

CAPÍTULO 13

DESARROLLO INTELECTUAL DURANTE LA ADOLESCENCIA: EL PENSAMIENTO FORMAL

Cambio más destacable en el desarrollo cognitivo: el que diferencia el **carácter abstracto del pensamiento de los adolescentes** y adultos, y el carácter concreto, incapaz de liberarse de las ataduras del "aquí y ahora", que tiene el pensamiento infantil.

Éste pensamiento abstracto se pone de manifiesto en que las operaciones no se aplican sólo sobre el mundo real y concreto, empíricamente observable, sino que operan en el mundo de lo posible. Las operaciones son ya ahora operaciones de segundo orden, **operaciones sobre operaciones**: permitirá al pensamiento del adolescente y adulto aplicarse reflexivamente, metacognitivamente, sobre sí mismo.

Los cambios cerebrales durante la adolescencia están estrechamente relacionados con la activación de los procesos y funciones ejecutivas que son necesarios para que la actividad cognitiva de los adolescentes pueda tener la flexibilidad y eficacia que requiere el pensamiento formal.

Los cambios cognitivos de la adolescencia se ponen de manifiesto en la habilidad y el gusto que muestran los adolescentes por la elaboración de teorías y generalizaciones en campo muy diversos.

- "Cultura teórica" (Donald): cambio crucial en el pensamiento que implica la capacidad de elaborar y formular teorías abstractas y comprobarlas empíricamente.

LOS ORÍGENES DEL PENSAMIENTO FORMAL

❖ LA TAREA DEL PÉNDULO

"De la lógica del niño a la lógica del adolescente" (obra de Inhelder y Jean Piaget): Trabajo fundamental que presenta la concepción piagetiana sobre las operaciones formales, centrada en la **competencia** (estructura de las capacidades cognitivas) y no en la actuación (procedimientos y estrategias concretas de resolución de tareas; conducta manifiesta)

En ella se analizan las conductas y explicaciones verbales de un pequeño número de sujetos enfrentados a la realización de diversas tareas científicas y lógicas. Se atiende a las verbalizaciones dadas por los adolescentes durante la resolución del problema y a las acciones y contrastaciones que utilizan para llegar a la solución; es decir, al método que utilizan para contrastar sus hipótesis.

Tarea del péndulo:

Sujetos: niños de 6 (estadio I o periodo preoperatorio), 10 (estadio II o período de las operaciones concretas), 13 (estadio III o periodo de las operaciones formales; subperiodo formal incipiente) y 15 años (subperiodo formal avanzado)

Tarea: se les presenta un péndulo (peso suspendido de un hilo) y deben determinar cuáles son los posibles factores responsables de la frecuencia de oscilación del péndulo dentro de unos factores "presuntamente" implicados (longitud del hilo, peso del objeto, altura desde la que se suelta, fuerza o impulso que se le imprime).

Objetivo: ver si niños de diferentes edades afrontan el problema de la misma forma, y si no es así, cómo se pueden explicar los cambios que se producen en la forma de razonar y solucionar el problema.

Resultados: encontraros distintas formas características de actuación y que están determinadas por los esquemas operatorios que poseen dependiendo del estadio evolutivo en que se encuentran.

- **Niños de 6 años (estadio preoperatorio):**

Se pone de manifiesto el egocentrismo característico del pensamiento preoperatorio:

- las explicaciones que da están centradas en su propia acción.
- indiferenciación entre las acciones del sujeto y los movimientos del péndulo.
- El **impulso** dado por el sujeto al péndulo es el **único factor responsable**.

- **Niños de 10 años (período de las operaciones concretas):**

Se pone de manifiesto la aplicación de ciertas operaciones mentales que implican un razonamiento más preciso sobre la realidad y que conlleva la realización de **seriaciones, variaciones y correspondencias exactas**.

Errores más frecuente:

1. Hacen variar distintos factores al mismo tiempo, comprobando que se produce una variación en la frecuencia y creen haber demostrado que cada uno de los factores por separado produce la misma variación en el efecto
2. Modifican todos los factores menos el responsable (longitud del hilo) y al observan que no se produce ningún efecto, dudan también de la intervención de éste único factor.

Ponen de manifiesto que todavía carecen de una combinatoria formal: no llegan a imaginar todas las posibles combinaciones.

- **Niños de 13 años (nivel formal incipiente):**

- Disociación posible cuando se les presentan las combinaciones en las que se varía uno de los factores manteniendo constantes el resto, pero no son capaces de producir de forma espontánea esas combinaciones.

- Lógica formal en vías de formación lo que les permite manejar las operaciones más fáciles, pero fracasan en las más difíciles que son excluir los factores que no son responsables.
- **Niños de 15 años (nivel formal avanzado)**
Disociación de los factores y la exclusión de las relaciones inoperantes:
 - Logran disociar todos los factores mediante el método que consiste en variar uno manteniendo constantes todos los demás.

❖ DEL PENSAMIENTO CONCRETO AL PENSAMIENTO FORMAL

Pensamiento concreto:

- El niño es capaz de razonar acerca de la realidad sobre la que actúa, sobre los hechos que se le presentan y no sobre posibilidades. Es capaz de estructurar la realidad estableciendo órdenes y relaciones entre los objetos que la conforman pero sin pensar críticamente sobre esa realidad.
- Únicamente puede considerar datos que son "posibilidades" cuando son prolongaciones imaginables de las acciones u operaciones aplicadas a un contenido dado. Ej: puede prolongar una serie que ya ha hecho, $A \rightarrow B \rightarrow C$, incorporando nuevos elementos potenciales, D y E; $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E$
- Se va estructurando la realidad por campos o dominios de conocimiento de manera independiente, pero simultánea (excepto peso y volumen)
- Según va logrando estructurar la realidad de cada campo de conocimiento se va adquiriendo un **equilibrio** (intradominio) que se alcanza cuando las transformaciones realizadas en cada uno de los campos alcanzan el nivel de la reversibilidad completa. Pero se produce una inestabilidad cuando trata de establecer relaciones entre ellos los distintos dominios.
- Este desequilibrio se puede resolver de dos formas:
 - Coordinando los resultados de las operaciones concretas para evitar contradicciones.
 - Coordinando directamente entre sí las propias operaciones = coordinando las diversas agrupaciones de clases en un sistema global.

Estas dos estrategias conducen a las operaciones formales: ambas suponen la utilización de una combinatoria y la realización de operaciones sobre otras ya existentes = **operaciones de segundo orden**.

CARACTERÍSTICAS DEL PENSAMIENTO FORMAL

Inhelder y Piaget - dos tipos de características del pensamiento operatorio formal:

- Características generales o funcionales: orientaciones esenciales del pensamiento de los sujetos en ese período.
- Características estructurales: utilizan el lenguaje lógico-matemático para dar cuenta de las estructuras que subyacen al comportamiento cognitivo de los sujetos.

❖ CARACTERÍSTICAS FUNCIONALES DEL PENSAMIENTO FORMAL

a) Lo real es un conjunto de lo posible

Lo posible ya no es una simple prolongación de lo real, sino que, lo real se subordina, es un conjunto de lo posible. La realidad, los hechos, ya no son el punto de partida en la solución de un problema y sólo son admitidos como hechos después de una verificación sobre el conjunto de hipótesis posibles compatibles con la situación dada. El **punto de partida del pensamiento es ahora lo posible**, las hipótesis que generar el sujeto y a partir de las cuales razona o el conjunto de operaciones que podría realizar, sin que sea necesaria su ejecución.

b) Carácter hipotético-deductivo

Capacidad del pensamiento formal para formular y comprobar empíricamente hipótesis enunciadas sobre la realidad. Su razonamiento no se realiza sobre la realidad percibida, sino sobre enunciados verbales hipotéticos sobre un fenómeno concreto. De las hipótesis extraerán (se deducirán) las consecuencias, que posteriormente serán contrastadas con la realidad, mediante experimentación activa.

Aunque en períodos anteriores también se formulan hipótesis explicativas, éstas son diferentes a las de los adolescentes formales:

1. Los adolescentes son capaces de descartar mentalmente las hipótesis más simples y primitivas típicas de los niños más pequeños.
2. La mejor comprensión en el período formal de los problemas y fenómenos les permite construir hipótesis más complejas y avanzadas.
3. Los adolescentes formales son capaces de comprobar empíricamente las hipótesis que han formulado realizando un análisis de todas las combinaciones posibles de las variables que intervienen en el problema y de las consecuencias; las comprueban variando solamente uno de los factores, mientras mantienen constantes el resto.

Aparecen los rasgos principales del **razonamiento científico**, una de las principales características del razonamiento formal. (Piaget)

c) Carácter proposicional

El punto de partida del pensamiento (la materia prima) no son los objetos de la realidad, sino los enunciados verbales, las proposiciones. Proporciona un nuevo poder y flexibilidad.

Es un pensamiento de 2º orden ya que las operaciones formales son operaciones construidas sobre las operaciones concretas.

Pone de relieve la importancia del componente verbal, del lenguaje.

Aparición de una nueva **lógica proposicional** que se superpone a la lógica de clases y relaciones referida a los objetos. Proporciona una herramienta para realizar todas las combinaciones posibles del pensamiento. Consiste en la aplicación de determinadas operaciones lógicas (conjunción, disyunción, condicional, etc.) sobre proposiciones que versan sobre los objetos de la realidad y que incluyen operaciones de clases y relaciones.

El pensamiento formal y la lógica proposicional constituyen un sistema de operaciones de segunda potencia u orden, al aplicarse sobre operaciones de primera potencia (operaciones concretas)

d) Naturaleza combinatoria

Posibilidad del pensamiento, durante la búsqueda de la solución de un problema, de construir un conjunto de posibilidades que incluya todas las combinaciones posibles de las variables presuntamente implicadas. Debemos entonces formular todas las posibilidades combinatorias que subyacen al problema.

❖ CARACTERÍSTICAS ESTRUCTURALES DEL PENSAMIENTO FORMAL

<p>Doble estructura de conjunto</p>	<p>Retículo de las combinaciones de la lógica de proposiciones</p> <p>Grupo de Klein o de las cuatro transformaciones</p>	<p>Implica la capacidad para resolver adecuadamente los problemas del razonamiento proposicional con enunciados con conjunciones, disyunciones y condicionales</p> <p>Explica la reversibilidad del razonamiento formal e implica 4 Operaciones de Identidad, Negación Recíproca y Correlativa</p>
<p>Diversas subestructuras para grupos de tareas</p>	<p>Esquemas operatorios formales</p>	<p>Da cuenta de la actuación determinadas tareas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - matemáticas: combinación, probabilidad, proporción y correlación. - físicas: equilibrio de la balanza, la tracción de un vehículo en un plano inclinado y la flexibilidad de las varillas.

Primera de las estructuras: **retículo** formado por 16 combinaciones de la lógica proposicional. Los adolescentes y los adultos deberían ser capaces de resolver adecuadamente los problemas del razonamiento proposicional con enunciados que incluyan conjunciones, disyunciones y condicionales. Les resulta más difícil de razonar a partir de las proposiciones condicionales: "si p, entonces q"

Para Inhelder y Piaget la lógica proposicional en sí misma constituye una de las características estructurales del pensamiento formal.

Otro de los rasgos lógicos del pensamiento formal es su **carácter reversible**: el que las operaciones mentales que realizan los sujetos pueden dirigirse en dos sentidos y compensarse siguiendo las leyes de la reversibilidad, por inversión o anulación de la operación realizada o por reciprocidad o compensación.

En el nivel de las operaciones concretas los niños ya eran capaces de esta reversibilidad pero ligada a la resolución de problemas concretos que el sujeto puede ver y manipular. Por el contrario los adolescentes son capaces de extender esta reversibilidad al mundo de lo posible = razonar en forma reversible a partir de operaciones mentales y enunciados verbales.

Inhelder y Piaget proponen además los **esquemas operatorios formales**: se aplican en la resolución de problemas que comparten la misma estructura. Su función es tratar de explicar la actuación de los sujetos en determinadas tareas matemáticas y físicas que no son explicables por las estructuras anteriores. Su nivel de generalidad es intermedio entre las estructuras globales anteriores y los conceptos particulares.

Son herramientas que utiliza el sujeto en la resolución de las tareas, que le permiten organizar la información, y seleccionar y predecir los resultados de sus acciones. Se aplican (y permiten resolver) tareas de relevancia social y científica.

REVISIONES, CRÍTICAS Y ALTERNATIVAS A LA TEORÍA PIAGETIANA SOBRE EL PENSAMIENTO FORMAL

❖ LA REVISIÓN DE PIAGET (1970)

La propuesta de Inhelder y Piaget sobre el estadio de las operaciones formales se enfrentó desde el primer momento con el hecho de que la actuación formal de los adolescentes en muchos casos se retrasaba e incluso, existían sujetos que no parecían llegar plenamente al período formal.

Esto llevó a Piaget a proponer una versión revisada sobre el estadio de las operaciones formales:

- *se posponen las edades de adquisición del pensamiento formal*
- *se limita su nivel de generalidad: propone que factores como las aptitudes de los sujetos, y el medio sociocultural pueden influir en la aparición de las operaciones formales.*

❖ CRÍTICAS Y ALTERNATIVAS A LA TEORÍA PIAGETIANA DEL PENSAMIENTO FORMAL

- *¿Existe un cambio evolutivo real con la llegada de la adolescencia?*

Críticas a la existencia de los estadios piagetianos en general, y del estadio de las operaciones formales en particular:

Numerosos estudios han simplificado las tareas piagetianas, alterando diversos componentes de las mismas como las instrucciones, materiales y procedimientos utilizados. Los resultados mostraron que niños de edades mucho más tempranas a las propuestas por Piaget eran ya capaces de resolver estas tareas "formales" simplificadas

Opciones teóricas alternativas:

- **Teorías innatistas:** las competencias que muestran los niños a lo largo del desarrollo cognitivo ya están presentes a nivel básico desde el nacimiento. La

experiencia es un desencadenante de comportamientos o capacidades ya presentes.

- **Teorías de dominio específico:** consideran que los cambios que se producen con el fin de la infancia son mero *cambios por acumulación de conocimientos* (no responden a la emergencia de nuevas estructuras cognitivas).

Sin embargo un conjunto muy importante de pruebas muestran que al finalizar la adolescencia existen cambios cognitivos de gran relevancia que se manifiestan en una forma diferente de abordar los problemas intelectuales, más abstracta y menos ligada y dependiente de los objetos de la realidad.

- ¿Los cambios en el pensamiento que se producen con la llegada de la adolescencia son cambios cualitativos y estructurales, como propone la teoría piagetiana?

Cambios cualitativos: se considera que existe ya que a partir de los 11-12 años se da una capacidad nueva de resolver los problemas cognitivo basada en un análisis formal de las diversas posibilidades que se plantean en ellos.

Cambios estructurales: para decidir si se da o no es clave saber el grado de consistencia y generalidad de esta actuación formal.

- Neimark:

Estudio longitudinal durante 3 años consecutivos de la actuación en diversas tareas formales de tres grupos de niños que al inicio tenían 10, 11 y 12 años.

Tres tareas: combinaciones, permutaciones (ambas referentes al esquema operatorio formal de la combinatoria) y correlación.

Tarea de combinación y permutación: se les da un conjunto de fichas de diversos colores para que realicen todas las combinaciones y permutaciones posibles de uno, dos, tres y cuatro elementos.

Tarea de correlación: estimar la posible correlación entre el color de los ojos (marrones o azules) y el color del pelo (moreno o rubio) a partir de tarjetas que mostraban dibujos de caras humanas en las que podían observar estos rasgos.

Resultados:

- a. Es cierto que aparece un nuevo tipo de pensamiento a partir de los 11-12 años como se muestra en la tarea de las combinaciones: son capaces de combinar adecuadamente los colores utilizando la estrategia de mantener constante un color y variar sistemáticamente el resto.

- b. Existe un desfase horizontal entre tareas dependientes del mismo esquema formal como lo muestra el retraso con la prueba de las permutaciones (la aparición del comportamiento formal se retrasa a los 15 años en el caso de las permutaciones)
- c. El desfase es mucho mayor con las correlaciones cuya resolución en términos formales no aparece a los 15 años.

Por tanto existe un cambio cualitativo en el pensamiento, pero este cambio no puede ser formulado en términos estructurales.

- Martorano:

Actuación de 80 niños y adolescentes de 4 grupos de edad, entre los 11-17 años, en una decena de tareas formales.

Las puntuaciones obtenidas muestran:

- a. Gran variación entre unas y otras pruebas: en contra de la concepción estructural del pensamiento formal.
- b. Variabilidad más alta en las pruebas que pertenecen a diferentes esquemas formales que cuando dependen del mismo esquema.
- c. Las conductas típicamente formales aparecían a partir de los 13 años.
- d. Un mismo sujeto mostraba normalmente conductas de diverso nivel, formales y preformales, en función del tipo de tarea.

El importante desfase entre tareas y la variabilidad intra-individual según el tipo de tarea, dificultan que se pueda caracterizar el pensamiento formal mediante una estructura de conjunto unitaria (teoría piagetiana).

- Shayer:

Utilizó 5 de las tareas más representativas de Inhelder y Piaget (oscilación del péndulo, balanza, plano inclinado, combinación de líquidos y flexibilidad de las varillas)

Sujetos: adolescentes del mismo grupo de edad (14 años)

Resultados: encontró gran homogeneidad en los resultados de las tareas según su dificultad.

Explicación de los diferentes resultados obtenidos en los tres estudios:

1. Utilizaron muestras diferentes:
 - Shayer: muestra de una única edad
 - Neimark y Martorano: sujetos de diversas edades
2. Distintos materiales y procedimientos:
 - Shayer: procedimiento estandarizado de papel y lápiz (evaluación precisa a partir de criterios sistemáticos de aplicación)

- Neimark y Martorano: procedimientos y sistemas de evaluación menos sistematizados y dependen más de la interpretación de los investigadores.

Estos resultados no son totalmente concluyentes pero no permiten verificar la hipótesis piagetiana sobre la existencia de una estructura de conjunto unitaria que caracterice el pensamiento formal. Sí podrían confirmar versiones estructurales del pensamiento formal menos exigentes, como las propuestas por los autores **neoestructuralistas** o **neopiagetianos** (Case, Fischer y Halford): proponen la existencia de un estadio abstracto o formal, semejante al estadio de las operaciones formales de Piaget pero:

- eliminan la descripción lógica piagetiana
- limitan su carácter estructural
- dan entrada a la influencia del conocimiento de dominio específico
- introducen conceptos extraídos de la psicología del procesamiento de la información, mediante los cuales tratan de dar cuenta de los procedimientos y estrategias específicas que los sujetos aplican a la resolución de problemas concretos.
- ¿Es posible explicar los problemas de generalidad y consistencia que se plantean en la actuación de los sujetos en las tareas formales?

Gray: Propone dos enfoques o perspectivas para explicar los problemas de generalidad y consistencia que plantea el estadio operatorio formal.

- **Influencia del conocimiento exógeno** (externo al sujeto) en la adquisición del pensamiento formal:
Posible falta de familiaridad de los sujetos estudiados con los mecanismos físicos que subyacen a la mayor parte de las tareas piagetianas: como las tareas están basadas en conceptos de la física que los sujetos apenas conocen, el desarrollo de un nivel de actuación formal en estas tareas se puede ver dificultado.
Esto llevó a estudiar el pensamiento formal con tareas cotidianas. El uso de esta estrategia ha llevado en el campo del razonamiento deductivo a utilizar contenidos concretos en una tarea formal para comprobar con ello si la ejecución de los sujetos se ve facilitada. Ej.: **Tarea de selección de Watson**.
La familiaridad no siempre produce efectos beneficiosos ya que un porcentaje importante de sujetos siguen mostrando graves dificultades con el pensamiento forma, incluso después de la simplificación de las tareas y la utilización de contenidos familiares.

- **Influencia de factores endógenos** (proceso de construcción interno):
Hace referencia al *carácter adaptativo* de las estructuras piagetianas (operaciones formales). Se pregunta hasta qué punto el razonamiento formal es adaptativo en los entornos sociales generales del ser humano, ya que es probable que un pensamiento basado en el análisis formal de todas las posibilidades lógicas de un problema no tenga sentido en contextos particulares y no sea necesariamente adaptativo en la mayor parte de las situaciones.
Esta perspectiva resalta el carácter peculiar del período operatorio formal, dependiente ya de instrumentos y desarrollos sociales específicos.