



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

## “LOS CONCEPTOS CIENTÍFICOS EN LOS NIÑOS”

AUTORIA <b>MARIA ANTONIA PINEDA CANTILLO</b>
TEMÁTICA <b>LOS CONCEPTOS CIENTIFICOS EN LOS NIÑOS</b>
ETAPA <b>EDUCACIÓN INFANTIL- PRIMARIA</b>

### Resumen

En este artículo reflejo la importancia y complejidad que los niños y niñas tienen para adquirir y comprender los conceptos científicos. Este transcurso es muy curioso para los adultos, aunque bastante confuso para los niños/as. Por lo tanto, a continuación expondré las características principales de los procesos que llevan a cabo los niños/as hasta que adquieren con determinada claridad los siguientes conceptos: materia, peso, tiempo, velocidad, longitud y medida. Además, propondré algunas actividades para facilitar su consecución.

### Palabras clave:

- Materia.
- Peso.
- Tiempo.
- Velocidad.
- Longitud.
- Medida.

### 1. CONCEPTO DE MATERIA.

Empleamos la palabra materia como la cantidad de sustancia, o la cantidad material de que están hechos los cuerpos. Aunque todos los cuerpos están formados por materia, cualquiera sea su forma, tamaño o estado, no todos ellos están formados por el mismo tipo de materia, sino que están compuestos de sustancias diferentes.

Piaget expuso como el niño/a elabora la idea de objeto durante los dos primeros años de su vida. En este periodo, va distinguiendo gradualmente entre su propio cuerpo y los otros objetos que le rodean y construye su propia idea del mundo formándolo con cierta cantidad de objetos que continúan existiendo aunque desaparezcan de su vista.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

También empieza a considerarse como una persona entre las otras que le rodean. Para el niño/ a, es un verdadero descubrimiento comprobar que los objetos que le rodean y que en un momento determinado pierde de vista, siguen igual que los dejó.

### 1.1. Piaget y la conservación de materia.

Los niños se dan cuenta de la invariabilidad de la cantidad de materia, hacia los 7-8 años de edad. Este aprendizaje es fundamental porque el entendimiento solo es posible cuando dicho proceso se ha dado.

Entre los 4-7 años de edad, el niño está influenciado por sus percepciones, centrando su acción en un solo aspecto, dimensión o elemento, ignorando todos los demás. A partir de los 7 años, el niño se independiza cada vez más de sus percepciones y gana en capacidad de aplicar su pensamiento lógico a problemas prácticos. Su mente va comprendiendo la reversibilidad de ciertas operaciones.

A través de numerosas experiencias que Piaget realizó con los niños, sobre la conservación de materias continuas y discontinuas, concluyó que pasan por tres etapas:

- 1- No conservación.
- 2- Transición.
- 3- Conservación.

Dichas experiencias las realiza con plastilina y con vasijas de agua.

Cuando el niño es capaz de realizar el proceso inverso, tiene comprendido el principio de conservación de la cantidad de materia. *“Lo que se quita de aquí, se añade por allí”*.

Aunque se han hecho muchas experiencias que demuestran lo acertado de Piaget, no es todo tan fácil como él mismo preveía. No hay duda de que a los 7-8 años hay muchos niños que creen que cuando cambia la forma de una sustancia, también cambia la cantidad existente de la misma.

Según Piaget: una vez alcanzado el concepto de conservación de la materia, se mantiene en todas las situaciones, independientemente de que se trate de cantidades continuas o discontinuas.

Según Lowell: el concepto de conservación es aplicable al principio en determinadas ocasiones y va ganando hondura y complejidad, a medida que el niño adquiere experiencia y maduración.

Por lo tanto, el niño acude al argumento lógico, para justificar la adquisición de un concepto que de hecho, se ha alcanzado en un terreno diferente al lógico. Es probable que la experiencia y el desarrollo lógico se interrelacionen para llegar a la certeza.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

## 1.2. Actividades.

Presentamos a los niños y niñas el material: harina o arena, agua y dos vasos o tarros transparentes de diferente diámetro y tamaño. Se coloca el material en uno de los recipientes y se les pide que lo pasen al otro. A continuación les preguntamos:

- ¿Hay más o menos que antes? ¿Por qué.

Volvemos a colocarlo en el primer tarro, y le volvemos a realizar la misma pregunta. Es importante interrogar siempre el por qué de sus respuestas, para así conocer su razonamiento.

Por lo tanto vemos la importancia de que los niños/ as jueguen con elementos tales como el agua o la arena, para que sepan que están formados de cierta cantidad de sustancia. Con este tipo de juegos y descubrimientos que el niño/ a va realizando, se va enriqueciendo su vocabulario con palabras tales como: mucho, poco, bastante...

Aunque el niño no sabe aún lo que significa "cantidad de materia", en sus experiencias comprueba que la cantidad de agua que tiene un vaso, o la cantidad de arena que hay en un montón, permanece invariable, al menos en pequeños intervalos de tiempo.

## 2. CONCEPTO DE PESO.

Se puede definir el peso de un cuerpo como la fuerza con que la Tierra atrae a dicho cuerpo. No es lo mismo que la cantidad de materia. La materia permanece invariable, mientras que el peso depende de la altitud.

Según Piaget, el niño pasa por las siguientes etapas sobre el concepto de peso:

- 1- Niegan la conservación.
- 2- La admiten a veces.
- 3- La aceptan siempre.

Las experiencias las realiza con plastilina y con 4 barras de estaño y una de plomo, todas del mismo peso y distinto color. La quinta evidentemente, con distinto tamaño.

Las preguntas serían del tipo:

- 1- Si A equilibra a B y B a C, ¿cuál es la relación que existe entre los pesos A y C?
- 2- Si A equilibra a B y B a L, ¿cuál es la relación que existe entre los pesos A y L?
- 3- Si A pesa tanto como B y C tanto como D, ¿Qué relación hay entre A+C y B+D?
- 4- Si A pesa tanto como B y C tanto como L, ¿qué relación hay entre A+C y B+L?

Respuestas:

- Primera etapa: Errores indiscriminados.
- Segunda etapa: Problemas con L.
- Tercera etapa: Se produce transitividad.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

## **2.1. Consecuencias a destacar y que no tuvieron en cuenta los seguidores de Piaget:**

- 1) La reversibilidad de pensamiento no es condición suficiente para la conservación.
- 2) La operación de transitividad tampoco es condición suficiente para la conservación.
- 3) Niños que se encuentran en la etapa de conservación, dudan cuando varían las condiciones de la comprobación y cuando varía la materia objeto del estudio.

Resumiendo, podemos decir que los niños conciben el peso como un factor abstraído de las percepciones subjetivas y ligado a la cantidad y solamente a la cantidad. Hasta que el niño no aprende por experiencia que el enfriar, calentar, endurecer, alargar, etc., una materia no altera su peso no poseerá el concepto de conservación.

## **2.2. Actividades.**

Antes de llegar a la escuela, el niño/ a ha oído palabras tales como “pesado” o “ligero”, pero hasta que no experimente, no tendrá idea del significado de palabras relacionadas con el peso.

Este concepto empieza a desarrollarse a través del sentido muscular, con la realización de actividades como:

- Levantar objetos de diferentes pesos y decir cuáles son más pesados. Esta actividad se puede realizar vendándole los ojos.
- Examinar grupos de objetos y decidir cuales se cree que son más pesados sin levantarlos y luego comprobar si estaba en lo cierto.
- Escenificaciones.
- Utilización de balanzas. La utilización de balanzas va a ser muy importante para la consecución de este concepto. En educación infantil podemos realizar el uso de este instrumento en el rincón del juego simbólico, utilizando el supermercado donde los niños y niñas compran productos, los cuales pueden ir pesando.
- 

A través de estas actividades, el niño/ a puede empezar a utilizar el Kilogramo, gramo, cuarto de kg., medio kg. Etc.

## **3. CONCEPTO DE TIEMPO.**

Se ha comprobado que los conceptos de espacio y tiempo, para el niño/ a, exigen la construcción y asimilación de ciertas relaciones esenciales.

El tiempo es uno de los conceptos fundamentales para las matemáticas y la ciencia. Todos nuestros conceptos, incluso en la etapa adulta, adquieren más amplitud y profundidad con la acumulación de experiencias, mientras el cerero mantenga su integridad.

Los niños y niñas de tres o cuatro años poseen el sentido del tiempo, pero no el concepto de tiempo.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

Las percepciones conducen a las concepciones. Los acontecimientos de la vida diaria llegan a integrarse en estructuras proyectivas.

En cuanto a la expresión de tiempo, que un niño pueda saber qué hora es mediante un reloj y expresarla no implica necesariamente que posea el concepto de tiempo.

Sin embargo, cuando el niño sabe apreciar la hora en un reloj, es posible que tenga suficiente experiencia y maduración para poseer “algún concepto” de tiempo. Además, decir qué hora es, ayuda en parte al niño para comprender el tiempo.

### **3.1. Experimentos de Piaget relativos al concepto de tiempo.**

Las experiencias las realizó con muñecos que corrían por dos carriles y con un depósito de agua que se bifurcaba a su vez en dos recipientes.

Desde los cinco a los siete años confunden el espacio con el tiempo o quedan centrados en un solo aspecto.

En la primera etapa, las nociones del niño acerca del tiempo, se mezclan con las de espacio y con las del cambio espacial. Hasta que no se intelectualiza el tiempo, no llega a ser considerado como una cantidad independiente de la rapidez del movimiento, de la distancia recorrida o de la posición.

Experiencias realizadas con niños de cinco a nueve años por Lovell y con técnicas similares a las utilizadas por Piaget, obtuvieron los siguientes resultados:

- Mayor precisión de la simultaneidad, igualdad de intervalos y sincronización con el aumento de la edad.
- La comprensión si inicia antes en el experimento del agua. Por lo que, en contra de lo que dice Piaget, un concepto determinado no aparece en todas las situaciones ni en todos los medios a la misma edad para cada niño.
- El concepto de tiempo se consigue con posterioridad a los resultados obtenidos por Piaget.
- Incluso niños con nueve años, creen que el agua que está cayendo más rato en el envase se llena antes y que el muñeco que recorre más espacio, está más tiempo corriendo.

Por lo tanto, podemos deducir que el concepto de tiempo en lo relativo al orden de los acontecimientos y a la igualdad de los intervalos sincrónicos se desarrolla lentamente y no es utilizado por el niño con idéntica seguridad y validez en todas las situaciones.

### **3.2. Actividades.**

Incluso cuando el concepto de tiempo está mejor desarrollado su estimación puede variar con el interés o la disposición de ánimo. Es necesario que realicemos actividades con los niños/ as del tipo:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

- Fijación de algunas unidades de tiempo, como el minuto y el segundo.
- Se le deben dar oportunidades para practicar la determinación temporal de determinadas actividades como leer, correr, jugar, etc.
- El péndulo sería ideal para captar algunos conceptos de tiempo (minutos, segundos..)
- Subrayar el comienzo y el final de cada actividad.
- Se debe ayudar a los niños y niñas a formar un vocabulario de temporalidad.
- Se debe enseñar a los niños y niñas a conocer y expresar la hora con relojes de juguete o con uno grande que tengamos en el aula.
- Se debe fomentar las prácticas de estimación de los intervalos.
- Es la rutina diaria la que más ayuda a formar el concepto de tiempo

El tiempo es un concepto de gran importancia y sino lo entienden perfectamente, palabras como segundo, minuto, hora, tendrán muy poca significación. Muchos conceptos posteriores, tales como velocidad, aceleración, graficas espacio-tiempo, quedarán fuera de su alcance.

#### **4. CONCEPTO DE VELOCIDAD.**

Piaget inició sus investigaciones, cuando en una conversación con Einstein, éste le preguntó si los primeros conceptos de velocidad que tenía el niño/ a, incluían su comprensión como función del espacio en relación al tiempo o si eran más intuitivas y primarias.

Parece que el niño/ a, en un principio, se halla bajo la influencia de sus percepciones y que solamente alcanza el estadio de pensamiento operativo concreto, puede entender la velocidad como una relación entre espacio y tiempo.

Algunas experiencias que realizó son las siguientes:

- Túneles A y B de distinta dimensión.
- Dos caminos para llegar al mismo punto.
- Objetos moviéndose en circunferencias concéntricas.
- Caminos paralelos de diferente longitud.

Estos experimentos evidencian que al principio, los niños no relacionan la velocidad con el camino recorrido. Hacia los 7-8 años, el niño/ a es capaz de mejorar la apreciación de la velocidad y puede comprender que el objeto que se mueve más rápidamente en el experimento 4, llegaría a pasar más lento, si el primero no se detuviese.

Cuando un objeto pasa a otro, lleva más velocidad, pero en esa deducción el niño no tiene en cuenta la relación espacio-tiempo.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

El niño/ a, al principio, tiende a identificar la velocidad con el oren de llegada a un punto dado. Si el objeto que se mueve más rápidamente se para antes de dar alcance al más lento, los niños de cinco años dirán casi siempre que éste lleva más velocidad.

En los estudios realizados por Lovell, encontró que el 75% de los niños de nueve años, estaba comprendido el concepto de velocidad en función de la distancia. Por otra parte, la noción de velocidad relativa, era evidente en la mayoría de los alumnos de diez años.

Incluso a la edad término de la escolaridad, la mayoría de los niños especiales, poseen una captación limitada de la velocidad en el sentido de distancia por unidad de tiempo.

#### **4.1. Actividades.**

A través de sus juegos y de lo que oye decir a los adultos, el niño/ a concluye que si una persona u objeto en movimiento alcanza a otra persona u objeto, se dice que va más rápida. No atribuye a la palabra el mismo significado que el adulto.

### **5. CONCEPTOS DE LONGITUD Y MEDIDA.**

Antes de que los niños y niñas asistan a clase, han escuchado expresiones referentes la longitud o a la medida. (Centímetros de tela, centímetros de madera, distancia de una localidad determinada a otra, etc.)

Más a menudo oirán expresiones tales como “éste es más largo que aquel” o “ese es más alto que éste” y palabras como “cerca”, “lejos”, para referirse a localidades próximas o distantes.

En las experiencias preescolares, realizadas unas dentro de la escuela y otras fuera, el niño/ a llega a entender la cualidad de largura o longitud. Durante estas experiencias avanza desde las perspectivas visuales, auditivas y cinestésicas a los conceptos, a través de la actividad.

#### **5.1. Actividades.**

Podemos recordar como una buena actividad, que los niños y niñas cuenten con sus propios pasos, la longitud de la clase, y se darán cuenta que las medidas so distintas, puesto que todos no tienen el miso tamaño de pie. De esa forma, se está introduciendo la necesidad de poseer una unidad de medida, que sirva para cualquier objeto que tengamos que medir.

En el último escalón de la enseñanza infantil, los alumnos y alumnas más aventajados pueden ser iniciados para realizar medidas con alguna de las unidades previamente indicadas, como por ejemplo, con el decímetro. Se les pondrá la misma medida para que todos obtengan los mismos resultados, intentando previamente, que realicen una apreciación a ojo, lo que sin duda conducirá a que realicen estimaciones cada vez más precisas.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

Al ganar en experiencia, quedarán insatisfechos de no poder medir nada más que con dm, siendo el momento de la introducción del centímetro.

Pronto se les podrá enseñar a leer en una escala en la pared, a la estatura de unos y otros, actividad que suscita gran interés, pues el conocimiento de las dimensiones personales y su desarrollo, causa un gran efecto en los niños.

A continuación se introducirá el metro y la vara de medirlo, con lo que poseeremos bases suficientes para realizar cualquier tipo de medida que a ellos pueda interesarle, siempre y cuando los distintos pasos dados, sean suficientemente lentos como para que vayan captando en cada caso lo que nosotros pretendemos que capten.

## **5.2. Conclusiones de la escuela de Ginebra sobre el desenvolvimiento de los conceptos relativos a la longitud y la medida.**

En una experiencia en que se le pedía a los niños que reconstruyeran una torre paro a un nivel más bajo que la torre matriz y a una determinada distancia de la misma, se observaron las siguientes etapas:

- 1) Hasta los cuatro años y medio, sólo existía una comparación visual. No tenía en cuenta la diferencia de altura de las dos mesas.
- 2) Desde los cuatro años y medio hasta los siete, trataba de comprobar si las dos torres estaban a la misma altura. Una vez observado que no, utilizaban partes de su propio cuerpo para reconstruirla.

El empleo del propio cuerpo como unidad de medida es importante, ya que les permitirá, al haberle conferido un valor simbólico, utilizar otro instrumento de medida, cuando llegue la ocasión, como por ejemplo una regla.

- 3) Desde los siete años en adelante, hay una tendencia a emplear objetos para realizar la medida. Con mayor frecuencia, utilizaban una vara con una longitud similar a la de la torre que tenían que construir.

En la última etapa evaluada, había tendencia a utilizar elementos más pequeños que la propia torre y los repetían tantas veces como fuese necesario.

Para los autores del trabajo, el concepto de medida depende del pensamiento lógico. El niño hubo de captar que todo se compone de un número de partes agregadas, y utilizar posteriormente los principios de sustitución y repetición.

También hacen constar que, para el niño, los conceptos de distancia y longitud no son iguales:

- Distancia: dimensión del espacio vacío.
- Longitud: dimensión del espacio ocupado.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

En nuevas experiencias con los niños y niñas desde los cinco años de edad, se les colocaba dos arbolitos de juguete, y se les preguntaba si se encontraban más cerca o más lejos que cuando se interpone entre ellos una lámina de cartón.

- Con cinco años decían que la distancia era menor.
- A partir de los siete años, la distancia no cambiaba.

En los experimentos realizados por el equipo de Lovell, sobre la medida, encontraron que para los niños de cinco años, el concepto de unidad de medida estaba fuera de su alcance y desde los siete años en adelante, entendían la medición.

En resumen, podemos concluir que es posible enseñar a un niño a manejar la regla de medir de manera memorística, pero no por eso será necesariamente capaz de descomponer mentalmente una longitud y comprender lo que está haciendo.

Cuando se aproxima la etapa del pensamiento operativo, nuestra enseñanza puede acelerar la aparición de la capacidad para medir con sentido. Una vez más hay que recordar que es fundamental la experiencia y la acción puesto que determinados conceptos pueden llegar a comprenderse antes que cuando dichas experiencias fallan o faltan.

## 6. BIBLIOGRAFÍA.

Lovell, K. (2005): "Desarrollo de los conceptos básicos matemáticos y científicos en los niños": Ediciones Morata. Madrid.

### Autoría

---

- María Antonia Pineda Cantillo
- Montalbán, Córdoba
- E-MAIL: pineda1513@hotmail.com