

Capítulo 3

Teorías Psicológicas aplicadas a la educación

TEORÍAS COGNITIVAS DEL APRENDIZAJE

I. INTRODUCCIÓN

Durante la primera mitad del presente siglo floreció la investigación sobre el aprendizaje principalmente dentro de la teoría conductista, y las teorías del aprendizaje ejercieron una fuerte influencia en la investigación y en la práctica de muchas y diferentes esferas de la psicología y la educación.

Sin embargo, a partir de los años 70, el foco de la psicología comenzó a cambiar de una orientación conductista a una orientación cognitiva. La preocupación por la mente y la forma en que funciona volvió a ser de interés para la psicología científica. Esta orientación cognitiva centró su estudio en una variedad de actividades mentales y procesos cognitivos básicos, tales como la percepción, el pensamiento, la representación del conocimiento y la memoria. El énfasis se desplazó desde la conducta misma a las estructuras de conocimiento y los procesos mentales que pueden ser inferidos de los índices conductuales, y que son responsables de varios tipos de conducta humana. En otras palabras, las teorías cognitivas intentan explicar los procesos de pensamiento y las actividades mentales que mediatizan la relación entre el estímulo y la respuesta.

1.1 Los orígenes de la psicología cognitiva: la Psicología de la Gestalt

Aunque la psicología cognitiva, como cualquier otra disciplina, encuentra sus raíces en diversos campos, podemos decir que uno de sus precursores más importantes fue la *Psicología de la Gestalt*, surgida en Alemania y que tuvo su mayor influencia entre los años 1920 y 1930. Los gestaltistas -quienes toman su nombre del término alemán *gestalt* (forma)- estaban convencidos de que el conductismo no podía explicar el amplio rango de la conducta humana. Más bien, estos estudiosos plantearon que el *aprendizaje* -y la conducta subsecuente- ocurren gracias a un proceso de organización y reorganización cognitiva del campo perceptual, proceso en el cual el individuo juega un rol activo. Este planteamiento implica que, durante el procesamiento de los estímulos, los sujetos *agregan* algo a la simple percepción, la organizan de determinada forma, para poder percibir una totalidad o totalidad.

Es así que la concepción del ser humano como un procesador activo de los estímulos tuvo importantes repercusiones en el estudio de los procesos de aprendizaje y en la educación. Se comenzó a poner mayor énfasis en la forma en que los seres humanos procesan la información y de esta preocupación surgieron diversas teorías que hicieron importantes aportes a la psicología de la educación.

II. CONCEPTOS BÁSICOS

¿Qué es la psicología cognitiva? En general, puede decirse que la *psicología cognitiva* es aquella disciplina que se dedica a estudiar procesos tales como la percepción, memoria, atención, lenguaje, razonamiento y resolución de problemas. Es decir, los procesos involucrados en el manejo de la información por parte del sujeto. El interés en estos procesos, aplicado al estudio de cómo aprende al ser humano, dio origen a varias e importantes teorías cognitivas del aprendizaje.

A partir de éstas, el cognitivismo está presente hoy con gran fuerza en la psicología de la educación, especialmente a través de conceptos tales como la importancia de los aprendizajes previos, el aprendizaje significativo, el rol activo del sujeto como constructor de su conocimiento y el desarrollo y la estimulación de estrategias cognitivas y metacognitivas. Por lo tanto, en este capítulo se conocerán algunos autores que contribuyeron al aporte de esta corriente en la educación, sus teorías y principales aportes.

Asimismo, en el siguiente capítulo, se abordarán, algunas nuevas tendencias educativas surgidas desde esta rama de la psicología, las cuales están logrando una gran influencia en lo que ocurre en las salas de clases.

2.1. Teorías cognitivas del aprendizaje

2.1.1 Jean Piaget

El biólogo y psicólogo sueco **Jean Piaget** (1896 – 1980) estudió los mecanismos básicos del desarrollo cognitivo llegando a plantear la llamada Teoría Genética, la cual, a partir de los principios constructivistas plantea que el conocimiento no se adquiere solamente por interiorización del entorno social, sino que predomina la construcción realizada por parte del sujeto (Kamil, 1985). Piaget creía que los niños creaban su conocimiento cuando sus predisposiciones biológicas interactúan con su experiencia, siendo la construcción entonces, un mecanismo de interacción entre la herencia y la experiencia que produce

conocimiento (Inhelder y Sinclair, 1969, en Brainerd, 2003). Esta teoría y principios son los que subyacen su famosa y rememorada Teoría del Desarrollo Cognitivo. Si bien Piaget desarrolló sus trabajos desde la década de 1920, no fue hasta 1960 que estos adquirieron real importancia y popularidad (Kessen, 1996 en Brainerd, 2003). Sus ideas sobre la teoría de desarrollo intelectual generaron una revolución en la educación. Fue una teoría psicológica con un fuerte impacto en la práctica educativa, generando la modificación y revisión del currículum en muchos sistemas educativos (Brainerd, 2003).

2.1.1.1 Mecanismos básicos del desarrollo cognitivo

a. Adaptación e Inteligencia

Según Piaget (1956), la *inteligencia* consistiría en la capacidad de mantener una constante adaptación de los esquemas del sujeto al mundo en que se desenvuelve. Él entiende los *esquemas* como aquellas unidades fundamentales de la cognición humana, que consisten en representaciones del mundo que rodea al sujeto, construidos por éste. El esquema es una unidad indivisible entre el sujeto y el objeto (Coll, 1998).

Esta visión de la inteligencia como adaptabilidad no alude, al contrario de como suele entenderse la inteligencia, a un conocimiento específico o general. Por el contrario, se trata de una capacidad común a los seres humanos de mantener una concordancia entre el mundo y los esquemas cognitivos del sujeto, lo cual le permitirá al sujeto funcionar en él. La *adaptación*, a su vez, es el proceso que explica el desarrollo y aprendizaje. Ésta se produce por medio de dos procesos complementarios: asimilación y acomodación.

• Asimilación

Este proceso consiste en incorporar nueva información en un esquema preexistente, adecuado para integrarla (comprenderla). Esto significa que, cuando un sujeto se enfrenta con una situación nueva, él tratará de manejarla de acuerdo a los esquemas que ya posee y que parezcan apropiados para esa situación: Como resultado de esto, el esquema no sufre un cambio sustancial en su naturaleza, sino que se amplía para aplicarse a nuevas situaciones.

Por ejemplo, suponga que cae en sus manos un texto desconocido. Mientras Ud. lo lee, nota ciertos aspectos que le recuerdan un cuento infantil: motivos simples, personajes animales, un desenlace feliz. Entonces Ud. leerá el texto interpretándolo como un cuento

infantil y no como una novela, una noticia o una carta. Sin embargo, supongamos que el lenguaje parece algo complejo para tratarse de un cuento para niños. En este caso, puede suceder que Ud. use su esquema de cuento infantil para que se aplique también a textos con un lenguaje algo más complejo a lo que estaba acostumbrado. No se ha creado un nuevo esquema, sino que se ha usado uno anterior para comprender la información. Este es un caso de asimilación.

• *Acomodación*

Al contrario de la asimilación, la acomodación produce cambios esenciales en el esquema. Este proceso ocurrirá cuando un esquema se modifica para poder incorporar información nueva, que sería incomprendible con los esquemas anteriores. En el caso anterior, podría suceder que Ud. desarrolle un nuevo esquema, por ejemplo, algo similar al concepto de fábula (si no poseía antes ese esquema), para entender el texto, ya que no le satisface el comprenderlo como un cuento infantil. En este caso, la acomodación de su cognición a la situación ha generado un nuevo esquema.

Estos dos procesos permiten que los esquemas del sujeto se encuentren siempre adaptados al ambiente, y permiten el continuo crecimiento. Cuando el sujeto aprende, lo hace modificando activamente sus esquemas, a través de las experiencias, o bien transfiriendo esquemas ya existentes a situaciones nuevas, por lo cual la naturaleza del aprendizaje va a depender de lo que el sujeto ya posee. En este sentido, podemos decir que el *aprendizaje* es lo que las personas hacen de los estímulos y no lo que éstos hacen con ellas.

• *Equilibración*

Otro punto interesante de los planteamientos de Piaget con respecto al desarrollo y el aprendizaje concierne al mecanismo que impulsa a éstos. El impulso para el crecimiento y el aprendizaje no proviene, según Piaget, enteramente del medio ambiente, como ocurre en el conductismo. Por el contrario, este impulso está dado por la *equilibración*, una tendencia innata de los individuos a modificar sus esquemas de forma que les permita dar coherencia a su mundo percibido.

Por ello, este autor plantea que el aprendizaje, en tanto permite lograr esta coherencia es su propia recompensa. Al modificar una creencia que no le hace sentido, un niño siente recompensado por el hecho de satisfacer el principio de equilibración, y no debe requerir de otros reforzadores.

De todo lo anterior, se desprende el rol que el autor atribuye a la acción en el proceso de crecimiento y aprendizaje. Piaget considera que la modificación y equilibración de los esquemas de un sujeto se produce como resultado de su continua interacción con el mundo -tanto físico como social-. Por esta razón, el autor enfatiza un tipo de educación en la cual los individuos se involucran en el aprendizaje activo en materias de su interés. El rol de la educación consistiría así, en proveer las oportunidades y los materiales para que los niños puedan aprender activamente y formar sus propias concepciones.

Finalmente, es importante destacar que Piaget atribuye a la acción un rol fundamental en el aprendizaje: el niño aprende lo que hace, la experiencia y manipulación del niño de los objetos le permitirá abstraer sus propiedades, cualidades y características.

El aprendizaje no es una manifestación espontánea de formas aisladas, sino que es una actividad indivisible conformada por los procesos de asimilación y acomodación, el equilibrio resultante le permite a la persona adaptarse activamente a la realidad, lo cual constituye el fin último del aprendizaje.

2.1.1.2 Teoría del Desarrollo Cognitivo

La teoría del desarrollo cognitivo o modelo de estadios del desarrollo intelectual de Piaget es, probablemente, la fuente de mayor influencia en el estudio sobre el desarrollo cognitivo del niño. Este modelo fue publicado por primera vez en 1947 en su libro *La Psicología de la Inteligencia*, donde plantea la existencia de cuatro etapas cualitativamente distintas del desarrollo cognitivo.

Las cuatro etapas corresponden a una *etapa sensorio motriz* (0 a 2 años), *etapa preoperacional* (2 a 7 años), *etapa operacional concreta* (7 a 12 años) y una etapa llamada de las *operaciones formales* (12 años en adelante).

Cada etapa está marcada por la posesión de estructuras lógicas de diferente y creciente complejidad, en que cada una de ellas, permite la adquisición de habilidades para hacer ciertas cosas y no otras, y para tratar de diferentes formas con la experiencia. El paso por las etapas estaría definido por los intercambios sujeto-objeto, en la medida que cada vez devienen más complejos y elaborados (Coll, 1998).

1. Etapa Sensoriomotriz: durante esta etapa, la adquisición de esquemas se centra fundamentalmente en el área sensoriomotora, lo cual se caracteriza por que el lactante aprende y coordina una gran variedad de destrezas conductuales. El objetivo central de este período es adquirir la capacidad de internalizar el pensamiento. Como esta capacidad no se tiene desde el nacimiento, durante este período la inteligencia es necesariamente externa y conductual (Brainerd, 2003).
2. Etapa Preoperacional: el inicio de esta etapa está marcado por la presencia de función simbólica (representación). Esta capacidad se puede apreciar a través del juego simbólico, la imitación diferida y el lenguaje, que hacen su aparición en esta etapa. Piaget califica el pensamiento preoperacional como *intuitivo*: ya que el niño se centra más en los estados finales que en las transformaciones que los producen, no es capaz de volver al punto de partida de una operación, compensando las acciones realizadas con otras a la inversa. Se basa entonces, para predecir los resultados de las acciones, en experiencias previas con los estados finales de esas acciones, y no en un conocimiento de las transformaciones que median entre dichos estados. El objetivo central del desarrollo de la inteligencia durante este período es hacer la inteligencia menos egocéntrica y más socializada (Brainerd, 2003).
3. Etapa de las Operaciones Concretas: se caracteriza por la habilidad para tratar efectivamente con conceptos y operaciones. El niño puede compensar las transformaciones con otras a la inversa, es decir, su pensamiento se torna *reversible*, pues puede representarse las transformaciones y no solamente los estados finales de las cosas. Sin embargo, las operaciones que domina son concretas, no abstractas. Por ello durante esta etapa, la habilidad para generalizar el aprendizaje es limitada, pues lo que se aprende en un contexto no es transferido fácilmente a otro contexto. El objetivo central de este período es guiar la inteligencia con las leyes de la lógica y las matemáticas, una inteligencia operacional. En este período los niños adquieren las habilidades de razonamiento como la propiedad de conservación, la transitividad y la inclusión de clases (Brainerd, 2003).
4. Etapa de las Operaciones Formales: consiste en el dominio de conceptos y operaciones abstracta. En esta etapa es posible aplicar el razonamiento y las habilidades para la resolución de problemas en contextos diferentes a aquellos en los cuales fueron adquiridos. El objetivo cognitivo es extender el razonamiento lógico y matemático adquirido en el estadio anterior, hacia un nivel simbólico más abstracto con la ayuda del lenguaje. El razonamiento ha de convertirse reflexivo y analítico.

Fuller (1980) sostiene que una diferencia esencial entre el pensador pre-formal y el formal reside en la habilidad para generar posibilidades y repensar la realidad a la luz de estas posibilidades. El pensador pre-formal, puede imaginar cómo las cosas pueden ser diferentes de lo que son, pero tienden a percibir estas diferencias como no ortodoxas, peculiares o desviadas. El pensador formal, por el contrario, puede construir una variedad de posibilidades y evaluar la realidad con relación a ellas.

De igual manera, el pensador formal tiene una mejor comprensión que el pre-formal, acerca de la diferencia entre la verdad empírica y la validez lógica. Puede seguir una línea de razonamiento que comienza con una afirmación hipotética y hasta obviamente falsas para ver hasta donde lleva. El pensador pre-formal tiene dificultad para aceptar una afirmación que reconoce como falsa como punto de partida de una línea de pensamiento a ser explorada. Finalmente, un pensador formal puede tratar con relaciones de segundo orden, relaciones entre relaciones, más fácilmente que un pensador pre-formal. Duby (1978) por su parte describe al pensador concreto en una persona que sólo ve relaciones limitadas, inmediatas, y que tiene muy poca conciencia de ciertas relaciones mientras que el pensador formal es más capaz de integrar generalizaciones, tener *insights* y ver el interjuego de ideas y acciones. Lorraine (1980) agrega que el pensador concreto confía más en los estereotipos que en las observaciones empíricas y en los experimentos como bases para tomar decisiones, y que su aceptación o rechazo de información es probablemente más fundamentada en su fuente que en una evaluación de sus méritos.

ALGO MÁS SOBRE PIAGET

Piaget ha sido elogiado en todo el mundo por sus planteamientos respecto al desarrollo humano y las formas del aprendizaje humano. Este importante autor no se desempeñó inicialmente en el ámbito psicológico, sino que partió doctorándose en Ciencias Naturales en la Universidad de Neuchatel en 1918, para luego estudiar Psicología y Psiquiatría en Zurich y trabajar en el laboratorio de Binet en París. En su carrera académica, este recibió importantes reconocimientos, como el American Psychological Association Distinguished Scientific Contribution Award, premio que por primera vez obtenía un europeo (Evans, 1987).

En relación a un importante aspecto, fuente de controversia, como es la relación aprendizaje-desarrollo, Piaget planteaba: "...me parece que se plantean dos preguntas fundamentales con respecto al problema del aprendizaje en relación con el desarrollo. La primera es si el desarrollo es algo más que una serie de aprendizajes o si el aprendizaje depende de eso que los embriólogos denominan competencia,

esto es, las posibilidades del organismo. Es decir, ¿qué es lo fundamental, el aprendizaje o el desarrollo? Bueno, pues éste es el problema que B. Inhelder está estudiando ahora mismo, y pienso que ya tenemos todas las pruebas que necesitamos de que el desarrollo es más importante que el aprendizaje. La misma situación de aprendizaje produce distintos efectos según la etapa del desarrollo por la que atraviesa el sujeto. La segunda pregunta es la siguiente: ¿es el aprendizaje sencillamente una serie de asociaciones confirmadas por los reforzadores externos? Los reforzadores externos desempeñan un papel, por supuesto, pero no los son todo, ya que los internos también tienen su importancia. Todos los modelos homeostáticos y de autorregulación [...] demuestran que el reforzamiento externo, por sí sólo, es insuficiente" (Piaget, en Evans, 1987, pp. 64-65).

2.1.1.3 Algunas revisiones experimentales a la teoría de Piaget:

Según Brainerd (2003), luego de revisar los principios y estadios planteados por Piaget, el desarrollo se puede resumir en 5 principios:

1. El aprendizaje de los niños está limitado por las restricciones de cada etapa.
2. La existencia de restricciones en cada etapa significa que los niños pueden aprender conceptos relacionados con la edad, y este aprendizaje variará significativamente en función del nivel cognitivo inicial del niño.
3. La esencia del aprendizaje implica enseñar a los niños a aplicar nuevos contenidos a las estructuras que ellos ya han desarrollado.
4. Los niños no pueden aprender a la fuerza a aplicar estructuras cognitivas que aún no tienen. La arquitectura cognitiva primero debe evolucionar por su cuenta.
5. De estos principios se sigue que, intentar enseñar a los niños conceptos que están más allá de su estadio de desarrollo cognitivo, es una pérdida de tiempo y esfuerzo tanto para el profesor como para el alumno.

Sin embargo, Brainerd da cuenta de que muchos experimentos que se llevaron a cabo en Estados Unidos en la década de los 80, no corroboran estos principios. De haber sido ciertos, hubiese sido imposible entrenar a niños en el estadio pre-operacional conceptos del estadio operacional concreto, como el principio de conservación, lo cual sí fue posible. Es decir, la habilidad de los niños de aprender el principio de conservación no está fuertemente limitado por el nivel de desarrollo cognitivo.

Aun cuando algunos experimentos y revisiones de la teoría piagetana cuestionan algunos de sus principios, la Teoría Genética y la de Desarrollo cognitivo siguen siendo fuente importante de revisión para todos quienes trabajan en el área de la educación. Los experimentos han indagado en las habilidades que han de esperarse para cada estadio, en sus límites y la rigurosidad con que habrá o no de considerárselos, y no en los principios por los que se rigen.

2.1.2 Lev Vygotsky y la Zona de Desarrollo Próximo: Una nueva relación entre aprendizaje y desarrollo

Como se puede ver, la postura mencionada anteriormente se centran en describir las características de los sujetos en distintos períodos del desarrollo cognitivo, ya sea en términos de estructuras lógicas o bien de capacidades para procesar la información. Este punto de vista postula una relación entre aprendizaje y desarrollo, donde es necesario conocer las características del individuo a una determinada edad, para adaptar el aprendizaje a ellas. Es decir, lo que el sujeto aprende estaría determinado por su nivel de desarrollo.

Lev S. Vygotsky (1895-1934), un psicólogo soviético, que trabajó hacia mediados de este siglo, propuso en cambio, una aproximación completamente diferente frente a la relación existente entre aprendizaje y desarrollo, criticando la posición comúnmente aceptada, según la cual el aprendizaje debería equipararse al nivel evolutivo del niño para ser efectivo. Quienes sostienen esta posición consideran, por ejemplo, que la enseñanza de la lectura, escritura y aritmética debe iniciarse en una etapa determinada. Sin embargo, observa Vygotsky, no podemos limitarnos simplemente a determinar los niveles evolutivos si queremos descubrir las relaciones reales del desarrollo con el aprendizaje.

El autor plantea una relación donde ambos se influyen mutuamente. Esta concepción se basa en el constructo de *Zona de Desarrollo Próximo* propuesto por Vygotsky.

En su teoría sobre la zona de desarrollo próximo (ZDP), el autor postula la existencia de dos niveles evolutivos: un primer nivel lo denomina *nivel evolutivo real*, es decir, el nivel de desarrollo de las funciones mentales de un niño, que resulta de ciclos evolutivos cumplidos a cabalidad. Es el nivel generalmente investigado cuando se mide, mediante test, el nivel mental de los niños. Se parte del supuesto de que únicamente aquellas actividades que ellos pueden realizar por sí solos, son indicadores de las capacidades mentales.

El segundo nivel evolutivo se pone de manifiesto ante un problema que el niño no puede solucionar por sí solo, pero que es capaz de resolver con ayuda de un adulto o un compañero más capaz. Por ejemplo, si el maestro inicia la solución y el niño la completa; o si resuelve el problema en colaboración con otros compañeros. Esta conducta del niño no era considerada indicativa de su desarrollo mental. Ni siquiera los pensadores más prestigiosos se plantearon la posibilidad de que aquello que los niños hacen con ayuda de otro puede ser, en cierto sentido, más indicativo de su desarrollo mental que lo que pueden hacer por sí solos.

Un ejemplo presentado por Vygotsky es el siguiente: Supóngase que estoy investigando a dos niños que entran a la escuela, ambos tienen diez años en edad cronológica y ocho en términos de su desarrollo mental. ¿Puedo decir que tienen la misma edad mental? Por supuesto que sí. Pero ¿qué es lo que significa esto? Significa que ambos son capaces de resolver por sí solos, tareas cuyo grado de dificultad está situado en el nivel correspondiente a los ocho años. Si me detuviera en este punto, daría pie a suponer que el curso del desarrollo mental subsiguiente y del aprendizaje escolar, será el mismo para ambos niños, porque depende de su intelecto. Ambos niños parecen capaces de manejar sin ayuda, un problema cuyo nivel se sitúa en los ocho años, pero no más allá de dicho límite. Supongamos que les muestro diversas maneras de tratar el problema. Distintos experimentadores emplearían distintos modos de demostración; unos realizarían rápidamente toda la demostración y pedirían a los niños que la repitieran; otros iniciarían la solución y pedirían a los pequeños que la terminaran; otros, les ofrecerían pistas. En un caso u otro, se insta a los niños a que resuelvan el problema con ayuda. Bajo tales circunstancias resulta que el primer niño es capaz de manejar el problema cuyo nivel se sitúa en los doce años, mientras que el segundo llega únicamente a los nueve años. ¿ahora, ¿son estos niños mentalmente iguales?

La diferencia observada entre la edad mental (ocho años) y el nivel de desarrollo mental para aprender con ayuda, presentado por los dos niños (doce y nueve años), pone en evidencia que el curso futuro del aprendizaje variará, en ambos niños. Esta diferencia es lo que Vygotsky denomina *zona de desarrollo próximo*, la cual consiste por tanto en la distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema, bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz.

La ZDP define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración, funciones que un mañana no lejano alcanzarán su madurez

que aún se encuentran en estado embrionario. Estas funciones, dice el autor, podrían denominarse "capullos" o "flores" del desarrollo, en lugar de "frutos" del desarrollo.

El nivel de desarrollo real caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente, diciendo lo que el niño es ya capaz de hacer, mientras que la "zona de desarrollo próximo" caracteriza el desarrollo mental prospectivamente, en términos de lo que el niño está próximo a lograr, con una instrucción adecuada (Vygotsky, 1979).

Como se puede ver, la ZDP caracteriza de una nueva forma la relación entre aprendizaje y desarrollo. El aprendizaje ya no queda limitado por los logros del desarrollo entendido como maduración, pero tampoco ambos se identifican, planteando que aprendizaje y desarrollo son una y la misma cosa. Por el contrario, lo que hay entre ambos es una interacción, donde el aprendizaje *potencia* el desarrollo de ciertas funciones psicológicas. Así, la planificación de la instrucción no debe hacerse sólo para respetar las restricciones del desarrollo real del niño, sino también para sacar provecho de su desarrollo potencial, es decir, enfatizando aquello que se haya en su ZDP (Tudge y Scrimsher, 2003).

El concepto de ZDP enfatiza que el aprendizaje es interpersonal, es un evento social de carácter dialéctico, en que el aprendizaje depende tanto de las características individuales como de las del contexto -los profesores o pares más competentes-. La relación de colaboración que se establece entre el niño y el adulto, generan un plano intersubjetivo en el cual el niño emplea signos que voluntariamente aún no puede ejercer, pero que, gracias a la colaboración entre las partes, podrá internalizar pronto, apropiándose de ellos (Baquero, 1997). El niño reconstruirá de manera interna una operación externa, transformándola del plano interpersonal a uno intrapersonal que contendrá los significados sociales adquiridos de su contexto sociocultural gracias al lenguaje que actúa como herramienta mediadora (Rowe y Wertsch, 2002).

Según Vygotsky el aprendizaje constituye la base para el desarrollo y "arrastra" a éste, en lugar de ir a la zaga como lo plantea Piaget.

2.1.3 Teoría del Procesamiento de la Información

La teoría del procesamiento de la información surge a fines de la década de los 40, considerando a los sujetos como buscadores activos y procesadores de la información con que se relacionan. Si bien son muchos los autores que investigan en esta corriente, y se han planteado diversos modelos de procesamiento de la información (Halford, 2002), todos suponen que los sujetos seleccionan la información que habrán de procesar,

prestan atención al medio, transforman y repasan la información, la relacionan con los conocimientos previos y organizan estos conocimientos para darles sentido.

Esta teoría contempla al ser humano, metafóricamente, como a una computadora. Se adoptan los programas informáticos como analogía del funcionamiento cognitivo para estudiar los procesamientos que ocurren desde que el sujeto recibe el estímulo hasta que produce una respuesta. Para esta teoría; la *información* es una representación que proviene de la estimulación externa y/o del procesamiento, con mira a influir elecciones entre alternativas de creencias o acciones posibles; y el *procesamiento de la información* refiere a cómo la información es modificada de manera tal que su cambio pueda ser observado.

Así, según Schunk (1997), nos encontramos fundamentalmente con tres modelos: el modelo de Atkinson y Schiffrrin de la memoria dual (o modelo de los dos almacenes), el modelo de los niveles de procesamiento y el modelo de los niveles de activación.

El *modelo de los dos almacenes* de Atkinson y Schiffrrin contempla el funcionamiento cognitivo como el paso de la información por dos almacenes, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo. El procesamiento comienza cuando se percibe el estímulo en un registro sensorial y se le otorga significado, o más bien, se compara la información que ha entrado con la información conocida. Luego, la información se transfiere a la memoria a corto plazo o memoria de trabajo, donde permanece la información de aquellos estímulos a los que estamos atentos. Pero la capacidad de este almacén es limitada (7 chunks), y mientras la información permanece en ella, se activa información de la memoria a largo plazo que está relacionada con ella, para generar relaciones y permitir que la nueva información transite al almacén de la memoria a largo plazo.

Los procesos fundamentales involucrados en este modelo son:

- *Atención*: que actúa como filtro del registro sensorial
- *Percepción*: función que da significado al estímulo comparando la información d entrada con la conocida.
- *Codificación*: Proceso para que la información llegue a la memoria a largo plazo, y sea a través de la elaboración de la información, el sentido que se le otorga, o vínculo que establece con otra información.
- *Almacenamiento*: Éste se daría en los almacenes de corto y largo plazo.

- *Recuperación:* Este proceso se llevaría a cabo gracias a la existencia de claves que estuvieron presentes al momento de la codificación

El *modelo de los niveles de procesamiento*, en lugar de considerar la memoria como un lugar, como una cadena de almacenes, se ocupa de la memoria según el tipo del proceso que transforma a la información entrante. Supone que existen distintos modos de procesar la información, uno es físico, otro acústico y el nivel más profundo es el semántico. No es necesario procesar la información con todas las modalidades, sino que se procesa con lo preciso para que el sujeto pueda recibir la información del estímulo. Moscovitch y Crack proponen que entre más profundo sea el procesamiento durante el aprendizaje, mayores serán las posibilidades de rendimiento de la memoria, pero que se concreten depende de que las condiciones en la recuperación sean equivalentes a las del aprendizaje.

El *modelo del nivel de activación* supone que no existen estructuras diferenciables en la memoria, sino que es una sola memoria con diferentes estados de activación. La información puede estar en un estado activo, pudiendo accederse a ella con rapidez, o en un estado inactivo. Este modelo contempla que el almacenamiento y recuperación de la información de la memoria depende de la difusión de la activación, es decir, cuánto puede una estructura activar a una adyacente según el grado de relación que existe entre ellas. El nivel de activación depende de la fuerza de la ruta por la que se difunde, y de la cantidad de rutas por las que se puede llegar al núcleo activado.

2.1.4 Bruner y el Aprendizaje por Descubrimiento

El psicólogo norteamericano **Jerome Bruner** (1915), también se dedicó al estudio del desarrollo intelectual de los niños, surgiendo de este interés además una teoría del aprendizaje.

Bruner también postula que el aprendizaje supone el procesamiento activo de la información y que cada persona lo realiza a su manera. El individuo, para Bruner, atiende selectivamente a la información y la procesa y organiza de forma particular. Las ideas de Bruner sobre el aprendizaje son sintetizables en los siguientes enunciados (Good y Brophy, 1983):

1. El desarrollo se caracteriza por una creciente independencia de la reacción respecto de la naturaleza del estímulo.
2. El crecimiento se basa en la internalización de estímulos que se conservan en un sistema de almacenamiento que corresponde al ambiente. Es decir, el niño comienza a

reaccionar frente a los estímulos que ha almacenado, de manera que no solo reacciona frente a los estímulos del medio, sino que es capaz de predecirlos en cierta medida.

3. El desarrollo intelectual consiste en una capacidad creciente de comunicarse con uno mismo o con los demás, ya sea por medio de palabras o símbolos.
4. El desarrollo intelectual se basa en una interacción sistemática y contingente entre un maestro y un alumno.
5. El lenguaje, facilita enormemente el aprendizaje, en tanto es un medio de intercambio social y una herramienta para poner en orden el ambiente.
6. El desarrollo intelectual se caracteriza por una capacidad cada vez mayor para resolver simultáneamente varias alternativas, para atender a varias secuencias en el mismo momento y para organizar el tiempo y la atención de manera apropiada para esas exigencias múltiples.

Para Bruner (1966), más relevante que la información obtenida, son las estructuras que se forman a través del proceso de aprendizaje. Bruner define el aprendizaje como el proceso de "reordenar o transformar los datos de modo que permitan ir más allá de ellos, hacia una comprensión o *insight* nuevos".

A esto es lo que el autor ha llamado *aprendizaje por descubrimiento*. Los principios que rigen este tipo de aprendizaje son los siguientes:

1. Todo el conocimiento real es aprendido por uno mismo.
2. El significado es producto exclusivo del descubrimiento creativo y no verbal.
3. El conocimiento verbal es la clave de la transferencia.
4. El método del descubrimiento es el principal para transmitir el contenido.
5. La capacidad para resolver problemas es la meta principal de la educación.
6. El entrenamiento en la Heurística del descubrimiento es más importante que la enseñanza de la materia de estudio.
7. Cada niño es un pensador creativo y crítico.

8. La enseñanza expositiva es autoritaria.
9. El descubrimiento organiza de manera eficaz lo aprendido para emplearlo ulteriormente.
10. El descubrimiento es el generador único de motivación y confianza en sí mismo.
11. El descubrimiento es una fuente primaria de motivación intrínseca.
12. El descubrimiento asegura la conservación del recuerdo.

De acuerdo a estos principios, Bruner propone una *teoría de la instrucción* que considera cuatro aspectos fundamentales: la motivación a aprender, la estructura del conocimiento a aprender, la secuencia de presentación, y el refuerzo al aprendizaje (Bruner, 1966). La teoría propuesta por Bruner es una teoría prescriptiva o normativa, a diferencia de las teorías del aprendizaje o del desarrollo, las cuales pueden ser llamadas descriptivas, ya que describen lo que ocurre cuando los sujetos aprenden o crecen. Una teoría prescriptiva de la instrucción, en cambio, establece los medios ideales para que ese aprendizaje o crecimiento se produzca de la mejor manera posible.

Esta teoría de la instrucción de Bruner se basa en cuatro aspectos principales:

1. Predisposición a Aprender

En primer lugar, una teoría de la instrucción debe especificar las experiencias que tienen la mayor probabilidad de lograr en el individuo una predisposición a aprender. Bruner considera que el aprendizaje depende siempre de la exploración de alternativas. Por esta razón, una teoría de la instrucción debe ser capaz de explicar la activación, mantenimiento y dirección de esta conducta.

a. Activación

Este es el componente que explica la iniciación de la conducta de explorar alternativas. Para Bruner, se basa principalmente en un grado adecuado de incertidumbre. Dice Bruner: "La curiosidad (...) es una respuesta a la incertidumbre y la ambigüedad. Una tarea rutinaria provoca escasa exploración; una que es demasiado incierta puede generar confusión y ansiedad, con el efecto de reducir la exploración." (Bruner, 1966, p.43).

b. Mantenimiento

Una vez establecida la conducta, es necesario que ésta se mantenga. Para ello es necesario que los beneficios percibidos de explorar las alternativas sean mayores que los riesgos.

Aprender algo con la ayuda de un instructor debería, si la instrucción es exitosa, ser menos arriesgado que hacerlo sólo, es decir, que la exploración de alternativas erróneas debería resultar menos grave.

c. Dirección

Finalmente, es importante que la exploración de alternativas no sea aleatoria, es decir, que tenga una dirección determinada. Esta dirección depende de dos aspectos interactuantes: un sentido de finalidad (meta) de la tarea y el conocimiento de la relevancia que tiene la exploración de alternativas para la consecución de dicho objetivo. En resumen, para que la exploración tenga dirección, es necesario conocer al menos en forma aproximada el objetivo de la tarea y la resolución de las alternativas debe proporcionar alguna información con respecto a dónde se encuentra el sujeto en relación a ese objetivo.

2. Estructura y Forma del Conocimiento

El segundo aspecto que considera la teoría de la instrucción es la forma en la cual se representa el conocimiento. Este conocimiento debe ser representado de forma lo suficientemente simple para que un alumno determinado pueda comprenderlo. La forma adecuada del conocimiento depende de tres factores: *modo de representación, economía y poder*. La adecuación de estas tres características del conocimiento va a depender de las características del aprendiz tanto como del tipo de materia que se desee enseñar.

a. Modo de Representación

Cualquier dominio de conocimiento puede ser representado de tres formas. En primer lugar, puede representarse como un conjunto de acciones apropiadas para conseguir un resultado. A esto ha llamado Bruner *representación enactiva*. En segundo lugar, se puede representar el conocimiento a través de un conjunto de imágenes o gráficos que explican un concepto, sin necesidad de definirlo en forma precisa, a esto se llama *representación icónica*. Finalmente, un conocimiento determinado puede ser representado en términos de proposiciones lógicas o simbólicas, lo que se denomina *representación simbólica*.

La dificultad y utilidad de acciones, imágenes y símbolos, varían para diferentes personas según sus edades, su historia o sus estilos particulares. Asimismo, la adecuación de los modos de representación dependerá de la materia que se desee enseñar. Un problema legal sería difícil de representar en imágenes; una tarea de geografía, en cambio, se presta espléndidamente para la representación icónica.

b. Economía

Este aspecto se refiere a la cantidad de información necesaria para representar y procesar un conocimiento o comprensión determinados. Por ejemplo, es más económico representar

- un fenómeno físico por medio de una fórmula general que poner en una tabla una serie de números que resuman un vasto conjunto de observaciones de varios objetos de distinto peso cayendo desde diferentes alturas en distintos campos gravitacionales.

La economía depende en gran medida de escoger el modo adecuado de representación del conocimiento.

c. Poder Efectivo

Finalmente, el poder efectivo de un conocimiento se refiere al valor generativo que éste pueda alcanzar. Por ejemplo, si a un niño se le enseña el siguiente conjunto de proposiciones: "María es más alta que Ana, y Luisa es más pequeña que Ana" tendrán dificultades en decir si María es o no más alta que Luisa. Aunque, en términos lógicos, el poder generativo de las dos primeras proposiciones con respecto a esta última existe, no es lo mismo en términos "psicológicos".

Es necesario descubrir la forma de representar el conocimiento de tal manera que su generatividad real (lógica) iguale a aquella psicológica: en términos del ejemplo, esto implica lograr que el niño pueda desprender la tercera proposición de las dos primeras.

3. Secuencia de Presentación

La instrucción consiste en guiar al estudiante a través de una secuencia de afirmaciones acerca de un problema o cuerpo de conocimiento, de manera de aumentar su habilidad para comprender, transformar y transferir lo que está aprendiendo. Para Bruner, la secuencia en la cual el aprendiz enfrenta los materiales dentro de un ámbito de conocimiento afectará la dificultad que tendrá para adquirir el dominio de dicho conocimiento. Bruner enfatiza que no hay una secuencia ideal para todos los alumnos. Lo óptimo dependerá de varios aspectos, tales como el aprendizaje anterior del alumno, su etapa del desarrollo intelectual, el carácter del material a enseñar y de otras diferencias individuales.

Ya que el desarrollo intelectual progresa de lo enactivo a lo simbólico, Bruner plantea que generalmente es adecuado que la secuencia de aprendizaje replique esta progresión. Plantea Bruner que, si el sistema simbólico del educando tiene un buen desarrollo, es posible saltarse los dos primeros modos. Sin embargo, siempre existirá en este caso el riesgo de que, en caso de fallar la representación simbólica del alumno para resolver algún problema determinado (transformación, transferencia), éste carezca de la imaginación (representación icónica) adecuada para ayudarlo a resolver la tarea.

Finalmente establece Bruner con respecto a la secuencia ideal de aprendizaje, que ésta dependerá en gran medida de los criterios con que se juzgará el logro del aprendizaje. Algunos de estos criterios pueden ser velocidad del aprendizaje, resistencia al olvido

transferencia a nuevos dominios, forma de representación en la cual debe expresarse el aprendizaje; economía o poder efectivo. La secuencia óptima del aprendizaje varía en cada uno de estos casos.

4. Forma y Frecuencia del Refuerzo

El aprendizaje depende en gran parte de que el alumno constata los resultados en un momento y lugar que le permitan corregir su desempeño. La utilidad del refuerzo (conocimiento de los resultados) depende de tres aspectos básicos:

a. Momento en que se entrega la información

La actividad de resolución de problemas puede entenderse como un ciclo compuesto por varios pasos con sus sub objetivos. Bruner ilustra esto con el siguiente ejemplo: "tratamos de cancelar los términos desconocidos en una ecuación para simplificar la expresión, para resolver la ecuación, para aprobar el curso, para obtener el título, para obtener un trabajo decente, para tener una buena vida" (Bruner, 1966, p.51). La constatación de cualquier resultado intermedio debe llegar en el momento en que el aprendiz está comparando los resultados de sus intentos con alguno de los criterios de lo que desea lograr. La constatación de resultados antes de este punto podrían no ser comprendidos o bien causar una carga extra e innecesaria en la memoria. Después de este momento, la información acerca de los resultados puede ocurrir demasiado tarde como para permitir la elección de una nueva hipótesis o intento.

Además, la información concerniente a los resultados deberá proporcionar información no solamente con respecto al éxito del subobjetivo o tarea particular de que se trate sino que además debe indicar si este logro nos está conduciendo a través de la jerarquía de objetivos que nos hemos fijado. El rol del instructor en este aspecto suele ser muy importante, por cuanto el alumno puede ser capaz de darse cuenta de los resultados de una tarea precisa, pero puede tener dificultad en integrar esta tarea dentro de un objetivo más amplio para determinar si se está dirigiendo a su consecuencia o no.

b. Condiciones del alumno

La capacidad de los alumnos de utilizar la retroalimentación varía en función de sus estados internos. Es sabido que la información es de escasa utilidad durante los estados de fuerte ansiedad. Otro estado en el cual la información resulta poco útil es la llamada "fijeza funcional", estado en el cual el alumno utiliza la información para evaluar una sola y rígida hipótesis que, además, es incorrecta. El ejemplo más común de este caso es cuando se utiliza un objeto siempre para uso típico de éste, sin ser capaz de detectar otras funciones que pudiera tener.

c. Forma en que se entrega

Para que la información sea utilizada adecuadamente, es necesario que el alumno pueda traducirla en su forma de enfrentar los problemas. Por ejemplo, si el alumno está aprendiendo a realizar una tarea motriz, tal vez sea más apropiado hacerle una demostración que decirle en palabras lo que hizo mal y cómo debe hacerlo bien. Otro tipo de información que no sirve al alumno es la información negativa. Se ha observado que, aunque en términos lógicos la información acerca de "qué no es" un concepto, es útil para definir el concepto, en términos psicológicos esta información no es utilizada por los sujetos. Finalmente, otro ejemplo de información mal entregada es aquella que se proporciona en cantidad que excede las capacidades de procesamiento del sujeto.

Acercas del refuerzo se refiere también a la importancia de no administrar éste de manera que induzca la dependencia en el alumno. La instrucción es un estado provisional cuyo objetivo es hacer al alumno autosuficiente con respecto al problema que se enseña. Cualquier tipo de corrección conlleva el riesgo de que el aprendiz se vuelva permanentemente dependiente de la corrección del instructor. Por ello, el tutor debe corregir al aprendiz de tal manera que éste adquiera la función correctiva por sí mismo. De otra forma, se podría llegar a que el dominio del alumno se logre solamente bajo la mirada del tutor.

La teoría de Bruner enfatizó un aspecto muy importante acerca de la forma en que aprendemos los seres humanos. Él destacó la importancia de *descubrir* el conocimiento para que éste resulte real y útil para el aprendiz. Sin embargo, Bruner no dice mucho acerca de las condiciones que se requieren para que se produzca este descubrimiento. No se puede negar que no siempre los alumnos, al ser sometidos a una experiencia o un material de aprendizaje, logren realizar ese *insight* que describe el autor. Otro autor de la corriente cognitiva, D. Ausubel, se preocupó por el tema de las condiciones que se requieren para que un aprendiz logre realizar un descubrimiento significativo. Este autor desarrolló una teoría que complementa en parte las nociones de Bruner, al destacar la necesidad de que existieran elementos previos en la cognición del alumno, que le permitieran interpretar y asimilar el nuevo conocimiento. A continuación revisaremos en mayor detalle su teoría.

El aprendizaje para Bruner es el proceso de "reordenar o transformar los datos de modo que permitan ir más allá de ellos, hacia una comprensión o insight nuevos"

2.1.5 David Ausubel y el Aprendizaje Significativo

El norteamericano David Ausubel (Ausubel, Novak y Henesian, 1978) propone una explicación teórica del proceso de aprendizaje según el punto de vista cognoscitivo, pero tomando en cuenta además factores afectivos tales como la motivación. Para él, el aprendizaje significa la organización e integración de información en la estructura cognoscitiva del individuo.

Al igual que otros teóricos, Ausubel (Ausubel, Novak y Henesian, 1978) parte de la premisa de que existe una estructura en la cual se integra y procesa la información. La estructura cognoscitiva es, pues, la forma como el individuo tiene organizado el conocimiento previo a la instrucción. Es una estructura formada por sus creencias y conceptos, los que deben ser tomados en consideración al planificar la instrucción, de tal manera que puedan servir de anclaje para conocimientos nuevos -en el caso de ser apropiados- o puedan ser modificados por un proceso de transición cognoscitiva o cambio conceptual.

Ausubel centra su atención en el aprendizaje tal como ocurre en la sala de clases, día a día, en la mayoría de las escuelas. Para él, la variable más importante que influye en el aprendizaje es aquello que el alumno conoce (“...determinese lo que el alumno ya sabe y enséñese en consecuencia...”). Nuevas informaciones e ideas pueden ser aprendidas y retenidas en la medida en que existan conceptos claros e inclusivos en la estructura cognoscitiva del aprendiz que sirvan para establecer una determinada relación con la que se suministra.

Sus conceptos más importantes son :

a. Aprendizaje significativo

El concepto más importante de la teoría de Ausubel es el de *aprendizaje significativo*. Este aprendizaje ocurre cuando la nueva información se enlaza con las ideas pertinentes de afianzamiento (para esta información nueva) que ya existen en la estructura cognoscitiva del que aprende.

Para Ausubel, el aprendizaje significativo es un proceso a través del cual una nueva información se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. Este proceso involucra una interacción entre la información nueva (por adquirir) y una estructura específica del conocimiento que posee el aprendiz, a la cual Ausubel ha llamado *concepto integrador* (subsumer). El aprendizaje significativo, por tanto, ocurre cuando la nueva información se enlaza a los conceptos o proposiciones integradoras que existen previamente en la estructura cognoscitiva del que aprende.

En este sentido, Ausubel ve el almacenamiento de información en el cerebro humano como un proceso altamente organizado, en el cual se forma una jerarquía conceptual donde los elementos más específicos del conocimiento se anclan a conocimientos más generales e inclusivos (*asimilación*). La estructura cognoscitiva es, entonces, una estructura jerárquica de conceptos, producto de la experiencia del individuo.

b. Tipos de aprendizaje significativo

Ausubel distingue tres tipos de aprendizajes significativos: representacional, de conceptos y proposicional.

El *aprendizaje representacional* es el tipo básico de aprendizaje significativo, del cual dependen los demás. En él se le asignan significados a determinados símbolos (típicamente, palabras).

Es decir, se identifican los símbolos con sus referentes (objetos, eventos, conceptos) y los símbolos pasan a significar para el individuo lo que significan sus referentes.

Los conceptos representan regularidades de eventos u objetos. El *aprendizaje de conceptos* constituye, en cierta forma, un aprendizaje representacional ya que los conceptos son representados también por símbolos particulares o categorías y representan abstracciones de atributos esenciales de los referentes.

En el *aprendizaje proposicional*, al contrario del aprendizaje representacional, la tarea no es aprender significativamente lo que representan las palabras aisladas o combinadas, sino aprender lo que significan las ideas expresadas en una proposición las cuales, a su vez, constituyen un concepto. Es decir, en este tipo de aprendizaje, la tarea no es aprender el significado aislado de los diferentes conceptos que constituyen una proposición, sino el significado de ella como un todo.

c. Asimilación

Es el proceso mediante el cual la nueva información se enlaza con los conceptos pertinentes que existen en la estructura cognoscitiva del alumno, en un proceso dinámico en el cual, tanto la nueva información como el concepto que existe en la estructura cognoscitiva, resultan alterados de alguna forma.

Ausubel simboliza el proceso en la siguiente forma:

$$A + a = A'a'$$

Concepto existente modificado en la estructura cognoscitiva del aprendiz]	Información nueva en la estructura aprendida	Concepto que va a ser cognoscitiva
--	--	--

Por lo tanto, la asimilación es un proceso que ocurre cuando un concepto o proposición a , potencialmente significativo, es asimilado a una idea o concepto más inclusivo ya existente en la estructura cognoscitiva del alumno, ya sea como un ejemplo, una extensión, una elaboración o una calificación del mismo. Tal como se sugiere en el esquema, no sólo se modifica la nueva información sino que también lo hace el concepto existente en la estructura cognoscitiva.

Durante un cierto tiempo, la nueva información aprendida (a') puede ser evocada casi en su forma original, pero con el tiempo, ya no será disociable del concepto al cual fue incluida. En este caso, se da la *inclusión obliterativa*, que no debe confundirse con el olvido, como en el caso del aprendizaje memorístico. Cuando, luego del aprendizaje, a' se hace menos disociable de A , llegando a un nivel de disociabilidad cero, se dice que las ideas nueva a' , por incluirse en ideas más amplias (y estables), se olvidan en su especificidad. Olvida es así una continuación del mismo proceso asimilativo que sustenta la disponibilidad de las ideas recién aprendidas (Ausubel, 1980).

El problema principal de adquirir contenidos de una disciplina académica está, por tanto, en contrarrestar el proceso de asimilación obliterativa (como ocurre con la *inclusión obliterativa*) que caracteriza a todo proceso de aprendizaje significativo, reteniendo aprendizajes correlativos, supraordinados y combinatorios.

A medida que la nueva información se incluye en la estructura cognoscitiva del aprendiz ésta se modifica y, en consecuencia, está en permanente estado de cambio. Durante aprendizaje, la nueva información es asimilada a las ya existentes. El resultado de ello es el fortalecimiento o la modificación de dichas ideas. Dependiendo de la experiencia del individuo, las ideas de afianzamiento o conceptos integradores pueden ser relativamente amplias y bien desarrolladas o pueden ser limitadas en la cantidad y variedad de los elementos que la contienen.

d. Aprendizaje subordinado, supraordinado y combinatorio

El proceso según el cual una nueva información adquiere significado a través de la interacción con los conceptos integradores refleja una relación de subordinación del nuevo material en relación con la estructura cognoscitiva previa. A este tipo de aprendizaje se le llama *subordinado*.

Pero también es posible que la información nueva a ser aprendida, sea de mayor exclusividad con conceptos integradores *a1, a2, a3*, ya establecidos en la estructura cognoscitiva del individuo, y que al interactuar con ellos los asimila. Estas ideas son identificadas como instancias específicas de una nueva idea supraordinada *A*, definida por un nuevo conjunto de atributos esenciales que abarca ideas específicas. A este tipo de aprendizaje se le llama *supraordinado*.

En el aprendizaje *combinatorio*, por su parte, existe una información nueva que es potencialmente significativa para ser incorporada a la estructura cognoscitiva como un todo y no con aspectos específicos de esa estructura.

En resumen, Ausubel mantiene que las nuevas ideas pueden ser totalmente aprendidas sólo en la medida en que puedan relacionarse a conceptos existentes en la estructura cognoscitiva, los cuales proporcionan enlaces adecuados. Si el nuevo material no puede ser relacionado con dicha estructura por no existir conceptos integradores, entonces no puede ser retenido ni aprendido. Para evitar esta circunstancia, el profesor debe organizar la secuencia del conocimiento de tal manera que de no existir dichos conceptos, ellos puedan ser "construidos". Conjuntamente, el aprendiz debe tomar parte activa en este proceso y tratar de buscar las ideas que existen en su mente donde pueda incluir la nueva información. Pero también se puede dar el caso de que los conceptos existentes en la estructura cognoscitiva del aprendiz sea, o bien una concepción errada -producto de la instrucción- o una concepción intuitiva *no consona* con lo que ha sido aceptado por la comunidad científica. Entonces la instrucción se debe organizar para que se produzca el cambio conceptual, en el primero de los casos, o la transición cognoscitiva en el segundo de ellos.

Contrastando con el aprendizaje significativo, Ausubel define el *aprendizaje mecánico* como la incorporación de nueva información en la estructura cognoscitiva del que aprende sin que establezca ninguna relación con los conceptos (o proposiciones) ya existentes en ella, en cuyo caso, dicha información es almacenada de manera arbitraria sin que haya interacción con aquella. Es decir, el conocimiento así adquirido se distribuye arbitrariamente en la estructura cognoscitiva sin relacionarse con ningún concepto pertinente específico.

Para Ausubel, estos dos tipos de aprendizaje no representan una dicotomía sino más bien un continuo y no deben ser confundidos con la distinción entre *aprendizaje por recepción* y *aprendizaje por descubrimiento*. En el primer caso, el contenido es presentado al estudiante en su forma final mientras que en el segundo, dicho contenido debe ser "descubierto" por él. En ambos casos, la información debe ser incorporada de manera no arbitraria en la estructura cognoscitiva del que aprende.

El aprendizaje por recepción, contrario a lo que frecuentemente se cree y a lo que Bruner infiere, es un proceso activo, ya que involucra: un juicio implícito de pertinencia, cierto grado de reconciliación, la reformulación de las ideas para ubicarlas en el marco de referencia personal, o bien su reorganización para conciliar las ideas nuevas con las antiguas, de ser necesario (Ausubel, 1980). Para reforzar que el aprendizaje por recepción sea realmente significativo, es necesario alentar la *autocrítica* de los alumnos hacia la adquisición de significados precisos e integrados.

Ausubel, a diferencia de Bruner, considera que las personas aprenden más por recepción que por descubrimiento, por deducción activa que por inducción activa (Woolfolk, 1990). El método de Ausubel comprende la búsqueda de ejemplos a partir de reglas. Bruner en cambio busca generar reglas a partir de ejemplos.

e. Conceptos integradores

Los conceptos integradores o ideas pertinentes de afianzamiento son las entidades del conocimiento específico que existen en la estructura cognoscitiva del que aprende y a la(s) cual(es) se enlaza(n) los conocimientos nuevos siendo imprescindibles para que se produzca el aprendizaje significativo. Pero, ¿de dónde provienen esos conceptos?, ¿cómo se forman?, ¿qué hacer cuando ellos no existen o bien cuando los que existen son concepciones erradas?

Las dos primeras preguntas tienen varias respuestas posibles. Una de ellas se basa en el aprendizaje mecánico. Aquí se supone que este aprendizaje es siempre necesario cuando un individuo adquiere informaciones por primera vez en un área del conocimiento completamente nuevo para él. Esto es, el aprendizaje mecánico se produce hasta que algunos elementos de conocimientos pertinentes a nuevas informaciones en esa misma área existan en la estructura cognoscitiva y puedan servir de conceptos integradores aunque sean poco elaborados. En ese momento el individuo empieza a relacionar los conceptos aislados que había aprendido mecánicamente, enriqueciendo y desarrollando los conceptos integradores, los cuales servirán de enlace a nueva información. Entonces el aprendizaje a posteriori de la información relacionada es significativo.

Otra posible respuesta es que los niños pequeños adquieren conceptos básicos a través de un proceso conocido con el nombre de formación de conceptos, el cual involucra generalizaciones de instancias específicas. Al llegar a la edad escolar, posee un conjunto adecuado de conceptos que permitirán la adquisición de nuevos conceptos por el proceso de asimilación, *diferenciación progresiva y reconciliación integradora*.

Cuando un nuevo concepto o proposición es aprendido por subordinación, el concepto integrador existente en la estructura cognoscitiva del aprendiz también se modifica. La ocurrencia reiterada de este proceso lleva a la *diferenciación progresiva* del concepto integrador, el cual siempre está presente en el aprendizaje subordinado. En el aprendizaje supraordinado y en el combinatorio, las ideas establecidas en la estructura cognoscitiva pueden, en el curso de nuevos aprendizajes, ser reconocidas y relacionadas. Así las nuevas informaciones son adquiridas y las viejas pueden reorganizarse y adquirir nuevos significados. Este proceso es lo que Ausubel ha llamado *reconciliación integradora*.

Cuando los conceptos integradores no existen en la estructura cognoscitiva del aprendiz, Ausubel sugiere el uso de los puentes cognoscitivos u organizadores previos, como una metodología para manipular deliberadamente dicha estructura. Ellos deben servir de verdadero puente entre lo que el alumno ya conoce y el conocimiento que va a adquirir. Son materiales introductorios, de mayor nivel de abstracción, generalidad e inclusividad, que se presentan antes que el material a ser aprendido.

f. El papel de la estructura cognoscitiva preexistente

Obviamente, de acuerdo con el punto de vista ausubeliano, el factor cognoscitivo más importante a ser considerado en el proceso instruccional es la estructura cognoscitiva del aprendiz en el momento del aprendizaje. Es ella, tanto en términos del contenido sustantivo como en términos de propiedades organizacionales en una determinada área del conocimiento, el factor que más influye en el aprendizaje significativo y en la retención del conocimiento en dicha área.

Si la estructura cognoscitiva es clara, estable y adecuadamente organizada, significados precisos y no ambiguos emergen y tienden a ser retenidos. Si por el contrario, es ambigua, inestable y desorganizada, se dificulta el aprendizaje significativo y la retención del conocimiento, y se favorece el aprendizaje mecánico.

Según Ausubel (Ausubel, Novak y Henesian, 1978), para facilitar el aprendizaje significativo, las variables más importantes a ser consideradas en la estructura cognoscitiva son:

- 1) Existencia de ideas de anclaje pertinentes al área del conocimiento en consideración, en un óptimo nivel de generalidad, inclusividad y abstracción.
- 2) Grado en que esas ideas se puedan discriminar de los conceptos y principios similares y diferentes (pero potencialmente confusos) que aparecen en el material por aprender.
- 3) Estabilidad y claridad de las ideas de anclaje.

Hacer que el aprendiz adquiriera un cuerpo de conocimientos claros, estables y organizados constituye el mayor objetivo a largo plazo de la actividad de aprendizaje en el aula, y son ellos la principal variable *dependiente* o (criterio) a ser usado al evaluar el impacto de los demás factores que influyen en el aprendizaje y la retención. Una vez establecida la estructura cognoscitiva es, por derecho propio, la variable *independiente* más influyente en la capacidad que tiene el aprendiz para adquirir nueva información en el mismo campo de conocimiento. Ahora bien, ¿cómo se puede influir en el establecimiento de la estructura cognoscitiva pertinente para una determinada área del saber? Según Ausubel, ello puede hacerse de dos maneras:

- 1) *Sustantivamente*, por la presentación de conceptos y principios unificadores inclusivos, con mayor poder explicativo y propiedades integradoras, y
- 2) *Curricularmente*, por dos vías que se superponen: a) métodos apropiados de presentación y organización de los contenidos programáticos así como de la evaluación del aprendizaje significativo de los mismos y b) manipulación adecuada de las variables cognoscitivas, motivacionales, personales y sociales.

Para ello, entre el material dado a los alumnos, no debiesen estar las generalizaciones significativas, ni conceptos o proposiciones verbales ajenas a la experiencia que haya tenido el alumno. La enseñanza debe seleccionar, organizar, presentar y trasladar el contenido de la materia de estudio de manera que se adecue a la etapa de desarrollo de los alumnos (Ausubel, 1980). Los que estén en la *etapa operacional concreta*, han de depender de experiencias *empíricas* concretas para entender proposiciones abstractas de modo intuitivo (para ello habrá de emplearse material fáctico). Quienes estén en una etapa de desarrollo cognoscitivo más abstracto (*operaciones formales*), han de trabajar con *conceptos* aprendiendo las proposiciones nuevas captando de manera directa las relaciones en que se requieran comprensiones abstractas (empleo de material abstracto).

Por ejemplo, se puede contemplar que el aprendizaje por recepción es más pertinente y factible para las personas que están en el período de las operaciones formales que las que están en el período de operaciones concretas. El aprendizaje por recepción, en los niños en operaciones concretas, está limitado por la falta de conceptos abstractos y por la falta de términos de transacción para relacionar las ideas entre sí. En cambio, los alumnos en la etapa de operaciones formales pueden acceder a un nivel mayor de comprensión abstracta, por ello, incluso, puede ser vana la introducción de apoyos empíricos concretos o prolongadas técnicas de descubrimiento (Ausubel, 1980).

g. Organización del contenido programático

La organización del contenido programático de una disciplina es una secuencia instruccional, de acuerdo con la concepción ausubeliana implica una primera tarea, no trivial, como es la identificación de los conceptos básicos que están explícitos o implícitos. Una vez que ello ha sido resuelto, hay que prestar atención a la organización del material de enseñanza en unidades secuenciadas, lo cual se logra a través de los siguientes principios: *diferenciación progresiva, reconciliación integradora, utilización de organizadores previos y organización secuenciada, y consolidación.*

La diferenciación progresiva, es un principio de organización programática de la materia a enseñar según el cual las ideas más generales e inclusivas del contenido deben ser presentadas al inicio de la instrucción, y diferenciadas progresivamente a nivel de detalles y especificidad.

Ausubel (Ausubel, Novak y Hennesian, 1978) se basa en dos hipótesis:

- 1) Es menos difícil para los seres humanos captar aspectos diferenciados de un todo más inclusivo previamente aprendido, que llegar a un todo a partir de sus partes diferenciadas previamente aprendidas
- 2) La organización del contenido de una cierta disciplina en la mente del individuo es una estructura jerárquica en la cual las ideas más inclusivas están en el tope de una jerarquía y progresivamente se incorporan proposiciones, conceptos y hechos menos inclusivos y más diferenciados. Nada mejor, en consecuencia, que organizar deliberadamente el contenido de la materia en forma similar para facilitar el aprendizaje.

Por otra parte, la organización instruccional del contenido debe no sólo proporcionar los elementos necesarios para el aprendizaje significativo en base a la diferenciación progresiva, sino que también debe explorar explícitamente las relaciones entre conceptos

y proposiciones; puntualizar sus diferencias y similitudes más importantes y reconciliar las inconsistencias reales o aparentes. Todo ello para lograr la *reconciliación integradora*.

Otro de los principios utilizados en la organización instruccional de un contenido programático es el uso de los *organizadores previos*. Estos son, a la vez, el elemento peor comprendido de la teoría de aprendizaje de Ausubel. La característica predominante que se le atribuye al organizador previo es que debe ser más general y abstracto que la información a seguir y sirve de puente cognoscitivo entre la nueva información que se va a aprender y los conceptos existentes en la estructura cognoscitiva del aprendiz.

Los organizadores previos pueden ser utilizados tanto para promover la diferenciación progresiva como la reconciliación integradora. Para la primera se puede utilizar un conjunto de organizadores previos jerarquizados en orden decreciente de inclusividad, cada uno de ellos precediendo la respectiva unidad de estudio, la cual contiene el material detallado y diferenciado.

Estas unidades de estudio deben, a su vez, estar organizadas de acuerdo con el principio de diferenciación progresiva, es decir, jerarquizadas en orden descendente de inclusividad. Es decir, tanto el contenido de la unidad como la secuencia de unidades deben ser progresivamente diferenciadas.

Los organizadores iniciales deben ser el anclaje global para todo el material subsiguiente, mientras que todos los demás organizadores, en orden descendente de inclusividad, van sirviendo de "amarre" o "atadura" para materiales cada vez más diferenciados y detallados. En realidad, las primeras unidades iniciales deben funcionar como organizadores previos para todas las demás y deben ser planificadas de modo que cada una de ellas sirva de organizador para la siguiente.

Por otra parte, los organizadores previos pueden ser también una ayuda en la reconciliación integrativa, en la medida en que indiquen de qué manera las ideas relacionadas ya existentes en la estructura cognoscitiva son similares o diferentes de aquellas que van a ser aprendidas. En situaciones de aprendizaje, la dificultad del alumno puede estar en la discriminabilidad o en la aparente contradicción entre los nuevos conceptos y proposiciones y aquellas ya establecidas en la estructura cognoscitiva. Frente a esta dificultad, el alumno podrá descartar una nueva proposición como válida o aislarla de la ya aprendida, o bien, buscar una reconciliación integrativa bajo un concepto integrador más inclusivo.

El aprendizaje es la organización e integración de información en la estructura cognoscitiva del individuo.

2.1.6 Gagné y las condiciones del aprendizaje

El norteamericano **Robert Gagné** (1985) describe el aprendizaje como una secuencia de fases o procesos, cada uno de los cuales requiere que se cumplan ciertas condiciones para que el aprendizaje tenga lugar, basándose fundamentalmente en la Teoría del Procesamiento de la Información (Ertmer, Driscoll y Wager, 2003).

Esta teoría, debido a que puede fácilmente ser aplicada a la planificación de la enseñanza, es más bien una teoría de la instrucción que del aprendizaje. Esta teoría pone énfasis en tres componentes: la importancia de los objetivos conductuales, la organización de los contenidos de aprendizaje, y la necesidad de evaluar los resultados del aprendizaje (Gagné, 1989 en Ertmer, Driscoll y Wager, 2003).

2.1.6.1 Los procesos del aprendizaje

Gagné intenta describir el proceso de aprendizaje desde la percepción de un estímulo, hasta la acción resultante.

En primer lugar, para que el aprendizaje tenga lugar, es necesario que la estimulación sea recibida, lo cual requiere que el sujeto atienda al estímulo. Los profesores reconocen la necesidad de que los alumnos presten atención, lo cual se observa en su conducta de llamar la atención de los alumnos hacia lo que está diciendo o escribiendo en la pizarra, con frases como por ejemplo: "esto es importante, pongan atención" o bien "fíjense en lo que he escrito en la pizarra" (Tuckman, 1992).

Un segundo proceso previo al aprendizaje es la **motivación** del sujeto. Usualmente, en el aprendizaje académico, esta motivación proviene de una orientación al logro, es decir, a desempeñarse de manera competente. Gagné propone que una forma de activar esta motivación es dar a los alumnos una expectativa de lo que obtendrán como resultado del aprendizaje. Por ejemplo, diciendo a los alumnos lo que serán capaces de hacer como resultado de la instrucción (Gagné y Driscoll, 1988).

Como resultado de la expectativa que los alumnos tienen del aprendizaje (el objetivo al cual creen que está orientado), ellos **percibirán selectivamente** algunos rasgos de los estímulos y no otros. Por ejemplo, al leer este texto, el lector se centra en el significado de las palabras y no en otros rasgos como su tamaño, color, etc. En un nivel mayor, es

importante que el lector pueda determinar cuáles son los puntos principales del texto y los menos importantes.

Una vez que esta percepción selectiva se ha llevado a cabo, la información es almacenada en la **memoria de corto plazo**. Este almacenaje está limitado tanto en términos de tiempo -aproximadamente 20 segundos- como de capacidad de información -alrededor de siete ítemes. Ambas limitaciones pueden superarse, sin embargo, recurriendo a técnicas como la *repetición* o el agrupamiento de varios ítemes en uno solo (*chunking*).

Una vez que la información ha sido así almacenada, deberá sufrir algunas transformaciones para poder ser ingresada en la memoria de largo plazo, es decir, deberá ser organizada de manera significativa para el aprendiz, proceso llamado de **codificación semántica**. Distintas formas de lograr esto es conectar las palabras para formar frases o generar imágenes del significado de ellas.

Una vez que la información ha sido codificada de esta forma, puede ser almacenada en la **memoria de largo plazo**. Sin embargo, también aquí corre el riesgo de desaparecer luego de un período de tiempo o de ser interferida por nueva información entrante. La revisión y la práctica ayudarán a que esto no suceda.

Una vez que la información ha sido almacenada, si la persona quiere utilizar alguna parte de ésta, deberá recurrir a procesos de **búsqueda y recuperación** de esta información. Una forma de ayudar al alumno a realizar esto es proporcionarle *claves* frente a una tarea, que le indiquen qué información recuperar.

A continuación, Gagné introduce la **ejecución** como un proceso que permite verificar si el aprendizaje ha ocurrido y, al mismo tiempo, proporcionar retroalimentación al aprendiz. Con el objeto de verificar el aprendizaje, es probable que se requiera más de una ejecución y por otra parte, será necesario que la situación de ejecución no sea la misma que la de aprendizaje. Así, se puede verificar si el alumno ha realizado la *transferencia de aprendizaje desde una situación a otra donde también sea aplicable*.

Finalmente, con el objeto de permitir al aprendiz determinar si su ejecución satisface los requerimientos de una situación dada, debe llevarse a cabo el proceso de **retroalimentación** (feedback). Aunque este concepto se asemeja al concepto de *refuerzo* propuesto por el conductismo, es necesario aclarar que, para Gagné, la retroalimentación tiene un valor meramente informacional y no, como para Skinner, un valor de aumentar la probabilidad de la conducta (Tuckman, 1992).

2.1.6.2 Los eventos de la instrucción

Para que cada uno de los nueve procesos anteriores tengan lugar exitosamente, Gagné identifica una serie de eventos que deben ocurrir durante la instrucción. Esta parte de la teoría es la que proporciona las mayores posibilidades de aplicación concreta a la planificación de la instrucción.

Ganar la atención de los alumnos: En nuestra descripción del proceso de *atención* dimos algunos ejemplos acerca de la forma en que los profesores pueden atraer la atención de los alumnos sobre lo que están enseñando en un momento determinado. Indicaciones verbales como "esto es importante" o "esto será evaluado" sirven a tal propósito.

Informar al aprendiz acerca del objetivo del aprendizaje: Con el fin de producir la motivación necesaria para el aprendizaje, es necesario que el alumno sepa qué resultados obtendrá de dicho aprendizaje, en términos de la ejecución que deberá ser capaz de llevar a cabo. Por otra parte, la relevancia de lo que será aprendido también puede ayudar al alumno a aumentar su motivación por la instrucción.

Estimular el recuerdo de los aprendizajes previos: La tercera condición del aprendizaje consiste en que el alumno ya haya adquirido las habilidades sobre las cuales se construirá el nuevo aprendizaje. Para que estas habilidades permitan el nuevo aprendizaje, el alumno debe haberlas aprendido, ser capaz de reconocer cuáles de ellas le permitirán el nuevo aprendizaje, y recordarlas en el momento de la instrucción. Para ello, el profesor puede indicar a los alumnos cuáles aprendizajes previos (*prerequisitos*) deberán recordar, y realizar un breve repaso de ellos o reenseñarlos si han sido olvidados.

Presentación del estímulo: La cuarta condición del aprendizaje consiste en la forma en que se presenta aquello que será aprendido. El estímulo presentado puede ser una proposición (conocimiento declarativo) o una producción (reglas, conocimiento procedural). La tarea del maestro será destacar las características distintivas del estímulo, de manera que éste pueda ingresar a la memoria de corto plazo del estudiante.

Guiar el aprendizaje: La quinta condición del aprendizaje consiste en combinar todos los componentes del aprendizaje de la manera apropiada. Para que los alumnos logren combinar adecuadamente la información antigua y la nueva, se pueden dar lo que Gagné ha llamado *instrucciones integradoras*. Estas son indicaciones de cómo usar toda la información relevante para desempeñar la tarea adecuadamente. Para ello pueden usarse ejemplos, diagramas o instrucciones paso a paso.

Evocar la conducta (ejecución): La sexta condición del aprendizaje consiste en ejecutar los componentes combinados de la tarea de aprendizaje. Los pasos anteriores nos aseguran que el aprendizaje ha tenido lugar, que la información o habilidades relevantes han sido codificadas en la memoria de largo plazo. Este paso permite al estudiante completar o realizar la tarea que han aprendido. Las tareas, guías de estudio, experimentos y otras formas de práctica permiten completar este paso.

Proporcionar retroalimentación: La séptima condición del aprendizaje es la oportunidad de descubrir cuán exitosa o exacta ha sido la ejecución. La retroalimentación es información acerca de cómo se ha desempeñado el estudiante. Es deseable que, si esta información indica que el estudiante necesita mejorar su ejecución, también se indique cuáles aspectos es necesario mejorar. En este caso, debe proporcionarse al alumno una nueva oportunidad de aprendizaje y práctica.

Evaluar la ejecución: La octava condición consiste en evaluar el desempeño, de manera que se puedan tomar ciertas decisiones acerca del aprendizaje subsecuente. Es importante que la situación de evaluación presente situaciones ligeramente diferentes a aquellas en las que tuvo lugar el aprendizaje, de manera que los estudiantes puedan demostrar que lo que ha ocurrido es aprendizaje y no simple memorización. Una vez evaluado el aprendizaje, se puede decidir si seguir adelante con lo siguiente o no.

Mejorar la retención y la transferencia: Es importante que el aprendizaje pueda ser aplicado en dominios diferentes de aquellos en los cuales fue aprendido. Para ello el profesor debe asegurar que los alumnos practiquen las nuevas habilidades en diferentes dominios.

Lo anteriormente expuesto constituye la secuencia de enseñanza/aprendizaje de acuerdo con Gagné. Esta secuencia proporciona una guía muy útil para el diseño y planificación de las situaciones de aprendizaje tanto a nivel micro como a nivel macro. A nivel micro, permite el diseño y organización de los materiales instruccionales, de los libros, guías de estudio y manuales. A nivel macro, guía el diseño y selección de contenidos curriculares, así como el orden y establecimiento de jerarquías de importancia dentro de éste.

2.1.6.3 Tipos de aprendizaje

Gagné también es conocido por su distinción entre distintos tipos de aprendizaje y las condiciones que cada uno requiere. Según este autor, existen diferentes tipos de aprendizaje. Cada uno de estos tipos requiere, para ser logrado con éxito, ciertas condiciones específicas (Gagné, 1977). Esta distinción es importante para el educador debido a que

le permite, en primer lugar, definir qué tipo de aprendizaje espera de los alumnos y, en segundo lugar, planificar la enseñanza de acuerdo a las condiciones requeridas por este aprendizaje. Gagné describe algunos tipos de aprendizaje, aunque reconoce que pueden existir más. Describe, entre otros, los siguientes tipos de aprendizaje:

a. **Habilidades Intelectuales.** Dentro de este tipo de aprendizaje se encuentran habilidades tales como:

- *Discriminar entre estímulos.* Por ejemplo, aprender a discriminar la luz verde y roja del semáforo y aprender las respuestas adecuadas frente a cada una. Las condiciones necesarias para lograr la discriminación son, entre otras:

- Presencia de todos los estímulos a discriminar (luz roja y luz verde del semáforo).

- Aprendizaje de las respuestas correspondientes a cada estímulo (cruzar la calle o esperar).

- Confirmación y repetición (esperar frente al rojo y recibir refuerzo por eso).

- *Aprendizaje de reglas.* Por ejemplo, las reglas para resolver un problema matemático. Entre otras condiciones, el aprendizaje de reglas requiere una instrucción verbal que resalte la relación entre los conceptos relevantes

- *Formación de conceptos.* Por ejemplo, comprender el concepto de ave. Una condición importante para lograr la formación de conceptos es la presentación de numerosos ejemplos del concepto.

b. **Información verbal.** Este tipo de aprendizaje requiere, para ser exitoso, que el alumno disponga de organizadores avanzados y de contextos significativos. Por ejemplo, comprender una frase como "el sol se encuentra a 8 minutos-luz de nuestro planeta" requiere el conocimiento por el alumno de lo que significa un año-luz.

c. **Actitudes.** Para el aprendizaje exitoso de actitudes, es de fundamental importancia que existan modelos que el alumno pueda imitar. Por ejemplo, para una actitud no sexista, es necesario conocer y estar en contacto con personas que no sean sexistas. Otra condición que facilita el aprendizaje de actitudes es el refuerzo ante las conductas que denoten la actitud deseada. Por ejemplo, si se quiere que un niño tenga una actitud positiva hacia las tareas de la casa, se le puede reforzar y elogiar cada vez que coopera en ellas.

d. **Habilidades motrices.** Las habilidades motrices requieren en la mayoría de los casos, para ser aprendidas, de dos etapas: una de instrucciones verbales y demostración, y una

etapa de práctica. Por ejemplo, para aprender a conducir un auto es útil primero conocer verbalmente los pasos que hay que seguir, así como ver a otra persona ejecutándolos. Pero para desarrollar verdadera maestría, es necesaria una larga etapa de práctica.

El aprendizaje como una secuencia de fases o procesos, cada uno de los cuales requiere que se cumplan ciertas condiciones para que el aprendizaje tenga lugar.

III. RESUMEN

CONCEPTOS BÁSICOS

- ⇒ La psicología cognitiva concibe al sujeto como un procesador activo de los estímulos. Es este procesamiento, y no los estímulos en forma directa, lo que determina nuestro comportamiento.
- ⇒ La psicología cognitiva se preocupa del estudio de procesos tales como lenguaje, percepción, memoria, razonamiento y resolución de problema.
- ⇒ Para Jean Piaget, los niños construyen activamente su mundo al interactuar con él. Por eso, este autor pone énfasis en el rol de la acción en el proceso de aprendizaje.
- ⇒ Para Jerome Bruner, el desarrollo intelectual se caracteriza por una creciente independencia de los estímulos externos; una creciente capacidad para comunicarse con otros y con el mundo mediante herramientas simbólicas y por una creciente capacidad para atender a varios estímulos al mismo tiempo y para atender a exigencias múltiples.
- ⇒ El aprendizaje por descubrimiento es la capacidad de reorganizar los datos ya obtenidos de maneras novedosas, de manera que permitan insights o descubrimientos nuevos. Esto queda expresado en el principio de este autor: "Todo conocimiento real es aprendido por uno mismo".
- ⇒ Bruner propone una teoría de la instrucción que considera cuatro aspectos fundamentales: la motivación a aprender, la estructura del conocimiento a aprender, la estructura o aprendizajes previos del individuo, y el refuerzo al aprendizaje.

- ⇒ David Ausubel propuso el término "Aprendizaje significativo" para designar el proceso a través del cual la información nueva se relaciona con un aspecto relevante de la estructura del conocimiento del individuo. A la estructura de conocimiento previo que recibe los nuevos conocimientos, Ausubel da el nombre de "concepto integrador".
- ⇒ El aprendizaje significativo se produce por medio de un proceso llamado Asimilación. En este proceso, tanto la estructura que recibe el nuevo conocimiento, como este nuevo conocimiento en sí, resultan alterados, dando origen a una nueva estructura de conocimiento.
- ⇒ El Aprendizaje mecánico, en cambio, es la incorporación de nueva información en la estructura cognoscitiva del que aprende sin que establezca ninguna relación con los conceptos (o proposiciones) ya existentes en ella, en cuyo caso, dicha información es almacenada de manera arbitraria sin que haya interacción con aquella.
- ⇒ La organización del contenido programático permite aumentar la probabilidad de que se produzca un aprendizaje significativo. Para ello, se debe comenzar por conceptos básicos que permitan integrar los conceptos que vendrán en forma posterior.
- ⇒ Robert Gagné describe el aprendizaje como una secuencia de procesos. Gagné especifica las condiciones que deben darse en cada una de estas fases para que el aprendizaje tenga lugar. Estos elementos conforman su teoría de la instrucción.
- ⇒ Los procesos del aprendizaje descritos por Gagné son los siguientes: atención al estímulo, motivación, percepción selectiva, almacenaje en la memoria de corto plazo, codificación semántica, almacenaje en la memoria de largo plazo, búsqueda y recuperación de la información, ejecución, retroalimentación.
- ⇒ Las condiciones citadas por Gagné para que se produzca el aprendizaje en cada una de las fases anteriores son: ganar la atención de los alumnos, informar al aprendiz acerca del objetivo del aprendizaje, estimular el recuerdo de los aprendizajes previos, presentación del estímulo, guiar el aprendizaje, elicitación de la conducta (ejecución), proporcionar retroalimentación, evaluar la ejecución, mejorar la retención y la transferencia.
- ⇒ El estudio del desarrollo cognitivo representa un gran aporte a la educación, dado que permite conocer las capacidades y restricciones de los niños en cada edad.

- ⇒ La teoría del desarrollo cognitivo de Jean Piaget es una de las más importantes. Divide el desarrollo cognitivo en etapas caracterizadas por la posesión de estructuras lógicas cualitativamente diferentes, que dan cuenta de ciertas capacidades e imponen determinadas restricciones a los niños.
- ⇒ Los teóricos del procesamiento de la información critican la teoría del desarrollo de Piaget, planteando que las etapas se diferencian no cualitativamente, sino por capacidades crecientes de procesamiento y memoria.
- ⇒ Lev Vygotsky destacó la importancia de la interacción social en el desarrollo cognitivo y postuló una nueva relación entre desarrollo y aprendizaje. Para este autor, el desarrollo es gatillado por procesos que son en primer lugar aprendidos mediante la interacción social. De esta forma, toda función psicológica superior es en primer lugar externa y sólo posteriormente, interna.

FORTALEZAS

- ⇒ La psicología cognitiva da al estudiante un rol activo en el proceso de aprendizaje. Gracias a esto, procesos tales como la motivación, la atención y el conocimiento previo del sujeto pueden ser manipulados para lograr un aprendizaje más exitoso.
- ⇒ Además, al otorgar al estudiante un rol más importante, se logró desviar la atención desde el aprendizaje memorístico y mecánico, hacia el significado de los aprendizajes para el sujeto, y la forma en que éste los entiende y estructura.
- ⇒ Por otro lado, el estudio del desarrollo cognitivo permite graduar la instrucción a las capacidades cognitivas del alumno, haciendo más efectivo el proceso de aprendizaje.
- ⇒ Ambos factores han conducido a que sea posible planear las situaciones de instrucción con mayor eficacia, tanto en cuanto a la organización de los contenidos programáticos como en cuanto a tomar en cuenta las características del sujeto que aprende.
- ⇒ Por otra parte, el estudio de procesos cognitivos tales como razonamiento, metacognición, resolución de problemas y creatividad han dado origen a prácticas concretas orientadas a mejorar la capacidad de aprendizaje de los alumnos. Algunas de estas estrategias serán ilustradas en el próximo capítulo.

DEBILIDADES

⇒ La psicología cognitiva aplicada a la educación se ha preocupado principalmente de los procesos de aprendizaje que tienen lugar en cualquier situación de instrucción, incluida la sala de clases. Sin embargo, la psicología educacional aplicada a la sala de clases debe ocuparse además de factores tales como los procesos emocionales y sociales que tienen lugar en la escuela. Así, a la hora de analizar los procesos que ocurren en la sala de clases, es importante complementar los enfoques cognitivos con otros que permitan tener una visión integral del alumno en situación escolar.

IV. LÍNEA DE TIEMPO

	1750		1800		1850		1900	1910	1920	1930	1940	1950	1960	1970	1980	1990	2000	
Europa Rusia								Vygotsky (1895 - 1934)										
								Piaget (1896 - 1980)										
								Bruner (1915 -)										
								Ausubel (1918 -)										
								Gagné (1916 - 2002)										