestas por el lenguaje.¹¹

La enseñanza como comunicación

¿Hay alguien que escuche?

Todos los días, en el salón de clases, se les pide a los niños que respondan a palabras escritas o habladas. El maestro da instrucciones, da explicaciones y hace surgir preguntas mediante palabras pero, ¿hasta qué punto se comunican?

Los colegas de Piaget han demostrado la limitación de las palabras en los siguientes ejemplos.⁸⁻¹²



En ambos ejemplos, los niños tenían en mente algunas relaciones; por desgracia, no eran las que el maestro esperaba en respuesta a sus preguntas. Escuchamos lo que estamos preparados para oír. Si nuestro marco existente no puede asimilar correctamente la información y el acomodo o la reestructuración no son aún posibles, entonces

deformamos la información para ajustarla al marco existente. La incapacidad infantil para seguir instrucciones habladas o escritas no siempre se debe a falta de atención o escasa memoria. Los niños ven y oyen lo que entienden.¹²⁻¹³

Oímos lo que estamos preparados para oír.

¿Hablar es lo mismo que enseñar?/Decir o no decir

Una palabra por sí misma no tiene significado. Oír una palabra evoca representaciones internas de nociones basadas en nuestras interacciones anteriores con el medio ambiente y con ideas afines. A menos que nuestro marco de referencia existente pueda darle significado a las palabras, existiría una secuencia de sonidos de poco o ningún sentido.

El usar el habla como método principal de enseñanza requiere que ambos, maestro y alumno, tengan referencias mutuas para hacer posible la comunicación. Esto significa que idealmente debería existir una correspondencia uno-a-uno entre las ideas que el maestro pretende y la red de ideas del que aprende. Como la red de ideas del niño está todavía floreciendo, las oportunidades para tal correspondencia son limitadas.¹¹

Un niño puede pronunciar la palabra *fotosíntesis*, pero esto no refleja que tenga alguna noción del concepto que representa. Puede usar la palabra en el contexto correcto, o puede repetir una definición del libro de texto palabra por palabra y aun así comprender sólo una noción mínima del concepto. Sin embargo, los niños, y adultos, a veces son estimulados para vomitar definiciones ya hechas como índice de su aprendizaje. Esta práctica llevó a Piaget a comentar sobre la «proliferación de pseudoideas enlazadas sin fuerza a un collar de palabras que carecen de significado real».¹⁴ La asimilación verdadera de nueva información implica su integración a una red de conceptos. El grado en que el estudiante puede repetir la definición del concepto y retener su significado, o aplicar el concepto en un contexto diferente, es un índice confiable de su verdadera comprensión.¹¹⁻¹²

Piaget recomienda a los futuros maestros que dediquen un tiempo considerable a entrevistar niños, individualmente, y cuestionarlos con el fin de estar en contacto con su pensamiento. Piaget piensa que esta experiencia es fundamental para la apreciación adulta del problema que significa darse a entender a los niños. Recomienda, además, que ese estudio del pensamiento infantil sea realizado con diferentes niños, utilizando la misma tarea. Esto daría experiencia al maestro sobre los enfoques requeridos para hacer contacto con el pensamiento infantil. El lector podría usar cualquiera de las tareas de Piaget que han sido descritas con anterioridad en este libro. Piaget está seguro que tal experiencia convencerá a los maestros de que no se es realista si se espera una verdadera comunicación con la clase completa de niños.¹⁵

Palabras: ¿Son solamente nombres o son conceptos?

Dado que las palabras son nombres convenientes para llamar los conceptos, los maestros, a veces, se engañan al creer que un niño ha comprendido un concepto por el

sólo hecho de haber aprendido su nombre. Los conceptos no pueden ser transmitidos por medio del lenguaje solamente. Tan sólo un niño que tenga ya una rica variedad de experiencias e ideas afines podrá entender el lenguaje del maestro y atar los cabos sueltos que se necesiten. Aun así, el niño debe, en forma activa, hacer esas conexiones por sí mismo. Las palabras son sólo nombres para los conceptos; no son los conceptos mismos.¹²

Limitaciones del lenguaje en el salón de clases

Piaget reconoce al lenguaje como un instrumento valioso de las personas involucradas en tareas académicas para expresar, organizar y debatir sus ideas. Sus experiencias nos dan alguna comprensión de los conceptos que su lenguaje intelectual codifica. En el caso de niños, cuyos conceptos están en formación, Piaget previene a los maestros sobre las limitaciones del lenguaje. También les da algunas ideas acerca de un problema que todos los maestros han experimentado: lo que enseñamos no siempre es lo que los niños aprenden.¹² Piaget afirma:

Las palabras probablemente no son el camino más corto para un mejor entendimiento... El nivel de comprensión parece modificar el lenguaje que se usa y no viceversa... El lenguaje sirve principalmente para traducir lo que ya es entendido; o el lenguaje puede inclusive presentar un peligro si es usado para introducir una idea que no siempre es comprendida.^{13 p. 9}

Lo que enseñamos no siempre es lo que los niños aprenden.

Resumen

- Elabore un resumen de su comprensión personal sobre la adquisición infantil de las habilidades del lenguaje en el contexto de un sistema de desarrollo más amplio de representaciones y razonamientos.
- Dadas las limitaciones del lenguaje en el salón de clases que han sido descritas en este capítulo, ¿cómo podría usted:
 - dar directrices
 - presentar un nuevo concepto
 - definir un término nuevo
 - dar una explicación
 - evaluar la comprensión de un conceptoen forma tal que comunique y no detenga el raciocinio infantil? (Ejemplos de tales aplicaciones del lenguaje se ilustran al final del Capítulo 9.)

Explorando el pensamiento y el aprendizaje infantil.

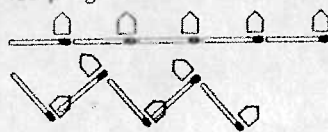
Exploración 2: longitud

7

Una segunda y más detallada Exploración del pensamiento y aprendizaje infantiles nos abrirá, de mejor forma, las puertas de la mente de los niños. Resaltará la sorprendente capacidad de los niños de 7 años para pensar lógicamente. Al mismo tiempo, nos adentraremos en las intrincadas coordinaciones mentales del niño al ir construyendo conceptos cada vez más elaborados de longitud. El lector también tendrá una segunda oportunidad para elaborar métodos que faciliten el pensamiento y el aprendizaje de los niños, mientras acompaña a la maestra en sus viajes de Exploración. Este capítulo tomará en cuenta, además, las secuencias especiales utilizadas en las Exploraciones creadas por Piaget y sus colegas, así como la manera en que las adaptaron a la investigación formal.

En la Exploración inicial sobre la comprensión de los niños del concepto de conservación, se les muestra el siguiente arreglo de objetos (después de haber establecido una correspondencia uno-a-uno).

Se les pregunta:



«Si recorres ambos caminos, ¿pasarás el mismo número de casas?»

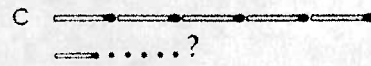
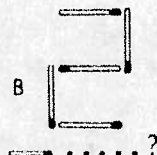
«¿Habrás caminado lo mismo en cada uno de los caminos?»

La segunda Exploración emplea una ingeniosa secuencia de tareas de construcción de caminos diseñada por Magali Bovet para hacer énfasis en los procesos de equilibrio de los niños.¹⁷ El maestro presenta a los niños los modelos de caminos que se han construido con cerillos acomodados en diferentes posiciones. Se les dan cerillos a los niños y se les pide que construyan caminos rectos que sean de igual longitud al modelo. Los cerillos de los niños son más cortos que los usados por el maestro.

Modelo
del camino
del maestro



Camino
del niño



Primero piense usted

- Si el propósito de la Exploración es tratar la comprensión del concepto de longitud en los niños, ¿por qué se comienza con una tarea sobre conservación de número?
- Prediga cómo les irá a los niños en las tareas de conservación de número y longitud. Si los niños fueran capaces de conservar el número, ¿cree usted que también conserven la longitud en una situación en la que no han cambiado los materiales empleados? Justifique su respuesta.
- Note usted que en la secuencia de construcción de canchinos (A, B, C) los ejercicios se presentan en orden inverso de dificultad; de A (el más difícil) a C (el menos difícil). ¿Para qué fines útiles puede servir esta secuencia en la Exploración del pensamiento y aprendizaje infantiles?

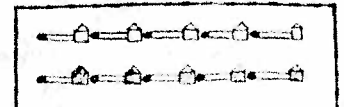
Los niños tienen 7 años de edad y están a punto de ingresar al segundo grado.

La tarea evalúa la comprensión de la conservación de número y longitud.

¿PODRÍAS CONSTRUIR UN CAMINO JUNTO AL MÍO EN FORMA TAL QUE HAYA UNA CASA ROJA POR CADA CASA AMARILLA?



CONSTRUCCION DE LOS NIÑOS:



AHORA FIJATE EN LO QUE HAGO...



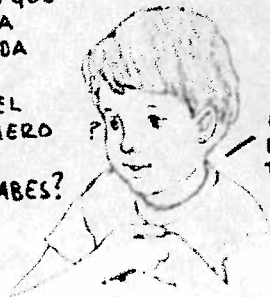
CONSERVACION DE NUMERO:

MAESTRO:
SUPONGAMOS QUE UNA HORMIGA RECORRE CADA CAMINO.
¿VISITARÍA EL MISMO NUMERO DE CASAS?
¿COMO LO SABES?

IGUAL. HAY CINCO AQUI Y CINCO ALLA. PRIMERO LOS PUSE EN LINEA RECTA. AHORA SOLO ESTAN CHUECOS

ES EL MISMO NUMERO DE CASAS PORQUE TENIAMOS EL MISMO NUMERO DE CERILLOS Y CASAS

PORQUE SIQUE SIENDO LO MISMO. USTED SOLO LOS ENCHUECO



MARCOS



JOSEFINA



EMA

Los niños parecen tener una noción de conservación de número. Sin embargo, el maestro no exploró la profundidad de ese concepto. ¿Qué hubiera usted hecho para obtener un cuadro más completo de la comprensión de ellos?

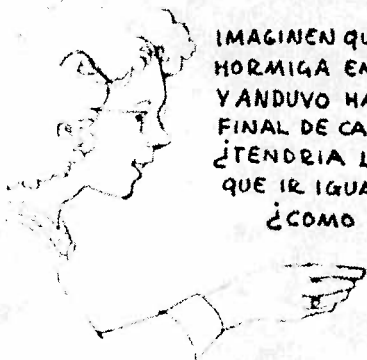
CONSERVACION DE LONGITUD:

IMAGINEN QUE UNA HORMIGA EMPEZO AQUI Y ANDUVO HASTA EL FINAL DE CADA CAMINO.
¿TENDRIA LA HORMIGA QUE IR IGUAL DE LEJOS?
¿COMO LO SABEN?

SI, ESTAS CASAS SON IGUALES A ESAS OTRAS

YO CREO QUE HUBIERA CAMINADO MAS, PORQUE USTED DOBLO ESAS

ESTA ES MAS LARGA. ESTA ES RECTA Y LA OTRA ES (w)



Aunque la semejanza entre las tareas es obvia para un adulto, la mayoría de los niños a esa edad las ven como independientes. Ellos tienden a buscar una coincidencia en los puntos iniciales y finales de un par de rectas.

* Esta secuencia es una ilustración de una Exploración del pensamiento infantil, grabada en cintas de video.

Explorando el pensamiento y el aprendizaje

Conservación de número y longitud

La semejanza entre las tareas de número y longitud es obvia para un adulto, quien, al pensar, coordina casi automáticamente las dos variables. Sin embargo, la mayoría de los niños de 6 a 7 años de edad los ven como independientes de lo que los rodea. A menudo, piden espontáneamente contar los cerillos para justificar sus afirmaciones sobre la conservación de número. Pero cuando la pregunta se cambia a la longitud generalmente no se les ocurre contar. En vez, tienden a buscar coincidencias entre los puntos iniciales y finales de un par de líneas. Normalmente, un lapso de casi un año separa la habilidad de un niño para conservar el número y su habilidad para conservar la longitud.

Explorando el pensamiento y el aprendizaje

En estas dos tareas el maestro no estableció claramente el nivel de comprensión de los niños. Aceptó sus primeras respuestas sin indagar más. Animar a los niños a que den justificaciones adicionales a menudo nos muestra un razonamiento más sutil.* Dado que el maestro pasó rápidamente por estas tareas nos quedamos solamente con una vaga impresión de la capacidad de los niños. Generalmente, todos los niños parecen tener alguna noción de la conservación de número, no así de la conservación de longitud. Sin una clara indicación de la profundidad de su comprensión de estos conceptos, el maestro tendrá dificultad para predecir el nivel de su desempeño en las tareas que sigan. Sin embargo, como Piaget considera la noción de conservación de número como un prerrequisito mínimo para las actividades siguientes, los niños pueden beneficiarse de ellos. En otras palabras, en el desarrollo, estas actividades están lo suficientemente cercanas al nivel de los niños como para que ellos las tomen en cuenta.

* Los niños dan también otras razones, más lógicas, a la pregunta de conservación de número.

CONSTRUCCION DE CAMINOS (continuación)
TAREA/EXPLORACION

LA NIÑA HACE

Y DICE

CONSTRUYE UN CAMINO RECTO TAL QUE UNA HORMIGA TENGA QUE CAMINAR TANTO COMO LO HARIA EN ESTE CAMINO



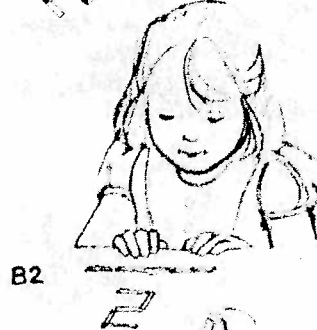
¿ES UNO TAN LARGO COMO EL OTRO?
¿COMO LO SABES?



B

CONSTRUYE DEBAJO OTRO CAMINO RECTO EN FORMA TAL QUE UNA HORMIGA CAMINE IGUAL DE LEJOS.

¿COMO SABES QUE UN CAMINO ES TAN LARGO COMO EL OTRO?



SI, (OTRA VEZ SIN FIJARSE EN EL TAMAÑO DE LOS CERILLOS), PORQUE ESTOS SON CINCO Y ESOS SON CINCO

B3

C

CONSTRUYE OTRO CAMINO RECTO DEBAJO DE ESTE; UNO QUE SEA ASI DE LARGO



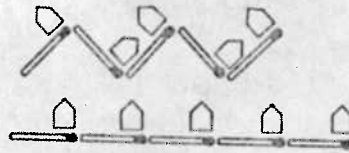
¿Qué clases de pensamiento lógico necesitará Ema para poder resolver los tres problemas de construcción de caminos?

¿Cómo podría usted saber más acerca del pensamiento de Ema en relación con el problema?

Explorando el pensamiento y el aprendizaje

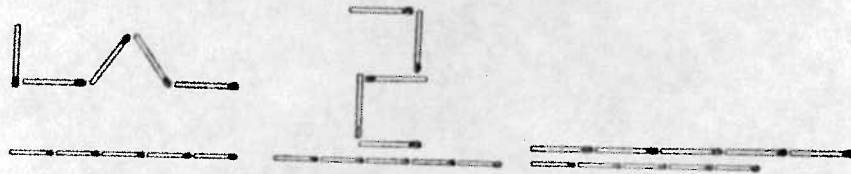
Ema

Al juzgar la longitud de los dos caminos después que uno ha sido desplazado en la preevaluación, Ema enfocó su atención a la falta de coincidencia de los extremos. Como el camino recto se extendió más allá del camino torcido, decidió que era más largo.



(El mismo número de cerillos de igual tamaño)

Cuando la construcción de los caminos requería que fuesen del mismo largo que los modelos del maestro, se concentró en otra estrategia: el número. Sin embargo, no tomó en cuenta la discrepancia entre el tamaño de sus cerillos comparado con el de los usados en los modelos.



Cada una de las tácticas de Ema forma parte del concepto de longitud. Como estrategias aisladas, éstas están limitadas en su aplicación. Las tácticas necesitan combinarse, no sólo en una forma lineal, sino integrada, para que una estrategia compense a la otra; por ejemplo, el número y el tamaño de los cerillos. Las oportunidades de acción y reflexión en la siguiente secuencia pueden incitar a Ema a que tome en cuenta más de una táctica al mismo tiempo y se entere de las discrepancias que encierran.

TAREA/EXPLORACION
(continuación)

Después que Ema termina su construcción...



¿EN QUE PIENSAS, EMA?

LA NIÑA HACE Y DICE...

Después de dudar

¡YA ENTIENDO!
YA SE
QUE HACER



ESTA IGUAL DE LEJOS.
YO HICE EL MIO
TAN LARGO
COMO
EL SUYO.
SUS CERILLOS
SON MAS
GRANDES,
POR ELLO
TENGO
QUE
USAR
SIETE



ME GUSTARIA QUE REGRESARAS
Y VIERAS ESTE MODELO.

¿TODAVIA PIENSAS QUE ESTOS
CAMINOS SON IGUAL
DE LARGOS?

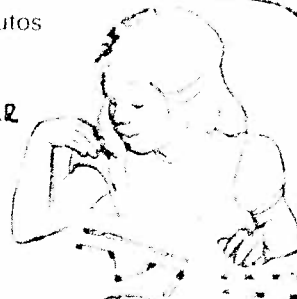


CINCO... CINCO,
¡EPA!



Dos minutos
después

VOY A
AGREGAR
DOS
MAS



PORQUE...
SI FUERA
UNA LINEA
RECTA
SERIA
MAS
LARGA
QUE LA
MIA



← ¿CUANTOS
CERILLOS HAY
EN MIS
CAMINOS?



Piensa en eso...




La maestra (EXPLORANDO):

1. ¿POR QUE
DECIDISTE
AGREGAR
DOS MAS?

2. ¿QUETE HIZO
DECIDIR AGREGAR
DOS CERILLOS MAS
Y NO TRES,
O CUATRO?

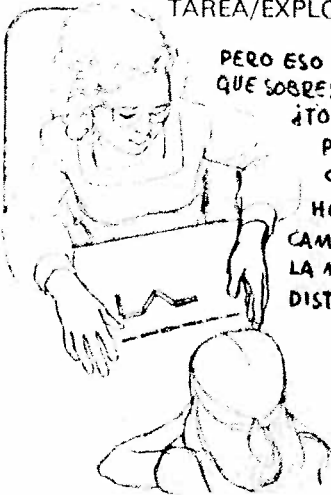


2. PORQUE (SEÑALANDO A )
ES LO MISMO QUE (-----)
Y ESA REQUIERE SIETE
CERILLOS



TAREA/EXPLORACION

LA NIÑA HACE Y DICE...

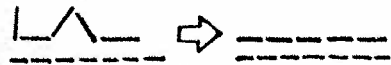


PERO ESO HACE QUE SOBRESALGA. ¿TODAVIA PIENSAS QUE LA HORMIGA CAMINARIA LA MISMA DISTANCIA?

No-o-o...



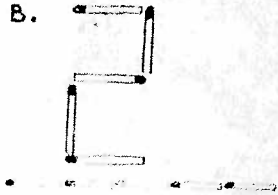
Empieza a contar y a comprobar toda la evidencia...



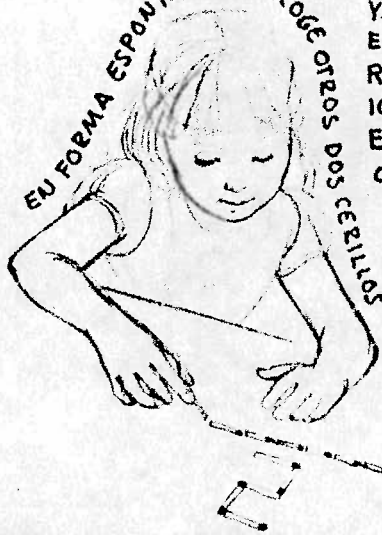
SI, ESTO (LΛ) ES CINCO Y ESO (-----) ES CINCO. SI LA (LΛ) ESTUVIERA EN LINEA RECTA, SERIA MAS LARGA DE LO QUE ES AHORA

ENTONCES ESTAS DICRIENDO QUE ESOS CUATRO CAMINOS SON IGUALES. ¿Y QUE ME DICES DE ESTOS DOS?

B.



EN FORMA ESPONTANEA ESCOGE OTROS DOS CERILLOS



YA QUE SI ESTE (Ξ) FUESE RECTO SERIA IGUAL DE LARGO. ESTOS SON (Ξ) CINCO. PERO ESOS SON CERILLOS MAS GRANDES... POR ESO TUVE QUE HACERLO



¿COMO LOGRASTE SUMAR EXACTAMENTE DOS CERILLOS MAS? NO LO HICISTE AL PRINCIPIO



YA SE. LO HICE ASI PORQUE VEA QUE TAN GRANDE ES CUANDO YO TENGO SOLO CINCO

¿Qué clase de pensamiento lógico usó en realidad Ema para resolver el problema? ¿Hay otros niños de 7 años de edad capaces de esta clase de pensamiento lógico? ¿Qué pasa con Marcos y Josefina?

¿Cómo se puede comparar el comportamiento de la maestra en las páginas 124, 126, 129 y 130?

Explorando el pensamiento y el aprendizaje

Ema

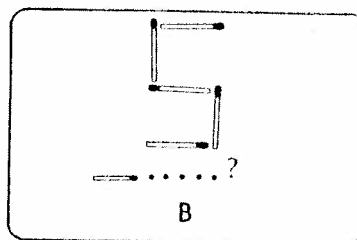
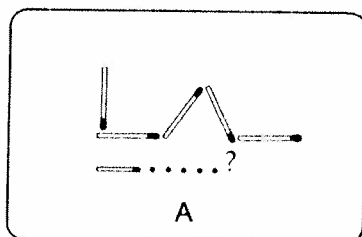
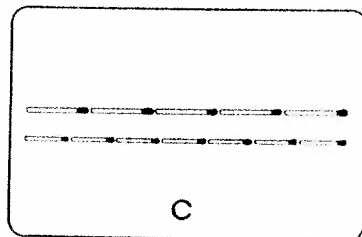
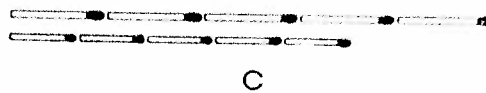
En la situación C Ema dudó en seguir su solución inicial, que estaba basada en el número. Aunque su camino se construyó con el mismo número de cerillos que el modelo, el camino paralelo del maestro era más largo. De las acciones de Ema podemos inferir que ella aplicó la estrategia de hacer coincidir los extremos, simultáneamente con la táctica de contar los cerillos. Como las estrategias no pueden ser simplemente sumadas una con otra, experimentó un conflicto. Al darle tiempo para reflexionar, propuso una solución lógica: el mayor número de cerillos podía compensar el ser de menor tamaño. Sin la capacidad de tomar en cuenta al mismo tiempo estrategias «opuestas», pudo no haber sufrido conflicto al darle fuerza a su nuevo aprendizaje.

Ema tuvo aún más conflictos entre las diferentes tácticas al aplicarlas simultáneamente. Cada una de ellas, por sí misma, está limitada en su aplicación. La necesidad de que los extremos de los caminos coincidieran era suficiente para convencer a Ema acerca de su longitud, pero sólo cuando fuesen paralelos. La estrategia de contar los cerillos sería suficiente sólo cuando éstos fueran de igual tamaño. El desequilibrio que resulta de usar estas estrategias al mismo tiempo provoca su integración hacia un marco de referencia más amplio. Las acciones de Ema indican que ha sabido combinar con éxito un mundo de tácticas en forma tal que se compensan entre sí:

- la coincidencia de los extremos,
- el tamaño de las unidades, y
- el número de unidades.

La organización de estas estrategias en relación mutua produjo una estructura estable en un nivel superior de equilibrio.*

Para Ema, la aplicación exitosa de su solución en la construcción de caminos paralelos a los caminos dispares y desplazados requiere una lógica adicional. Como el número de cerillos usados en cada uno de los tres modelos era el mismo, Ema pudo hacer extensiva su solución a las situaciones A y B mediante la *transitividad*.



* Algunos educadores podrían llamar las tareas de construcción de caminos actividades «manuales». Esto descartaría un aspecto crítico de la actividad, a saber, el tiempo disponible para que Ema reflexione sobre sus acciones. Estas tareas pueden ser designadas en forma más apropiada como actividades «manuales/mentales».

Dos cosas iguales a una tercera son iguales entre sí.




ESTAN TAN LARGO COMO LA MAESTRA
PORQUE HAY EL MISMO NUMERO DE
CERILLOS Y LOS CERILLOS SON DE IGUAL
TAMAÑO.

PERO MI CAMINO ES TAN LARGO COMO
EL DE LA MAESTRA PORQUE LLEGA
IGUAL DE LEJOS.


HAY MAS CERILLOS EN MI CAMINO
PORQUE ESTOS SON MAS PEQUEÑOS.

ASI, MI CAMINO DEBE SER TAN LARGO
COMO EL CAMINO DISPARADO DE
MI MAESTRA... AUNQUE ESTE
SOBRESALGA MAS.

SI $A_1 = C_1$ Y $C_1 = C_2$ ENTONCES $A_1 = C_2$

A_1 
 C_1 -----
 $A_1 = C_1$

C_1 -----
 C_2 -----
 $C_1 = C_2$

A_1 
 C_2 -----
 $A_1 = C_2$

Al coordinar todas las estrategias y transferirlas a otra situación, el niño no sólo debe compensar el número de cerillos según el tamaño, sino también comprender la limitación de la táctica de hacer coincidir los extremos. En la adición, el niño debe aplicar la operación lógica de transitividad. Aunque la operación lógica de Ema no fue observada directamente, puede ser inferida de su solución correcta.

En su etapa de desarrollo intelectual, el período operacional concreto, Ema es capaz de reflexionar sobre sus acciones y coordinar mentalmente las semejanzas en la longitud de los caminos a pesar de sus aparentes diferencias. Al mismo tiempo no está plenamente consciente de su pensamiento. Aunque, después de un examen concienzudo, sus acciones y sus afirmaciones reflejan una lógica considerable, Ema es incapaz de razonar verbalmente en términos lógicos. No es sino hasta la etapa siguiente, cuando los niños alcanzan plena conciencia de su pensamiento. Esto sucederá cuando pasen de «pensar acerca de sus acciones» a «pensar acerca de su pensamiento». A pesar de la capacidad lógica de Ema para manejar los conceptos de longitud, necesitará una variedad de experiencias físicas posteriores y de interacciones sociales en diferentes situaciones a través de un período prolongado de tiempo, antes de poder demostrar capacidades similares para manejar los conceptos de área, peso y desplazamiento de volumen.

Al mismo tiempo en que el desarrollo infantil limita la habilidad del niño para aprender, desenvuelve una capacidad sorprendente para el aprendizaje.

Explorando el pensamiento y el aprendizaje

Durante esta secuencia el maestro mantuvo lo hecho por Ema y la animó a hacer comparaciones. Sus preguntas desviaron la atención de Ema de una situación problemática a otra. Esta comparación de problemas y soluciones anteriores ayudaron a generar conflictos en su mente. Las preguntas sucesivas del maestro acerca de la longitud y el número pueden llevarla a cuestionar su propio uso de estrategias aisladas.

A diferencia de las tareas de conservación en la preevaluación, cuando la maestra parecía apurada y sus preguntas eran superficiales, empezó un interrogatorio adecuado:

Hizo preguntas para aclarar la respuesta de un niño que eran dudosas.

Exploró la profundidad de la comprensión del niño, animándolo a dar algo más que una simple justificación.

Le dio al niño tiempo suficiente para que pensara sus respuestas.

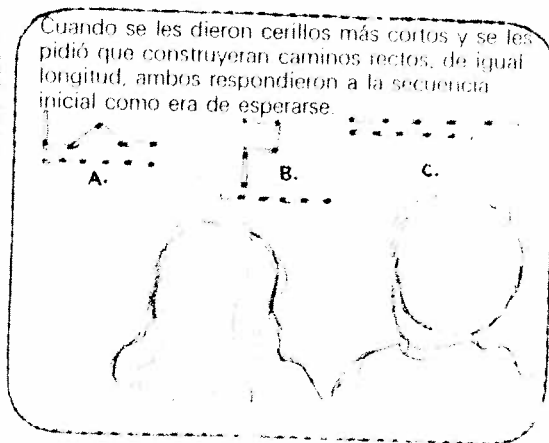
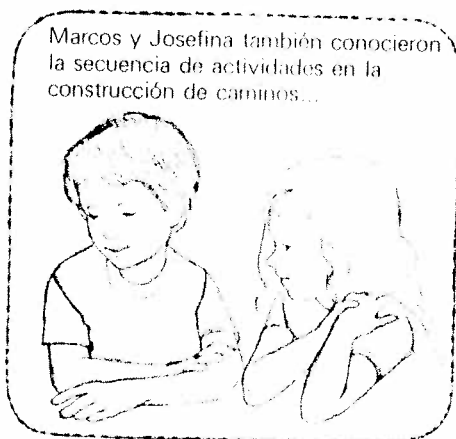
Puso en tela de juicio la respuesta del niño aunque ésta fuese correcta.

Al refutar la maestra las respuestas de Ema, hizo que la niña repasara y volviera a exponer sus pruebas. Esta estrategia produce, a menudo, mayores justificaciones por parte del niño. Un método indirecto para cuestionar una respuesta es decir: «Ayer, otra niña me dijo que éste tenía que ser más largo porque sobresalía mucho más. ¿Tú que piensas?» Sin embargo, si solamente cuestionamos las respuestas de los niños cuando éstas nos parecen «equivocadas», entonces la pregunta se convierte en una amenaza en vez de un desafío.

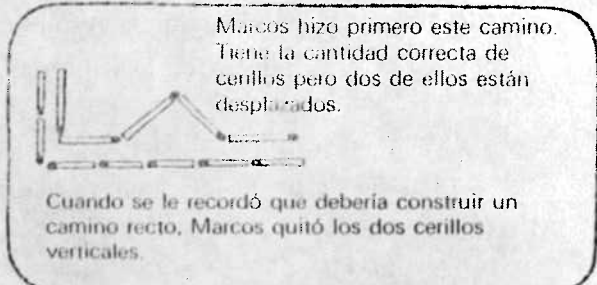
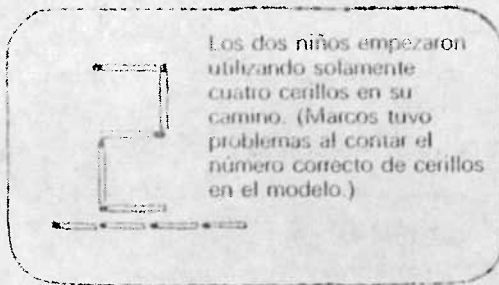
Solamente si cuestionamos las respuestas de los niños cuando están «equivocados», rápidamente ellos se dan cuenta.⁸

Explorando el pensamiento y el aprendizaje

Josefina y Marcos



La respuesta inicial de estos niños a las tres situaciones de construcción de caminos se basó en la estrategia de número. Sin embargo, antes de construir un camino de cinco cerillos debajo de un modelo, ambos niños construyeron uno usando cuatro cerillos. Esta conducta nos señala que la fuerza perceptual de la estrategia de hacerlos coincidir pudo haber interferido con la implantación completa de la estrategia de número. A estas alturas parece que existe alguna interrelación entre estrategias «opuestas».



En forma semejante, Marcos trató de corregir su construcción en la situación A utilizando siete cerillos cortos. La idea de que no coincidieran por ser de diferente tamaño parecía chocar con su estrategia de número. La primera táctica parecía ser tan poderosa que inventó otra *solución conciliadora*. En lugar de agregar simplemente dos cerillos más a su camino horizontal los colocó verticalmente. En su solución conciliadora arregló el número correcto de cerillos en forma tal que no sobresalieran más allá del modelo. Cuando se le recordó que el requisito era construir un camino recto, quitó los dos cerillos.

Para la mayoría de los adultos estas soluciones conciliadoras son errores que necesitan corregirse. Para Piaget las respuestas altamente originales son coordinaciones incompletas de estrategias adecuadas. Aunque todavía no son soluciones completas, son en realidad un indicio del progreso hacia ese fin. La solución conciliadora de Marcos proporciona evidencia convincente de la creación activa de su marco personal de conocimiento.



Inicialmente, Josefina se había convencido de que los caminos de igual longitud deberían tener el mismo número de cerillos. Repitió esta estrategia en las tres situaciones de construcción de caminos. Sin embargo, en la situación C, eventualmente fue capaz de coordinar el tamaño y el número de cerillos con la coincidencia de los extremos de los caminos. En la situación en que los caminos son paralelos, el conflicto entre las estrategias se resuelve con mayor facilidad. Sin embargo, esta nueva concepción no puede hacerse extensiva a otras situaciones a menos que exista más competencia al comparar las estrategias y los resultados —transitividad—. En este momento, Josefina no aparentaba tener la capacidad. La maestra la animó a comparar sus soluciones y le recordó su primera convicción: que los caminos construidos con cerillos más cortos requieren de un mayor número. Sin embargo, Josefina no pudo progresar más allá de su comprensión inicial.



A estas alturas, Josefina mostró gran resistencia a un cambio ulterior. Negó la diferencia en el tamaño de sus cerillos cuando los comparó con los del modelo del maestro. Sin embargo, se mostró inconforme con la respuesta y no se sujetó a ella.

La respuesta de Josefina para esta situación ilustra la noción de Piaget sobre cómo procesamos la información. Cuando se presenta una información nueva que no puede adaptarse a nuestro marco existente o cambiamos nuestra actitud o alteramos nuestra percepción de esa información, para mantener nuestro marco de referencia. Esta última fue la respuesta de Josefina. Si ella hubiera estado en equilibrio no hubiera necesitado deformar su impresión sensorial para asimilarlo. De igual forma, no hubiera necesitado cambiar mucho la organización de sus ideas para ajustar la diferencia en tamaño de los cerillos.

Nosotros sólo vemos lo que entendemos.

Necesitamos cambiar para crecer, aunque no resistimos el cambio.

¿Qué otra cosa hubiera hecho usted para...

Explorar más el pensamiento infantil?

Facilitarles la identificación del problema?

Si usted decidiera proveer a los niños de experiencias adicionales,

¿Lo haría al día siguiente?

¿Lo pospondría?

¿Por qué?

Explorando el pensamiento y el aprendizaje

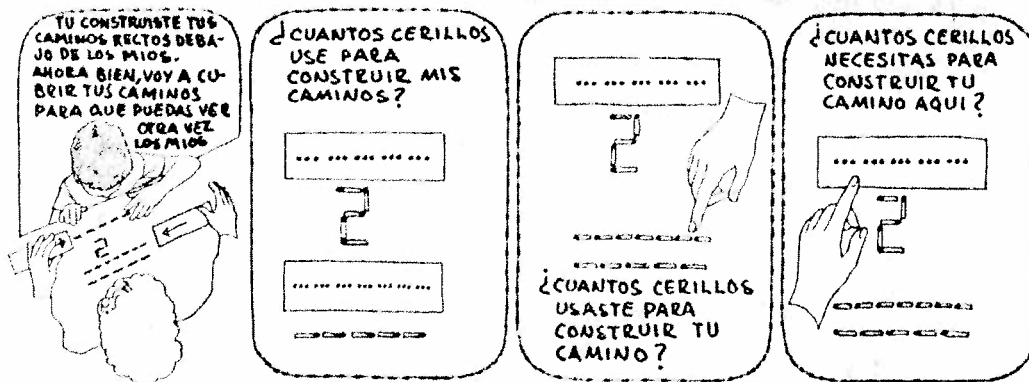
La decisión de la maestra de trabajar otra vez con Josefina y Marcos, dos semanas y media después, se basó en su conocimiento del problema. Los dos han mostrado, en grados diferentes, alguna evidencia de conflicto intelectual en sus soluciones y en sus expresiones faciales. La tarea de la maestra fue ayudar a los niños a comparar sus estrategias de manera tal que agudizaran su conflicto intelectual.

Las adaptaciones que se presentaron en la secuencia original fueron tanto planeadas como espontáneas. Puesto que las actividades ya no eran nuevas, se alteró el orden de presentación. Otro cambio planeado fue el de reducir la cantidad de información que requeriría el niño en un momento dado; las tarjetas cubrieron información ajena revelando sólo una mínima parte para llegar a una solución de transitividad.

PLANEADAS: (ACTIVIDADES REALIZADAS POR NIÑOS EN FORMA INDIVIDUAL.)

Una vez que el niño construyó sus caminos para las tareas B+C, la maestra los cubrió con tarjetas. Estas tarjetas llevaron a los niños a comparar los modelos de la maestra y a coordinar las semejanzas con sus propios caminos a medida que las removía. (Los puntos indican los cerillos cubiertos.)

La solución de Marcos a la tarea «C» fue la acertada.

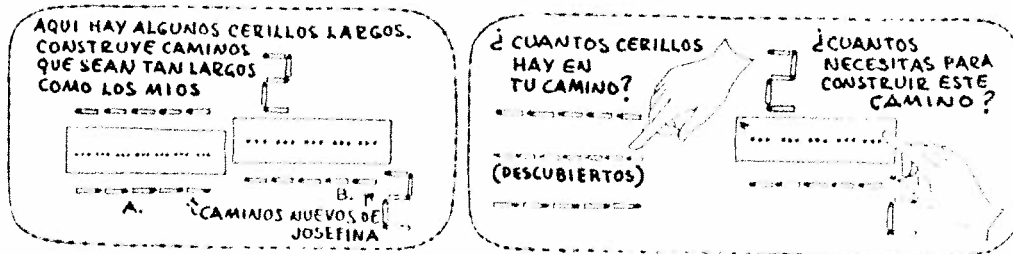


Aunque las preguntas iniciales de la maestra se enfocaban a la estrategia del número, siguió cuestionando la respuesta del niño en función de otra táctica, como la de hacer coincidir los extremos. Una vez que la comparación por transitividad tuvo éxito, presentó el problema más difícil (situación A) sin disfrazarlo. Marcos coordinó sus estrategias con éxito a través de la secuencia.

La maestra adoptó espontáneamente un procedimiento no planeado para Josefina cuando la niña se mostró incómoda con las respuestas que dio en la ocasión en que fueron cubiertos, pero fue incapaz de coordinarlas. La maestra decidió que Josefina tuviera una mayor manipulación de los materiales. La maestra ocultó todas las construcciones originales de Josefina y la niña reprodujo los caminos modelo utilizando los cerillos largos. Para esto, construyó dos versiones de B, una repetida y la otra aumentada. Tras esta experiencia adicional, pudo coordinar sus estrategias y contestar correctamente todas las preguntas que siguieron.

ESPONTANEAS:

El cubrir los caminos no ayudó a Josefina de inmediato. Se le dio entonces experiencia directa para reproducir el patrón original. Esta experiencia adicional con materiales concretos facilitó la creación de una solución correcta para «B».



Josefina lo resolvió entonces (C) sin necesidad de cubrirlos.



*Cerillos cubiertos.

Además de las adaptaciones a la secuencia original, las preguntas y discusiones en momentos cruciales llevaron a Josefina a tener conciencia de las contradicciones, dándole bases para llevar a cabo coordinaciones en un nivel superior.

¿Cómo supo la maestra si detenerse o continuar?

Como el conflicto intelectual proporciona las bases esenciales para la coordinación de estrategias en un nivel superior, la maestra está constantemente en busca de indicios que detecten su presencia. Alguna evidencia de conflicto intelectual está presente en las siguientes conductas infantiles:

- la cantidad de dudas en los momentos cruciales de la secuencia,
- la invención de soluciones conciliadoras,
- las expresiones fícales y lenguaje corporal, y
- la entonación en las respuestas.

El que la maestra estuviera consciente de estos indicios le ayudó a saber si el niño comprendía o no el problema y a tomar las siguientes decisiones:

- cuándo hacer preguntas cruciales,
- cuándo empezar/suspender la exploración,
- si continuar o no con las actividades, y
- si darles o no más tiempo a los niños para pensar o para cambiar a otra actividad o a otra estrategia de exploración.

Su sensibilidad hacia las señales de desequilibrio en la conducta, esto es, la creciente toma de conciencia del niño de que su solución no es tan correcta, permitió a la maestra extremar las interacciones infantiles con los materiales y las estrategias aisladas utilizadas por ellos.

Aunque muchos tratadistas han hecho popular la imagen de salones de clases llenos de caras sonrientes, Piaget indica que el aprendizaje de nivel superior sólo puede llevarse a cabo después de haber sufrido algunas frustraciones. Sin embargo, una vez que han sido obtenidos los conceptos de alto nivel, la satisfacción se refleja, sin duda alguna, en la cara de los niños. El conocimiento de estas señales de aprendizaje por parte del maestro puede facilitar el proceso.

Explorando el pensamiento y el aprendizaje

Niveles de capacidad en el pensamiento

Según los colegas de Piaget, la conducta pensamiento-aprendizaje de los niños involucrados en tales actividades se agrupan en cuatro categorías. Estos niveles de capacidad han sido ilustrados por niños en diferentes niveles de las exploraciones del desplazamiento de volumen (Exploración 1) y longitud (Exploración 2).

1. En su nivel más bajo, los niños no están conscientes del problema. Reaccionan ante problemas de número y longitud como si éstos fueran totalmente independientes. Por ejemplo, al construir los caminos usan las estrategias de número o de longitud en forma aislada. A pesar de que a menudo comparan sus diferentes soluciones, no notan ninguna contradicción entre ellas.
2. Los niños en el nivel que sigue están conscientes de que existe conflicto entre las respuestas que dan a diferentes situaciones; sin embargo, son incapaces de resolver esa contradicción.
3. En este nivel, los niños pueden resolver el conflicto parcialmente inventando soluciones conciliadoras. Aunque los arreglos son inadecuados en términos lógicos para un adulto, son pasos intermedios en la construcción infantil del conocimiento.
4. Los niños en el nivel más alto captan los diversos aspectos del problema y realizan las coordinaciones necesarias para resolverlos completamente.

Piaget ha identificado un orden similar de desarrollo en las respuestas a muchos casos de solución a problemas. Ve la recombinación activa de estrategias del niño para elaborar un nuevo conocimiento como característica no sólo de estos episodios sino como algo fundamental en el aprendizaje de la vida real.

Progreso en los niveles de pensamiento

El progreso que realiza un niño en esos encuentros depende en gran parte de su nivel de partida. Si entiende la conservación de número, las tareas de conservación de longitud se habrán desarrollado lo suficiente como para tomarlas en cuenta. Puesto que el hacer coincidir los extremos es ya un procedimiento primigenio en cualquier tarea de conservación, agregar la estrategia de número crea mayores posibilidades para la

coordinación. Si el niño entiende ambas tácticas pero no experimenta contradicción alguna en sus diversas aplicaciones, no puede progresar. Una vez que el niño está alerta a esa contradicción, el conflicto intelectual lo empujará fuertemente a buscar una solución. Sin embargo, los colegas de Piaget han observado que los niños a veces caen en un progreso retrasado si no hay estimulación posterior. Este progreso es el pilar de los procesos internos de coordinación.

Los niños de mayor progreso son, a menudo, aquellos que parecen estar más confundidos durante la secuencia: sintiendo conflictos y dudas, luchando para coordinar los diversos aspectos del problema. En un momento dado, Ema reflexionó por espacio de casi dos minutos antes de contestar una pregunta. Mientras tanto, los niños que no sienten la necesidad de integrar sus esfuerzos aislados a las diferentes situaciones requieren poco tiempo para alcanzar soluciones al nivel inferior. Pensar una solución lleva tiempo. Las respuestas a problemas reales no son prefabricadas en la mente infantil. Más bien, son elaboradas por los niños a través de una participación activa con el problema. No obstante, investigaciones en las escuelas nos señala que los maestros esperan que los niños respondan en menos de un segundo.

Pensar lleva tiempo... Los niños que progresan más son, a menudo, aquellos que inicialmente estaban más confusos.¹



Explorando el pensamiento y el aprendizaje en el contexto de la investigación y algunas implicaciones para la educación

Esta Exploración de los conceptos de longitud en el pensamiento y aprendizaje infantil y su argumentación, se adaptó del trabajo de los colegas de Piaget, Barbel Inhelder, Hermine Sinclair y Magali Bovet.^{1,7} La secuencia exploratoria fue diseñada por Bovet y utilizada por el grupo como parte de una investigación más amplia sobre lo que los niños conocen y la forma en que construyen su conocimiento. Sus procedimientos para estudiar el pensamiento infantil y para provocar pensamientos de nivel superior pueden dar resultados en el campo de la enseñanza y en el desarrollo de programas; y estas áreas pueden servir aún más como modelo de procesos. Por estas razones, el procedimiento empleado por estos colegas de Piaget para estudiar el pensamiento infantil se dará en forma detallada en el contexto de una investigación formal.

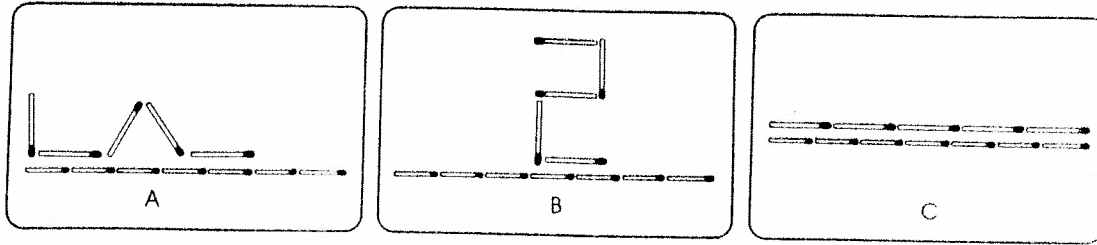
Observación de los niños: un estudio de un pensamiento no ADULTerado

El investigador emplea primero un período considerable de tiempo en un concepto dado de área en la observación preliminar de la interacción infantil con una variedad de materiales. Acepta las respuestas de los niños a sus preguntas para estar seguro de que puede observar sus intentos espontáneos de solución a los problemas. Cuidadosamente, presta atención a las soluciones prelógicas naturales y a las soluciones conciliatorias como índices de sus procesos fundamentales de pensamiento. Si se fijara solamente en los detalles de soluciones exitosas, descuidaría las intrincadas dificultades experimentadas por los niños que elaboran soluciones conciliatorias. De estos procesos y observaciones preliminares, el investigador seleccionará los materiales y actividades que sean más probables de incitar a los niños a integrar sus estrategias naturales hacia construcciones de nivel superior.

Desarrollo de una secuencia para la exploración del pensamiento y el aprendizaje

Después de aprender cómo solucionan los niños problemas afines en forma natural, Piaget y sus colegas les proporcionaron una gama de situaciones relacionadas, cada una de las cuales requería de una estrategia diferente. El grado de dificultad en la secuencia de las situaciones se controló para llevar al máximo la interacción entre los procedimientos ya existentes del niño en nivel inferior e incitar el conflicto intelectual.

Al contrario de lo esperado, a menudo se invertían las labores de secuencia. La primera tarea en el Episodio 2 es la más difícil; la última es la de menor dificultad. En



la secuencia ilustrada de conservación de longitud, la situación A es la más difícil. Aquí el niño debe construir un camino recto de igual longitud debajo de un modelo en zigzag, utilizando cerillos de distinto tamaño. La situación B, aunque parecida, no requiere que el camino se construya directamente debajo. Este pequeño cambio reduce la influencia de la estrategia de hacer coincidir los extremos. La situación C es la menos difícil, ya que el camino modelo es recto y la construcción hecha por los niños corre en forma paralela.

Aquí, como los extremos coincidentes están integrados a la tarea resulta mucho más fácil para el niño compensar el número de cerillos por su tamaño. Poner el trabajo más simple al final de la secuencia inicial es decisivo para que el niño integre todos los aspectos del problema. La secuencia anima a los niños a obtener una visión general del problema y a realizar ajustes en su pensamiento.

Aunque la introducción a la secuencia se estructura hacia el objetivo de estrategias integradas, no puede ser considerado como instrucción programada en la forma usual. La enseñanza programada puede haber separado una estrategia —el contar los cerillos— y proceder de la menor (C) a la mayor (A) dificultad, utilizando cerillos de igual tamaño. Como resultado final habríamos tenido un concepto muy superficial de conservación de longitud. Obtener la solución empleando este enfoque no requerirá que los niños traten de integrar todos los aspectos del problema; el número de unidades, tamaño de las mismas y coincidencia de los extremos. Como contraste, la secuencia Piagetiana de encuentros estimula la construcción activa de conceptos más elaborados por parte de los niños mediante la coordinación creativa y la integración de conceptos existentes. Una comparación detallada de ambos enfoques se hace en el Capítulo 8.

Pre-evaluación

Una vez que se ha realizado la secuencia, su eficacia con los niños está determinada. Primero se le da a un grupo de niños una pre-evaluación de su comprensión. Se les expone, entonces, a varias sesiones en la secuencia dentro de un período de tres semanas. Esto es seguido por una post-evaluación para determinar el progreso alcanzado por los niños.

En una pre-evaluación de la comprensión de los niños en un área determinada, se les presentan problemas utilizando objetos concretos. Se presta mucha atención a la forma en que los niños justifican sus respuestas. Esta pre-evaluación puede determinar cuál de los niños ha evolucionado lo suficiente como para entender los nuevos problemas.

Post-evaluación

Después de involucrar a los niños en las secuencias del pensamiento y aprendizaje durante varios días, Piaget y sus colegas evalúan la profundidad, estabilidad y durabilidad de la comprensión infantil. A ellos no les interesa solamente evaluar una estrategia limitada y repetida sino todo el sistema de probabilidades que emerge de las situaciones. Los siguientes pasos proporcionan información válida sobre la efectividad de su secuencia.

Incluya materiales diversos

En lugar de medir la comprensión infantil solamente con los materiales que han sido utilizados en la pre-evaluación o en la secuencia, se incluyen tareas semejantes presentadas con materiales diversos.

Incluya tareas nuevas

La estabilidad del aprendizaje infantil se mide presentando problemas afines en forma diferente. Si el aprendizaje no es estable, lo más probable es que el niño regrese a los enfoques primigenios aislados, que parecían haber sido integrados en las labores sencillas.

Cuestione las respuestas del niño y déle contra-argumentos

Para asegurar una medición válida de la secuencia, el investigador pone en tela de juicio las acciones y justificaciones infantiles. Los niños que están en una etapa transitoria del pensamiento, cuando sus respuestas son cuestionadas, generalmente regresan a contestar en forma incoordinada e ilógica. La estabilidad y la consistencia pueden ser verificadas de esta manera entre múltiples argumentos.

Proporcione posteriormente una segunda post-evaluación

El investigador comprueba la estabilidad de los aprendizajes de los niños a través del tiempo haciendo una segunda post-evaluación en un lapso de siete semanas. Solamente los aprendizajes estables pueden subsistir más allá del período que sigue al encuentro inicial.

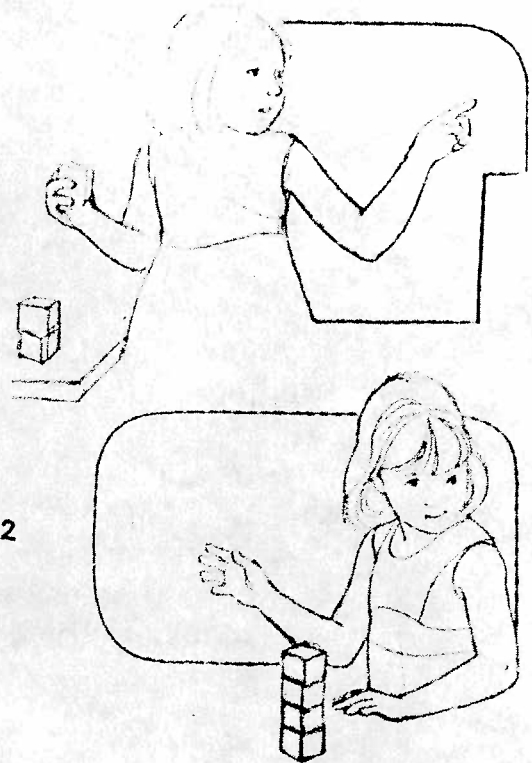
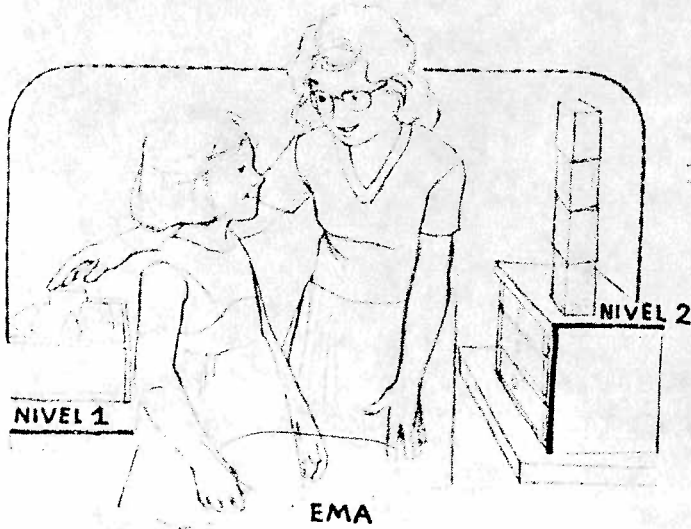
Aunque algunos pasos se tomaron como una medida rigurosa del progreso en el aprendizaje infantil, el investigar la eficiencia de la secuencia del pensamiento y el aprendizaje, también tiene implicaciones en la medición y provocación del aprendizaje en el salón de clases.

¿Qué actividad/tarea adicional podría utilizar usted para...

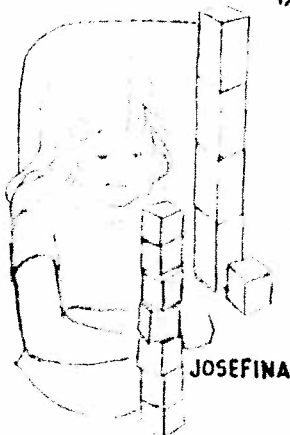
- estabilizar el aprendizaje infantil?
- averiguar si los niños pueden transferir su comprensión a una tarea utilizando materiales diversos?

PROBLEMA DE TRANSFERENCIA⁹

EMPLEANDO ESTOS CUBOS CONSTRUYE EN ESTA MESA UNA TORRE QUE SEA TAN ALTA COMO LA QUE ESTA EN AQUELLA MESA. CONSTRUYELA DE MANERA TAL QUE UNA HORMIGA TENGA QUE CAMINAR UNA ALTURA IGUAL



A la niña se le pide que construya una torre de igual medida utilizando cubos de menor tamaño, pero en otra mesa de diferente altura. Las torres no pueden ser colocadas una junta a la otra para ser comparadas.



Josefina construyó una torre de siete cubos. Cuando un cubo pequeño se colocó junto a la torre original, no pudo utilizarlo como una forma de comprobar su exactitud.

Marcos construyó su torre con seis cubos. Afirma que su torre tendría la misma altura si se la pasara a la otra mesa. Cuando el cubo pequeño se coloca junto a la torre original, cuenta los cubos que necesitará. Entonces agrega dos cubos más a su propia torre.

¿En qué se parece esta tarea al problema original? ¿En qué se diferencia?

¿Cuánta comprensión transfirieron los niños a la nueva situación?



La orientación de Piaget en torno al desarrollo y el aprendizaje

8

La singular orientación de Piaget en torno al desarrollo y el aprendizaje se discutirán y aclararán contrastándolos con la postura conductista antagónica. A la vez, se colocarán en el contexto de asuntos interdisciplinarios más amplios que se extienden más allá de la Psicología. También se examinarán algunos problemas y el potencial existente para aplicar las ideas de Piaget y sus métodos al salón de clases.

Primero piense usted

Basándose en las nociones que tenga sobre la forma en que se construye el conocimiento, reflexione acerca de la siguiente pregunta:

Si los psicólogos se entrenan para ser objetivos en su estudio científico del pensamiento y el aprendizaje infantiles, ¿cómo pueden llegar a desacuerdos básicos tales como los que nos muestran a continuación los siguientes ejemplos?

Posición conductista

No hay etapas de desarrollo intelectual.

La falta de comprensión se debe sólo a una falta de experiencias afines.

La ley de flotación de los objetos puede ser exitosamente enseñada a niños de 5 años de edad si el medio ambiente está estructurado lógicamente.

Posición de Piaget

Hay cuatro etapas principales del desarrollo intelectual.

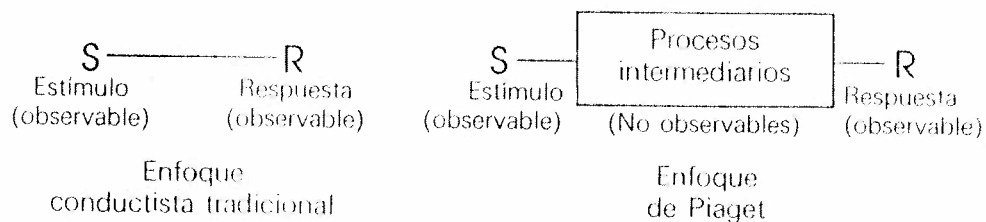
La falta de comprensión en un niño puede deberse a la falta de disponibilidad de las capacidades lógicas necesarias.

La ley de flotación de los objetos no puede ser enseñada exitosamente a niños de 5 años. La carencia de operaciones formales necesarias para pensar acerca de abstracciones como la densidad no permite al niño elaborar una comprensión real de la flotación de los objetos. Esto, contando con la experiencia o sin ella. Una reflexión sobre las estructuras internas del niño debe preceder la de las estructuras externas.

La posición de Piaget hacia la psicología del desarrollo es única en su orientación y está en una posición directamente opuesta a la conductista, base de mucha de la psicología norteamericana. Para que el lector pueda comprender la teoría de Piaget se hace necesario que reconozca casos negativos de su aplicación. Por ello, sería preferible que nosotros no sólo describiéramos la teoría de Piaget con mayores detalles sino que la contrastáramos con la teoría conductista. Primero, examinemos cómo pudieron haberse originado tales posiciones opuestas.

Cómo pueden originarse teorías opuestas

A pesar de que la teoría de Piaget se opone completamente a la teoría conductista, ambas teorías, aunque parece difícil de creer, tienen en común algunas bases de Biología. Los conductistas tradicionales, en sus estudios de laboratorio con animales, han hallado que un estímulo del medio externo produce una respuesta inmediata predecible en el animal. Muchos de sus experimentos incluyeron el predecir y controlar la conducta de esos animales. Después de aplicaciones exitosas de su procedimiento a otros animales, los conductistas lo aplicaron a seres humanos. Piaget fue entrenado como biólogo antes de estudiar Psicología. Observó que las respuestas del hombre a estímulos eran menos predecibles que las de los animales de especies inferiores. De allí concluyó que, a diferencia de los animales de especies inferiores que reaccionan pasivamente ante estímulos del medio ambiente, el hombre tiene dos habilidades: la de seleccionar sus respuestas y la de iniciar cambios en su medio ambiente. Piaget, por lo tanto, se concentró en los procesos que sirven de intermediarios entre el estímulo y la respuesta, los cuales podrían explicar la conducta humana.¹

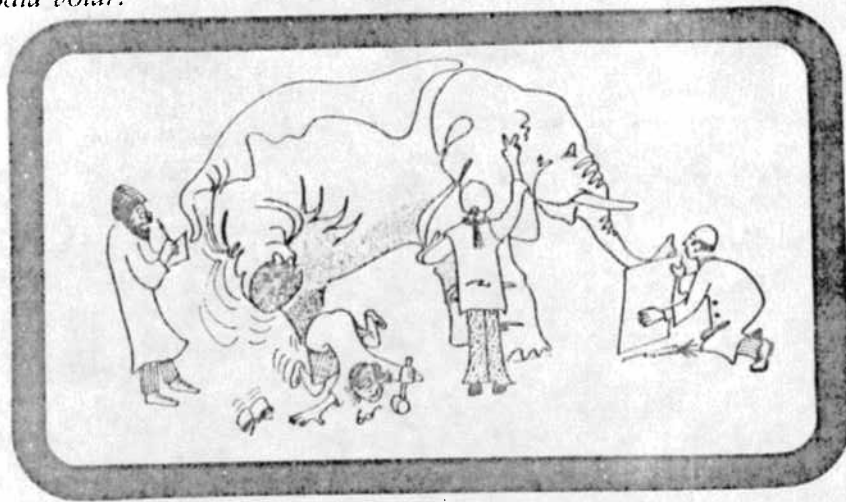


Los psicólogos, tal como lo hacen otros individuos, desarrollan marcos de referencia conceptual de sus experiencias. La organización de sus ideas les proporciona una expectativa a través de la cual se filtra la información que les llega y se selecciona de acuerdo con lo que se desea hacer. Así, ciertas conductas pueden anticiparse, otra no. Una vez que se observan las conductas esperadas, éstas son interpretadas según el marco de referencia elegido. En forma parecida a como otras personas estudian la información obtenida, los psicólogos revisan o reestructuran sus marcos de referencia para acomodar la información discrepante. Siguiendo con este paralelo, los psicólogos también tratan de equilibrar los procesos que se resisten al cambio logrando así la estabilidad entre aquellos que producen cambio. Sus marcos de referencias conceptuales difieren del de otras personas por haber sido probados sistemáticamente, criticados y refinados mediante interacciones con otros psicólogos en reuniones profesionales o por artículos en revistas especializadas o intercambio de correspondencia.²

El conductista tradicional se concentra sólo en lo que se puede observar. Piaget no sólo enfoca sus estudios en las conductas observables sino también en los probables procesos internos de la mente que puedan explicar esas conductas. Cuando Piaget

observó a los niños en situaciones de aprendizaje, su creciente inquietud estaba preparada para ver lo que había pasado inadvertido a los psicólogos conductistas. Nuestro marco de referencia personal nos lleva a ver lo que estamos preparados para ver y a filtrar las cosas que no concuerdan. Los psicólogos también son humanos. Su ciencia está hecha por el hombre y a pesar de los intentos por explicar la realidad en forma objetiva, sus explicaciones científicas reflejan sólo las limitaciones humanas.

Un grupo de cinco reputados psicólogos fueron a ver un elefante. Todos eran ciegos a su manera. Uno, un freudiano, se dirigió a la parte trasera del elefante, explicó la conducta del animal desde el ángulo seleccionado. El conductista golpeó la rodilla del elefante y una patada lo envió hasta el otro extremo del patio; allí se sentó para planear un programa serio de reforzamiento para elefantes jóvenes. El psicólogo cognoscitivo comenzó por engatusar al elefante para llevarlo a hacer cosas que pudieran determinar su etapa del desarrollo. El humanista le tocó las orejas y trató de convencer al elefante que podía volar.^{3, p. 24}



Por su parte, algunos críticos de Piaget dirían que está ciego a toda conducta que no sea la del pensamiento lógico. Piaget ha escrito acerca de la parte integral que el afecto tiene en el aprendizaje aunque sus estudios están limitados a la conducta lógica.

Marcos de referencia opuestos — Métodos opuestos

Con el énfasis conductista exclusivo sobre lo exterior observable del aprendizaje, surgió un método que trató de reproducir los estímulos (tratamiento) con precisión; es decir, estandarizarlos y contar el número de respuestas producidas. Un enfoque experimental que tuvo éxito en las ciencias físicas fue aplicado ahora al estudio de la conducta de animales y seres humanos. Al mismo tiempo en que el método experimental controlaba rigurosamente el tratamiento y se concentraba en un conjunto cerrado de conductas que interesaban, redujo la posibilidad de que se registraran o fueran advertidas otras conductas. La relativa simplicidad de la conducta que podía esperarse de estos sujetos permitió a los conductistas estudiar a un gran número de ellos

en un corto período de tiempo. Por otro lado, Piaget generó un método comparativo al dar relieve a los procesos internos e intermedios de conductas observables.

El método clínico de Piaget con niños tratados en forma individual requería el uso de series de tareas semejantes, como en las Exploraciones 1 y 2, pero adaptando las preguntas al tipo (o nivel) de respuesta de cada niño. Técnicamente su procedimiento variaba de niño a niño, aunque su enfoque siempre fue uno de búsqueda de cómo llega el niño a su conclusión. En otras palabras, el tratamiento o estímulo no estaba estandarizado. Algunos conductistas rechazaron inmediatamente su trabajo por este motivo. Piaget cambiaba sus preguntas en un intento de comunicarse con el niño y seguir la dirección espontánea de su pensamiento. Ponía énfasis en la calidad y el proceso del pensamiento del niño, mientras que los conductistas se interesaban en el producto final y en un análisis del número de respuestas. Los conductistas parecían satisfechos en contar las respuestas correctas. Piaget se fascinaba con los patrones de respuestas «equivocadas».¹

El método de Piaget era sutil y muy lento. Sus entrevistas clínicas no podrían ser fácilmente aplicadas a grandes números de personas. Sus resultados fueron plasmados en diarios escritos minuciosamente sobre el funcionamiento del pensamiento de los niños. El ejemplo que sigue es un informe de las reacciones de un niño ante una serie de tareas relacionadas con la conservación de líquido.

Carmen (5; 00). Esta niña, como aquellos antes mencionados, se atenía al número de vasos o al nivel del agua, pero en su caso, como en muchos otros, había un factor nuevo: el tamaño de los vasos. Sin embargo, siguió tres direcciones sucesivas de pensamiento.

I. Tamaño de los recipientes. —*Se le dieron A₁ y A₂ llenos en $\frac{3}{4}$ partes. «¿Hay en ambos la misma cantidad? —Sí. —Olga vacía el suyo así (A₂ en B₁ y B₂, casi lleno). ¿Todavía crees que el de ella tiene la misma cantidad? —No. —¿Cuál tiene más para beber? —Gertrudis (A₁). —¿Por qué? —Porque tiene un vaso más grande. —¿Cómo puede ser que Olga tenga menos? —... —Y si yo regreso el líquido (B₁ y B₂) al vaso original (A₂) ¿qué pasará? —Tendrá la misma cantidad (como en A₁). —(Lo hice.) Y si Olga regresa el líquido así (A₂ en B₁ y B₂, casi llenos), ¿es lo mismo? —No. —¿Por qué? —Tiene menos.»*

II. Nivel. —*Ahora Gertrudis vacía el suyo así: (A₁ en C₁ y C₂, C₁ y C₂ casi llenos, queda A₁ con $\frac{1}{3}$). ¿Quién tiene más, Gertrudis con éstos (A₁ + C₁ + C₂) u Olga con aquéllos (B₁ y B₂)? —(Mira a los niveles que eran más o menos iguales). Ambos son iguales. —Olga vacía algunos de los suyos en otro vaso (B₃, por tanto baja el nivel general de todos sus vasos). —Gertrudis tendrá más. Olga tendrá menos. —Olga los vacía nuevamente en éstos (B₁ y B₂ en C₃ y C₄), que quedaron llenos. —Ella tendrá más (nivel). —Pero antes tenía menos; ¿ahora tiene más? —Sí. —¿Por qué? —Porque pusimos aquí (C₃ y C₄) lo que había en los vasos grandes (B₁ y B₂).» El razonamiento dado aquí entonces es exactamente contrario del de el nivel I.*

III. Número de vasos y nivel. —*Si te diera café en una taza, ¿seguiría siendo lo mismo si lo vertieras en dos tazas? —Tendría un poco más. —¿Dónde? —En las dos tazas, desde luego. —Tu mamá te da dos tazas de café (B₁ y B₂) y después vacías ése (B₂) en aquéllos (C₁ y C₂). —Hay más ahí (C₁ y C₂): hay dos tazas bastante llenas. Allí solamente hay una. —Y de aquéllas (B₁ y los 4C), ¿cuál preferirías tener, éste (B₁) o todos aquéllos (4C)? —El grande (B₁). —¿Por qué? —Porque hay más, el vaso es grande.»²*

Como las preguntas variaron de niño a niño estos diarios no pueden ser fácilmente comparados. Sus estudios tampoco reflejaban la cantidad de ejemplos o el trato estadístico que requeriría un marco de referencia conductista. Muchos conductistas, sin embargo, continuaron leyendo los informes de los estudios de Piaget debido a sus sorprendentes resultados. Esto motivó a los conductistas a que ellos mismos efectuaran sus experimentos en forma similar. En virtud de que las investigaciones de estos últimos se llevaron a cabo dentro del marco conductista, se deben examinar los resultados en forma crítica.* Con el objeto de mantener la habilidad para controlar rigurosamente, predecir y cuantificar, el enfoque debe limitarse a conductas simples, a menudo aisladas, fuera de contexto. El método experimental es una herramienta poderosa en las ciencias físicas, pero solamente puede estudiar procesos del pensamiento de nivel superior en forma limitada. Cuando se estandarizaron los trabajos de Piaget mediante experimentos rigurosamente diseñados, la ganancia en cuantificación fue acompañada de una pérdida correspondiente en la calidad del pensamiento medido.⁴

Para el conductista el trato y la cuantificación son estándar. Para Piaget hacer contacto con el pensamiento del niño lo es.⁶

El contraste de dos teorías opuestas

A fin de aclarar los rasgos distintivos de la posición interaccionista/constructivista de Piaget en la psicología del desarrollo debemos seguir contrastándola con la posición conductista. Por necesidad, aquí no se ha dedicado igual espacio a una presentación detallada de la posición conductista y solamente se dará una visión simplificada. En primer lugar, no existe una posición conductista única; esto es, algunos conductistas aceptan la existencia de procesos intermediarios. Lo que aquí se describe es una posición generalizada y simplificada basada en el trabajo independiente de tres conductistas: B. F. Skinner, Robert Gagné y S. Engelmann, quienes han influido en la práctica escolar.

Efecto del estímulo

Los conductistas representan el efecto de un estímulo externo sobre el organismo para producir una respuesta utilizando los símbolos $E \rightarrow R$. Primero viene el estímulo observable y después la respuesta observable, con poca o ninguna intervención de los procesos mentales. Piaget, por el contrario, infiere la existencia de procesos mentales intermedios. Afirma que la sensibilidad del marco de referencia mental del niño ante un estímulo es la que determina si éste es efectivo en provocar una respuesta (asimilación). Y puesto que la asimilación y la acomodación actúan simultáneamente, en el proceso ocurre alguna modificación del marco de referencia. Piaget sugiere una representación alterna de este proceso mediante una segunda flecha $E \rightleftharpoons R$. La doble flecha muestra cómo el sujeto actúa sobre el estímulo (asimilación) y cómo el estímulo actúa sobre el sujeto (acomodación).^{7,8}

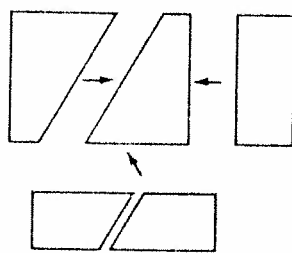
* Un enfoque conductista hacia las tareas de conservación sería concentrarse en las respuestas positivas o negativas, ya que pueden clasificarse con facilidad. Sus omisiones en los experimentos producirían resultados que obviamente estarían en desacuerdo con los de Piaget; esto es, las conclusiones señalarían que los niños son capaces de realizar la conservación a una edad mucho más temprana que la marcada por Piaget.

El conocimiento: ¿copia o construcción? ¿De qué tipo?

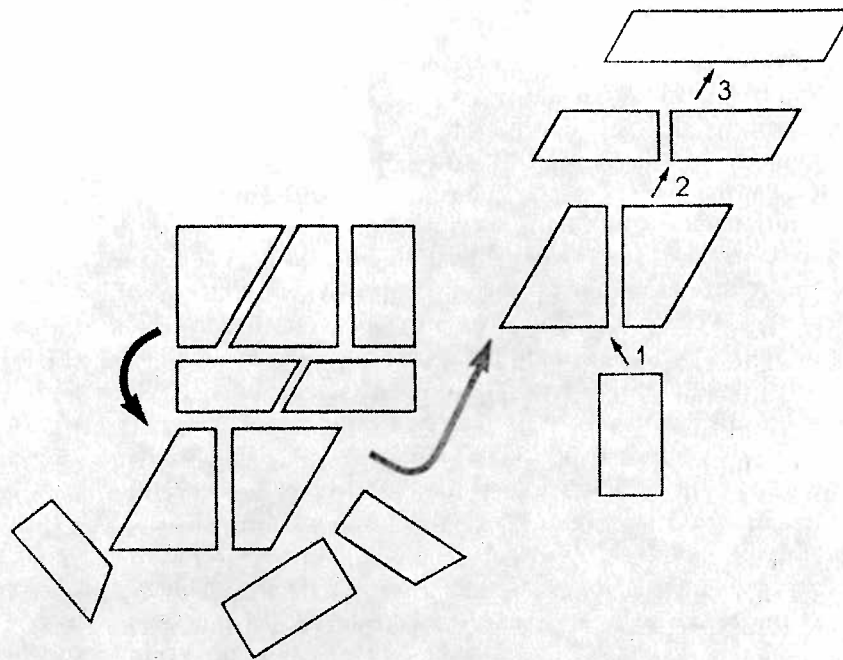
Para los conductistas, el conocimiento se origina fuera del sujeto y se adquiere como una copia de la realidad. Puede ser transmitido al sujeto en forma verbal o a través de otras formas sensoriales. La exposición repetitiva a estas formas de conocimiento mejora la claridad de la copia. El sujeto es relativamente pasivo al adquirir el conocimiento, ya que tan sólo tiene que recibir el conocimiento existente en el exterior. Cualquier manipulación de objetos es simplemente un medio de impresión sensorial. Para Piaget el conocimiento es una interpretación de la realidad que el sujeto realiza interna y activamente al actuar en forma recíproca con ella. El grado de esa actividad interna varía según el tipo de conocimiento que se está adquiriendo. La transmisión verbal se limita a formas de conocimiento que no pueden ser obtenidas de otra manera—conocimiento arbitrario, social, como por ejemplo, marbetes para objetos y conceptos—. La impresión sensorial externa es importante para adquirir conocimiento físico. Estas formas requieren una actividad personal, ya que se interpretan dentro de las estructuras del conocimiento lógico-matemático, el cual es elaborado internamente por el sujeto. Las acciones coordinadas del niño sobre objetos externos requieren procesos de razonamiento. El niño construye relaciones internas entre objetos externos basándose en estas interacciones. Como la teoría de Piaget da al niño un papel tan activo, se la conoce como una posición constructivista e interaccionista.⁹

El conocimiento: ¿lineal, acumulativo o reorganizado?

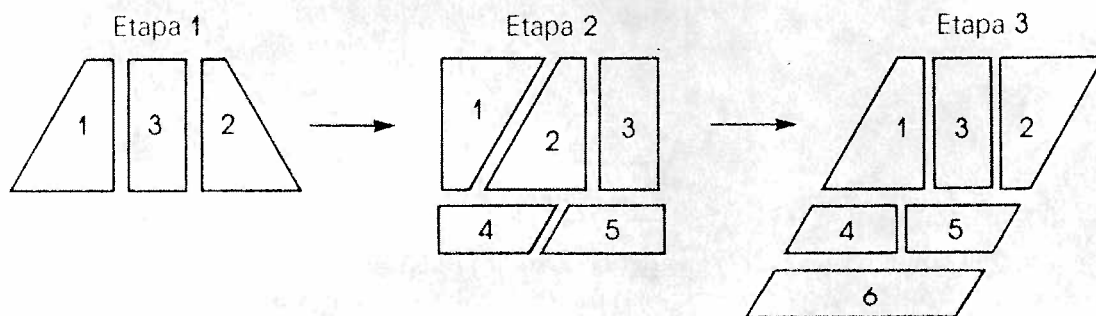
Los conductistas ven las experiencias en el aprendizaje como lineales y construidas una sobre la otra en forma acumulativa. Un adulto tiene más conocimiento que un niño porque ha acumulado más experiencias y con ello más copias del conocimiento. En alguna forma, esos pedazos de conocimiento se suman a la masa en reserva ya acumulada.



Para el conductista, las etapas del desarrollo no existen. Las conductas características de una etapa se explican como una falta de comprensión debido a una carencia de experiencias apropiadas. En contraste, Piaget cree que el aprendizaje tiene lugar dentro del amplio proceso de desarrollo que vincula una serie de reorganizaciones intelectuales progresivas. Durante estas reorganizaciones se revisan, aumentan y comparan comprensiones parciales del niño para interrelacionarse más efectivamente con el medio ambiente. En cada etapa o nivel sucesivo, la capacidad del niño para reaccionar ante un estímulo idéntico cambia. Ese mismo estímulo tiene un significado diferente para el niño en cada etapa de su desarrollo, ya que el contenido de ideas afines sufre una reorganización mayor.⁹

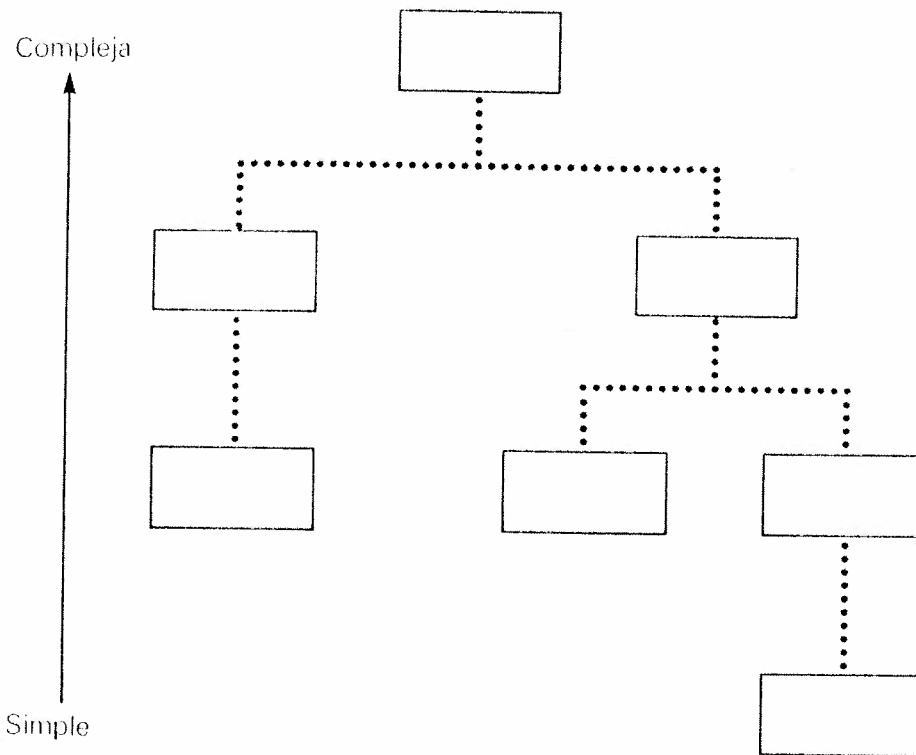


Como postulan los modelos que siguen, en una reorganización mayor cada etapa incorpora estructuras de las etapas anteriores. Para Piaget, el aprendizaje no es un simple proceso acumulativo. Los adultos **no** sólo tienen más conocimiento sino que el que poseen ha sufrido reorganizaciones y es cualitativamente diferente del conocimiento de un niño. Para Piaget, el aprendizaje implica cambios en la organización del conocimiento que se realiza dentro de una reorganización mayor en cada etapa del desarrollo intelectual.



Estructura: ¿interna o externa?

Los conductistas no reconocen etapas del desarrollo pero sí niveles de complejidad en la estructura del conocimiento externo. Un niño puede aprender mejor si las experiencias se estructuran cuidadosamente de la más simple a la compleja.



Los conductistas dirían que las tareas de conservación o la ley de flotación pueden ser enseñadas a niños de 4 a 6 años. Todo lo que se necesita son experiencias relevantes tales como demostraciones y reglas verbales.^{10,11} Las experiencias relevantes también entrañarían la exposición a una serie de enseñanzas o pedazos de información que llevan progresivamente a una comprensión acumulativa.

Piaget concuerda con que el método de presentación (estructura externa) ayuda a un niño a aprender, pero su manera de estructurar la presentación difiere. Hace hincapié, sin embargo, en el hecho de que los intentos elaborados por enseñar cualquier tema no garantizan que el niño pueda asimilarlos. Piaget afirma que la conservación puede ser enseñada solamente cuando el niño se encuentra en el nivel de transición.¹ En este caso, la presentación puede accionar una reconstrucción de ideas que el niño ya ha iniciado. Piaget se preocupa más por las estructuras internas del niño que por las de la materia que es enseñada. Los conductistas ponderan los métodos directos de enseñanza; Piaget realza los métodos indirectos que proporcionan al niño las oportunidades para aprender.

Enseñanza: ¿métodos directos o indirectos?

Aunque Piaget, generalmente, aboga por los métodos indirectos de enseñanza, sus colegas han usado en estudios recientes introducciones estructurales como se muestran en las Exploraciones del Pensamiento y el Aprendizaje. A pesar de que aquí se usan enfoques estructurados, éstos todavía se oponen a la forma de enseñanza empleada por los conductistas: la instrucción programada. Algunas diferencias importantes en estos enfoques serán señaladas en una comparación posterior.

INSTRUCCION PROGRAMADA	EXPLORACION PIAGETIANA. SECUENCIAS DEL PENSAMIENTO Y EL APRENDIZAJE ¹²
Generalmente la secuencia se basa solamente en el pensamiento lógico que desarrolla el adulto.	La secuencia está basada en estrategias naturales, ilógicas, que se ha observado utilizan los niños al enfrentarse a los problemas.
El aprendizaje se basa en una sola presentación: una sola estrategia es artificialmente aislada y practicada. Se suprimen las capacidades creativas de los niños.	Se evita el aprendizaje en una sola presentación al usarse una gama de problemas afines. No se suprimen las estrategias diferentes. En lugar de esto, son realizadas para que los niños se den cuenta de las contradicciones en las presentaciones aisladas y que las puedan integrar a una estrategia de nivel superior. Se estimulan las capacidades creadoras.
La secuencia instructiva va de ejemplos menos a más difíciles. Los pasos son a menudo tan pequeños que no es posible obtener una visión global.	Se invierte el nivel de dificultad en la secuencia preliminar. Esto anima a los niños a tomar en cuenta e integrar todos los aspectos del problema y aplicar operaciones lógicas en su solución. La secuencia los estimula a obtener primero una visión general del problema para después ajustar su pensamiento. La medida de los pasos varía.
La dirección es lineal. La información nueva simplemente se agrupa a la información existente.	Más allá de la secuencia preliminar, la dirección de la actividad se determina por la construcción activa de los niños. No puede ser lineal, ya que las estrategias no son simplemente aditivas; es no-lineal dado que la compensación y la coordinación están mezcladas.
No se alienta el conflicto intelectual. Los pasos son tan pequeños que se garantiza el éxito y las respuestas son casi automáticas.	La dinámica del conflicto intelectual es impulsada cambiando el enfoque entre diferentes estrategias y soluciones, hasta que los niños puedan considerarlos simultáneamente.
Se proporciona retroalimentación inmediata a las respuestas de los niños. La evaluación es externa.	La retroalimentación se recibe de los materiales y de la lógica consistencia de las construcciones internas de los niños.
<i>El niño es un pasajero en un tren que viaja por una suave y tranquila pendiente; nunca se ve con claridad hacia dónde va.</i>	<i>El niño está en el asiento delantero de un carro que da una vuelta en la montaña rusa del descubrimiento; hay múltiples vías que se cruzan. El desequilibrio le da fuerzas a su deseo de alcanzar el objetivo en un nivel superior.</i>

¿Hay una teoría correcta?

La teoría de Piaget es, sin duda, la más comprensiva y la que ha recibido mayor apoyo en lo que a investigaciones se refiere. Sin embargo, una teoría por sí sola jamás es completa ni tiene respuesta a todas las preguntas. Cualquier teoría es sometida a un proceso de revisión que equivale a un examen continuo; la teoría de Piaget en este

sentido no es la excepción. Durante los últimos 50 años ha sufrido cambios importantes dentro de su marco original; por ejemplo, en lo que se refiere a etapas de desarrollo y a los mecanismos en que se basan todas las etapas del desarrollo.^{12*} Cuando se comparan teorías, preguntando cuál es la «correcta», en realidad no estamos haciendo la pregunta adecuada.¹³ El mérito de una teoría se refleja en su poder explicativo y productivo: algunas teorías explican ciertas conductas mejor que otras. Ninguna puede ser aplicada universalmente. Una pregunta más adecuada sería la que respondiera cuál es la mejor teoría para cierta aplicación. La teoría conductista es profunda describiendo el aprendizaje en niveles inferiores —aprendizaje de memoria—. La teoría de Piaget es profunda explicando el aprendizaje en niveles superiores y ayudando a comprender las relaciones que existen en el conocimiento lógico-matemático.

Piaget cree que la aplicación universal de la teoría conductista a todo el pensamiento es un error de reducción. Al explicar el pensamiento de orden superior, el conductista tradicional tiende a reducir todas las complejidades y posibilidades de los procesos mentales interiores a la experiencia observable. Piaget arguye en contra de esta «superstición de lo observable» y argumenta en favor de una «conquista de lo que es posible».

Si cada acción es una transformación de la realidad, ello constituye, por su propia naturaleza, un muestreo sostenido de lo observable y una constante conquista de lo posible, lo que aún no es observable.^{8,p.35}

De la misma manera, Piaget reconoce el poder de la teoría conductista para explicar el aprendizaje a un nivel inferior. En este sentido está de acuerdo en que la instrucción programada puede ser un medio eficiente para transmitir cierta clase de información. Cada tópico tiene alguna cantidad de información arbitraria alcanzada por un consenso social que podría ser transmitida eficientemente. Algunos temas, como el lenguaje, tienen más información arbitraria para transmitir que otros. Otras áreas, tales como la matemática, requieren de más comprensión en lo que a relaciones se refiere. La comprensión de las relaciones, un proceso del pensamiento en nivel superior, es explicada mejor en la teoría de Piaget. Como cada teoría expone mejor diferentes aspectos del aprendizaje, ambas teorías deberían ser consideradas en la totalidad del aprendizaje escolar. Piaget ha escrito: «Es posible contemplar el hallar un equilibrio, variando de sujeto a sujeto, entre diferentes partes, utilizadas mediante la memorización y la libre actividad».^{14,p.8}

En ocasión del aniversario de sus 80 años, Piaget reflexionó de la siguiente manera sobre la teoría que había desarrollado y refinado durante un período de 50 años:

Yo tengo la convicción... de que he dejado al descubierto un esquema general más o menos evidente, que permanece lleno de huecos; cuando esos espacios se llenen, las articulaciones tendrán que ser modificadas pero los lineamientos generales del sistema no serán cambiados.^{15,p.1}

Actualmente hay muchos psicólogos del desarrollo que están investigando bajo la estricta línea de la teoría de Piaget; otros están trabajando modificaciones dentro de los amplios contornos de su teoría. La creencia de Piaget es que con el tiempo y aunque haya revisiones y cambios en su teoría, se conservará gran parte de ella para convertirse, dentro de algunos años, en parte de una teoría más aceptada generalmente.

* Junto al cambio de enfoque en la teoría de Piaget existe un cambio de método. Recientes experimentos sobre el aprendizaje, de los que informaron Inhelder y otros¹², han incorporado un mayor grado de control como en el método experimental, reteniendo, no obstante, algo de la flexibilidad del método clínico.

El amplio marco de referencia de inquietudes de Piaget

Desde sus primeros antecedentes en Biología, Piaget desarrolló un marco conceptual que le permitió integrar sus inquietudes posteriores del desarrollo intelectual dentro del amplio contexto de la vida orgánica. Un concepto que une la comprensión de todas las formas de vida es aquel de adaptación. Para Piaget, el desarrollo intelectual es parte de la adaptación del hombre al medio ambiente. Los procesos del desarrollo intelectual los ve como especializados y relacionados a procesos del funcionamiento total orgánico. Como estos sistemas orgánicos son autorreglamentados, no es de sorprender que dentro de ese contexto biológico más amplio se espera que sean regulados los sistemas intelectuales (cognoscitivos), es decir, se tienda hacia un equilibrio.¹⁶

La teoría de Piaget surge también del contexto más amplio de la Epistemología. La Epistemología es una rama de la Filosofía que se preocupa de la formación y el significado del conocimiento. Una manera de estudiar el desarrollo del conocimiento es concentrándose en el desarrollo histórico de las ideas entre los pueblos. Puesto que para Piaget el conocimiento es elaborado por, y existe en, el sujeto que conoce decidió estudiar niños de diferentes edades con el propósito expreso de aprender acerca del desarrollo del conocimiento. Parte de la contribución de Piaget a la Epistemología está en su uso de la lógica para analizar el significado y la validez del contenido del conocimiento infantil en las diferentes etapas del desarrollo.

Alguna familiaridad con las inquietudes de Piaget en los campos de la Biología y la Epistemología, así como con la profundidad de sus estudios de los procesos del pensamiento infantil, es esencial para apreciar dos aspectos del trabajo del autor. Primero, el vocabulario de Piaget no es el que emplean comúnmente los psicólogos norteamericanos en su trabajo. No es muy conocido no sólo porque refleja la influencia de otras disciplinas sino porque también usa conceptos más amplios y más profundos que los de cualquier otra terminología usual. Al tomar la decisión de eliminar el vocabulario difícil de este libro, se ha perdido parte del significado de ciertos términos, aunque existe la esperanza de que los conceptos generales y el espíritu de trabajo de Piaget hayan sido retenidos. Otra frustración que suele ser expresada por maestros es que el trabajo de Piaget dice mucho acerca de los niños pero poco sobre cómo enseñarles en el salón de clases. Todo investigador debe limitar su campo de estudio para poder dedicarse a un área con mayor profundidad. Comprendiendo que las preocupaciones de Piaget son ya sorprendentemente amplias (en verdad, monumentales) es fácil entender el hecho de que las aplicaciones educativas de su teoría se relacionan más con sus propias inquietudes, aunque no sea éste su enfoque principal.

Planteamiento de Piaget sobre educación

Los postulados en materia de educación hechos por Piaget y sus colegas son cautelosos y optimistas a la vez. Examinaremos primero algunas de las advertencias que nos han sido señaladas acerca de la aplicación del trabajo de Piaget al salón de clases.

Lo que Piaget no pretendió¹⁷

En varias ocasiones Piaget habló de su gran preocupación por la práctica norteamericana de acelerar el desarrollo intelectual de los niños, contraria a la de facilitar su proceso natural. Él cree que existe una tasa de desarrollo óptimo pero nos previene de que son necesarias mayores investigaciones para aclarar sus detalles y límites. Piaget considera dañino cualquier intento por acelerar el desarrollo de niños de 5 años para que alcancen la etapa de las operaciones concretas con dos años de anticipación. Este intento de aceleración sería probablemente menos efectivo que no hacer nada; esto es, sería menos efectivo que el proceso espontáneo del desarrollo natural.¹⁸

Una contradicción total con la teoría de Piaget sería la de un programa escolar que consistiera completamente de tareas de Piaget; uno en el que los niños fueran instruidos directamente por la demostración del maestro y la recitación de reglas verbales. Tal tipo de enseñanza podría dar resultados rápidos, pero superficiales; su estabilidad y transferibilidad más allá de la tarea específica señalada serían dudosas. Los colegas de Piaget han comparado ese énfasis total en las tareas de conservación con el intento de fertilizar todo un campo concentrando fertilizante en pedazos aislados de tierra. Tras ser plantadas, las semillas crecerían donde se hubiese concentrado el abono. La insistencia por enseñar tareas específicas proporciona al niño respuestas específicas a preguntas específicas aisladas que muestran solamente una parte de su desarrollo intelectual.¹⁹

Las Exploraciones del Pensamiento y el Aprendizaje ilustradas en los Capítulos 1 y 7 enseñan un método que facilita el aprendizaje a través de la equilibración. Piaget y sus colegas han hallado este método efectivo para trabajar sus investigaciones individuales con niños. Los estudios del aprendizaje utilizados en la investigación difieren de las Exploraciones mencionadas en que exponen al niño a una rica variedad de objetos que estimulan su pensamiento.¹² El que los niños aprendan o no de estas experiencias depende de qué estructuras mentales han sido acondicionadas. En estos estudios se encontró que los métodos eran más efectivos en niños que se encuentran en un período transitorio, es decir, los que ya están en el proceso de reorganización del pensamiento. En el desarrollo normal estas transiciones son graduales, por lo que podríamos decir que los encuentros más intensos aceleran el período de transición.

Los métodos para explorar y promover el pensamiento infantil que se emplearon en estos estudios del aprendizaje difieren de las tareas clásicas que Piaget usó al determinar las etapas del pensamiento infantil (Capítulo 4). Los métodos para los estudios del aprendizaje requieren considerablemente mayor habilidad y sensibilidad para ser implantados con efectividad. Como las primeras tareas de Piaget han sido mal aplicadas en muchos estudios de investigación de aceleración y de práctica escolar, existe aún un peligro mayor de aplicaciones negligentes de aquellas tareas de equilibración más elaboradas. Aquí se hace necesario mencionar algunos puntos para alertar al lector sobre posibles aplicaciones inadecuadas. El conflicto involucrado durante el desequilibrio está entre el marco de ideas del niño y la retroalimentación recibida de su acción sobre los materiales. Las preguntas del maestro ayudan al niño a agudizar la discrepancia. Note el lector que las relaciones entre el maestro y el niño deben ser amistosas —no hay conflicto entre ellos—. El maestro no trata de intimidar al niño para que produzca la respuesta esperada. Por estas razones, las labores de equilibración administradas a los niños requieren de una gran habilidad y sensibilidad.

Piaget recomienda que los maestros trabajen individualmente con niños bajo supervisión cuando menos por un año, para adquirir las habilidades necesarias. Como éstos son métodos individuales que requieren de personal altamente calificado y tiempo considerable, los costos y la aplicabilidad de estos métodos deben ser medidos en relación con sus beneficios potenciales.

Piaget se pregunta acerca de un efecto acumulativo potencial que pudiera surgir del intento de acelerar en el niño la adquisición de un cúmulo de nociones de conservación a través de la secuencia guiada que provoque equilibración. Aun cuando estos niños deberían estar empeñados activamente en elaborar sus pensamientos, Piaget se preocupa porque esa guía estructurada podría crear una dependencia que interfiriera con su funcionamiento intelectual independiente. Recomienda, por tanto, una investigación a largo plazo de tales efectos potenciales.¹²

A pesar de que los colaboradores de Piaget afirman que sus estudios sobre el aprendizaje dan algunas directrices para la aplicación de la teoría del desarrollo en educación, también señalan la existencia de una brecha entre las dos áreas.

A pesar de que los estudios del aprendizaje no cierran en realidad la brecha entre la psicología cognoscitiva y la práctica escolar, constituyen un eslabón en la cadena que puede eventualmente unir las dos.^{13-15, 30}

Lo que Piaget pretendió

Al discutir sus preocupaciones acerca de la aceleración, Piaget habló de la importancia que tiene la lentitud en el desarrollo de los humanos comparado con el de los animales. Cuanto más gradual sea el desarrollo, más necesidad habrá de dirigirse a la capacidad intelectual total de los humanos.¹⁶ En vez de concentrarse en la aceleración, Piaget se preocupa más por el desarrollo natural como un todo, que puede ser facilitado por experiencias ricas y variadas en un mayor período de tiempo. Aquí la comprensión de las nociones de conservación, clasificación, ordenación, etc. se desarrollará no como repuestas específicas a tareas aisladas, sino como una parte de la red coordinada de ideas. Otras ideas adquiridas de la vida y la experiencia se entrelazan en esta red flexible.¹⁷

En vez de acelerar ciegamente al niño hacia períodos avanzados, Piaget intenta que los maestros les den oportunidades para explorar al máximo el alcance de su pensamiento en un período dado construyendo así una base más sólida para los que siguen.

Este tipo de exploración activa es lo que hace que los niños tengan presente las limitaciones de una clase particular de pensamiento y comiencen la elaboración de métodos más efectivos.

Piaget también hizo muchas afirmaciones acerca del salón de clases que reflejan su optimismo en relación a la aplicabilidad de su teoría en la educación. Sus conceptos, generalmente, contienen referencias a ciertos aspectos pertinentes de su teoría, como las etapas de desarrollo y los factores que lo afectan: madurez, experiencia física,

interacción social y equilibración. Al discutir el papel del maestro Piaget le asigna muchos de los atributos que son cruciales para explorar y facilitar el pensamiento infantil. En otras palabras, defiende la aplicación de su método clínico en el salón de clases y no en la enseñanza directa de los conceptos de conservación, que están íntimamente ligados al desarrollo. Defiende también este método para facilitar el aprendizaje que se lleva a cabo dentro de las restricciones del desarrollo.

Para Piaget, aquellos atributos que son decisivos para explorar y facilitar el pensamiento infantil son también cruciales en toda buena enseñanza.

La aplicación de la teoría de Piaget al salón de clases tiene validez real. En otras palabras, una evaluación subjetiva preliminar indica que no sólo es razonable pensar en aplicarla al salón de clases, sino que la teoría misma parece tener un gran poder para mejorar la educación. Los estudios que sustentan la teoría de Piaget se basan fundamentalmente en trabajos con niños en forma individual. La transferencia directa al salón de clases debe tener en cuenta un número de variables que anteriormente no eran importantes. Por esta razón, hay necesidad de llevar a cabo amplios estudios para evaluar la eficacia de la teoría de Piaget en el salón de clases. Algunas razones del por qué existe poca investigación de apoyo en relación con el salón de clases se presentan en el Capítulo 11. Mientras tanto, existe un creciente número de maestros dedicados que, a través de su experiencia personal, encuentran que las aplicaciones de la teoría de Piaget en la enseñanza son muy fructíferas. Hay también una gran cantidad de investigaciones que se hicieron independientemente de la teoría de Piaget, pero éstas apoyan aún más las prácticas escolares que Piaget recomienda.

Piaget ha delineado sus ideas sobre la educación. Como no es un educador, no se preocupa personalmente por todos los detalles de las aplicaciones escolares de su teoría. En los siguientes dos capítulos los postulados de Piaget sobre práctica escolar serán colocados junto a ejemplos sobre el salón de clases seleccionados por el autor, que sí es un educador. Esto le permitirá al lector juzgar la validez de las ideas de Piaget sobre educación y apreciar la interpretación de esas ideas por un educador.

Las Exploraciones del Pensamiento y el Aprendizaje fueron ilustradas en este libro para demostrar la complejidad de los procesos de equilibración que forman los pilares de la teoría de Piaget. También fueron incluidos por las preguntas que hacen surgir sobre los métodos actuales de enseñanza y los métodos alternos para facilitar el pensamiento y el aprendizaje que demuestran. Se darán ejemplos del salón de clases en un intento más por llenar la brecha que existe entre la teoría de Piaget y los métodos de investigación y prácticas escolares.

Resumen

- Reflexione sobre los nuevos conceptos que ha elaborado y haga un resumen de ellos con sus propias palabras.
- Formule la pregunta que a usted le gustaría presentar a su instructor.

Enseñando en busca de congruencia entre las capacidades y las limitaciones naturales de los niños

9

Al observar y entrevistar a niños empleando el marco de referencia de Piaget, los maestros ganan comprensión y respeto por las capacidades intelectuales en desarrollo de los primeros. Esa comprensión de los procesos intelectuales evita que el maestro enseñe conceptos que los niños no están preparados para aprender. En otras palabras, el maestro pasa a estar consciente de las limitaciones naturales de las etapas de desarrollo del niño. Al mismo tiempo, el maestro guarda respeto por la capacidad de aprendizaje presente en el niño y adquiere conciencia de la multiplicidad de nuevas capacidades que están disponibles en cada nuevo nivel. Este grado de conciencia alerta al maestro en torno al uso de materiales didácticos que imponen restricciones artificiales a las capacidades innatas de los niños y le da una base para tomar decisiones inmediatas en relación al programa escolar en el salón de clases. Un examen de las capacidades y limitaciones naturales de los niños en los primeros tres años escolares proporciona una buena base para reestructurar el primer contacto infantil con los estudios formales. En este capítulo se describirán alternativas para enseñar matemática, lectura, ciencias y ciencias sociales. También se presentarán métodos para atender a una gran variedad de capacidades y limitaciones de los niños en el salón de clases. El capítulo nos dará a la vez ejemplos para el salón de clases sobre el uso efectivo del lenguaje dentro de las limitaciones descritas en el Capítulo 6.

Primero piense usted

Reflexione sobre el conocimiento que posee sobre las capacidades y limitaciones intelectuales naturales de dos grupos de niños: los de 5 años de edad y los de 7 años. Piense también en las exigencias que enfrentan estos niños al ser introducidos a los estudios formales.

Ahora, para cada edad trate de identificar:

- las capacidades intelectuales naturales que pasan inadvertidas;
- las limitaciones naturales que son ignoradas;
- las limitaciones artificiales impuestas a las capacidades naturales de los niños.

Trate también de identificar métodos alternativos de enseñanza formal que sean congruentes con las capacidades y limitaciones intelectuales que presentan los niños en su desarrollo natural.

Algunas consideraciones generales para enseñar

Observación de las capacidades y limitaciones intelectuales de los niños

A través de amplias experiencias entrevistando a niños individualmente, el maestro incrementa su sensibilidad hacia el pensamiento de los niños y puede utilizar esto en el salón de clases, aun cuando estén presentes una gran cantidad de ellos. El maestro puede dar las mismas tareas clásicas más informalmente a pequeños grupos de niños, dado que el número de alumnos y el tiempo limitan estas posibilidades. El maestro puede también observar a los niños en una variedad de situaciones en el salón de clases y reconocer el tipo de pensamiento mostrado en las tareas piagetianas.

Al disponer actividades con materiales físicos, el maestro puede sentirse libre de observar a niños o a pequeños grupos de niños en forma individual. Los comentarios y las acciones espontáneas de los niños son ejemplo de las capacidades y limitaciones de su pensamiento. Estas oportunidades para observar la situación contribuyen a incrementar lo que podríamos llamar un banco de indicadores informales de los niveles del pensamiento infantil que pueden complementar la información obtenida por las tareas de Piaget o, en algunos casos, sustituirlas. El maestro sabrá también valorar la necesidad de contemplar a los niños en una variedad de situaciones antes de desarrollar cualquier programa ambicioso de aprendizaje. En un principio, y a intervalos periódicos, el papel del maestro se convierte en uno de observador-planeador, a diferencia del tradicional de planeador-instructor.

Observación del nivel de pensamiento infantil en el concepto de cantidad

¿COMO PIENSAN?

A unos alumnos de segundo grado que formaban parte de una unidad que trabajaría con arena se les pidió que pusieran un conjunto variado de recipientes vacíos por orden de tamaño, del más grande al más pequeño. Los recipientes eran de distintos tamaños y su forma iba de regular a irregular. Tras mucho discutir cuál recipiente era mayor, la mayoría estuvo de acuerdo en que la altura (tamaño) podría ser usada para establecer el orden.



Después fueron interrogados acerca de si había o no una buena forma de ordenar los recipientes cuando se les daba vuelta sobre sus lados. Los niños rápidamente pensaron que tendrían que cambiar el orden.

La clase, entonces, buscó las formas de lograr un orden para que el recipiente mayor sirviera estando en posición vertical u horizontal. Unos cuantos niños pensaron que el recipiente más grande contendría más arena. Decidir cuál era éste y cuáles le seguían en tamaño pasó a ser el problema.

La solución de cada niño era muy personal. Uno empezó llenando los recipientes para vaciarlos luego en charolas y comparar el tamaño de los montones de arena. Otro midió los puños de arena que cabían en cada recipiente. Aún otro tomó una gorra pequeña y averiguó cuántas se necesitaban para llenar un recipiente chico.

Acto seguido una niña pensó vaciar la arena de un recipiente a otro. Su entusiasmo fue contagioso, aunque la mayoría no podía comprender la idea por ser diferente a las suyas. Algunos niños siguieron su ejemplo, no obstante. Vaciaron la arena de un recipiente a otro, con toda confianza, sin importarles que ésta se desparramara. Cuando se les preguntó cuál de los dos recipientes podía contener más arena, a veces escogieron uno, a veces el otro.

Desde el punto de vista adulto, vaciar arena de un recipiente a otro sería la forma más fácil de comparar volúmenes. Sin embargo, a menos de que los niños hubiesen tenido mucha experiencia —mediante juegos con agua, equilibrando volúmenes de materiales diversos u otras actividades similares— esta estrategia debería ser desconocida para ellos.

Los niños tardaron mucho tiempo en escoger lo que importaba y en qué forma importaba. Al tratar de resolver el problema decían cosas como éstas:

«Yo vacié la arena en la jarra de un vaso lleno y no se llenó. ¿eso quiere decir que el vaso es más grande porque estaba lleno? O, ¿la jarra es mayor porque no le pude poner más arena?»

«Si la arena se derramaba quiere decir que hay mucha arena, así que tal vez la jarra es mayor. Si la arena no llena la jarra, la cantidad de arena se ve menor, así que tal vez esa jarra es más pequeña.»

«Si yo vacié arena de una jarra a otra, y alguna se tira, yo no sé si hice mal o si la arena derramada significa que éstos son dos recipientes de diferente tamaño.»

«Yo vacié toda la arena de este recipiente alto en la jarra y ni siquiera la cubrió.»

Para los niños el volumen de arena cambió al vaciarla de un recipiente a otro. Lo mismo ocurrió con el tamaño del recipiente. Ellos observaron la arena y el recipiente como una sola cosa; cuando parecía haber poca arena, quería decir que el recipiente era grande. La idea de mucho no era posible porque todo estaba cambiando.

Se necesitó practicar, hablar y pensar bastante antes de que los niños se dieran cuenta de que en todos los casos la cantidad de arena, al vaciarla, permanecía igual. Lo que parecía menos arena, en realidad significaba más espacio en el recipiente.



Estas oportunidades para observar a los niños en actividades espontáneas a menudo nos pueden revelar algunas sorpresas. La mayoría de los maestros de primaria sugerirían que jugar con arena es apropiado solamente para niños de 4 a 5 años de edad. La observación directa de los de 7 años de edad (segundo grado) discutida arriba nos indica que tales expectativas nos llevan a conclusiones erróneas. Jugar con arena es un medio adecuado para ocupar la mente de los niños en la comprensión del mundo físico.

Observación de la elección de juegos y la manera de jugar para inferir niveles del pensamiento en los niños

Un maestro también puede planear aprender acerca de los niños anotando la manera como seleccionan los materiales físicos o los materiales impresos disponibles. David Elkind sostiene que los niños seleccionarán repetidamente aquellos materiales que alimenten su desarrollo intelectual. Los juegos que escogen pueden ser usados como una aproximación a su nivel de pensamiento.² El uso de esas señales informales puede ser engañoso a menos que el maestro verifique su repetición y la calidad de su ejecución. Algunas veces niños emocionalmente perturbados pueden regresar temporalmente a un nivel que les resulte sencillo y cómodo. Ciertos juegos pueden ser gozados en más de un nivel.

JUEGOS	CARACTERISTICAS	NIVEL DE PENSAMIENTO
Juego de las escondidas Juego de las canicas Juego del gato (dos dimensiones)	El que se esconde está, a menudo, visible ya que es incapaz de tener la perspectiva del que busca. Juego paralelo. Se apunta y se lanza sin reglas específicas. Se juega con estrategia sencilla; no se pueden tomar en cuenta jugadas ofensivas y defensivas al mismo tiempo.	Preoperacional
Juego de las escondidas Juego de las canicas Juego del gato (dos dimensiones) Damas	El que se esconde evita ser visto, teniendo en cuenta la perspectiva del que busca. Juego de cooperación con reglas específicas. Se emplean al mismo tiempo estrategias ofensivas y defensivas.	Operacional-concreto
Juego del gato (tridimensional) Monopolio Juegos de concentración mental Juegos de ajedrez	Se utilizan múltiples variables y una gran cantidad de combinaciones. Se usan múltiples estrategias complejas que incluyen anticipación, esto es, afirmaciones hipotéticas (si... entonces).	De operaciones concretas avanzadas a operaciones formales

El marco de referencia de Piaget requiere de la observación de niños para guiarse adecuadamente.

Piaget no sólo sugiere ingeniosas tareas físicas para evaluar los niveles del pensamiento infantil en áreas específicas, sino también da una serie de procedimientos para determinar las capacidades intelectuales y las deficiencias del niño en un nivel dado. El maestro puede utilizar este marco de referencia, así como las oportunidades de observar a los niños entregados a una diversidad de actividades e intereses, tal como se ilustra aquí, para llegar a un cálculo aproximado de su nivel de pensamiento en determinadas áreas específicas.

Reflexiones sobre algunas limitaciones del libro de texto

La teoría de Piaget también proporciona a los maestros lineamientos valiosos para la selección de actividades que estén dentro de las capacidades intelectuales de cada niño. Cualquier intento por enseñar conceptos operativos formales, tales como la ley de flotación de los objetos o la teoría molecular, a niños que acaban de iniciar la etapa de operaciones concretas, es completamente inadecuado. Lo que sí es recomendable proporcionar aquí es experiencias relacionadas, utilizando materiales concretos que constituyan un reto para los niños dentro de su actual nivel de desarrollo. Estas experiencias sirven para desarrollar una base de transición para la siguiente etapa. Los estudios de Piaget describen específicamente los niveles de comprensión infantiles en diversas áreas. Las que él seleccionó para su estudio son limitadas, ya que representan solamente una parte del conocimiento y, algunas veces, no coinciden con el conocimiento dado en las escuelas. En otras áreas del conocimiento que no estudió con profundidad, Piaget da al maestro lineamientos generales sobre niveles del pensamiento.

El alcance de la mayoría de los libros de texto muestra algunas deficiencias cuando se estudian desde la óptica de Piaget, quien postula la observación de los niños como guía general. Muchos libros de texto para niños están hechos por gente que muestra un pensamiento formal, personas que tienen dificultades para identificarse con sus formas primitivas de pensar. Estos libros de texto, a menudo, parecen estar más preparados para impresionar a los adultos con lo mucho que sus niños van a aprender; no reflejan, sin embargo, las necesidades de los niños. El marco de referencia de Piaget permite que los maestros examinen críticamente cualquier material impreso. Cuando observan a los niños para obtener sus lineamientos, tres problemas se hacen evidentes en los libros de texto de matemática: contenidos de nivel inadecuado, falta de material manipulativo y exceso de confianza en los ejercicios gráficos y abstractos. También en los libros de texto para adquirir la lecto-escritura surgen a la vista requisitos perceptuales prematuros.

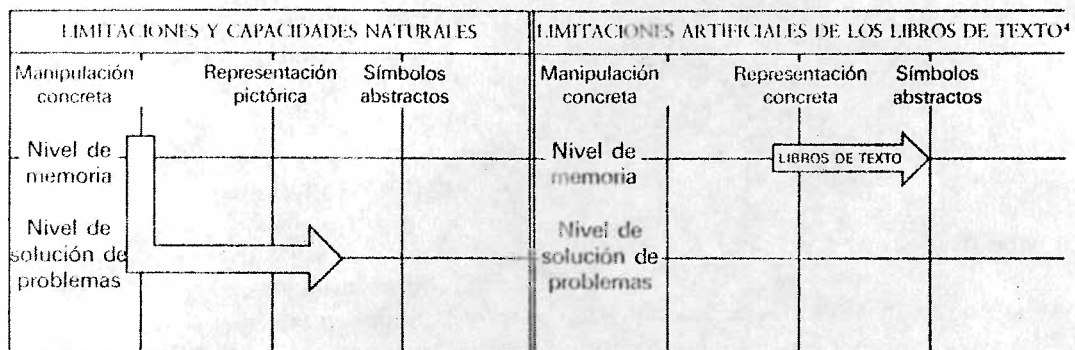
Matemática: contenidos de nivel inadecuado

Los estudios de Piaget de cómo los niños desarrollan el pensamiento lógico y la comprensión del número revelan que la mayoría de los niños de 6 años de edad carece de las operaciones lógicas (reversibilidad, conservación, orden, clasificación) que son necesarias para elaborar el concepto de número. Algunos de los autores de libros de texto de matemática, sin embargo, muestran poco conocimiento de esas limitaciones naturales del pensamiento infantil. Incluyen problemas tales como $4 + \square = 7$ en un libro de primer grado. Muchos maestros están conscientes de las limitaciones de estos libros de texto, pero no saben exactamente qué hacer. Enseñan esos problemas con sumandos faltantes a pesar de la incapacidad de los niños para entenderlos. Estos maestros y estos autores están imponiendo una restricción artificial a las capacidades de los niños y provocan fallos inevitables. Otros maestros, guiados por Piaget o por su conocimiento de los niños, se rehúsan a enseñar el tema hasta que llegue la hora en que los niños tengan la necesaria capacidad de reversibilidad en su pensamiento. Piaget dice:

Es esencial que los maestros sepan por qué ciertas operaciones son difíciles para los niños y que entiendan que estas dificultades deben ser superadas por todos los niños al pasar de un nivel al otro... Los maestros deben entender... qué cambios tienen lugar de un nivel al que sigue y por qué se tarda tanto.

Matemática: carencia de materiales para manipular

La mayoría de los libros de texto introducen otra limitación artificial a las capacidades naturales de los niños al ignorar su necesidad de manipular activamente objetos concretos en la elaboración del concepto de número. Presentan ejercicios de número mediante representaciones pictóricas seguidas inmediatamente por simbolismos abstractos. Como los niños no han elaborado los conceptos fundamentales, el aprendizaje se reduce a la memorización. En lugar de construir sus propios conocimientos a través del aprendizaje activo, se enfrentan a afirmaciones prefabricadas de matemática, que deberán repetir, sin pensarlas, cuando así se requiera.



En relación a la introducción de los niños a la instrucción formal en matemática, Piaget escribe:

La matemática se ha enseñado como si fuera solamente una cuestión de verdades únicamente comprensible mediante un lenguaje abstracto; aún más, mediante aquel lenguaje especial que utilizan quienes trabajan en matemática. La matemática es antes que nada, y muy importantemente, acción ejercida sobre las cosas.^{5 p. 103}

La enseñanza actual de la matemática, particularmente durante la primaria, contradice las observaciones de Piaget sobre cómo los niños desarrollan el concepto de número. Parece que lo que hacemos como maestros a menudo tiene poca relación con lo que se sabe acerca de cómo aprenden los niños.

Matemática: una exagerada confianza en la representación gráfica y simbólica

Un número importante de niños de 6 años de edad han mostrado la habilidad para clasificar objetos tridimensionales y, sin embargo, han sido incapaces de hacer clasificaciones semejantes cuando se les presentan fotografías en dos dimensiones de los mismos objetos.⁶ Algunos autores de libros de texto suponen, incorrectamente, la existencia de una equivalencia entre los objetos y su representación gráfica, lo que permitiría a los niños realizar una transferencia inmediata. De la teoría de Piaget concluimos, sin embargo, que sólo una rica variedad de experiencias con los objetos nos lleva a la construcción mental del objeto y de sus relaciones. Más tarde, esas construcciones mentales pueden ser provocadas por una representación gráfica. Piaget señaló que el énfasis temprano de representaciones gráficas y simbolismo abstracto constituyen la falla más grave en la enseñanza de la matemática:

La verdadera causa del fracaso en la educación formal es, por consiguiente, el hecho de que esencialmente uno empieza con el lenguaje (acompañado de dibujos, hechos narrados, o ciencia-ficción, etc.) en lugar de comenzar con objetos para manipular. ^{5pp. 103-104}

Primeras lecturas: disparidad de métodos y limitaciones lógicas y perceptuales del niño

Para los niños de primer grado, además de existir una capacidad limitada para aprender operaciones aritméticas directamente a través de representaciones gráficas y de símbolos abstractos, existe una creciente evidencia de que limitaciones, como aquellas que acabamos de mencionar, a la forma en que los niños ven la vida afecta su habilidad para aprender a leer. Piaget informó de diferencias sistemáticas entre niños de 6 años y de mayor edad, en los movimientos sistemáticos del ojo que se requieren para leer. La fijación de los niños tiende a ser global. Obtendrán solamente una impresión total de una configuración compleja mas no de los detalles. A la vez, los movimientos de sus ojos son en cierto modo caprichosos en lugar de reflejar una mirada metódica. Alrededor de los 7 años, la tendencia del niño de mirar a las cosas globalmente declina con rapidez y los movimientos del ojo reflejan mayor control. Piaget sugiere que estas operaciones concretas recién adquiridas empiezan a dirigir la actividad perceptual, esto es, a señalar dónde debe concentrarse la atención.⁷

La mayoría de los programas que inician la lectura en base a la fonética, coloca a los niños de 5 a 6 años de edad bajo una presión considerable por hacer comparaciones entre palabras y sus componentes y tomar en cuenta múltiples sonidos para letras o combinaciones de letras. Esto sucede sin que aparentemente estos programas capten las capacidades y limitaciones de los niños en esa edad. Apoyo perceptual y capacidades lógicas para hacer diferencias finas se siguen desarrollando todavía entre los 5 y 6 años. La enseñanza de la lectura mediante este método a una edad tan temprana se basa también en una suposición controvertida: que los niños tienen la capacidad de darle sentido a esas marcas en el papel —para reconstruir las ideas del autor—. Aunque Piaget no ha sido explícito con respecto a la enseñanza de la lectura, su trabajo permite a los maestros estar conscientes del desarrollo de las habilidades lógicas y perceptuales de los niños. Los maestros tienen ahora una mayor sensibilidad para detectar programas que violen el desarrollo natural de las facultades infantiles al imponer limitaciones artificiales.

Poner limitaciones artificiales a las facultades existentes en los niños es propiciar un fracaso inevitable.

Observación de los niveles del pensamiento infantil — Una base para decisiones inmediatas en los programas

El conocimiento de las observaciones de Piaget y de su teoría preparan al maestro no sólo para planear y seleccionar materiales escolares adecuados al nivel del desarrollo de los niños, sino también para llevar a cabo durante el período de clases el desarrollo del programa. Muchas decisiones pueden tomarse espontáneamente como respuesta a los comentarios y actitudes de los niños. La administración previa de las tareas

piagetianas bajo condiciones clínicas, como parte de la preparación profesional del maestro, le proporciona valiosas experiencias para escuchar a los niños y reaccionar ante sus respuestas. Para entonces, al observar a los niños en sus actividades escolares, el maestro usa esta experiencia y extrae información de los procesos del pensamiento de cada niño, tomando así en cuenta las preguntas y actividades que podrían mejorar su pensamiento. Piaget escribe:

Los períodos no son los importantes, sino lo que sucede entre uno y otro.^{3,p.15}

Conceptos personales del trabajo de Piaget se reflejan en las siguientes afirmaciones de dos maestras:

Me lleva a comprender que, en cada evento, cada día, cada niño tendrá un punto de vista diferente al mío. Y para él, su punto de vista será el que interesa, el máspreciado; y, si es muy joven, el único. Yo todavía tengo la ventaja, desde luego, de tener paciencia y comprensión; puedo entender sus ideas tan bien como las mías, mientras que él ni siquiera sabe que las mías existen. Quienquiera que yo sea, cualquiera que sea mi relación con él, debo buscarle cómo entender su punto de vista para poder diagnosticar sus necesidades. Entonces yo podré inteligentemente enriquecer su medio ambiente y él podrá gozar del aprendizaje y del desarrollo de sus habilidades intelectuales.^{8,p.113}

—Mary Sime

Si un método no da resultado para enseñar a un niño —trate algo distinto—. Observe al niño y enséñele en forma diferente hasta que encuentre algo que sí funcione.^{9,p.1}

—Mary Baratta-Lorton

Estas maestras han incorporado el conocimiento de Piaget a su marco de trabajo personal y a su salón de clases.

Con el objeto de seleccionar actividades o cuestiones que no solamente igualen el pensamiento infantil sino que lo sobrepasen en el momento adecuado de enseñanza, el maestro debe tener presente los patrones de pensamiento infantil —sus capacidades y sus limitaciones—. Lo que presenta discrepancias para un alumno, no representa problemas para otro. El proceso de asimilación requiere que cualquier nueva experiencia en el aprendizaje debe igualar los patrones de pensamiento existentes. Sin embargo, si la pareja es igual, entonces no se requiere de ningún ajuste. Como se afirmó anteriormente, contrapesar los procesos complementarios de asimilación y acomodación es equilibración, el mecanismo esencial del aprendizaje y el desarrollo. El maestro debe planear experiencias encaminadas hacia un grado de novedad o discrepancia que precisa, para que se lleven a cabo, de algunos ajustes o de la reestructuración de patrones de pensamiento.* A este respecto Piaget dice:

Si el maestro discretamente cambia un poco la situación y con ello impide que el niño tenga éxito inmediato en el paso que sigue, el niño se preguntará por qué tuvo un buen resultado la primera vez y no la segunda. De esta manera, el asunto se convierte en un problema de conocimiento.^{3,p.25}

* Ejemplos de este proceso de enseñanza se mostrarán en el capítulo que sigue. Vea, también, el ejercicio con embudos en la página 172 de este capítulo. En el Capítulo 10 se ilustrarán los ciclos de aprendizaje para intentar un balance entre las actividades que acentúan las adaptaciones y las que ponen énfasis en la asimilación.

Si las preguntas o ejercicios del maestro requieren demasiada reestructuración, el niño o no se da cuenta de que existe un problema o se deja abrumar por ellas. La naturaleza activa de la equilibración asegura que el niño aprenderá cuando se ocupe de situaciones que tengan un máximo grado de igualación cognoscitiva y una moderada discrepancia o novedad, sin necesidad de estímulos externos. En realidad, las decisiones inmediatas del maestro son solamente conjeturas. Su efectividad potencial aumenta con el conocimiento que adquiere al observar los resultados de sus intentos por penetrar en el mundo infantil.

Reestructurando la introducción de un niño a la educación formal

De acuerdo con lo que hoy sabemos, las prácticas impuestas sobre niños de pre-primaria y de primer grado por familiarizarse con operaciones matemáticas utilizando símbolos abstractos, y a aprender a leer acentuando las diferencias finas y el análisis (como en la fonética), violan sus capacidades naturales. A esta edad, los niños tienen una capacidad limitada para las operaciones lógicas y habilidades perceptuales. Forzar a los niños a intentar lo que son incapaces de hacer, reduce el aprendizaje a memorizar y, tal vez, inicia una espiral creciente de futuras fallas académicas. Aunque se exige que los niños asistan a la escuela hasta que cumplen 16 años, muchos se dan de baja mentalmente desde el primer grado. Millones de pesos se gastan en textos de lectura y de matemática, aunque éstos impongan restricciones artificiales sobre las facultades naturales de los niños. La guía de trabajo de Piaget proporciona, entre otras cosas, los lineamientos para reestructurar la introducción de los niños a la educación formal.

Bases para el aprendizaje en el juego libre

La enseñanza formal de la lectura y de la matemática deberían posponerse hasta que los procesos perceptuales y el pensamiento lógico se hayan desarrollado en el niño para servirle de apoyo. En la mayoría de los niños esto significa un aplazamiento de cuando menos dos o tres años ($K-2$). En lugar de la enseñanza formal, los niños deberían tener una amplia oportunidad para jugar y trabajar con una diversidad de materiales en actividades que estimulen el desarrollo de los procesos del pensamiento. Piaget escribe:

Necesitamos alumnos que sean activos, que aprendan pronto a resolver problemas por sí mismos, en parte mediante su propia actividad espontánea y en parte mediante los objetos que inventemos para ellos.^{54,55}

En otra parte, Piaget afirma:

El adiestramiento matemático debe ser preparado, iniciándose en las guarderías con una serie de ejercicios de lógica y de números, longitudes, superficies, etc. Y este tipo de actividad concreta debe ser desarrollada y constantemente enriquecida en una forma sistemática durante toda la educa-

ción básica. Bajos estos principios, la educación estrictamente matemática debería basarse en un ambiente natural de equivalencia en los objetos, dando así amplio campo de acción a la inteligencia que había permanecido estrictamente verbal o gráfica.^{5 p. 124}

Cuanto más enfrentamientos de alguna significancia y variados tenga el niño con el mundo real en estos primeros años, más fuertes serán sus bases para el pensamiento lógico y mayor su sensibilidad para la instrucción matemática.⁵

Aunque Piaget aboga por un desarrollo gradual y sistemático de actividades de orden, clasificación, etc., también se muestra partidario del juego libre. El juego libre no sólo desarrolla las facultades del niño para representar, sino que también le proporciona oportunidades para desarrollar el conocimiento físico y lógico, además de sus habilidades perceptuales.

Construcción con cubos

Constance Kamii y Rheta DeVries describen lo que un observador puede notar en el juego infantil y la interacción de los niños con los materiales.¹⁰ Más aún, las oportunidades para clasificar brotan espontáneamente durante la construcción y los niños pueden descubrir que «los cubos grandes no se caen tan fácilmente cuando están abajo». Posteriormente, pueden empezar a agrupar los cubos, antes de la construcción, de acuerdo a su tamaño. De igual forma puede surgir una oportunidad de ordenar en serie cuando un niño necesita un cubo de tamaño determinado para completar la construcción. El primer cubo es muy corto y el segundo muy largo, y de esta manera el niño compara los otros cubos a los dos primeros para hallar uno que tenga un tamaño «intermedio». En la construcción con cubos el niño construye el espacio y experimenta una variedad de configuraciones, patrones y relaciones parte-todo que son precursores importantes de la lectura. Más aún, cuando el niño está construyendo con cubos su castillo o su casa, está representando simbólicamente su conocimiento. El niño que busca una bandera para cada torre en el castillo o una taza para cada plato en la casa de muñecas está experimentando una correspondencia uno-a-uno.

Durante el juego de construcción con cubos, los niños usan el lenguaje como parte de su representación, ya sea hablándose a sí mismos o comunicándose con los demás. Aquí el maestro puede proporcionarle a los niños los nombres de los objetos o explicar el contexto. También puede darles papeles con inscripciones para sus construcciones, si así lo solicitan. Después de jugar, cuando los niños guarden los cubos, probablemente los clasificarán de acuerdo a la forma. Ellos encontrarán el lugar apropiado para cada cubo al igualarlos con una representación en dos dimensiones o con un papel impreso. A través de la construcción con cubos, el maestro dedicado encontrará oportunidades para incrementar el pensamiento infantil.

Trabajo contra juego

En el siguiente resumen, George Hein habla del trabajo y el juego según las ideas de Piaget.^{11, p.9-10}

Una tercera idea importante que podemos obtener al examinar el trabajo de Piaget se refiere al tipo de diferencias que establecemos entre el juego y el trabajo. Lo que entendemos inmediatamente cuando efectuamos las labores de Piaget con los niños o leemos su relato de ellos, es que esa diferencia es de adultos y que no existe para los niños. Un poco de reflexión nos hará comprender que éste es un punto obvio, sincero y que necesita poca elaboración. Debe ser mencionado, sin embargo, debido a que tiene implicaciones importantes para la educación.

Si vemos a los niños antes de que ingresen a la escuela, notaremos que ni juegan ni trabajan, simplemente *hacen*: experimentan y aprenden. Interactúan con el mundo, lo exploran y aprenden de esa operación. En un momento dado en la escuela (y en sociedad), se les enseña a diferenciar. Esta diferenciación entre el juego y el trabajo no siempre es dramática, aunque las escuelas dicen esencialmente a los niños que uno puede aprender de cierto tipo de actividades (trabajo) y no puede de otras (juego). Pero aún, las diferencias son arbitrarias y se clasifican después por estereotipos. Todo el mundo sabe, por ejemplo, que los alumnos que cursan quinto grado son ya muy grandes para jugar con cubos aun cuando los cubos poseen problemas geométricos que intriguen a los adultos.

La teoría de Piaget nos da los criterios para los tipos de experiencias que posiblemente sean reforzadoras y nos conduzcan al aprendizaje y al desarrollo de la inteligencia. Pero la clasificación abarca toda nuestra distinción entre trabajo y juego. Tiene que ver con preguntas tales como: ¿existe una participación activa del niño (en vez, simplemente, de una aceptación pasiva)? ¿Se lleva al niño a cuestionar sus propias ideas? Y, ¿nos llevan los tipos de experiencias ofrecidas al desequilibrio o a la disonancia cognoscitiva?

Con estos criterios —participación, entusiasmo, cuestionamiento y duda— la mayoría de las cosas que llamamos trabajo (hacer composiciones, problemas de matemática, tomar pruebas) deberían ser eliminadas, mientras que muchas de las que llamamos juego (explorar nuevos materiales, interactuar con los compañeros, probarse uno mismo contra los otros) calificarían como experiencias de aprendizaje.

Esta discusión se torna particularmente importante cuando recordamos que estamos hablando no sólo del aprendizaje de cosas particulares, sino de cómo aprender a aprender, de cómo desarrollar la inteligencia. Las consecuencias adversas al insistir en «trabajar» en la escuela se traducen en realidad en un estar privando al niño de la oportunidad de desarrollar su inteligencia. Nosotros decimos que algunas cosas no merecen ser aprendidas y, pero aún, que algunas formas de aprendizaje no valen tanto como otras o, aún más, que no tienen ningún valor. El tipo de intento de aprendizaje que es despreciado, generalmente abarca toda una gama de actividades que incluyen el manejo del mundo con las manos así como con la cabeza; las formas libres, exploratorias o imaginativas de entenderse con el mundo, así como las simplemente lúdicas. Al insistir en un método intelectual, o mejor dicho, cerrado de aprendizaje, memoria, repetición y ejercicios, restringimos lo que se aprende en la escuela y hacemos que sea realmente difícil para los niños aceptar otros estilos de aprendizaje.

Cualquier persona que hace el intento de exponer los niños (o adultos) a los tipos de situaciones donde alternar modos de aprendizaje es legítimo, verá muy pronto que aprenden en una sorprendente cantidad de formas y que las diferencias entre trabajo y juego simplemente se desvanecen en una gama rica de actividades.

Hablando de la actividad autodirigida en educación, Piaget dice:

La finalidad de la educación intelectual no es saber cómo repetir o retener verdades prefabricadas. (Una verdad repetida «como cotorra» es solamente media verdad.) El fin es aprender a ser dueño de la verdad ante el riesgo de perder mucho tiempo y de pasar por todas las formas indirectas que son inherentes a la actividad real.^{5, p. 103}

Juego con arena

En una introducción a la escuela orientada al niño, las oportunidades para jugar con arena y con agua son múltiples. La presentación de cuatro diferentes clases de arena, cada una de diferente color, puede ampliar la actividad juego con arena para abarcar niños de mayor edad, a los que se les ofrecería efectos interesantes y nuevos retos. Este extracto tomado de un libro de la *Elementary Science Study*, titulado *Sand*, describe varias cosas que pueden hacerse y los resultados posibles:

Además de gozar de la ARENA, los niños exploran conceptos más elaborados acerca de lo que es; examina propiedades sutiles de color, tamaño, peso, estructura y material. Tratan de decidir si es un líquido (se derrama) o si es un sólido (es difícil de aplastar). Ven cómo actúa la arena bajo condiciones variadas: mojada, seca, mezclada, cernida, amasada y esparcida. Podrán observar que un material que parece simple revela una complejidad considerable. Hay muchos atributos para ser tomados en cuenta.

Exploraciones artísticas y matemáticas son intrínsecas en la ARENA. El impulso infantil de sentirla y verla desparramarse parece que nunca se satisface. La arena teñida se escurre entre dedos, tasas, cribas y pajillas. Péndulos con arena producen diseños que pueden ser anticipados con un poco de experiencia. El pegamento fija la pintura de arena al papel y la madera. El negro y la arena forman una buena masa para modelar.

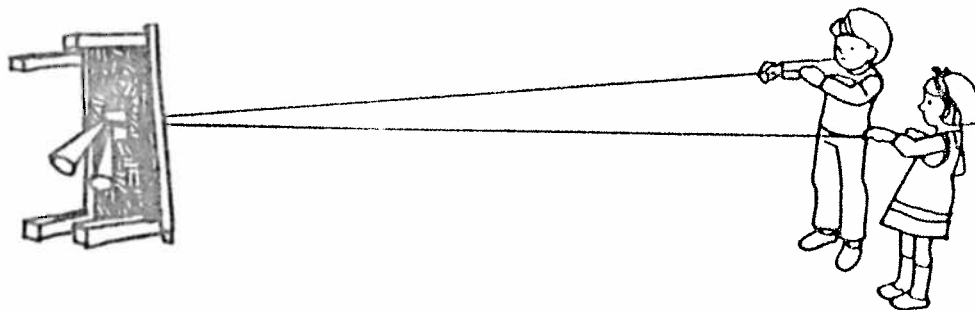
Los niños de todas las edades encuentran muy atractiva a la ARENA. Ha tenido éxito entre las clases de segundo y tercer grados. Estos niños encuentran la selección y el trabajo con volúmenes un poco difícil, aunque el reto es manejable; producir arena de rocas es un logro satisfactorio. Los niños mayores se convierten en adeptos a medir, pesar, formar diseños con péndulos y hacer relojes de arena.^{12,13}

Muchas preguntas surgen directamente de las exploraciones que los niños hacen con la arena. El maestro puede observar sus acciones y sus discusiones e intervenir cuando haya oportunidades de guiarlos sin contestar directamente. De igual manera, el maestro puede proponer tareas específicas de alguna complejidad que broten de la actividad presente de los niños.

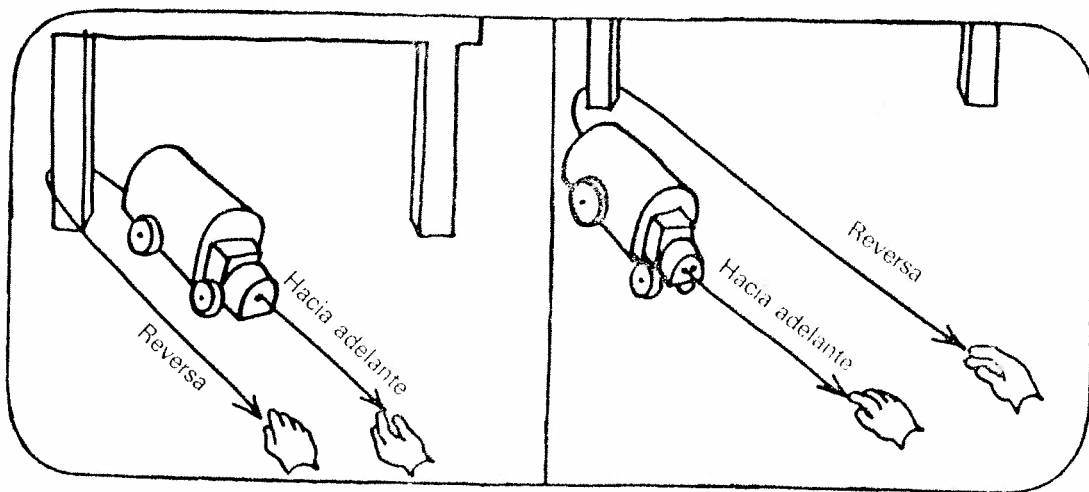
George Forman y David Kushner sugieren los siguientes ejercicios como retos potenciales para los niños pequeños, quienes se fascinan con el acto de trasvasar. La utilización de embudos de varios diámetros permite al maestro orientar la actividad del niño cuando vacía arena a un embudo. El maestro escoge un embudo de diferente tamaño y reta al niño a una carrera pidiéndole que pronostique cuál se vaciará primero. La carrera puede hacerse varias veces hasta que el niño asocie el diámetro final del embudo con la velocidad al vaciarse. Después se combinan los dos embudos en forma tal que uno descargue en el otro. Pronto el niño descubrirá que importa mucho saber qué embudo está arriba. El maestro puede sugerir también la comparación con un tercer embudo de diferente tamaño (uno de los embudos originales es descartado). Si el embudo A sobrellena al embudo B, y ahora el embudo C sobrellena al embudo B, ¿qué pasará cuando se combinen los embudos A y C? Estos problemas deberán plantearse cuando los niños estén vaciando agua o arena (la clase de arena debe ser la misma para todos los problemas de embudos).¹³ Dado que el tamaño de los granos de arena también afecta la velocidad de flujo, comparar las proporciones de diferentes combinaciones de embudo y tamaño del grano complicaría rápidamente el problema más allá del nivel de los niños pequeños. Los conceptos desarrollados mediante la experiencia directa son relaciones entre velocidad, espacio y tiempo y, en particular, la relación de transitividad.

Juegos de cooperación

Actividades de cooperación con objetos pueden ser diseñadas para ayudar a los niños a descentrarse de su punto de vista egocéntrico y lograr su objetivo. Forman y Kuschner sugieren una actividad: «Conos a través del hoyo», la que es realizada por dos niños. Estos deben cooperar para lograr que ambos conos pasen por un hoyo, ya que



los dos no pueden ser introducidos al mismo tiempo.¹³ Kamii y DeVries describen otra actividad: «Manejar un camión con sogas», en la cual la tracción del niño produce dos movimientos contrarios sobre un camión de juguete. Manejarlo con éxito requiere que el niño se descentre de su concepto egocéntrico y tome en cuenta el hecho de que la tracción requerida para mover el camión hacia atrás está inversamente relacionada con la tracción efectuada hacia su cuerpo. Generalmente algún desequilibrio precede a la coordinación mental del niño entre el movimiento del cuerpo y el movimiento del camión.¹⁰ En ocasiones, cambiar la dirección de la cuerda para pasar alrededor de la pata de la mesa produce una variación que requerirá que el niño realice otros movimientos antes de reanudar el manejo.



Observación y descripción de cambios

Los niños del período preoperacional tienden a concentrarse en los estados iniciales y finales, en lugar de hacerlo en las transformaciones que los provocan. Como resultado, informan sobre observaciones incompletas de cambio o aproximaciones influenciadas por sus expectativas. Piaget propone para esto la inclusión de actividades que «ejerciten las capacidades de observación» y la representación.



Es claro que la práctica de la observación puede ser muy útil; los fenómenos a describir serían simples ejemplos cotidianos de causalidad, las descripciones mismas de varias clases: imitación de la acción (la más fácil), su descripción verbal, una representación gráfica (con la ayuda de un adulto, etc.).^{5,p.26}

Los ejemplos de causalidad podrían incluir un rango de actividades en las categorías identificadas por Kamii y DeVries.¹⁰

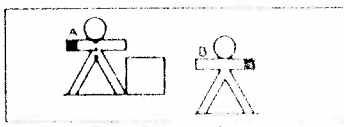
<i>Acción directa</i>	Movimiento del cuerpo.
<i>Acción directa sobre objetos</i>	Empujar, jalar, apretar, soplar, arrojar, hacer rodar.
<i>Acciones que implican interacción de objetos, resultantes de las acciones del niño</i>	Verter, cernir, coser, lijar, y acciones conexas a unir, contar y separar.
<i>Acciones que implican interacciones de objetos, independientes de las acciones del niño</i>	Interacción de imanes y objetos, interacción de objetos que componen una lámpara, interacción de animales y su medio ambiente, interacción de los rayos solares y las plantas, así como con el papel químicamente tratado.

Estas categorías empiezan con actividades que se enfocan en el cuerpo del niño y acciones fácilmente observables, extendiéndose a aquellas que ya no son el resultado directo del movimiento del niño pero que implican interacciones complejas que estimulan inferencias. Todas éstas invitan a la comparación de observaciones desde diferentes ángulos; con ello, empujan a los niños a descentrarse de su foco egocéntrico, pudiéndose apreciar la relatividad de la observación.⁵

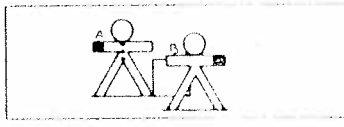
Estas dos hojas de registro son de una unidad del Estudio para el Mejoramiento de los Programas de Ciencias titulado *Interacción y Sistema*.¹¹ Los niños registran sus observaciones y sus inferencias después de terminar sus actividades físicas.

<p>Reporte del experimento Fecha 2 de Marzo</p> <p>Variedad de objetos utilizados crisales, agua</p> <p>Evidencia de la interacción Los crisales se disuelven y el agua se vuelve azul</p> <p>representación gráfica</p> 	<p>Busca evidencia de interacción a distancia Usa un imán o una brújula</p>  <table border="0" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Lado 1</td><td>Lado 2</td><td>Lado 3</td><td>Lado 4</td><td>Lado 5</td><td>Lado 6</td> </tr> <tr> <td>imán</td><td>imán</td><td>imán</td><td>imán</td><td>imán</td><td>imán</td> </tr> <tr> <td>clavo de acero</td><td>clavo de acero</td><td>clavo de acero</td><td>clavo de acero</td><td>clavo de acero</td><td>clavo de acero</td> </tr> <tr> <td>presilla</td><td>presilla</td><td>presilla</td><td>presilla</td><td>presilla</td><td>presilla</td> </tr> <tr> <td>no</td><td>no</td><td>no</td><td>no</td><td>no</td><td>no</td> </tr> <tr> <td>interacción</td><td>interacción</td><td>interacción</td><td>interacción</td><td>interacción</td><td>interacción</td> </tr> </table>	Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4	Lado 5	Lado 6	imán	imán	imán	imán	imán	imán	clavo de acero	clavo de acero	clavo de acero	clavo de acero	clavo de acero	clavo de acero	presilla	presilla	presilla	presilla	presilla	presilla	no	no	no	no	no	no	interacción	interacción	interacción	interacción	interacción	interacción
Lado 1	Lado 2	Lado 3	Lado 4	Lado 5	Lado 6																																
imán	imán	imán	imán	imán	imán																																
clavo de acero	clavo de acero	clavo de acero	clavo de acero	clavo de acero	clavo de acero																																
presilla	presilla	presilla	presilla	presilla	presilla																																
no	no	no	no	no	no																																
interacción	interacción	interacción	interacción	interacción	interacción																																


Estas dos hojas de trabajo son de una unidad del SCIS (Estudio para el mejoramiento de los Programas de Ciencias) titulado *Relativity*.¹⁵ Se requiere que los niños registren observaciones según la perspectiva de otros observadores, como Sr. O.



A El bloque está a mi izquierda y muy cerca.
B El bloque está a mi izquierda, en frente y lejos.




A El bloque está a mi izquierda y muy cerca.
B El bloque está a mi izquierda y cerca.




A El bloque está a mi izquierda y muy cerca.
B El bloque está a mi derecha, en frente y lejos.

¿Qué señor O informará que el bloque se movió?
¿Qué señor O informará que el bloque no se movió?

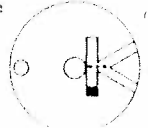
El señor O informa la posición de los objetos en relación a él mismo.
¿Qué piensas acerca de los informes del señor O?
Completalos o corrígelos.




La pelota está a mi izquierda y cerca.




La pelota está a mi derecha y lejos.



La pelota está a mi izquierda y lejos.



La pelota está a la izquierda de mí y lejos.

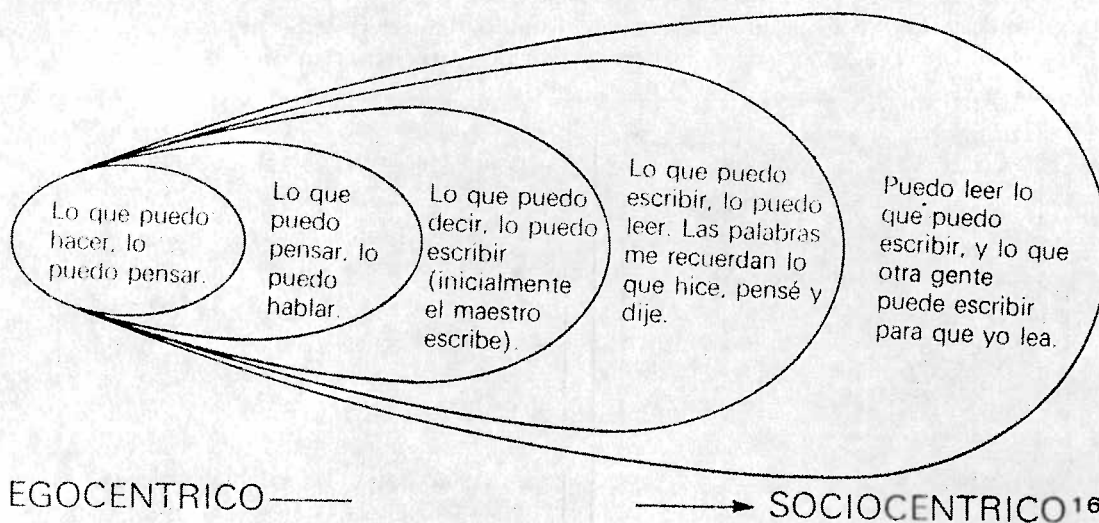


La pelota está a la derecha de mí y lejos.

Transiciones hacia la lectura: experiencia de lenguaje

Las recomendaciones de Piaget para actividades observables incluyen una variedad de representaciones de los eventos. Su lista sugiere que otras representaciones son posibles pero se queda corto al afirmar que un adulto debe registrar las descripciones orales del niño y leerlas a este último después. Como el niño ha tenido la experiencia que se describe con sus propias palabras, mejora su habilidad para leer el contenido. Cuando ve sus propias palabras en forma escrita, es motivado a leer. A medida que el niño queda expuesto a sus palabras impresas, gana un vocabulario visual que es fabricado a su deseo. Pronto podrá leer sus propias descripciones de eventos. Muchas de esas experiencias forman un puente natural entre la lectura y el lenguaje oral. El enfoque a la lectura de Roach van Allen con experiencias de lenguaje se basa en la relación natural de todas las habilidades de comunicación: leer, escuchar, hablar y escribir.¹⁶ Esto permite el desarrollo de un vocabulario visual de trabajo que carece de instrucciones específicas. Los materiales de lectura no provienen de los libros de texto, sino que se desarrollan directamente de los propios pensamientos del niño. Sus expresiones orales y escritas tienen sus bases en su medio ambiente físico y social. A través de esta transición natural a la lectura, el niño obtiene la impresión de que sus propios pensamientos valen la pena de ser expresados. Una vez que se ve el mismo como un autor, se empieza a interesar en el material de lectura escrito por otros autores en la clase y, después, en el mundo.¹⁶

Aun cuando Piaget no ha hecho referencia directa a los métodos de enseñanza de la lectura, su interés educativo se centra en los métodos de aprendizaje naturales globales, tales como el del enfoque de experiencias en el lenguaje descrito arriba, o el enfoque









psicolingüístico.¹⁷ Al mismo tiempo, el trabajo de Piaget no favorece ningún método que sirva como introducción a la lectura ejercitando habilidades ajenas al significado de las palabras —como sucede con el enfoque fonético de la lectura—. Una vez que los niños han sido iniciados en el proceso de lectura y sus sistemas perceptuales y lógico les permiten un mayor grado de búsqueda sistemática (edad, 7 años), los niños en forma natural aumentan su capacidad para analizar el significado de las palabras.

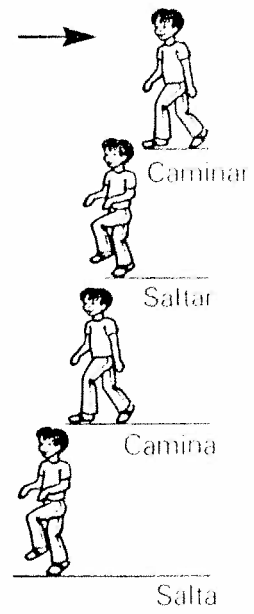
Principios de la matemática

Construyendo y representando patrones

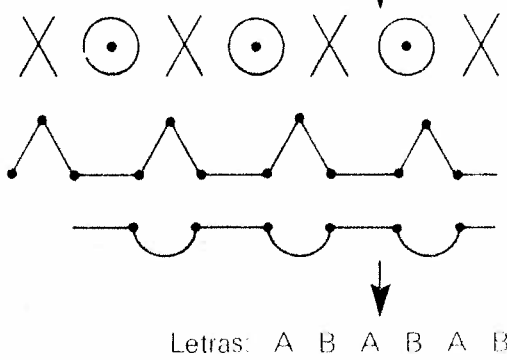
Los niños podrán apreciar que la matemática es una forma de pensar si construyen y buscan patrones en actividades adecuadas a su nivel. Mary Baratta-Lorton ha diseñado muchas de esas ocupaciones en *Mathematics Their Way*, un programa K-2.⁹ Los niños estudian, copian, alargan o representan patrones en una variedad de formas. Una vez que se les ha presentado la actividad voluntariamente, elaboran patrones más complejos para que otros niños los desarrollen y representen. La secuencia y construcción de patrones en una amplia variedad de modos contribuye a la comprensión de la propia disciplina. También desarrolla una base sólida para la lectura.

MAESTRO	NIÑOS
 aplau- casta- aplau- casta- aplau- casta- de ñetea de ñetea de ñetea	 aplau- casta- aplau- casta- aplau- casta- de ñetea de ñetea de ñetea de ñetea
«¿Pueden ustedes realizar este mismo patrón con los cubos?»	Dos niños realizan patrones alternos. Un niño realiza el patrón rojo, verde, rojo, verde. Otro niño realiza el patrón azul, amarillo, azul, amarillo.
«Miren el modelo de Susana. Señalaré los cubos uno a uno mientras ustedes castañetean el patrón. Continúen con el patrón.» 	El maestro señala los cubos de Susana, uno en cada ocasión; los niños continúan castañeteando el patrón.  aplau- casta- aplau- casta- aplau- casta- de ñetea de ñetea de ñetea de ñetea
«Observemos ahora el modelo de Juan. En esta ocasión, cuando señale los cubos, digan el color mientras nosotros aplaudimos.» 	 aplau- casta- aplau- casta- aplau- casta- de ñetea de ñetea de ñetea de ñetea «azul, amarillo, azul, amarillo...»
«¿Quién más puede hacer un modelo aplaude, castañetea con los cubos?»	Varios niños comprenden la idea. Un niño hace un patrón azul, negro, azul, negro. Otro niño hace un patrón rojo, naranja, rojo, naranja. Un tercer niño hace un patrón café, blanco, café, blanco.

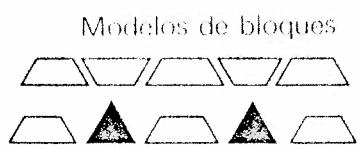
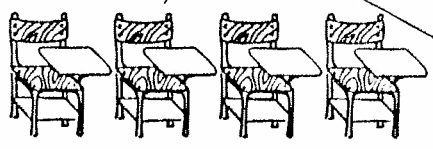
Otras representaciones corporales:



Representaciones simbólicas más abstractas

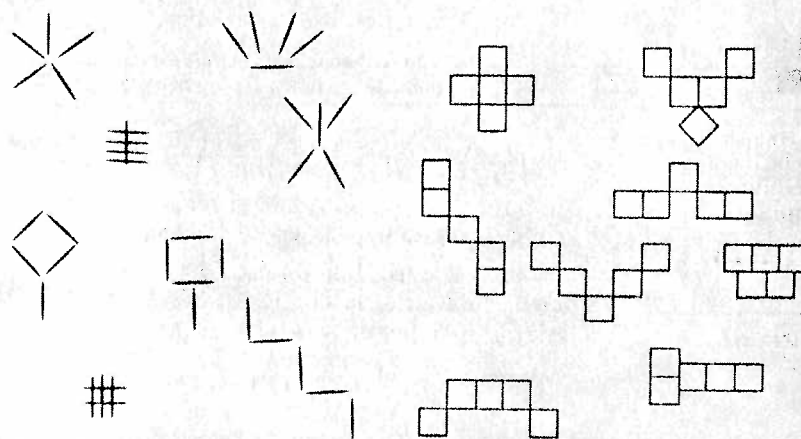


Con otros materiales



La matemática como acción sobre las cosas: la evolución gradual de las ideas matemáticas

Baratta-Lorton introduce las operaciones numéricas como acción sobre las cosas. Los niños están involucrados en una serie de actividades que se centran en el proceso en lugar de la respuesta. Los niños del período preoperacional tienen ricas y variadas experiencias con números hasta el ocho. (Los estudios de Piaget indican que la comprensión de la conservación de números menores que ocho se desarrolla antes de los 7 años de edad con la ayuda de la percepción. Más allá del ocho, es esencial una base lógica para entender la conservación.) En *Mathematics Their Way*, sólo se les pide a los niños que trabajen con la cantidad de objetos que pueden contar, o uno más. Construyen una serie de arreglos, utilizando una gama de materiales de su medio ambiente durante un largo período de tiempo. Abajo, los patrones de cinco se hicieron con palillos y azulejos.



Esta experiencia contribuye al concepto de «cinco» independiente del patrón seleccionado o de la clase de objetos empleados. El concepto de conservación está implícito en estas actividades. Al mismo tiempo, los arreglos de los objetos revelan combinaciones de números más pequeños que cinco. Además de contar objetos en forma progresiva, como en la adición, los niños pueden contar regresivamente, como en la sustracción. De igual manera, usando objetos cuentan de dos en dos como en la multiplicación. Al describir el desarrollo infantil de la comprensión matemática, Piaget escribe:

La matemática es, antes que nada y de manera más importante, acciones ejercidas sobre cosas, y las operaciones por sí mismas son más acciones...^{18, p. 103}

Asimismo, Piaget asigna importancia a las acciones en todos los niveles de edad.

...en todos los niveles, incluyendo la adolescencia y de una manera sistemática los niveles más elementales, el alumno estará mucho más capacitado para «hacer» y «comprender las acciones» que de expresarse verbalmente... «La toma de conciencia» ocurre mucho después que la acción.^{18, p. 731}

Un aspecto sorprendente de estos niveles de pensamiento es el tiempo prolongado requerido para una reorganización gradual que lleve a niveles más eficaces. (Véase el Capítulo 4, páginas 88-90.) El diseño de *Mathematics Their Way*⁹ se encarga de esta evolución gradual de ideas.

EL NUMERO AL NIVEL DE CONCEPTO INTUITIVO

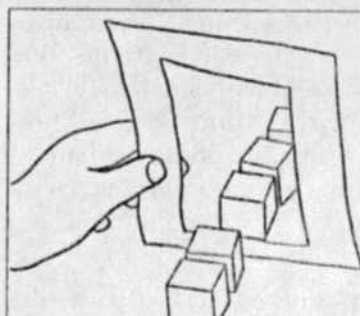
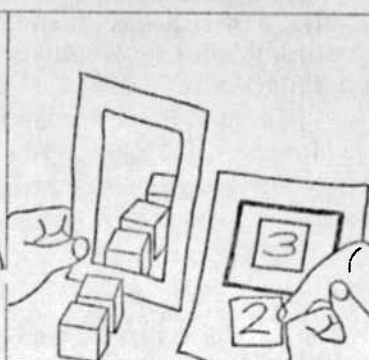
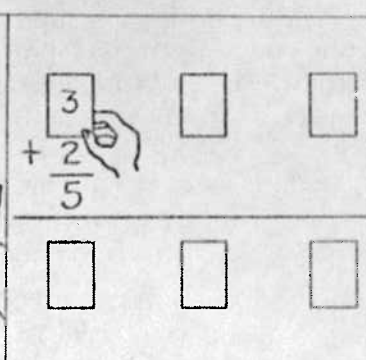

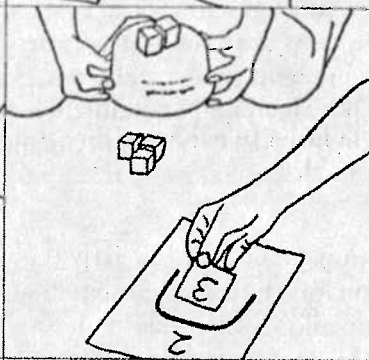
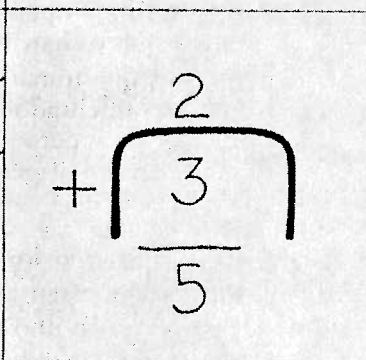

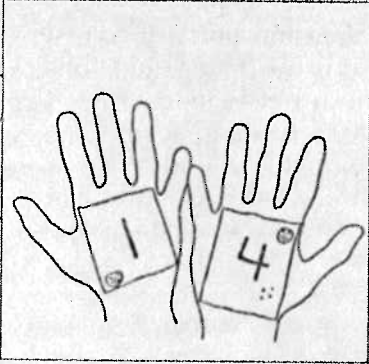
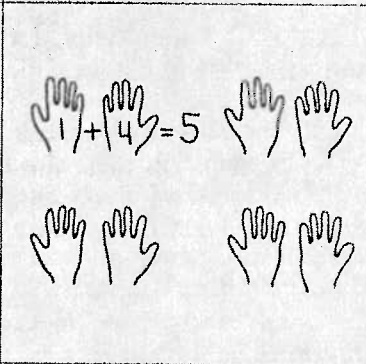
Los niños elaboran activamente diferentes combinaciones de un conjunto de objetos y describen oralmente esa combinación, «tres y dos». El énfasis está en el proceso y no en la respuesta. No hay registro.

EL NUMERO AL NIVEL CONECTIVO

Los símbolos matemáticos se conectan a actividades familiares con objetos. Un niño completa el proceso físico y el otro registra el proceso en una representación gráfica de la actividad, utilizando tarjetas con numerales impresos.

EL NUMERO AL NIVEL SIMBOLICO

Símbolos escritos son utilizados para registrar el proceso y la respuesta. Un niño muestra la actividad física y el otro registra la relación numérica en hojas de trabajo, mostrando una representación gráfica de los materiales.

 <p>MIRA A TRAVES DE LA PARED</p>		
 <p>LEVANTA EL TAZON</p>		
 <p>EL JUEGO MANUAL</p>		

Un grupo de ejercicios para niños de Baratta-Lorton nos muestra una secuencia desarrollada de actividades, particularmente sensitivas a las capacidades intelectuales y a las limitaciones de los niños de 6 años de edad. Esta secuencia reconoce la existencia de una barrera principal entre la habilidad del niño para efectuar operaciones matemáticas con objetos y su habilidad para simbolizar estas acciones con términos matemáticos tradicionales. Además de proporcionarle un tiempo considerable al desarrollo gradual de estas habilidades, se provee al niño de un nivel intermedio de actividades con el fin de ayudarlo a cerrar la brecha entre la comprensión activa y la formulación matemática. Antes que nada, los niños exploran las relaciones numéricas en forma natural, sin la imposición de los conceptos de los adultos o de símbolos, a un *nivel de concepto intuitivo*. La intuición de los niños se respeta y se les da oportunidades de que florezca, ya que forman los cimientos para una comprensión adulta. Los niños construyen activamente diferentes combinaciones y las describen oralmente. Juegan primero con los objetos y se concentran en el proceso en lugar de la respuesta. La relación matemática total permanece intuitiva en este nivel. Una vez que se han jugado los tres juegos varias veces, los niños los juegan en una misma sesión para poder abstraer el proceso usual del de las diferentes actividades en un nivel intuitivo. En su *Workjobs II*, Baratta-Lorton señala actividades complementarias, que requieren diferentes mecanismos y que también se traducen en la operación de adición. Estas actividades se manejan en el nivel intuitivo de conceptos, utilizando diferentes materiales antes de retornar a los juegos originales en otro nivel.¹⁹ La provisión para la exploración de relaciones numéricas en este nivel, con tiempo ilimitado durante varias semanas, es apoyada por Piaget como sigue:

Liberado de la necesidad de computación, el niño goza construyendo activamente todas las relaciones lógicas en el juego llegando así a la elaboración de mecanismos operatorios flexibles y precisos, y a menudo también sutiles. Una vez que se han logrado estos mecanismos es posible introducir los datos numéricos que toman un significado totalmente distinto del que tendrían si se hubieran presentado al principio. Aparentemente de esta manera se pierde mucho tiempo, pero a la larga se gana y, sobre todo, se logra un enriquecimiento en la actividad personal.^{19, p. 101}

En el *nivel conectivo* los niños retornan a actividades familiares y comienzan a representar sus acciones en función de símbolos matemáticos tradicionales. Los niños trabajan en parejas, con uno de ellos mostrando una combinación de objetos mientras el otro lo registra colocando tarjetas con numerales impresos en una representación gráfica de los materiales. La situación puede invertirse, con un niño elaborando una representación simbólica mientras que el segundo construye la combinación. Otra vez el enfoque está en el proceso y su representación, y no en la respuesta o el total de la relación numérica. A esta última se le da tiempo adicional para el desarrollo continuado de un nivel intuitivo. Una vez que se han jugado los tres juegos al nivel conectivo, los niños continuarán estableciendo vínculos entre juegos conocidos y el simbolismo matemático a través de las actividades complementarias tomadas de *Workjobs II*.

Una vez más, después de varias semanas de participación y otras actividades intermedias, los niños retornan a los juegos conocidos con un nivel superior de abstracción. Se realizan los juegos nuevamente y ahora toda la relación numérica se

representa en función de símbolos matemáticos escritos por el propio niño. Los juegos complementarios son también repetidos en este *nivel simbólico*. Aquí es importante anotar una multitud de aspectos de esta secuencia de actividades.

- Los niños actúan el proceso físico con objetos, aun en el nivel superior.
- Los niños se concentran en el proceso y las relaciones intuitivas antes de hacerlo en la respuesta o la simbolización de toda la relación numérica en términos matemáticos.
- Solamente después de considerable experiencia en un nivel dado es cuando el niño es expuesto a actividades conocidas en otro nivel de representación.
- Alguna vez, en el salón de clases, diferentes niños pueden estar jugando el mismo juego en diferentes niveles. Los maestros observarán cuidadosamente a los niños para programar actividades en el siguiente nivel.
- Los niños tienen oportunidades de manejar ellos mismos la situación y de producir sus propios problemas y representar las operaciones.

En contraste, los primeros libros de texto de matemática a menudo descuidan la experiencia prolongada con materiales e imponen símbolos matemáticos antes de que el niño haya desarrollado algunas relaciones. Si hay disposición para experiencias concretas, generalmente se logran al pasar de «lo concreto a lo abstracto» en una sola lección. Sin embargo, el nivel de abstracción requerido por los libros de texto puede ser logrado en la secuencia graduada de Baratta-Lorton solamente después de meses de experiencias apropiadas a la exploración de relaciones numéricas.* Según el trabajo de Piaget y el de Baratta-Lorton, el viejo principio educativo «enseñar de lo concreto a lo abstracto» debe ser interpretado como un objetivo a largo plazo con el fin de que las abstracciones tengan sentido para los niños en el salón de clases. En defensa de esta idea, Piaget escribe:

Sin lugar a dudas se hace necesario alcanzar la abstracción y esto es natural en todas las áreas durante el desarrollo mental de la adolescencia, pero la abstracción es solamente un engaño y una desviación de la mente si no constituye la culminación de una serie de acciones concretas de antemano ininterrumpidas.^{5,p.101}

«De lo concreto a lo abstracto» no es el objetivo de una lección; es más bien una meta a largo plazo.


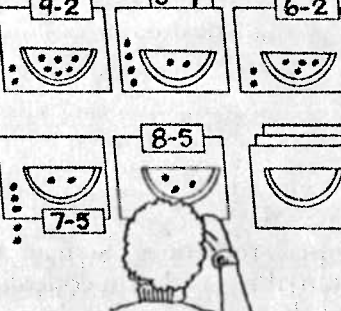
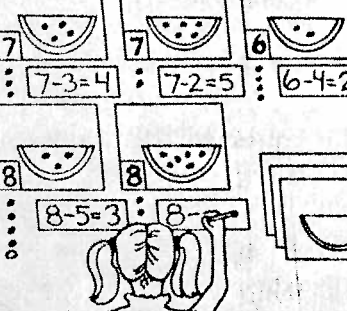
Evolución de ideas matemáticas:

Acceso temprano a operaciones e ideas a nivel concreto

Los estudios de Piaget sobre cómo los niños desarrollan los conceptos numéricos no solamente revelan algunas limitaciones para los que se encuentran en el período preoperacional, sino también descubren algunas capacidades sorprendentes en aquellos que entran al período de las operaciones concretas. Las tablas tradicionales de contenidos secuenciados nos señalan el orden para enseñar la adición, sustracción, multiplicación y división en una secuencia aislada (en la que las dos últimas

* Al comienzo del primer grado, los niños que usan *Mathematics Their Way-Workjobs II* están preparados para cubrir las demandas intelectuales que exigen, prematuramente, los libros de texto de primer grado.

operaciones se posponen hasta que las dos primeras son «dominadas»). El trabajo de Piaget ha demostrado que las primeras nociones de estas cuatro operaciones se desarrollan simultáneamente y son asequibles a los 7 años de edad. En las actividades numéricas de Mary Baratta-Lorton para niños de 6 a 7 años de edad, la adición y la sustracción son frecuentemente alternadas de un día a otro con el fin de elaborar las relaciones entre estas operaciones. La inclusión de actividades paralelas con una operación conexas enriquece más el campo de experiencia en cada nivel de abstracción. Una de tales actividades de sustracción tomada de *Workjobs II* se ilustra para cada uno de los tres niveles. El resultado final del trabajo del niño proporciona al maestro una retroalimentación del progreso infantil.

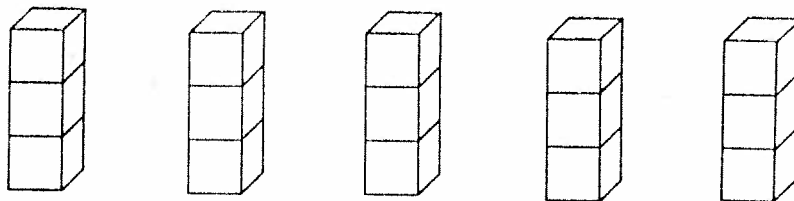
NIVEL DEL CONCEPTO INTUITIVO	NIVEL CONECTIVO	NIVEL SIMBOLICO
		
<p>Parejas de niños exploran la sustracción, tornándose para jugar y verbalizar el proceso a sus compañeros.</p>	<p>La exploración de la sustracción en este nivel conectivo exige que los niños representen cada sustracción impresa en forma concreta y en tableros separados de contar. En una variación, los niños forman parejas y uno de ellos localiza una tarjeta de ecuación para representar la acción terminada por su compañero.</p>	<p>Los niños usan una tarjeta con un numeral impreso para indicar el total que desean formar en cada espacio de contar. Restan tantos objetos como deseen y los colocan debajo de la tarjeta. Luego, registran, por separado, y en un pedazo de papel, tanto el proceso de restar como el remanente.</p>

Otra sorpresa para los maestros es que algunos problemas que los niños de grados superiores encuentran de gran dificultad resultan fáciles a los de 7 años de edad. Piaget escribe:

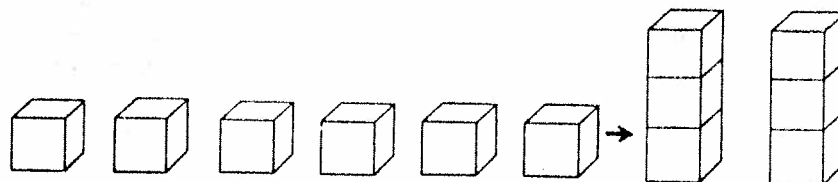
....La incapacidad de un alumno en un tema particular se debe a la gran rapidez con que se pasa de la estructura cualitativa del problema (por simple razonamiento lógico pero sin la inmediata introducción de las relaciones numéricas...) a lo cuantitativo o la formulación matemática. ^{5p. 14-15}

En *Mathematics Their Way* los niños de 6 a 7 años de edad resuelven problemas que requieren las cuatro operaciones numéricas. Algunas de estas actividades colocan las operaciones una junto a la otra para ayudar a los niños a formar sus relaciones. Estos niños, a la vez, efectúan problemas para cada operación o los demuestran con objetos físicos. Nuevamente, el énfasis está en la operación natural sin que haya ninguna prisa en concentrarse ya sea en la respuesta o en la representación abstracta.

«Sebastián hizo cinco edificios. Cada edificio tiene tres pisos.»



«Ana tiene seis latas. Las puso en dos diferentes alacenas. Colocó la misma cantidad en cada alacena.»

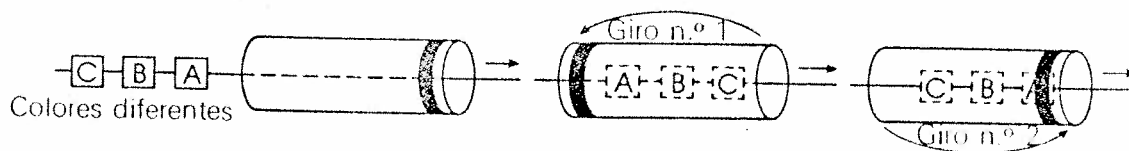


Los niños logran el conocimiento intuitivo de que en todas las situaciones ya sea están o combinando o separando objetos. Esta es una primera formación de la relación entre las cuatro operaciones que muchos adultos no poseen.

El ejemplo anterior nos muestra la sorprendente capacidad de los niños para resolver problemas verbales cuando se dispone de objetos concretos para su manipulación y el contenido les resulta familiar. Piaget señala las dificultades que tienen niños mayores (9-10) cuando los problemas se presentan verbalmente, ya sea en forma oral o escrita. (Véase el Capítulo 4, página 77, donde aparece un ejemplo específico de ordenamiento de objetos por su longitud o el tono del cabello de individuos hipotéticos mediante una descripción verbal.)

Si se le pide a un niño de este nivel que razone alrededor de hipótesis sencillas, presentadas verbalmente, inmediatamente pierde terreno y cae en la intuición prelógica del niño preescolar... Es por eso que en la escuela tienen tanta dificultad para resolver problemas de aritmética, aun cuando dichos problemas requieran operaciones bien conocidas por ellos. Si los niños pudieran manipular objetos podrían razonar sin dificultad, mientras que aparentemente el mismo razonamiento al nivel del lenguaje y expresiones verbales constituye, en realidad, otro razonamiento mucho más difícil porque está ligado a puras hipótesis que carecen de una realidad efectiva.^{20, p. 62}

El trabajo de Piaget ha demostrado que el conocimiento infantil pasa a través de períodos de creación y recreación en diferentes niveles y que ese paso a través de las etapas es muy gradual. La evolución de ideas matemáticas empieza con una elaboración cualitativa con materiales, antes que con una elaboración cuantitativa. Para Piaget, esos niveles no son sólo limitaciones sino indicadores de nuevas posibilidades. Respetar el pensamiento del niño implica tratar actividades a su nivel y darle tiempo para explorar esas nuevas posibilidades al máximo; no es dejarse seducir por un simbolismo vacío en un nivel superficialmente superior. Piaget describe un ejemplo de una idea abstracta, difícil para estudiantes de álgebra que, sin embargo, ofrece sorprendentes posibilidades para un alumno de 7 años si se le presenta el problema a su nivel.



Cuando las cuentas ocultas se hacen girar en el cilindro la primera vez, el niño entiende que el orden *ABC* cambia a *CBA*. Después del segundo giro del cilindro, el niño predice que las cuentas quedarán otra vez en el orden *ABC*. Después del tercer giro, la predicción será *CBA* otra vez, y así sucesivamente. Piaget relaciona esta actividad operacional concreta a una idea operacional formal del álgebra:

De esta manera descubre, sin darse cuenta, la regla de composición que afirma que dos inversiones en dirección se cancelan entre sí. En otras palabras, «menos por menos da más». Pero cuando tenga 15 ó 16 años de edad, no entenderá la computación algebraica de la cual él conocerá la existencia, a menos que le parezca una continuación de acciones de este tipo. ^{15, p. 105}

La aparente pérdida de tiempo en tratar una variedad de actividades físicas para los niños está en realidad desarrollando una base lógica para más tarde comprender abstracciones. El resultado final es uno de ganancia neta.

Respetar el pensamiento del niño es tratar actividades a su nivel y darle tiempo para explorar esas posibilidades al máximo; no es dejarse seducir por un simbolismo vacío en un nivel sólo superficialmente superior.

La evolución gradual del concepto de valor posicional y el papel de los objetos en su desarrollo

Para cuando la mayoría de los niños están adquiriendo apenas el concepto de número, las tablas de contenidos secuenciados requieren que aborden ejercicios de adición y sustracción que suponen una comprensión de los conceptos de valor posicional. Generalmente esta expectativa incluye el trato con problemas en un nivel simbólico, abstracto, con sólo una breve exposición al nivel gráfico y sin ningún ejercicio con objetos conexos. A los niños se les da poca oportunidad de elaborar sus relaciones de valor posicional antes de aplicarlas. Aquellos que comienzan a desarrollar sus propios métodos, encuentran que los del maestro no se pueden sobreponer a los suyos y, en consecuencia, ceden ante la autoridad, memorizan y obedecen un conjunto de reglas ciegamente.

Cuando los números se escriben en combinaciones, como por ejemplo 27, no sólo se está representando un número por sí sólo, sino que sus posiciones también toman un valor que es múltiplo de 10. Este sistema, en forma de clave, es muy eficiente para la comunicación entre matemáticos, pero extremadamente confuso para niños en etapas iniciales del conocimiento.

$$\begin{array}{r} \overset{1}{2}7 \\ + \overset{1}{1}9 \\ \hline 46 \end{array} \qquad \begin{array}{r} \overset{1}{\cancel{8}}\overset{17}{\cancel{7}} \\ - \overset{1}{9} \\ \hline 18 \end{array}$$

Los maestros pueden recordar haber tenido experiencias traumáticas con la enseñanza de la matemática moderna cuando se requirió calcular en bases diferentes de 10, utilizando para el efecto símbolos abstractos. El tema de las bases diferentes de 10 ya no aparece en la mayoría de los libros de texto de las escuelas primarias. Sin embargo, en *Mathematics Their Way*, Baratta-Lorton utiliza bases diferentes de 10 para iniciar a los niños de 7 años de edad al sistema decimal. A estas alturas, lo anterior no debería sorprendernos en virtud de las afirmaciones de Piaget cuando habla de los niños que realizan actividades a su nivel de pensamiento con materiales físicos. La mayoría de los maestros sólo han experimentado con bases diferentes de 10 en un nivel abstracto, sin un fundamento de actividad física relevante.

En los juegos de valor posicional* de Baratta-Lorton, los niños forman sus propias agrupaciones de objetos según el juego que estén jugando. Cada conjunto diferente recibe un nombre absurdo (zurkle=4, bosco=5, etc.) menos el de diez objetos. (Véase la página 186.) Cada juego de contar es llevado a cabo en forma progresiva (adición) y en forma regresiva (sustracción). Los juegos se repiten en el nivel del concepto con diferentes materiales y con agrupaciones cada vez mayores. Pasado un tiempo y experiencias a este nivel, los niños vuelven a realizar los mismos juegos y llevan un registro de objetos y de grupos en tarjetas sueltas. Nuevamente, después de algún tiempo y mayores experiencias, el maestro retira el tablero de juego del niño, tras cada jugada, formándose un modelo visual. Este modelo es empleado para encontrar una conexión entre la actividad y el registro más simbólico en el siguiente nivel. Aquí el maestro hace el registro mientras los niños continúan jugando. Se pide a los niños encontrar patrones en los arreglos de los numerales. Finalmente, es posible realizar una cantidad de ejercicios diferentes con muy poca participación del maestro:

Los niños anotan por sí mismos mientras cuentan y agrupan objetos.

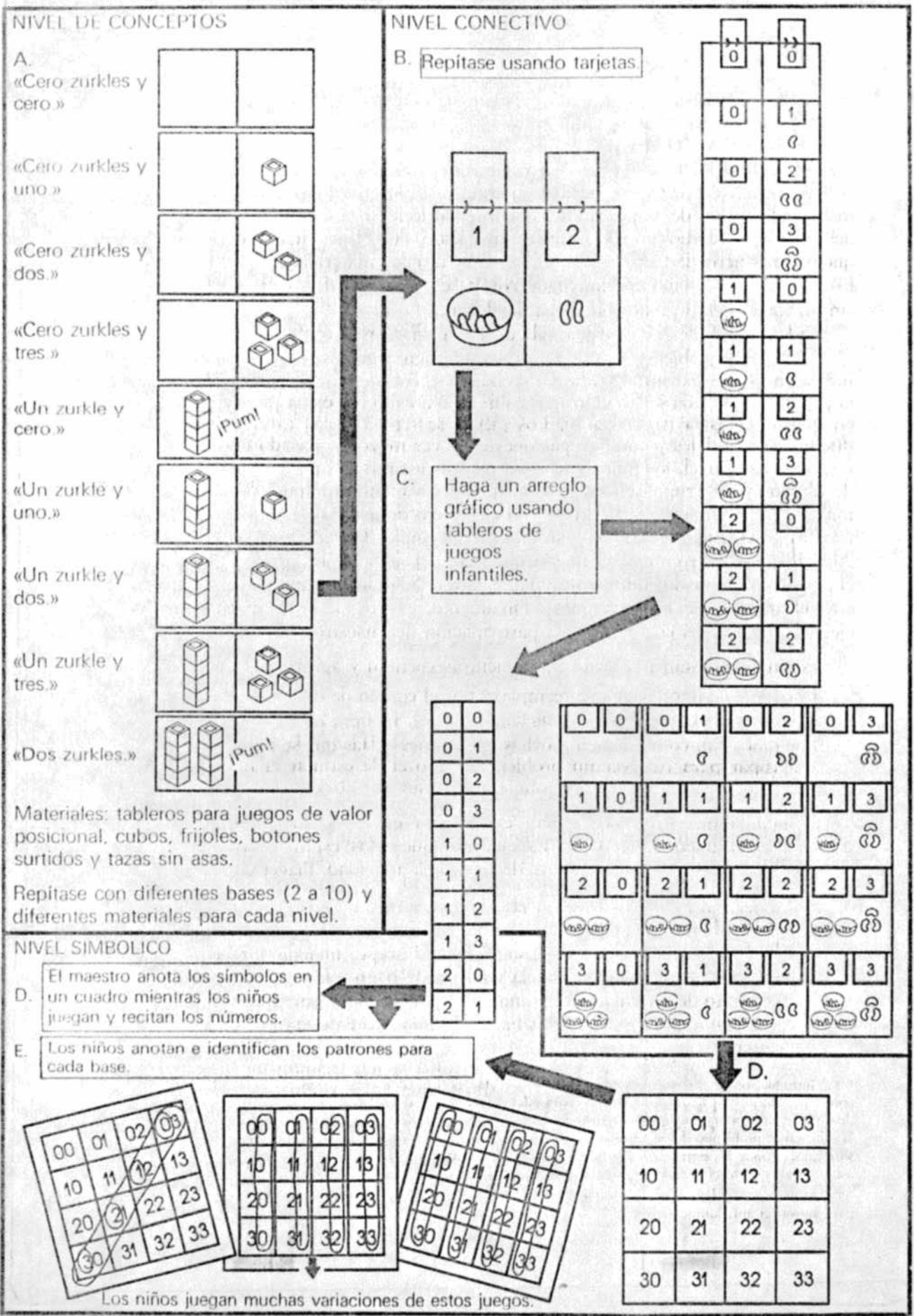
El contar de uno en uno se reemplaza por el conteo de dos en dos, de tres en tres, o se realiza al azar con una ruleta.

Los niños son colocados en muchas situaciones en las que se hace necesario contar y agrupar para resolver un problema, como el de estimar el número de objetos contenidos en un recipiente.

A medida que los niños ganan experiencia en estas actividades, comienzan a anticipar la siguiente jugada(s). Es evidente que ellos están elaborando conceptos flexibles de valor posicional a través de su propia actividad. Piaget comenta acerca del valor de tal procedimiento:

En la mayoría de las lecciones de matemática toda la diferencia estriba en el hecho de que se le pide al alumno que acepte una disciplina intelectual ya completamente organizada, la cual puede o no entender, mientras que en el contexto de actividad autónoma tiene que descubrir por sí mismo las relaciones y los conceptos, y recrearlos hasta el momento en que es feliz de ser guiado y enseñado.^{5(p.99)}

* La introducción de los niños a estos juegos de valor posicional está altamente estructurada y es de enfoque conductista. A diferencia de muchas otras actividades del programa, durante estas introducciones no hay oportunidades de exploración espontánea. Sin embargo, en las etapas avanzadas de actividades, por ejemplo, la búsqueda de patrones y la solución de problemas que siguen, parecen ser apoyados por los planteamientos de Piaget. "Enseñar quiere decir crear situaciones donde las estructuras puedan ser descubiertas; esto no significa transmitir estructuras que solo pueden ser asimiladas en un nivel verbal."^{5(p.99)} Las actividades fueron organizadas en forma tal que la estructura externa llevo al niño a situaciones en las que podía formar sus estructuras internas. He aquí un ejemplo de métodos conductistas usados para apoyar el aprendizaje activo.



Las actividades de valor posicional en *Mathematics Their Way*, son cuidadosamente armonizadas con los intentos naturales de los niños por aprender a sus niveles de pensamiento. Los niños reciben diversas oportunidades para elaborar sus propias relaciones de valor posicional a través de una agrupación activa de materiales y una búsqueda de patrones.* El enfoque sistemático y gradual de Baratta-Lorton es sensible a los niveles del desarrollo, a través de los cuales se crean y recrean las ideas infantiles. Escribe esta autora:

Puesto que la matemática es hecha por seres humanos y existe solamente en sus mentes, debe ser engendrada y vuelta a engendrar en la mente de cada persona que la aprende. En este sentido, la matemática sólo puede ser aprendida si es creada.^{24, p. 12}

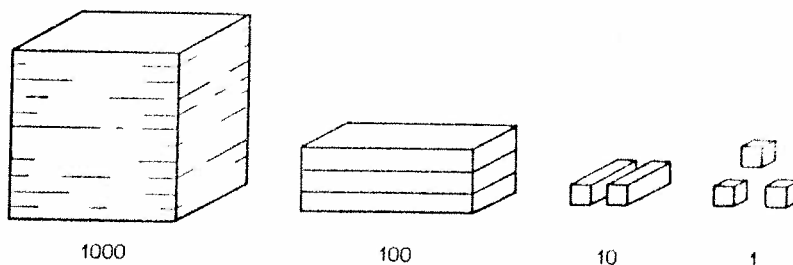
El desarrollo gradual y sistemático de las actividades de valor posicional de Baratta-Lorton también evita el problema infantil de pasar muy rápidamente a números que están más allá de su comprensión. Aun cuando la mayoría de los niños a los 7 años de edad pueden retener cantidades tan grandes como ocho ó 10, su conservación de números al infinito se desarrolla gradualmente. Como resultado de esto, los niños que reagrupan 25 frijoles antes de remover seis pueden creer después que hay más frijoles.



Mary Baratta-Lorton, que dedicó su libro a «los niños perdidos en un mundo de símbolos de adultos, los cuales no pueden desentrañar o comenzar a entender», ha desarrollado, sin lugar a dudas, un programa para ayudar a los niños a aprender matemática a su propia manera.

Nota preventiva para el uso de materiales de valor posicional

Las relaciones numéricas son construcciones de la mente del niño. Cuando un adulto entiende ya las relaciones, cree que existen en los objetos mismos, puesto que estos objetos son recordados por una red de relaciones mentales. Es probable que este



adulto demuestre a los niños la relación numérica entre objetos como si, durante su corta exposición, la mente infantil pudiera hacer una copia de ella. Desgraciadamente las mentes humanas no funcionan como máquinas copiadoras de la realidad. Por el contrario, interpretan la realidad, es decir, elaboran su propio conocimiento de ella. Mientras el adulto «ve» 1,323 representado por objetos de valor posicional, el niño pequeño puede ver solamente 11 bloques de tamaño diverso. Sobre la formación del conocimiento, Piaget escribe:

El conocimiento no es una copia de la realidad. Conocer un objeto, conocer un evento, no es simplemente mirarlo para hacer luego una copia mental o tener una imagen de ellos. Conocer es modificar, transformar el objeto y comprender este proceso de transformación; entender la forma en que el objeto es construido. Cualquier operación es por ello la esencia del conocimiento, es una acción interiorizada que modifica el objeto del conocimiento.^{23, p. 8}

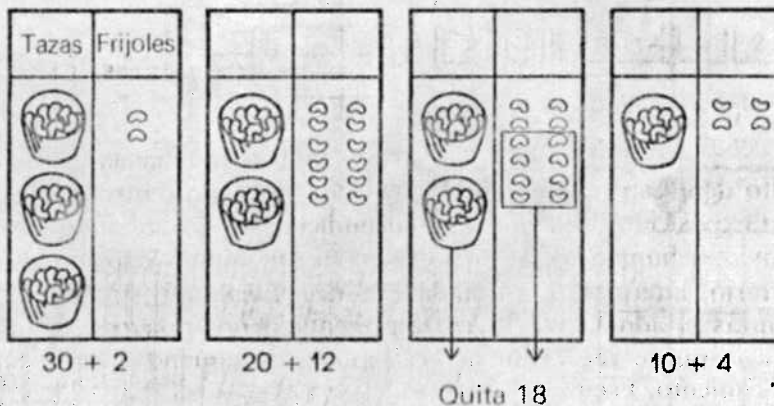
Por esta razón, Piaget previene a los maestros acerca del mal uso que puede hacerse con materiales específicos en demostraciones breves previas a abstracciones más simbólicas.²¹ Con el fin de utilizar eficazmente estos materiales los niños deben manipularlos extensamente en situaciones que exijan el empleo de su mente. Los niños también necesitan que se les dé tiempo para reflexionar acerca de las ideas que se les vaya ocurriendo y las relaciones que surjan. Piaget considera que el aprendizaje activo no implica una manipulación de materiales físicos sin razón. En lugar de esto, hace hincapié en la interacción que debe existir entre la mente y los materiales —una coordinación entre la actividad física y la mental— para formar el conocimiento lógico.

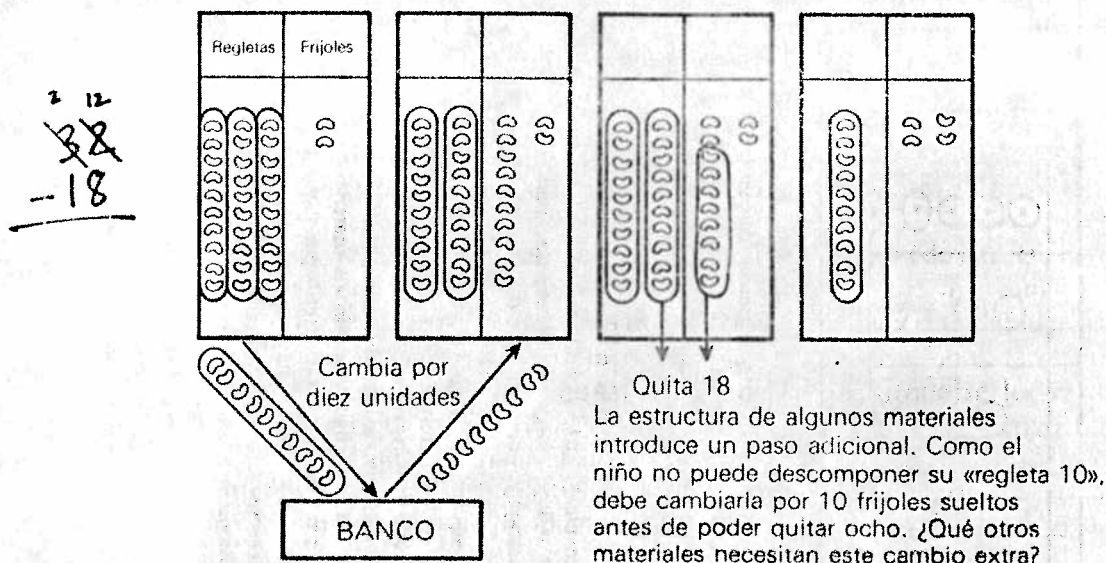
Las relaciones matemáticas son elaboradas por personas y existen sólo en sus mentes. La interacción entre la mente y los materiales es necesaria para elaborar estas relaciones lógicas.

Existe una cantidad de materiales para emplear la mente del niño en formar relaciones de valor posicional. Cada uno de ellos puede contribuir al conocimiento infantil y, sin embargo, ser limitado en su aplicación. Aunque los materiales sean todos físicos, hay un rango en los niveles de representación implicados.²² En la página 189 estos materiales han sido ordenados en una escala de dificultad aproximada para niños en el período de las operaciones concretas. Sin embargo, el estar expuesto a una cantidad de materiales en situaciones significativas anima al niño a abstraerse de la relación por cualquier material en particular; basándola solamente en la posición relativa en la que es expresada en el simbolismo abstracto.

Cuando se necesita reagrupar o renombrar, en lugar de seguir ciegamente una regla para la sustracción, los niños pueden completar estas operaciones con conocimiento, al mismo tiempo que utilizan materiales de valor posicional. Algunos materiales tienen mayor potencial que otros para contribuir a la formación de la comprensión inicial del niño.

$$\begin{array}{r} 2 \ 12 \\ \cancel{10} \cancel{0} \\ \hline 14 \end{array}$$





Los niños del período de las operaciones concretas requieren de experiencias con objetos para pensar en función de relaciones. Esto no significa, sin embargo, que no puedan razonar lógicamente nunca en ausencia de objetos. Cuando se le preguntó a un niño de tercer grado por qué ya no usaba las regletas con frijoles para resolver problemas numéricos de sustracción que requerían agrupaciones, contestó: «Yo cierro mis ojos y veo las regletas. Las hago girar en mi cabeza, hasta que lo resuelvo.» Los niños no pueden desarrollar esas imágenes mentales durante la breve demostración del maestro con materiales —deben tener amplia experiencia con ellos—. El alumno del tercer grado desarrolló imágenes mentales vividas de los materiales y de la operación de reagrupación/sustracción a través de dicha experiencia. En este momento, las representaciones gráficas pueden sustituir al objeto. Al aprender un nuevo tema, como el de la multiplicación larga, este niño necesitará, otra vez, manipular los materiales. Piaget escribe:

Hasta esta edad (11-12), las operaciones de la inteligencia son solamente «concretas», esto es, sólo les concierne la realidad misma y, en particular, los objetos tangibles que puedan ser manipulados y se sujeten a movimientos reales. En el nivel concreto, cuando el pensamiento se aleja de la realidad tangible, los objetos ausentes son reemplazados por representaciones más o menos vivas que son el equivalente de la realidad.^{20,1,62}

Una presentación más amplia de los Materiales como parte del medio ambiente escolar aparece en el Capítulo 10.

Los ejemplos de construcción con cubos, juegos de arena, juegos de conjunto y la introducción a la matemática y a la lectura analizados en este capítulo son ejemplos de la rica variedad de actividades que deberían estar disponibles para los niños. Estas actividades son de complejidad manejable; es decir, sensibles a las formas de pensamiento infantil al mismo tiempo que suficientemente atractivas como para presentarles un desafío. A través de una coordinada acción física y mental sobre los objetos, los niños no sólo estarían explorando su medio ambiente en forma natural en su nivel de desarrollo sino, también, construyendo una base lógica para enfoques más formales (abstracto, papel y lápiz) del aprendizaje. El tiempo aparentemente perdido es

de hecho un logro fundamental para la capacidad, curiosidad y confianza del niño como aprendiz autodirigido. Piaget nos da las bases para crear una alternativa a la educación primaria actual. Aun cuando recomienda la continuación de tales métodos a través de la escuela elemental, una reorganización en todos los niveles de grados primarios es sumamente importante.

El ideal en educación no es enseñar lo máximo para ponderar luego los resultados sino, ante todo, aprender a aprender; aprender a desarrollar y aprender a continuar desarrollándose después de abandonar la escuela.^{26, 27}

Brindando un rango de facultades y limitaciones en el salón de clases

En todos los salones de clases los niños funcionan a diferentes grados de desarrollo. Ejemplos de cómo enfrentarse a estas diversas clases de habilidades intelectuales se describen en las páginas que siguen. Casos particulares de niños trabajando a niveles diferentes de actividades semejantes ya fue presentado al principio de la secuencia numérica de Baratta-Lorton. Aunque los ejemplos provienen de escuelas elementales pueden aplicarse igualmente bien a cualquier nivel educativo, incluyendo la universidad.


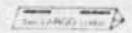

Primeras actividades de medición codificadas a nivel del pensamiento de los niños

Los niños en un salón de clases pueden estar involucrados en actividades similares, pero a diferentes niveles intelectuales. Por ejemplo, *Measure Matters*, una unidad de medida comercial, proporciona una escala para calcular longitudes, áreas, pesos, volúmenes, etc.²⁷ El maestro identifica actividades específicas por cada tema general adecuándolos a los niños del período preconservador, transicional y conservador. El maestro, que conoce el grado de comprensión de cada concepto de conservación presente en el niño, puede pedir tarjetas específicas en las que constan actividades compatibles con el nivel intelectual del niño. Las tarjetas son una muestra del conjunto de actividades de medidas de longitud sacadas de la unidad inicial, *Measure Matters A*.



Sugerencias para la enseñanza. Los niños no conservadores deben estar involucrados en actividades preparatorias de medición que incluyen aquellas que igualan, comparan y ordenan el peso, la longitud y la anchura.

Tarjetas sugeridas:
Nivel A L-1-12
(Las indicaciones para las partes B y C no se han incluido en este modelo.)



L-4
con   

tan LARGO como

L-10
con 

Pon en orden



L-13
con    



L-17
con   

¿Qué tan lejos va 10?
Adivina y márcalo primero.



Comprueba



Los conservadores transicionales necesitan todavía estar involucrados en las actividades preoperacionales de medición.

Tarjetas sugeridas:
Nivel A L-1-12




Los niños también pueden beneficiarse con las actividades de medición, utilizando unidades lineales no comunes.

Tarjetas sugeridas:
Nivel A L-13-18
Nivel B L-5, 6, 7, 8
Nivel C L-1, 2, 3

Los niños conservadores deberán ser involucrados en las siguientes actividades: medir con unidades lineales no comunes.

Tarjetas sugeridas:
Nivel A L-13-18
medir con unidades lineales métricas corrientes.

Tarjetas sugeridas:
Nivel A L-19-23

L-20
con   


más corto que un metro



más largo que un metro



Registro



L-22
con            

Pega y numera los decímetros.



Sé un detective que mide.
Adivina primero.



Registro



Adaptando las hojas de trabajo a la capacidad de cada niño para resolver problemas

Robert Wirtz, en su programa *CDA Math*, ha desarrollado sistemas matemáticos que dan a los niños la práctica necesaria y que reflejan, al mismo tiempo, el pensamiento de los niños en el nivel operacional concreto.⁴ El método se inicia con hojas de trabajo basadas en actividades con objetos. Estos deben acompañarse de páginas en blanco que no tengan ningún número escrito en ellas. Se invita al maestro a ajustarlas a las habilidades intelectuales de cada niño en particular. Esto es posible si

- se varía el tamaño de los números utilizados,
- se varía el lugar de la información,
- se varía la cantidad de información,
- se hace que los niños generen sus propios problemas.

De este modo Wirtz proporciona a los maestros un «programa incompleto» en el cual las actividades se basan en experiencias con objetos y pueden ser modificadas de varias formas para servir a una multitud de necesidades e intereses. El maestro tiene control sobre el contenido, ya que planea tanto para el niño que parece necesitar determinada práctica como para aquel que necesita ser impulsado mediante un reto. Más aún, al niño se le brindan oportunidades de ser el que dirija y construya sus propios problemas para estudiar.

USANDO 4 REGLETAS SOLAMENTE

NOMBRE _____

Cara posterior

() () () ()

() () () ()

FRI- JOLES	REGLE- TAS
4	(1)
8	(2)
12	(3)
16	(4)
20	(5)
24	(6)
28	(7)
	(8)
	(9)
	(10)

Cara anterior

() () () ()

() () () ()

() () () ()

() () () ()

8 (2)	+ ()	+ ()	+ ()
+ 12 (3)	+ ()	+ ()	+ ()
20 (5)	()	()	()
()	()	()	()
+ ()	+ ()	+ ()	+ ()
()	()	()	()

A. Los niños inician la actividad anotando el número de fíjoles con las cantidades crecientes de regletas. Los niños hacen combinaciones con las regletas y registran tanto la operación como la respuesta. La respuesta se puede obtener contando los fíjoles o remitiéndose a su propio registro (Tabla «X»). Las hojas se usarán de nuevo con diferente número de regletas.

B. La hoja de trabajo a su derecha tiene sólo un enfoque. El número de regletas es dado y el niño «experimenta» para encontrar la información faltante. La siguiente hoja de trabajo solamente da información acerca del número de frijoles. La hoja de trabajo en blanco puede ser usada por el maestro para proveer al niño de prácticas adicionales. Los niños también pueden elaborar conjuntos de problemas para que resuelvan sus compañeros.

USANDO 5- REGLETAS SOLAMENTE NOMBRE _____

+	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">FRI- JOLÉS</td><td style="text-align: center;">REGLE- TAS</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(1)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(2)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(3)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(4)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(5)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(6)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(7)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(8)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(9)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(10)</td></tr> </table>	FRI- JOLÉS	REGLE- TAS	_____	(1)	_____	(2)	_____	(3)	_____	(4)	_____	(5)	_____	(6)	_____	(7)	_____	(8)	_____	(9)	_____	(10)
FRI- JOLÉS	REGLE- TAS																						
_____	(1)																						
_____	(2)																						
_____	(3)																						
_____	(4)																						
_____	(5)																						
_____	(6)																						
_____	(7)																						
_____	(8)																						
_____	(9)																						
_____	(10)																						

$\begin{array}{r} \text{---} (2) \\ + (1) \\ \text{---} () \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} (5) \\ + (2) \\ \text{---} () \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} (3) \\ + (4) \\ \text{---} () \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} (3) \\ + (6) \\ \text{---} () \end{array}$
$\begin{array}{r} \text{---} (7) \\ + (1) \\ \text{---} () \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} (0) \\ + (5) \\ \text{---} () \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} (2) \\ + (8) \\ \text{---} () \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} (6) \\ + (4) \\ \text{---} () \end{array}$

USANDO 5- REGLETAS SOLAMENTE NOMBRE _____

+	<table border="1" style="margin: auto;"> <tr><td style="text-align: center;">FRI- JOLÉS</td><td style="text-align: center;">REGLE- TAS</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(1)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(2)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(3)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(4)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(5)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(6)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(7)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(8)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(9)</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">_____</td><td style="text-align: center;">(10)</td></tr> </table>	FRI- JOLÉS	REGLE- TAS	_____	(1)	_____	(2)	_____	(3)	_____	(4)	_____	(5)	_____	(6)	_____	(7)	_____	(8)	_____	(9)	_____	(10)
FRI- JOLÉS	REGLE- TAS																						
_____	(1)																						
_____	(2)																						
_____	(3)																						
_____	(4)																						
_____	(5)																						
_____	(6)																						
_____	(7)																						
_____	(8)																						
_____	(9)																						
_____	(10)																						

$\begin{array}{r} \text{---} 15 () \\ + (5) \\ \text{---} () \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} (9) \\ + () \\ \text{---} (10) \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} 30 () \\ + () \\ \text{---} 45 () \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} (7) \\ + () \\ \text{---} 40 () \end{array}$
$\begin{array}{r} \text{---} () \\ + (4) \\ \text{---} (9) \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} () \\ + 35 () \\ \text{---} 50 () \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} 25 () \\ + () \\ \text{---} (8) \end{array}$	$\begin{array}{r} \text{---} (8) \\ + () \\ \text{---} (10) \end{array}$

C. Otra hoja de trabajo varía en su enfoque al igual que en su nivel de dificultad. Cambiando el lugar donde aparece la información se coloca a todas las (cuatro) operaciones en juego. Más aún, llegan a ser posibles diferentes caminos para resolver un problema. El maestro podría usar la hoja de trabajo en blanco para elaborar problemas más atractivos y hacer que éstos constituyan un reto para los niños que son capaces de aceptar el desafío. El maestro puede decidir si reduce la variedad de problemas de una página dada. Los niños también pueden quedar involucrados en el desarrollo de conjuntos de problemas. La misma hoja de trabajo puede servir a toda la escala de habilidades que se encuentra en el salón de clases.

Una búsqueda de patrones: métodos múltiples

Otro ejemplo de niños trabajando con problemas semejantes, a diferentes niveles, es ilustrado por el siguiente problema:²⁸

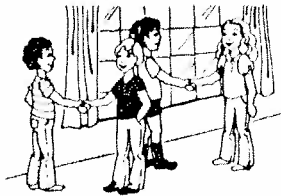
«Si cada persona en un grupo de cuatro estrecha una vez la mano de los otros tres, ¿cuántos saludos de mano se habrán dado? ¿Cuántos habrían si fuesen cinco personas?»

«¿En cuántas formas diferentes podríamos saberlo?»

«¿Cómo puede ayudarnos a predecir el número de saludos de mano de tres, cuatro, cinco personas al número de saludos de mano de seis o siete personas?»

Con una variedad de materiales disponible se puede animar a los niños a que ataquen el problema a su nivel de capacidad. A los niños aventajados intelectualmente se les puede preguntar: «¿Existe una manera fácil de saber cuántos saludos de mano habría que dar para cualquier número de personas?» A ellos puede pedírsele que elaboren una cantidad de métodos diferentes. Si el ambiente escolar lo permite, los niños se concentrarán en el proceso, así como en respuestas determinadas. Algunos procedimientos se presentan en la siguiente página y van desde una solución operacional concreta hasta una solución formal. La mayoría de los niños al final de la escuela primaria pueden llegar a elaborar algunas bases para predecir el número de saludos de mano de una a dos personas más de las que ya ha estudiado. Muy pocos niños podrán extrapolar números hipotéticos al elaborar una regla formal. A pesar de ello, esta actividad puede servir de base para medir las facultades infantiles que se encuentran en el salón de clases.

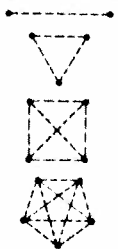
JUEGO DE PAPELES



REPRESENTACION CON OBJETOS

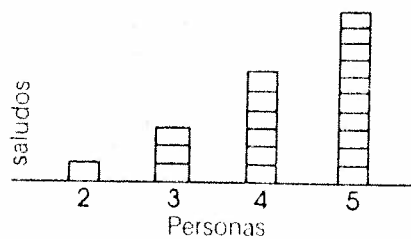
3 personas	
4 personas	
5 personas	

DIBUJOS



TABLAS

Personas	Saludos
1	0
2	1
3	3
4	6
5	10
6	15
7	



CALCULO

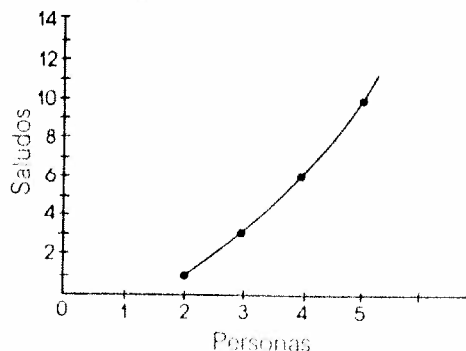
$$\frac{4 \times 3}{2} = 6 \text{ saludos (para 4 personas)}$$

← otros
← no saludas dos veces

$$\frac{5 \times 4}{2} = 10 \text{ saludos (para 5 personas)}$$

REGLA FORMAL

$$\text{Número de saludos de mano} = \frac{n(n-1)}{2}$$



Alternativas adicionales para la enseñanza en la escuela elemental

La Ciencia como acción sobre los objetos

Para muchas áreas del conocimiento, Piaget ha identificado niveles de entendimiento que se desarrollan antes de que exista una comprensión amplia y formal de la etapa final. Sobre este desenvolvimiento gradual del conocimiento, Piaget escribe:

«El niño debe pasar por un cierto número de etapas caracterizadas por ciertas ideas, las cuales las juzgará erróneas más tarde, pero que parecen necesarias para poder alcanzar la solución correcta final.»^{10, p. 41}

El respeto al pensamiento infantil implica permitirles vivir estos conceptos erróneos y proveerlos de un amplio campo de experiencias a través del cual comenzarán a reorganizar sus limitaciones.

Flotar y hundirse

Como hemos dicho, cualquier intento por enseñar la ley de flotación a niños que acaban de entrar a la etapa operacional concreta es inadecuado. Es posible, sin embargo, proporcionarles experiencias afines con objetos concretos que constituyan un desafío para su nivel actual de desarrollo. Estas experiencias forman una base de transición a la siguiente etapa. Como el desarrollo del conocimiento es un proceso tan gradual, es pertinente que los niños estén expuestos a juegos acuáticos y a actividades de flotar y hundirse antes de comenzar su educación formal. Esto fortalece el desarrollo de los poderes de observación del conocimiento físico y las habilidades para clasificar que los ayudarán, como a los 12 años de edad, a entender el flotar y el hundirse en función de densidades relativas.

Actividades de balanceo

De igual forma, las actividades relacionadas con el balanceo pueden ser apropiadas para niños en edad preescolar. Un subir y bajar es una buena experiencia de balanceo físico. Muchas actividades con balanzas de dos platillos motivan a los niños de primaria a planear sus propias actividades y comparar los pesos de los objetos. Para los grados elementales intermedios, las actividades con la balanza de dos platillos los pueden conducir a ordenar objetos por su peso. Los niños que trabajan con barras graduadas de balanceo pueden, en este nivel, entender parcialmente los efectos del peso y la distancia al centro, antes de coordinar las relaciones de ambos lados de la barra, lo que usualmente sucede como a los 12 años de edad.

El péndulo

Los maestros podrían introducir el péndulo en el jardín de niños para estas actividades: contar eventos, aislar su movimiento oscilante regular del movimiento del niño, dirigir y controlar la dirección de su oscilación para golpear un blanco cuando regrese o para controlar y predecir los patrones de un péndulo de arena.

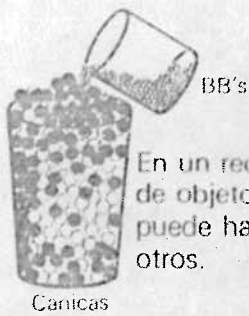
Control de variables

El énfasis de Piaget por aislar y controlar las variables en la clásica tarea del péndulo puede ser integrado en el juego infantil de los primeros grados mediante objetos fácilmente manejables. Los niños a esta edad ya tienen un conocimiento intuitivo de la equidad de cualquier competencia.²⁹ Al hacer rodar pelotas en una rampa hacia un blanco, los niños pueden llegar a entender variables tales como altura de la rampa, que afecta la distancia al que el blanco es empujado. Otros objetos pueden aumentar el número de variables que los niños deben controlar; por ejemplo, el tamaño y peso de las pelotas, la longitud de la rampa, el peso y tamaño del objeto que sirve de blanco y la superficie sobre la cual descansa el blanco. A medida que se incluyen más variables en las actividades, el nivel de dificultad aumenta. Los niños podrán desarrollar un conocimiento de lo que es justo o de cómo hacerlo justo aunque sean incapaces de verbalizar la regla con anticipación a sus experimentos. Experiencias semejantes con un medio ambiente cada vez más remoto ejercitan el pensamiento infantil a su capacidad máxima y los preparan para elaborar reglas formales aplicables a problemas similares. Aunque los maestros pueden introducir actividades para aislar y controlar variables en niños del período operacional concreto, éstas no deben ir acompañadas de expectativas irreales sobre el desempeño infantil o de presiones indebidas por conceptualizar una regla formal.

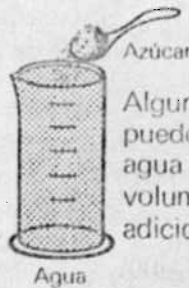
La materia como partículas

Piaget ha informado que los niños tienen una capacidad limitada para explicar fenómenos que no forman parte de sus experiencias diarias con la realidad física, particularmente fenómenos astronómicos o submicroscópicos. (Véase la página 80.) Sin embargo, las tablas de contenido para los libros de texto de Ciencias Naturales en la escuela primaria colocan a menudo un estudio de la teoría molecular al principio del cuarto grado seguido de un estudio de la teoría atómica. No debe esperarse que los niños razonen acerca de partículas submicroscópicas sin haber tenido experiencias con objetos tangibles. Aunque ninguna traducción de los trabajos de Piaget habla de la comprensión infantil de fenómenos moleculares, es de esperarse que una multitud de experiencias benéficas con la realidad física ayude a los niños a formar la base de conocimientos sobre los cuales desarrollen un modelo molecular formal para explicar las reacciones físicas de los objetos.

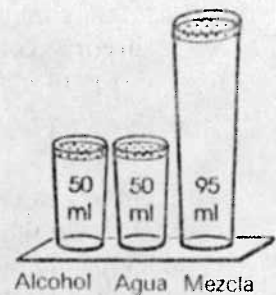
Las siguientes actividades fueron tomadas de una extensa lista propuesta por Verne Rockcastle³⁰ y Larry Lowery.³¹



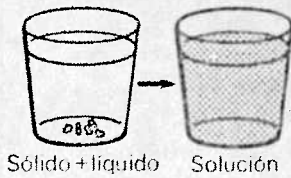
En un recipiente «lleno» de objetos todavía puede haber lugar para otros.



Algunas sustancias pueden ser agregadas al agua sin que aumente el volumen por la cantidad adicional.



Alcohol Agua Mezcla



Sólido + líquido Solución

Pueden esparcirse materiales solubles a través de un líquido aun cuando éste no sea revuelto o calentado.



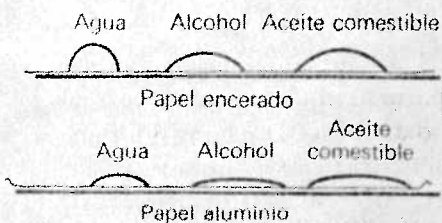
Bolas de naftalina

Algunas sustancias pierden peso y se hacen más pequeñas con el tiempo. Aunque parte de la sustancia desaparece, todavía puede ser detectada.



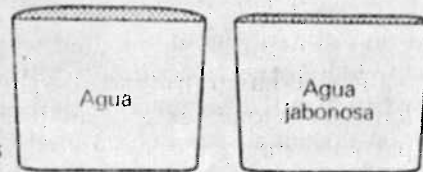
Algunas sustancias pueden atravesar objetos que parecen no tener agujeros. Un material que no tolera que una sustancia lo atraviese puede permitir que otra lo haga.

La unidad «Kitchen Physics» del *Elementary Science Study* menciona una rica variedad de actividades con materiales fáciles de conseguir.³²

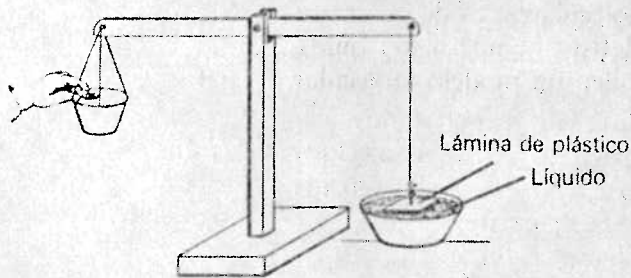


Las gotas de diferentes líquidos son distintas en tamaño y forma.

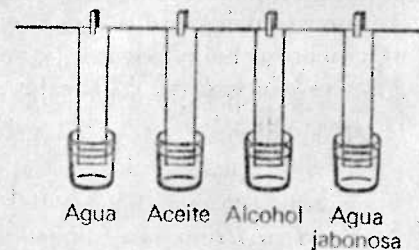
Diferentes superficies influyen en el tamaño y la forma de las gotas.



Hay una relación entre el tamaño de la gota y la forma en que varios líquidos se acumulan en las tazas.

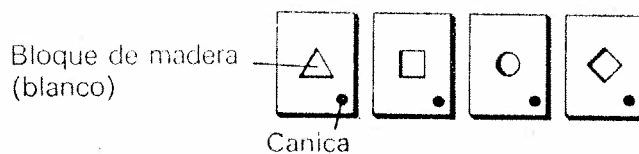


Diversos líquidos tienen diferente viscosidad y consistencia.



Distintos líquidos tienen diferentes velocidades de evaporación y velocidades de elevación en materiales absorbentes (los líquidos suben en espacios angostos).

Los niños pueden experimentar la mayoría de los fenómenos mencionados a través de su actividad personal. Otros pueden ser demostrados por el maestro. Este último puede incitar a los niños a concentrarse en las regularidades que emergen de las actividades de la *Kitchen Physics* y especular con las explicaciones. En ningún momento deben imponerse respuestas autoritarias a lo que se demande. Juntas, todas estas actividades forman una base sólida desde la cual los niños puedan reconstruir más tarde un modelo abstracto para moléculas. De esa base concreta se pueden hacer inferencias acerca de la existencia de moléculas, los espacios entre ellas, su tamaño y atracción, sus movimientos, etc. Para ayudar a los niños a cerrar la brecha entre el comportamiento de materiales concretos y hacer inferencias acerca de partículas no vistas, Lowery propone experiencias comparables en las que se analizan características de objetos escondidos en un recipiente cerrado.³¹ Bloques de madera se colocan en un recipiente cerrado junto a una canica. Al hacer rodar la canica y observar su desviación cuando choca con el bloque se puede deducir la forma de este último, a pesar de no ser visto.



Por lo que dejan ver los libros de texto muchas áreas del programa de ciencias violan el nivel de desarrollo intelectual de los niños al imponerles demandas poco realistas de comprensión abstracta. Estas exigencias le quitan al niño experiencias físicas esenciales con el medio ambiente. Algunas de estas violaciones han sido estudiadas por Ron Good.³³

Estudios sociales

A diferencia de la matemática los estudios sociales no han sido cuidadosamente analizados. Falta investigar si las demandas intelectuales de estas disciplinas tienen alguna relación con las facultades naturales y las limitaciones de los niños. El estudio de habilidades para la lectura de mapas será discutido en función de las capacidades y limitaciones infantiles, además de las principales alternativas que se desprenden de éstas.

Lectura de mapas

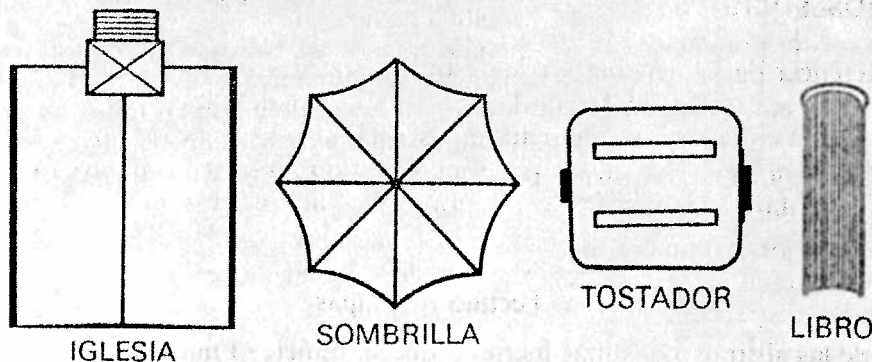
Una de las abstracciones más fuertes a que se somete al niño en la escuela primaria es pedirle que relacione ciudades, estados y países con su representación espacial de mapas. (Véase las páginas 75 y 79.) Los niños por lo general no conocen directamente, como una realidad física, regiones más allá del vecindario inmediato; por ello, sus relaciones geográficas se desarrollan gradualmente. Para la mayoría de los niños estas regiones son solamente «cosas que ellos ven en el mapa». El mapa en sí se convierte en una representación abstracta de algo que jamás han visto antes. Así y todo, se les pide a los niños que aprendan las características geográficas de países tomadas de símbolos en los mapas. David Welton y John Mallan señalan otras razones por las que el mapa es una representación abstracta.³⁴ La lectura de mapas requiere una perspectiva visual de

relaciones espaciales. Las relaciones espaciales en los niños se coordinan gradualmente y su experiencia no incluye muchas oportunidades para percibir estas dimensiones extrañas. Los mapas contienen menos detalles para reconocer que las fotografías y carecen de una correspondencia uno-a-uno con la realidad. En el mapa de una localidad, marcas familiares como la de los árboles son los primeros detalles que se pierden y el resto de las señas representadas por puntos y cuadros de colores específicos no son reconocibles como iglesias o escuelas. Los mapas también tienen sistemas abstractos de referencia, como coordenadas, que no son parte de la realidad concreta.

Reflexionando sobre las exploraciones de Piaget acerca del pensamiento infantil, éstas nos recuerdan que los mapas de hecho sí pueden llegar a constituir un desafío para los niños aunque no son realistas en sus demandas sobre facultades naturales. En lugar de comenzar con símbolos de mapas y tratar de explicar su significado a los niños, es posible darles oportunidades de explorar objetos reales que están representados por símbolos en los mapas. El libro E.S.S. *Mapping*, da una multitud de ideas por las que los niños pueden pasar de objetos tridimensionales a la representación de estos objetos en los mapas.³⁵

Construyendo modelos y representándolos en mapas. Tangramas, bloques lógicos, etcétera, pueden ser usados para construir modelos y obtener de ellos una representación. Los niños pueden intercambiar sus «mapas» y construir un patrón tridimensional de su representación bidimensional.

Tomando las cosas a «vista de pájaro». Los niños empiezan por examinar los objetos y dibujarlos desde ángulos diferentes antes de concentrarse en una visión de altura para contemplar objetos comunes. (El uso de una escalera puede aumentar estas posibilidades.) Nuevamente los niños pueden intercambiar sus dibujos e identificar los objetos tridimensionales que representan. Esta experiencia puede enriquecerse con la elaboración de objetos tridimensionales desde una cierta altura, como lo haría un pájaro al volar.



Haciendo un mapa del salón, la escuela y el vecindario. Los niños pueden construir modelos tridimensionales de lugares conocidos en el espacio antes de dibujar un mapa ilustrado en correspondencia uno-a-uno con ellos. Finalmente, pueden inventar sus propias claves y dibujar representaciones más abstractas de los mismos lugares.

Estas son solamente algunas de las experiencias con mapas para niños en los grados primarios y que ayudan a cerrar la brecha entre la realidad concreta y la representación abstracta. Los niños de mayor edad requerirán más experiencias concretas para manejar las complejidades del dibujo a escala y la abstracción de las líneas de latitud y longitud que se encuentran en las cartas geográficas.

El uso eficaz del lenguaje

Las limitaciones del lenguaje fueron descritas anteriormente en el Capítulo 6. Los siguientes ejemplos del salón de clases ilustran el uso efectivo del lenguaje dentro de sus limitaciones particulares.

Palabras como pseudoexplicaciones³⁶



Para un niño de segundo grado, la «electricidad estática» es un disparate verbal fuera de tono con su realidad. El uso de esta expresión por el maestro no le sirve como explicación al niño; incluso, puede hacerle perder curiosidad. Cabe también decirle al niño que la respuesta es producto de la imaginación del maestro. Al concentrarse en el «porqué» de la pregunta del niño, el maestro es llevado al reino de la teoría abstracta, más allá del alcance del niño.



Las respuestas del maestro no eliminaron la curiosidad de la niña, sino que la motivaron a observar cuidadosamente, a especular y a elaborar una explicación que tuviera sentido para ella. La niña construyó un modelo de fuerza compatible con su propia experiencia de la realidad. El maestro pudo también haber convertido el «porqué» como foco de interrogación en un «cómo» este fenómeno puede ser estudiado más detalladamente para otros fines.

Víctor Perkes, en *Science and Children* dice:

De palabra y de obra debemos transmitir el mensaje de que lo desconocido es un reto que no desaparece por la pronunciación de un vocablo.³⁶

Usando el lenguaje técnico con niños pequeños

AVERIGUA SI EL CONJUNTO DE GALLETAS ES IGUAL EN NUMERO AL CONJUNTO DE NIÑOS.

Piaget ha expresado profundo interés acerca de cómo algunos maestros tienden a imponer términos técnicos demasiado abstractos a los niños sin comunicarse primero con ellos en su propio lenguaje:

AVERIGUA SI HAY EXACTAMENTE LAS GALLETAS QUE NECESITAS PARA TODOS LOS NIÑOS.

...cuando enseñe la teoría de conjunto, el maestro deberá usar el vocabulario usado por el niño junto con la actividad —haga que el niño realice cosas naturales.³⁷

Palabras cuya apariencia distrae a los maestros³⁸⁻³⁹

A una niña de 8 años se le presentó una colección de objetos conocidos para que los ordenara. Los resultados de su arreglo se muestran aquí.

¿COMO DECIDISTE PONER ESTOS AQUI?

PORQUE SON TODOS DE METAL

La mayoría de los maestros estarían satisfechos con esta respuesta y se detendrían aquí (aun cuando trabajaran individualmente con el niño).

YENDO MAS ALLA DE LA RESPUESTA INICIAL

DIME MAS ACERCA DE LA PALABRA METAL

EL METAL ES ACERO

¿HAY OTRA CLASE DE METAL?

NO

Una de las primeras observaciones de Piaget fue que los adultos no deberían tomar el verbalismo infantil al pie de la letra. Aun cuando la palabra *metal* fue usada correctamente en el contexto de la pregunta inicial, un interrogatorio posterior reveló que el niño tenía solamente una comprensión superficial del concepto. Este ejemplo y el que sigue ilustran la importancia de ir más allá de la respuesta inicial del niño.

Un niño de 7 años está atarcado con un ejercicio para contar utilizando objetos. Se acerca un adulto y comienza una conversación.

PARECE QUE TE GUSTA ESTA ACTIVIDAD. TE APUESTO QUE PUEDES CONTAR HASTA UN NUMERO MUY GRANDE

HASTA 250

ESO ES BASTANTE. ME PREGUNTO HASTA DONDE PUEDES CONTAR TU MAESTRO

HASTA 1000

¿Y EL DIRECTOR DE TU ESCUELA?

HASTA EL INFINITO

YENDO MAS ALLA DE UNA RESPUESTA IMPRESIONANTE

ME PREGUNTO QUE TANTO PUEDE CONTAR EL PRESIDENTE DE LA REPUBLICA

HASTA TRES INFINITOS

Las definiciones como verdades prefabricadas¹⁰

«Una hoja es algo que crece, que sobresale de un tallo y que elabora su alimento mediante la fotosíntesis.»

La primera definición es aceptada pasivamente por los niños de cuarto grado por la autoridad que impone el maestro o el libro de texto. Esta definición formal contiene referencias a conceptos que no están dentro de la experiencia de los niños.

«Una hoja es una parte de una planta que se puede ver sobre la tierra y que generalmente está unida por un tallo. Es plana o afilada como aguja y muchas de ellas nos dan sombra cuando hay sol.»

La segunda definición podría ser construida activamente por los niños. Cuando a los alumnos de cuarto grado se les permite estudiar hojas de diferentes plantas y se les impulsa a verbalizar y generalizar sus descubrimientos basados en lo que han experimentado, su respuesta puede ser un consenso de las diferentes definiciones del grupo.

Iniciando una clase con nombres y definiciones¹¹

HOY VAMOS A APRENDER ACERCA DEL AREA ¿QUIEN SABE LO QUE ES AREA?

ES EL LUGAR EN EL PATIO DONDE JUGAMOS NOSOTROS

Después de cinco minutos de jugar «divina en qué estoy pensando».

8m 5m
6m 48m²
A = l x a

AQUI ESTA COMO CALCULAR EL AREA.
8m x 6m = 48m²
¿CUAL ES EL AREA DEL RECTANGULO QUE SIGUE UTILIZANDO LA FORMULA?

AHORA HAGAN LOS PROBLEMAS EN LAS PAGINAS 47-48

Muchos adultos son incapaces de definir área, a menos que repitan la fórmula. También se pierden cuando se enfrentan a figuras irregulares.

Una alternativa

PARA CADA GRUPO TENEMOS UN CONJUNTO DE TARJETAS RECTANGULARES Y UN CONJUNTO DE AZULEJOS CUADRADOS. USTEDES VAN A AVERIGUAR CUANTOS AZULEJOS SE NECESITAN PARA CUBRIR CADA TARJETA YA LLEVAR UN REGISTRO PARA CADA UNA DE ELLAS

largo	ancho	cubierta

DESPUES DE 20 MINUTOS

¿ALGUNO DE USTEDES DESCUBRIRIA UNA MANERA RAPIDA DE CONTAR LOS AZULEJOS NECESARIOS PARA CUBRIR CADA TARJETA?

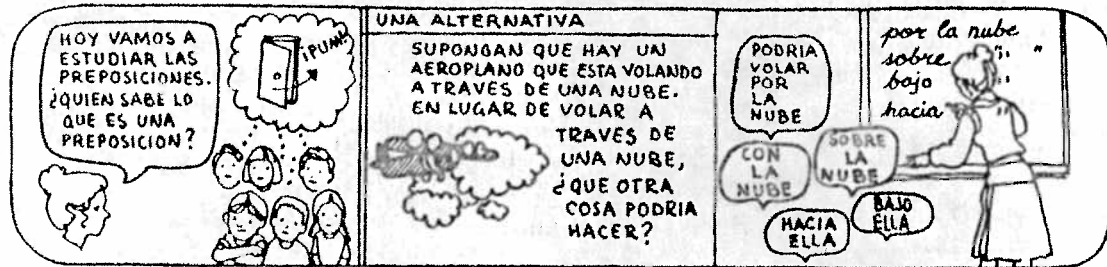
SUMA LAS HILERAS

MULTIPLICA

EL NUMERO DE AZULEJOS CUADRADOS QUE SE NECESITAN PARA CUBRIR UNA TARJETA SE DENOMINA SU AREA. USTEDES PUDIERON ENCONTRARLA DE DIFERENTES MANERAS, CONTANDO O CALCULANDOLA

En el segundo ejemplo, a los niños se les dio una experiencia apropiada antes de llegar a una definición o de ponerle un nombre a la tarea. La explicación del maestro se basa en lo que ellos ya conocen —está basada en sus acciones—. Se puede seguir con una cantidad de otras actividades para afinar el concepto de área. Una de ellas puede incluir hallar el área de formas irregulares cubriéndolas con una cuadrícula transparente y contando las fracciones de las unidades.

Algunas veces pueden mencionarse lugares comunes después de recordarles a los niños lo que ya saben. Esto puede ilustrarse con la introducción de una lección de gramática sobre el uso de la preposición.



«Todo lo escrito son frases. Ustedes sugirieron muchas palabras diferentes para comenzar cada frase. Ya que vienen en la frase antes que las otras palabras, son llamadas preposiciones.»

Al hacer participar a los niños y reconocer lo que ya saben, el maestro evita prematuramente acabar con su interés al usar una definición o un nombre formal.

Evitando lugares comunes que matan la curiosidad¹²



La introducción del nombre estimula el fin prematuro de cualquier pregunta. Algunos maestros reportan que la actividad Polvos Misteriosos se termina en una sola sesión. Otros informan que toma semanas.⁴²

UNA ALTERNATIVA



Evitar el uso de nombres para los polvos aumenta la motivación de los niños. Las preguntas y el desarrollo del lenguaje son estimulados en el proceso. La necesidad de conservar registros cuidadosos se introduce y se refuerza con la actividad misma. Todo el tiempo se pide a los niños no probar las sustancias químicas. En esta actividad el no dar acceso al sentido del gusto apoya la investigación; de no hacerse así, se terminaría prematuramente la investigación.

Limitaciones artificiales a facultades naturales

Piaget, en sus trabajos, continuamente cita ejemplos de matemática o ciencias como los que tienen un máximo de potencial para el desarrollo intelectual:

Hemos dado énfasis a este ejemplo de matemática dado que no hay otro campo donde el «pleno desarrollo de la personalidad humana» y el dominio de las herramientas de la lógica y la razón aseguren una independencia intelectual completa.⁵⁻¹⁰⁸

Para Piaget el experimento controlado es un índice de todo el desarrollo intelectual. La habilidad para aislar y controlar variables en busca de la causa de un efecto dado es esencial para comprender el mundo en que se vive. Aunque está consciente del potencial intelectual en matemática y ciencias, Piaget expresa su preocupación por el hecho de que, irónicamente, estas facultades son estorbadas continuamente por las limitaciones artificiales de prácticas educativas tradicionales. En este sentido, se preocupa específicamente con los métodos de enseñanza para la matemática y la poca aceptación que tiene la enseñanza de métodos experimentales en ciencias.⁵⁻³⁷

Las escuelas norteamericanas se hallan seducidas por el lenguaje en la medida que contemplan un verbalismo vacío de contenido como indicador de la comprensión de los niños y del éxito rotundo de sus métodos de enseñanza. Esta actitud se refleja particularmente en la temprana inmersión de los niños en la lectura y el trato formal que hacen de otras materias que dependen solamente del lenguaje para su transmisión. De hecho, un énfasis tal le da al maestro una visión más bien limitada de las facultades intelectuales de los niños.



Los que pudieron prender sus focos eran niños-problema en su clase de tendencias verbalistas. Probablemente no leían bien y, en su frustración, tendían a convertirse en fuente de desorden para el resto de la clase. La maestra se escandalizó por el éxito de sus alumnos «más lentos». La verdad es que no proporcionó muchas oportunidades para aprender fuera de las instrucciones que dio utilizando el lenguaje hablado; como resultado, vio solamente una cara de las capacidades de los niños. Los que experimentan dificultad con el lenguaje y la lectura son capaces, a menudo, de resolver problemas complejos usando materiales físicos. En contraste con su conducta en clase, estos niños continuaron experimentando con pilas y focos durante casi 30 minutos, a pesar de las interrupciones de los que, como parte del programa, entrevistaban a niños en forma individual. El maestro no vio a los niños como eran; en vez de ello vio solamente lo que sus métodos le permitían que los niños mostraran de sí mismos.

Dar demasiada importancia al lenguaje como método principal de enseñanza para niños pequeños limita nuestro concepto de su nivel de comprensión y de su capacidad para el aprendizaje. La repetición mecánica, sin error, de «respuestas» prefabricadas por parte de algunos niños lleva a los maestros a una sobreestimación del nivel de comprensión. Al mismo tiempo, la capacidad de pensamiento lógico de niños no-verbales o con menos fluidez en el lenguaje es subestimada en gran medida. A menudo ese énfasis temprano por el lenguaje eleva al máximo las diferencias de lenguaje entre niños y crea problemas artificiales, que deben entonces ser «remediados». Los programas correctivos, a su vez, hacen perder tiempo escolar e impiden que los niños tengan éxito en otras materias, además de que desarrollen el pensamiento lógico necesario para el éxito en la lectura. Por último, el dinero requerido por programas correctivos de alta prioridad hace falta para la compra de materiales que los niños pequeños necesitan para el desarrollo natural de sus capacidades intelectuales y lingüísticas.⁴⁴

Las clases orientadas hacia el lenguaje limitan el concepto que el maestro debe tener de los niños y reducen el tiempo que debe dedicarse a la matemática y ciencias, que Piaget identifica como básicas para el desarrollo intelectual. Las ideas básicas de Piaget ayudan a mejorar nuestra opinión acerca de los niños y nos proporcionan las bases para reexaminar el plan de estudios, remover las limitaciones artificiales y desarrollar totalmente las capacidades de los niños dentro de sus limitaciones naturales.

Resumen

- Contraste las siguientes afirmaciones hechas por dos psicólogos. ¿Hasta qué punto son semejantes o diferentes?

«...Todo tema puede ser enseñado eficazmente a cualquier niño en alguna forma intelectualmente honesta, en cualquier nivel de desarrollo.»

Bruner^{45-p.11}

«Nociones básicas en estos campos (Física y Geometría) son perfectamente accesibles a los niños de 7 a 10 años de edad, siempre y cuando se hallen separados de la expresión matemática y sean estudiados a través de objetos que los niños puedan manejar por sí mismos.»

Inhelder^{45-p.43}

- Relacione estas afirmaciones con los ejemplos discutidos en el Capítulo 9.

- ¿Qué inferencias puede hacer de este capítulo y en qué forma afecta su trabajo personal con los niños?

- De su salón de clases, seleccione trabajos en los que esté involucrado el intelecto de los niños. Compare las demandas de estas tareas con las capacidades intelectuales y limitaciones de sus niños.

- ¿Encuentra que la selección de actividades para el salón de clases del autor es congruente con las ideas generales de Piaget tal como fueron explicadas en capítulos anteriores? De no ser así, ¿por qué no? ¿Qué actividades para el salón de clases hubiera incluido en este capítulo?