

Tema 2: El DESARROLLO COGNITIVO DEL ADOLESCENTE

Juan Emilio Adrián Serrano

OBJETIVOS

- 1.- Que los alumnos conozcan las características principales del desarrollo cognitivo en la adolescencia.
- 2.- Que los alumnos comprendan la relación y aplicabilidad de los conocimientos adquiridos respecto a la práctica docente en la etapa de secundaria.
- 3.- Fomentar en el alumnado valores y actitudes favorables a un desarrollo pleno de las capacidades cognitivas de los sujetos en este periodo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN
2. PENSAMIENTO INFANTIL Y ADOLESCENTE
3. EL PENSAMIENTO FORMAL
4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Referencias bibliográficas

INTRODUCCIÓN

Los inicios del pensamiento científico en la adolescencia y sus implicaciones educativas.

Los problemas expuestos en las tareas realizadas ilustran algunas de las nuevas capacidades de razonamiento que pueden desarrollar los individuos durante el periodo adolescente. En el caso de la balanza (basado en Inhelder y Piaget, 1955) las soluciones a la tarea dependen de la comprensión de las leyes del equilibrio de fuerzas. En este caso, se conseguirá equilibrio cuando el producto del peso por la distancia sea igual en ambos lados. La coordinación cuantitativa de los dos factores en juego (peso y distancia) no se consigue hasta aproximadamente los 13 años. Hasta ese momento los niños pasan por diferentes etapas en las que avanzan progresivamente hacia la solución del problema: antes de los 7 años los niños se muestran incapaces de alcanzar el equilibrio de ningún modo, puesto que aún no entienden el valor de las pesas como una constante (conservación de peso) limitándose a ir colocando pesas de forma asistemática. Entre los 7 y los 9 años comprenden ya que las pesas tienen igual valor y pueden conseguir el equilibrio reproduciendo la disposición del primer brazo (mismo número de pesas en el mismo sitio), pero no de otra manera. Entre los 10 y los 12 años llegan a comprender, mediante ensayo y error, la relación cualitativa entre el peso y la distancia. Es decir, que puede producirse equilibrio entre un peso menor colocado a mayor distancia del eje y un peso mayor colocado a una distancia menor. Pueden solucionar la tarea, pero en una serie de ensayos de aproximación. Es en un periodo posterior cuando llegan a comprender la relación cuantitativa entre los dos factores y conseguir el equilibrio en un primer intento.

En la tarea sobre proposiciones lógicas (basado en Osherson y Markman, 1975) se puede observar cómo los sujetos más jóvenes realizan las evaluaciones de los enunciados en función de los datos empíricos de que disponen (poder ver o no la ficha y su color) obviando los principios lógicos de los enunciados (la primera proposición es siempre verdadera y la segunda siempre falsa independientemente de si podemos ver o no la ficha y su color). En este sentido, el curso del desarrollo intelectual puede entenderse como un proceso progresivo de independencia respecto a la realidad inmediata, y paralelamente, de progresiva dependencia hacia principios lógicos (Delval, 1996), y es en la adolescencia donde se produce este desarrollo de forma más drástica. Así, el conjunto de transformaciones en el ámbito del desarrollo cognitivo que se producen en la adolescencia capacita al sujeto para acceder de forma más completa a la representación y análisis del mundo ofrecidos por el conocimiento científico. Su pensamiento cada vez es más parecido al de los adultos, con mayor capacidad de abstracción y de generalización.

El estudio sistemático de la inteligencia y el razonamiento de los adolescentes arranca con la publicación del libro de Inhelder y Piaget titulado *De la lógica del niño a la lógica del adolescente* en 1955. Hasta entonces esta cuestión había sido soslayada, limitada a observaciones generales o a las referencias sobre un incremento de las puntuaciones en los tests de inteligencia en estas edades. En su libro los autores abordan el estudio de cómo los sujetos resolvían distintas tareas experimentales (sobre invariantes físicos, leyes de equilibrio de fuerzas, relaciones de proporcionalidad, etc.) atendiendo a la estructura del pensamiento subyacente a las distintas explicaciones de estos fenómenos físicos. Comprobaron la existencia de diferencias cualitativas entre las explicaciones y soluciones aportadas por niños y adolescentes. Aunque muchos de los fenómenos estudiados guardaban relación con temáticas escolares y la experiencia de los sujetos con el mundo físico pueden ayudar en la resolución de estas tareas, sus resultados indicaban que no siempre los sujetos eran capaces de aplicar sus conocimientos para resolver los problemas. Por el contrario, era necesario un

proceso de experimentación y descubrimiento propios para que se produjese una comprensión cabal de estos fenómenos.

Desde una perspectiva evolutiva y educativa, de lo que se trata es de optimizar el desarrollo de estas nuevas capacidades cognitivas en el alumnado de secundaria a través del currículum. Para ello es primordial una correcta selección de objetivos y contenidos curriculares, como también la adopción de estrategias de enseñanza adecuados a las características de los procesos de construcción de conocimiento y las diferencias individuales entre el alumnado. Sin embargo, es el profesorado, a fin de cuentas, el agente principal a la hora de plasmar todo esto en su práctica educativa. Por tanto, es de vital importancia que se produzca una concordancia real entre el currículo y las concepciones y prácticas educativas del profesorado. Por ejemplo, es importante en el ámbito de la secundaria obligatoria tener en cuenta que los objetivos educativos que plantea el currículo realzan su carácter finalista, en detrimento de su carácter propedéutico (preparatorio para etapas educativas posteriores, en este caso el bachiller y los estudios universitarios). Son dos perspectivas diferentes con consecuencias educativas también diferentes. Si la educación en un determinado nivel tiene como finalidad preparar al alumno para la etapa siguiente, se tenderá a dar prioridad a los objetivos conceptuales sobre los actitudinales y procedimentales. Lo más importante será la adquisición de los conocimientos prescritos en los programas, primando la extensión sobre la profundidad del aprendizaje, los intereses de los estudiantes o de la sociedad, tal como se refleja en los resultados de determinados estudios (por ejemplo, Furió, Vilches, Guisasola y Romo, 2001, en el ámbito de la enseñanza de las ciencias en secundaria).

La concepción preparatoria o propedéutica de los estudios de secundaria ha sido la dominante en los currículum educativos hasta fechas muy recientes. Por tanto, forma parte de la tradición y no es extraño que sigan siendo las ideas dominantes del profesorado hoy en día. Por ello, es muy importante hacerse conscientes (y extraer las debidas implicaciones) de que la obligatoriedad de la enseñanza acaba a los 16 años con la ESO. Sólo una parte de los alumnos que finalicen la secundaria obligatoria (es decir, sólo una parte del total de la población de jóvenes adolescentes) van a continuar sus estudios. Y de los que continúen, no todos van a ser futuros físicos, futuros matemáticos, o futuros filólogos, entre otros, para los que se pueda interpretar como prioritario la acumulación de conceptos y contenidos (algo, por otra parte, también discutible en este nivel educativo y según los procedimientos didácticos que se adopten). Claro está que los alumnos de ESO tienen que aprender conceptos y contenidos. Pero entendiendo que ello está inserto en un proceso general de *alfabetización* de los alumnos en torno a las disciplinas de ciencias y letras, en el cual es importante igualmente la consecución de los objetivos actitudinales y procedimentales, y donde se debe facilitar que, precisamente a través del estudio de los contenidos, los alumnos se doten de herramientas intelectuales que les ayuden a encarar, globalmente, la transición a la vida adulta, no sólo, ni específicamente, los estudios superiores. Para lograr esos objetivos y facilitar el desarrollo óptimo de esas nuevas capacidades cognitivas que vamos a analizar más en detalle a continuación, la didáctica de los contenidos debería poner mayor énfasis en la profundidad del aprendizaje que en su extensión, adecuándose por tanto mejor a la manera en que los alumnos adolescentes aprenden, a sus intereses y a sus diferencias individuales.

2. PENSAMIENTO INFANTIL Y ADOLESCENTE

Jean Piaget se inició como biólogo en las primeras décadas del siglo XX. Según Piaget, el desarrollo del ser humano se produce por etapas como resultado de la interacción de los *esquemas cognitivos* que poseen las personas con el medio.

Dos ideas importantes de su teoría son las siguientes:

- La interacción con el medio ambiente hace que las personas se desarrollen y adquieran estructuras de pensamiento cada vez más sofisticadas.
- La inteligencia es la capacidad que le permite al ser humano adaptarse al medio.

Las etapas del desarrollo cognitivo

Jean Piaget describió la evolución del desarrollo cognitivo a través de la sucesión de 4 estadios o etapas desde el nacimiento a la edad adulta. Estos estadios se diferencian cualitativamente entre sí en función de las características estructurales del pensamiento y el tipo de razonamiento que se desarrolla en cada momento. Estas 4 etapas son:

- 1) **Sensoriomotora (0-2 años)**, en la cual los bebés construyen su comprensión del mundo a través de la coordinación de sus experiencias sensoriales y motoras, es decir el niño usa esquemas basados únicamente en los sentidos y en sus capacidades de movimiento. En esta etapa, los bebés progresan desde la utilización de patrones reflejos de acción a la elaboración de esquemas sensoriomotores complejos y a la utilización de símbolos primitivos. Un logro importante en esta etapa es la *conservación de objeto*, o sea, la capacidad del niño de darse cuenta que los objetos no desaparecen si no son percibidos por ellos
- 2) **Preoperatoria (2-7 años)**, en la cual los niños desarrollan su capacidad para representar el mundo a través de las palabras, las imágenes y los dibujos, y en la que la capacidad simbólica trasciende la experiencia inmediata.

Principales características de la etapa preoperatoria (o también mágico-simbólica):

- Comienza con el desarrollo de la *función simbólica*, es decir, con la capacidad del niño para construir representaciones mentales, o sea, conceptos e imágenes que sustituyen a las sensaciones directas.
- Aparece el lenguaje (inicio a la socialización) y el juego de simulación.
- Los niños desarrollan su capacidad para representar el mundo a través de las palabras, las imágenes y los dibujos,
- No son capaces de operaciones lógicas, lo que lleva a que su pensamiento sea limitado, mágico e intuitivo (lo que parece).

Algunas limitaciones del pensamiento de esta etapa:

- **Centración:** uno de los aspectos más acusados del pensamiento preoperatorio es la tendencia que tiene a centrarse en algunos aspectos de la situación, desechando los otros y provocando de esta manera una deformación del juicio o del razonamiento (por ejemplo, se centra en la altura del líquido sin tener en cuenta el ancho del vaso)
- **Irreversibilidad:** el pensamiento es reversible si es capaz de proseguir un cierto camino en un sentido (ejecutar una serie de razonamientos, seguir una serie de transformaciones, etc.) y hacerlo luego en sentido inverso para encontrar el punto de partida.
- **Estatismo:** el pensamiento preoperatorio tiene tendencia a fijarse en los estados más que en las transformaciones. Se centra, por ejemplo en el nivel del agua, y no en el acto mismo de verter y en la relación entre ambos recipientes.
- **Egocentrismo:** supone la tendencia a tomar el punto de vista propio como el único desechando el de los otros. Es una centración excesiva en las acciones y representaciones personales (juegan y hablan solos).

- 3) **Operacional concreta (7-11 años)**, en la que los niños desarrollan su capacidad para realizar operaciones (acciones interiorizadas que permiten hacer mentalmente lo que antes sólo se podía llevar a cabo físicamente) y la aplicación de principios lógicos de razonamiento a problemas concretos.

- Piaget utiliza el término **operación** para referirse a las actividades de la mente (por oposición a las actividades físicas). La operación aparece ya “liberada” del impacto de la percepción inmediata y conlleva la posibilidad de ordenar mentalmente una serie de acontecimientos hacia delante y hacia atrás, en el espacio y en el tiempo. El pensamiento evoluciona, es más ágil, flexible.
- El logro de esta etapa es el **pensamiento operacional**, es decir, niños desarrollan su capacidad para realizar operaciones mentalmente y la aplicación de principios lógicos de razonamiento a problemas concretos. Pueden usar símbolos para llevar a cabo operaciones o actividades mentales, las cuales se reducen a pocas variables y concretas (es decir, claramente perceptibles, como “color”).
- El pensamiento operacional les permite a los niños *descentrarse*, es decir, poder evaluar la realidad más allá de su propio punto de vista (adopción de perspectivas).

4) Operacional formal (a partir de los 11-12 años), en la que los sujetos desarrollan la capacidad de abstracción y de hipotetizar aplicando principios más lógicos que en la etapa anterior.

En el caso de la tarea del péndulo (ver actividades), los niños situados en la segunda etapa (Preoperatoria) suelen atribuir al impulso inicial la razón de la velocidad de oscilación del péndulo. En la tercera etapa (operacional concreta) los sujetos son capaces de ordenar las distintas posibilidades - longitud de la cuerda, peso, altura, etc.- pero no son capaces de establecer un control basado en la disociación de factores (variar un factor y dejar el resto inalterados) que les permita aislar el efecto de cada uno de ellos. Por este motivo, tienden a concluir que todos ellos juegan un papel relevante en la solución del problema. Finalmente, durante el desarrollo de la cuarta etapa (operacional formal), los sujetos van siendo progresivamente capaces de imaginar previamente y llevar a cabo las diferentes posibles combinaciones y ensayos que requiere sacar conclusiones válidas a partir de la disociación de factores. Concluyen correctamente que el único factor decisivo para determinar la velocidad de oscilación del péndulo es la longitud de la cuerda. En la Tabla 1 se ofrecen ejemplos de las respuestas de sujetos de diferentes edades al problema del péndulo.

HEN (6 años):

Hen está dando "impulsos" con fuerzas diferentes:

-*Esta vez va deprisa...Esta vez va a ir más deprisa.*

-¿Esta bien?

-*¡Oh sí!* (No hay lectura objetiva de la experiencia).

Coloca a continuación un gran peso con una cuerda corta:

-*Va más deprisa* (da impulso). *Va todavía más deprisa.*

-¿Y para que vaya más deprisa?

-*Es necesario quitar todos los pesos y hacer funcionar la cuerda sola* (lo hace pero con impulso). *Los vuelvo a colocar todos, va deprisa esta vez* (nuevos impulsos).

En cuanto a la altura:

-*Si se coloca muy alto va muy deprisa* (da un gran impulso).

Después vuelve al peso:

-*Si se coloca un peso muy pequeño puede ir más deprisa.*

Se le pide como conclusión si cree verdaderamente haber cambiado las velocidades:

-*No, no se puede, sí se puede cambiar la velocidad*

PER (10 años y 7 meses):

Es un caso notable de indisociación de factores: hace variar simultáneamente el peso y el impulso, después el peso, el impulso y la longitud, después el impulso, el peso y la altura, etc., y concluye inicialmente:

-*Es cambiando de peso y de impulso, en todo caso no la cuerda.*

-¿Cómo sabes que la cuerda no hace nada?

-*Por que es la misma cuerda* (no ha hecho variar la longitud de la cuerda en sus últimos ensayos, y antes la ha combinado con el impulso, lo cual complica la lectura de la experiencia).

-¿Pero eso ha cambiado la velocidad?

-*Depende, a veces es lo mismo... Sí, no mucho... Depende también de la altura que se pone: cuando se suelta de abajo, hay poca velocidad.*

Concluye luego que actúan los cuatro factores:

-*Es cambiando el peso, el impulso, etc. Con la cuerda corta va más deprisa... Cambiando el peso, dando un impulso más fuerte... En altura se puede poner más alto o más bajo.*

-¿Cómo puedes probar esto?

- *Es necesario ensayar dando impulso, bajando o subiendo la cuerda, cambiando la altura y el peso* (todo simultáneamente).

LOU (13 años y 4 meses)

Compara igualmente 20 gr con la cuerda corta y 50 gr con la cuerda larga y concluye que:

-*Va más deprisa con el peso pequeño.*

Después, cosa muy curiosa, hace una experiencia parecida invirtiendo los pesos (50 gr con una cuerda larga y 100 gr con una cuerda corta), pero concluye esta vez que:

-*Cuando es corto va más deprisa... (y que) encuentro que el peso grande va más deprisa;* Pero no concluye que el peso no desempeña ningún papel.

- ¿El peso hace algo?

- *Sí* (toma una cuerda larga con 180 gr y corta con 20 gr), *va más deprisa con el peso pequeño.*

- ¿Y la longitud?

(Toma de nuevo la cuerda larga con 100 gr pero conserva la misma con 20 gr).

- *¡Oh! Me he olvidado de cambiar la cuerda* (la reduce, pero sin mantener constante el peso). *¡Ah! No, no hacía falta cambiar.*

- ¿Por qué?

- *Por que miraba* (el papel de) *la cuerda.*

- ¿Pero qué es lo que has visto?

- *Cuando la cuerda es larga va más lentamente.*

Lou ha verificado por tanto, a pesar suyo, el papel de la longitud pero no ha comprendido la necesidad, ni de dejar invariantes los factores analizados ni de hacer variar los que se analizan.

EGG (15 años y 9 meses)

Cree primero en la influencia de cada uno de los cuatro factores. Estudia diferentes pesos con la misma con la misma longitud de cuerda (media) y no observa ningún cambio apreciable:

- *No cambia el ritmo.*

Después hace variar la longitud de la cuerda con un mismo peso de 200 gr y encuentra que:

- *Cuando la cuerda es pequeña, el balanceo va más deprisa.*

Finalmente hace variar la altura de la caída y el impulso (sucesivamente) con una misma

cuerda media y con un mismo peso de 200 gr concluyendo para cada uno de estos factores:
- *No cambia nada.*

Tabla 1. Respuestas de algunos sujetos al problema del péndulo (Inhelder y Piaget, 1955; tomado de Delval, 1996).

Junto con la capacidad para razonar de forma abstracta y lógica, los adolescentes son capaces de procesar mejor la información, a partir de capacidades crecientes relacionadas con la atención, la memoria y las estrategias para adquirir y manipular la información (estructuración significativa de los materiales para el recuerdo, por ejemplo). La acumulación de conocimientos que va aparejada al crecimiento en estas edades (a través de las experiencias educativas formales e informales) facilita asimismo la mejora de estas habilidades en el procesamiento de la información y de razonamiento; es el caso de las diferencias entre expertos y novatos en una tarea a la hora de afrontar la resolución de un problema. Por último, los adolescentes desarrollan sustancialmente sus habilidades para pensar sobre el pensamiento (metacognición), que implica ser capaz de reflexionar sobre los propios procesos cognitivos y desplegar un control sobre su ejecución: saber por qué una determinada estrategia para resolver una tarea no funciona y seleccionar otra diferente. En conjunto, estas tendencias evolutivas en el ámbito del desarrollo cognitivo en la adolescencia tienen importantes repercusiones sobre el aprendizaje escolar. Así, Limón y Carretero (1995) sintetizan cuatro tipos de habilidades a desarrollar en el curso de la enseñanza obligatoria y que deberían concretarse en programas de instrucción con actividades específicas en cada materia o asignatura:

- a) Habilidades de razonamiento: razonamiento inductivo, deductivo y analógico, junto con la capacidad de argumentación.
- b) Habilidades de resolución de problemas: selección de información relevante, identificación de objetivos, planificación y elección de la estrategia óptima, toma de decisiones, ejecución de la estrategia y evaluación.
- c) Estrategias de aprendizaje: técnicas y hábitos de estudio y aspectos estratégicos implicados.
- d) Habilidades metacognitivas: Conocimiento sobre los propios procesos de pensamiento (conciencia de sus propias habilidades, capacidades...). Las habilidades metacognitivas implican procesos de planificación, evaluación, organización, monitorización y autorregulación.

A continuación se expondrá de manera más detallada las características de la etapa de las operaciones formales mencionado anteriormente.

3. EL PENSAMIENTO FORMAL

Características funcionales

- a) *Lo real es concebido como un subconjunto de lo posible*: los adolescentes pasan a ser capaces de razonar sobre las distintas posibilidades de una situación, aunque no tengan una existencia real y concreta. Son proclives por tanto a interrogar a la realidad, imaginando otras situaciones posibles a la presente y conjeturando sobre las consecuencias derivadas de esas otras posibilidades. Esta característica se puede interpretar a menudo como una actitud insidiosa y molesta a ojos del adulto, más interesado en asentar normas y conocimientos ante los adolescentes. Por ejemplo:

En una clase de ciencias sociales, el profesor descalifica varias preguntas imaginativas gritando: "*Siempre haceis preguntas tipo "y si...". Dejad de una vez de formular preguntas de esta naturaleza*". Cuando un alumno pregunta quién se convertirá en presidente si el presidente electo muere antes de ser nombrado, el profesor explota: "*¡Sois todos iguales! ¡ Y dale con las preguntas "y si...!"*".

(Santrock, 2003)

- b) *Razonamiento hipotético-deductivo*: las conjeturas que el adolescente realiza a partir de imaginar realidades alternativas son estructuradas en forma de hipótesis que hay que verificar, siguiendo una lógica deductiva y controlando las distintas variables en juego a través de una lógica combinatoria. Típicamente, en un juego como el de los barquitos se puede apreciar esta característica por la forma sistemática y planificada en que los adolescentes eligen sus disparos, realizando deducciones generales que acotan cada vez más las diferentes posibilidades.
- c) *Pensamiento proposicional*: los adolescentes son capaces de abordar las relaciones lógicas que se establecen entre enunciados o proposiciones, manifestadas bien a través de un lenguaje verbal, lógico o matemático. Estas relaciones lógicas entre proposiciones pueden ser de negación, inversión, equivalencia, exclusión, disyunción, implicación, etc., hasta un total de 16 posibles combinaciones proposicionales. El razonamiento se independiza entonces de los datos de la realidad, de los datos empíricos y pasa a depender de una lógica formal.

El desarrollo de estas nuevas capacidades funcionales guarda una relación estrecha con la capacidad del sujeto para sustentar verbalmente su pensamiento sobre lo posible. Dicho de otro modo: lo posible, lo imaginario, lo hipotético, sólo existe en el pensamiento. Y para operar sobre este pensamiento es necesario verbalizarlo. Lo distintivo del pensamiento formal respecto a la etapa anterior de las operaciones concretas sería la utilización coordinada de estas características antes mencionadas. Así, los sujetos pasarían por una subetapa inicial de adquisición parcial y progresiva de estas habilidades que abarcaría el periodo de los 11-15 años para pasar después a un periodo de consolidación entre los 15-20 años. Sin embargo, no todos los individuos adquieren globalmente este tipo de pensamiento, puesto que su adquisición y su consolidación posterior requiere de una ejercitación de estas competencias, bien a través inicialmente de las experiencias educativas propias de la secundaria y posteriores etapas educativas o bien a través del ejercicio profesional. De ahí la importancia de que la educación secundaria sirva como cauce para su desarrollo.

4. RESUMEN Y CONCLUSIONES

Durante la adolescencia se ponen en marcha un conjunto de cambios que afectan decisivamente a la capacidad de pensamiento y de razonamiento de los individuos. La adquisición de esta nueva forma de pensar (más abstracto, complejo, lógico y sistemático) capacita al individuo para afrontar en mejores condiciones las tareas evolutivas de la transición hacia la edad adulta. Su adquisición está condicionada a la experiencia de procesos educativos que faciliten su desarrollo, a través de la instrucción de contenidos y propuestas didácticas que favorezcan aprendizajes significativos desde esta perspectiva.

Referencias bibliográficas

Delval, J. (1996). *El desarrollo humano*. Madrid: Siglo XXI.

Furió, C., Vilches, A., Guisasola, J., & Romo, V. (2001). Finalidades de la enseñanza de las ciencias en la secundaria obligatoria. ¿Alfabetización científica o preparación propedéutica?. *Enseñanza de las ciencias*, 19, 365-376.

Inhelder, B., & Piaget, J. (1985). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Barcelona: Paidós (original publicado en 1955).

Limón, m. & Carretero, M. (1995). Aspectos evolutivos y cognitivos. Monográfico sobre la Enseñanza Secundaria Obligatoria. *Cuadernos de Pedagogía*, 238, pp. 39-41.

Osherson, D.N. & Markman, E. M. (1975). Language and the ability to evaluate contradiction and tautologies. *Cognition*, 2, pp.213-226.

Santrock, J.W. (2003). *Psicología del desarrollo en la adolescencia*. Madrid: McGraw-Hill.