

TEMA 5: EXPLICACIONES COGNITIVAS DEL APRENDIZAJE

1. INTRODUCCIÓN

A partir de los 60 el conductismo es desplazado por el cognitivismo, que recupera la mente como protagonista de la actividad psicológica. El alumno va a ser ahora esencialmente **activo**, cuya misión es adquirir y reorganizar sus estructuras cognitivas que le permitirán procesar y almacenar información.

El tránsito del conductismo al cognitivismo se inicia con el **Procesamiento de la Información (PI)**, con el que no se avanza mucho, pues aunque las estructuras cognitivas sean ya las variables principales del aprendizaje, aún no se despoja del todo los principios mecanicistas del mismo. El alumno, aunque más activo, se limita a ser un receptor de los contenidos que le transmite el profesor. Pero a finales de los 60 y principios de los 70 aparece el **Constructivismo**, en donde el alumno ya definitivamente activo no se limita a recibir los conocimientos de una manera pasiva, sino que es él mismo el que los construye relacionando la nueva información con las experiencias y los conocimientos previos que posee.

2. LOS ORÍGENES DE LA PSICOLOGÍA COGNITIVA

El conductismo, al haber prescindido de los procesos mentales, movió a los psicólogos a buscar un nuevo camino para explicar la actividad del hombre, lo que daría lugar al nacimiento de la **psicología cognitiva**. Para **Fernández Trespalacios** la psicología cognitiva guarda relación con el contexto histórico y social, pues es el contexto el que hace evolucionar la psicología hacia un nuevo paradigma ante las insuficiencias del conductismo.

En la década de los cincuenta empieza a surgir una serie de trabajos y de disciplinas científicas fuera del campo de la psicología que ayudarán a la gestación de la psicología cognitiva y del PI: Teoría de la Información; Tecnología del ordenador; Teoría General de Sistemas y Gramática generativa. Las explicaciones de la actividad humana que ofrecen dichos trabajos se apoyan en la actuación de unos procesos mentales superiores, entendidos como PI.

La **Teoría de la Información** fue una de las primeras aportaciones importantes. **Shannon** formuló una teoría matemática de la comunicación: el flujo de información pasa a través de un canal del emisor hasta el receptor. Los psicólogos empiezan a interpretar el sistema cognitivo de una manera semejante a un sistema de transmisión de la información. Los trabajos de **Hovland, Miller y Broadbent** fueron pioneros en interpretar el sistema cognitivo como un canal que transmite información.

La **Tecnología del ordenador** es otra. Tras la 2ª GM, el desarrollo de la informática va a constituir otro punto de apoyo para que los psicólogos establezcan una **analogía ordenador y cerebro**, ya que ambos realizan tareas semejantes: reciben información, la procesan y almacenan, la transforman y recuperan, toman decisiones y generan información de salida. Consecuencia de esta analogía es la adopción de términos como información de entrada, de salida...

La **Teoría General de Sistemas** se desarrolló a final de los 50: ofrece una concepción de la ciencia de un modo **unitario y sistemático**. En cualquier sistema, como puede ser la actividad mental del hombre, cada parte está interrelacionada con las demás partes integrantes del sistema, formando una unidad o un todo cuyas funciones y propiedades son superiores a la suma de las funciones y propiedades de las partes componentes.

Respecto a la **Gramática generativa**, Skinner había expuesto que el lenguaje se adquiere en forma de hábitos de comportamiento lingüístico como resultado de asociaciones de estímulos y respuestas que son reforzadas y generalizadas. **Chomsky** critica a Skinner, y afirma que la abstracción y complejidad del lenguaje, así como la extrema rapidez con que todos los niños lo adquieren, no puede ser explicado por un simple aprendizaje de respuestas motoras, por lo que defiende que la competencia de los sujetos, esto es, su capacidad para construir y comprender un número ilimitado de enunciados, exige en el hombre la existencia de unos **procesos lingüísticos innatos**. Así surge la gramática generativa como concepción alternativa, con carácter innatista y biológico. **Resumen:**

Psicología conductista	Psicología cognitiva
Centrado en la conducta humana: asociaciones entre E-R . Prescindiendo de los procesos mentales.	Recupera los procesos mentales y los considera el núcleo principal de su estudio, volviendo así al mentalismo
Estudian como los individuos adquieren y modifican sus respuestas	Estudian cómo funciona la mente en la adquisición de la información .
Términos: conducta operantes, reforzamiento, recompensa....	Términos: procesamientos, codificación, esquema....

3. EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

El enfoque con el que comienza la psicología cognitiva es el **PI**: adopta la **analogía del ordenador** para estudiar y explicar el funcionamiento de la mente humana en el procesamiento de la información. Ordenador y mente son canales de transmisión de la información, desde su entrada hasta su salida, cuya actividad consiste en una serie de procesos (recogida de la información, procesamiento, almacenamiento, recuperación y uso de ella cuando se necesita) que operan de manera sucesiva y secuencial.

La **memoria** es considerada como el proceso principal implicado en dicho procesamiento, quedando relegados los demás procesos a un segundo plano. El aprendizaje no va a ser otra cosa que el proceso de recepción y representación de un material, en su retención en la memoria y su recuperación cuando sea necesario.

3.1. Teorías multialmacén

Existe una coincidencia generalizada de que la memoria (y el aprendizaje) implica una **secuencia de fases** a través de las cuales tiene lugar el **flujo y el PI**, sufriendo distintas modificaciones o remodelaciones en cada una de ellas. La secuencia se inicia con el registro de la información procedente del medio en la memoria sensorial, luego es procesada en la memoria a corto plazo, desde donde pasa a la memoria a largo plazo para su almacenamiento y posterior recuperación.

Para explicar esa secuencia, surgen distintos modelos caracterizados por su ejemplificación en diagramas de flujo. El antecedente de ellos, que servirá de base para los modelos multialmacén de la memoria, fue el de **Broadbent** (ver fig 5.1.):

1. La información entra en el organismo a través de distintos canales de entrada paralelos.
2. Procesamiento previo de los estímulos en el almacén a corto plazo limitado a las características físicas de éstos que dan lugar a la información.
3. Filtro selectivo de la información; se selecciona y se admite la información del canal al que se presta atención y se rechaza la demás.
4. Sólo la información que pasa a través del filtro afecta a las respuestas del sujeto o es conservada en la memoria a largo plazo.

A partir de este modelo, algunos autores han desarrollado distintos modelos de la memoria. El más representativo es el de **Atkinson y Shiffrin**. Una característica esencial de los **modelos multialmacén o estructurales** es concebir que el flujo de información pasa por tres estructuras o almacenes de memoria en los que tiene lugar una determinada elaboración de los mensajes: la información del medio es recogida en la **memoria sensorial**, de ahí pasa a la **MC/P**, de donde puede ser transferida a la **ML/P**. La información puede sufrir un decaimiento si no están presentes procesos de control (ver fig 5.2.).

3.1.1. REGISTRO SENSORIAL

Cuando los **estímulos** procedentes del medio (visuales y auditivos) inciden en los órganos sensoriales activan los receptores y la información es almacenada en una estructura llamada **registro sensorial** o **memoria sensorial**. Este registro recibe el nombre de **memoria sensorial icónica** cuando información es visual (centésimas de segundo de persistencia de la información), o **memoria sensorial ecoica** cuando la información es auditiva (4 segundos de persistencia de la información.).

Los procesos de **atención** y **percepción** son muy importantes en este momento: sólo procesamos y transferimos a nuestra memoria a c/p, un número limitado de estímulos. De ahí la necesidad de un mecanismo selectivo que filtra la información. Para **Broadbent** el filtro actúa antes de la percepción de estímulos, para **Deutsch y Deutsch** el filtro actúa después de la percepción de estímulos, para **Treisman** funciona como un atenuador y para **Norman** todas las señales llegan a la

memoria donde se comparan con el material que el sujeto ya tiene almacenado. Lo cierto es que la **atención es un proceso selectivo y de capacidad limitada**.

Asimismo, los **procesos perceptuales** desempeñan también un importante papel. La percepción es la base de todos los procesos cognitivos y constituye la puerta de entrada de la información, ya que es ella la encargada de interpretar y reinterpretar la información sensorial. Percibir es **conferir significado a la información** que reciben nuestros sentidos. La interpretación que hagamos de la información depende de cómo la organicemos. La **Gestalt** formuló a este respecto los **principios de organización perceptual** para explicar cómo organizamos la información en totalidades unitarias. Estos principios fueron muy criticados. En los últimos años han vuelto a estar de actualidad por su implicación en el procesamiento inicial y porque en parte explican la interpretación que el sujeto hace de los estímulos que aportan la información.

Los principios son: proximidad, semejanza, buena dirección, destino común, cierre y pregnancia, siendo éste último el más destacado (ver cuadro 5.1.).

3.1.2. MEMORIA A CORTO PLAZO

James distinguió los dos tipos de memoria: **primaria** y **secundaria**, que se corresponderían con memoria a corto y largo plazo. La memoria a corto plazo tiene dos limitaciones. Por una parte, **el corto número de elementos que en ella se pueden retener**: se limita a 7 ± 2 elementos (un número, una palabra o una fase). El **agrupamiento** de los estímulos es una estrategia que nos permitiría retener una mayor cantidad de información. Por otra, la brevedad del tiempo durante el que puede ser mantenida la información: la información almacenada se extiende sólo a unos 30 segundos. Para ser mantenida por un tiempo superior, incluso por tiempo ilimitado, sería necesario el uso de alguna estrategia, como el **repaso** o **ensayo**. Según **Atkinson y Shiffrin**, la probabilidad de que la información pase a ML/P está en función del tiempo de permanencia en la MC/P, o lo que es lo mismo, del número de veces que se repita o ensaya.

La MC/P se interpreta a veces como **memoria de trabajo**, ya que es allí donde se retiene la información con la que trabajamos mentalmente cuando pensamos en un problema en un momento determinado.

3.1.3. MEMORIA A LARGO PLAZO

Algunas de las informaciones que recibe la MC/P se pierden y otras son procesadas y transferidas a la ML/P, en la que se produce el **almacenamiento permanente** de la información. Mientras que la capacidad de MC/P es limitada, la de la ML/P es teóricamente ilimitada. Según **Shiffrin y Atkinson** la conservación de la información en la ML/P es permanente, el problema para recordar es un problema de recuperación. Pero según unos trabajos de **Loftus y Loftus** una información puede ser perdida cuando es reemplazada por otras o cuando se produce una reorganización con otras informaciones.

Los contenidos de la ML/P constituyen todo el acervo de conocimientos que un individuo ha adquirido a lo largo de toda su vida hasta ese momento. **Tulving**

distinguió **dos clases de ML/P**. La **memoria episódica** se refiere al almacenamiento de hechos, acontecimientos o experiencias personales que tuvieron lugar en un tiempo y lugar determinados. Ej: lo que ocurrió la primera vez que estrenamos un coche. La **memoria semántica** no se refiere a hechos concretos, sino al conocimiento de hechos o de conceptos relacionados con el lenguaje. Ej: el delfín es un mamífero. Junto a estos dos tipos de memoria, **Singer** propone un tercer tipo, la **memoria motórica o procedimental**, que se refiere a la información relativa a las habilidades motoras aprendidas mediante la práctica. Ej: conocimiento que tenemos de conducir un coche.

¿Cómo se almacena la información en la ML/P? Parece ser que se almacena de manera organizada, y las explicaciones que dan cuenta de cómo es esa organización se agrupan en dos categorías: las teorías de red semántica y las teorías de esquema. En cuanto a las **Teorías de red semántica** hay que decir que una red semántica es un conjunto de unidades de información asociadas significativamente y organizadas de forma jerárquica. La información se almacena en la memoria en forma de redes semánticas o proposicionales. Este tipo de explicación puede ser válido cuando la cantidad de unidades de información es reducida. **Anderson** defiende que las redes semánticas son adecuadas para almacenar cantidades pequeñas de información y cuando esta información es elevada se utilizan esquemas.

El concepto de esquema es un término utilizado por Kant, Bartlett y Piaget. La noción de esquema ha sido vaga y difícil de precisar. Para **Rumelhart** es una estructura de datos para representar conceptos genéricos en la memoria. Todas las informaciones y datos que los individuos tenemos acumulados en la memoria están organizados en esquemas. Los esquemas desempeñan un papel importante a la hora de incorporar y comprender las informaciones procedentes de la MC/P, pues ellos intervienen en la selección, abstracción, interpretación e integración de esas informaciones.

3.2. Teorías de los niveles de procesamiento

Algunos psicólogos propusieron una alternativa a las teorías multialmacén. En vez de entender la memoria compartimentalizada en distintos almacenes independientes proponen una **memoria continua con distintos niveles de procesamiento**. **Craik y Lockhart**, en lugar de concebir la memoria estructurada en tres almacenes discretos, a través de los que fluye la información, proponen que el almacenamiento es función del nivel de profundidad en el que se elabore la información.

Uno de los factores determinantes del nivel en el que se procesa la información está en el **grado de intencionalidad del sujeto**. Cuando nos implicamos en un proceso de aprendizaje incorporamos los contenidos con profundidad, pero cuando el aprendizaje es incidental y asistemático, el procesamiento es superficial.

Aunque la teoría de los niveles de procesamiento fue propuesta como una alternativa a la teoría multialmacén, Craik más tarde propuso que ambas teorías

podrían no ser compatibles, lo que llevaría a concebir que la información fluye por distintos almacenes independientes y que en ellos el procesamiento se realiza con distintos niveles de profundidad.

4. TEORÍA DE GAGNÉ

4.1. Tipos de aprendizaje

Gagné propuso una teoría inicial del aprendizaje con fuerte arraigo conductista: secuencias de cadenas E-R. Distinguió ocho tipos de aprendizaje jerarquizados de lo simple a lo complejo, que implican ocho clases diferentes de **capacidades mentales**, de manera que el aprendizaje de éstas requiere el aprendizaje previo de las capacidades implicadas en los tipos inferiores.

1. **Tipo 1. Aprendizaje de señales:** el individuo aprende a dar una respuesta general y difusa ante una señal (CC).

2. **Tipo 2. Aprendizaje de estímulos y respuestas:** el individuo aprende a dar una respuesta precisa a un estímulo discriminatorio (CO).

3. **Tipo 3. Encadenamiento:** el sujeto aprende a conectar en una serie, dos o más estímulo- respuesta previamente adquiridos. Ej: aprender a conectar los movimientos necesarios para anudar el cordón de los zapatos.

4. **Tipo 4. Asociación verbal:** es el aprendizaje de secuencias de tipo verbal. Se diferencia del encadenamiento en que las secuencias de éste son motórico o motórico y verbal.

5. **Tipo 5. Discriminación múltiple:** el individuo aprende a emitir respuestas de identificación diferentes ante estímulos distintos. Ej: distinguir un triángulo isósceles de uno rectángulo y equilátero.

6. **Tipo 6. Aprendizaje de conceptos:** el sujeto aprende a dar una respuesta común ante estímulos diferentes que aunque varíen en el aspecto físico, pertenecen a una misma categoría. Ej: aprender el concepto de cubo e identificarlo aunque varíe de tamaño y material,

7. **Tipo 7. Aprendizaje de principios:** se aprende una cadena de dos o más conceptos. Ej: "si A entonces B", siendo A y B conceptos.

8. **Tipo 8. Resolución de problemas:** es un tipo de aprendizaje que se basa en los hechos internos que normalmente denominamos pensamiento. Dos o más principios adquiridos previamente se combinan para planificar una respuesta ante una nueva situación, resolver un problema...

Más adelante Gagné en su libro *Principios básicos del aprendizaje para la instrucción* modifica y complementa su propuesta inicial y nos propone una teoría del aprendizaje que **se inscribe dentro del modelo cognitivo del PI**. Esta teoría contiene **tres aspectos principales**. Las **estructuras** son las encargadas de canalizar el flujo de información desde su entrada en los receptores sensoriales hasta la ejecución de la respuesta; las **fases y procesos** dan cuenta del curso del

aprendizaje y de las transformaciones que sufren las informaciones o contenidos en la mente del estudiante, y los **resultados** del aprendizaje son las habilidades y conocimientos que consigue el alumno como consecuencia de dicho aprendizaje.

4.2. Estructuras

El punto de vista del PI, apoyado en la analogía del ordenador, es que dicho proceso se elabora en etapas sucesivas y que la información fluye a través de **estructuras** (ver fig 5.3.).

El proceso se inicia en los **receptores**, que reciben la estimulación del **medio ambiente**, y penetra en el SN del individuo a través del **registro sensorial**, donde se produce la percepción inicial de los estímulos que aportan la información. Seguidamente ésta es procesada en la **MC/P**, donde es codificada de manera conceptual y permanece durante un tiempo muy breve, y desde aquí es transferida a la **ML/P** para su almacenamiento y recuperación posterior. Cuando se recupera la información de la MC/P o de la ML/P pasa a un **generador de respuestas** que tiene la función de transformar la información en acción mediante la activación de los efectores, produciendo una respuesta.

Además de estas estructuras que canalizan el flujo de la información, existen otras dos estructuras que Gagné denomina **control ejecutivo** y **expectativas**, cuya función es activar y modificar el caudal de información. A partir de esas estructuras, Gagné identifica las fases y procesos que intervienen, así como sus resultados. Las fases constituyen la secuencia de acontecimientos o actividades implicados en el acto de aprendizaje y su eficacia depende de unos procesos internos.

4.3. Fases y procesos de aprendizaje

Según Gagné, cada acto de aprendizaje se puede concebir como un todo en el que se puede distinguir una serie de **fases** que comienza con el establecimiento de la motivación del alumno, sigue con la comprensión, adquisición, retención, recuerdo y generalización, y termina con la ejecución y posterior retroalimentación. Cada una de estas fases del aprendizaje está asociada a uno o más **procesos internos** que radican en el SNC del alumno que operan mientras dura la misma: estos procesos internos pueden verse influidos por acontecimientos externos procedentes del medio ambiente, que consisten normalmente en comunicaciones verbales del maestro, del libro de texto o de alguna otra fuente y que cuando se producen con la intención deliberada de facilitar el aprendizaje del alumno, reciben la denominación general de **instrucción**. Las fases del aprendizaje y los procesos asociados a ella se muestran en el siguiente cuadro:

Fases	Procesos
1. Motivación	Expectativas
2. Comprensión	Atención; percepción selectiva
3. Adquisición	Cifrado
4. Retención	Almacenamiento de la memoria
5. Recuerdo	Recuperación

6. Generalización	Transferencia
7. Ejecución	Respuesta
8. Retroalimentación	Fortalecimiento

4.3.1. FASE DE MOTIVACIÓN

Esta fase es preparatoria: la **motivación del alumno** que debe ser estimulante. Si no se cuenta con la motivación inicial del alumno es preciso **establecer la motivación** provocando una **expectativa**.

4.3.2. FASE DE COMPRENSIÓN

Aquí los procesos de atención y percepción son muy importantes. El aprendizaje implica prestar **atención** a aquellos estímulos relevantes para el aprendizaje. La atención se puede captar inicialmente con cambios en el estímulo: color de letra, tamaño... **Percibir** es en su última fase, conferir significado a la información que reciben nuestros sentidos. Puesto que la capacidad perceptiva es limitada implica la selección de estímulos de forma que se lleve a cabo la discriminación o percepción selectiva. Para explicar el aprendizaje perceptual, concebido como diferenciación, Gibson sugiere 3 procesos: la abstracción de propiedades diferenciales del estímulo, el filtro de las variables irrelevantes de la estimulación y la atención selectiva como actividad exploratoria de los órganos de los sentidos.

4.3.3. FASE DE ADQUISICIÓN

En esta fase se da el almacenamiento de la información en la MC/P primero y después en la ML/P. Lo que se almacena en la MC/P no es una representación exacta, sino una transformación de la realidad percibida, llamada **cifrado**. Este proceso varía de unos alumnos a otros. Cuando la información llega a la **ML/P** ocurren transformaciones adicionales con el fin de que lo que se aprende se retenga mejor. La retención es mayor cuando los estímulos se agrupan, se relacionan con conceptos previamente aprendidos o cuando se simplifican como principios.

4.3.4. FASE DE RETENCIÓN

Sin retención más o menos permanente en la ML/P no hay aprendizaje. Esta fase es la menos accesible a la investigación. Posteriormente y con el conexionismo que defiende un procesamiento distribuido en paralelo se llega a tener un mejor conocimiento de la estructura de la memoria y de cómo procesa la información. Aun así, son válidas estas observaciones sobre la memoria de Gagné: 1) lo que se aprende se puede almacenar de una manera permanente, con intensidad constante a lo largo de los años, 2) algunos aprendizajes pueden sufrir desvanecimiento gradual con el transcurso del tiempo y 3) en el almacenamiento puede darse interferencia: los recuerdos más recientes ocultan los más antiguos porque se confunden con ellos. La enseñanza debe organizar de manera que tenga lugar **repasos espaciados** de lo que se aprende.

4.3.5. FASE DE RECUERDO

El proceso asociado con esta fase es la **recuperación**, la búsqueda de información almacenada. La recuperación puede verse afectada por la estimulación externa. Es importante que los alumnos desarrollen estrategias para recuperar sus conocimientos, ya que un objetivo importante del aprendizaje es que el alumno sea independiente.

4.3.6. FASE DE GENERALIZACIÓN

Cuando un alumno aprende se espera que sea capaz de aplicar los principios aprendidos a la vida real, se espera una generalización del aprendizaje. Su aplicación a contextos nuevos se denomina **transferencia**. La transferencia se favorece cuando la instrucción proporciona nuevas tareas al estudiante, espaciadas en el tiempo que exigen el uso de lo que se ha aprendido con anterioridad.

4.3.7. FASE DE ACTUACIÓN/EJECUCIÓN

La mejor forma de asegurar que se ha producido aprendizaje exige más de una ejecución para comprobar que el acierto no ha sido accidental.

4.3.8. FASE DE REALIMENTACIÓN

La fase de realimentación se da cuando un alumno tiene una actuación correcta, percibe o es informado de que ha conseguido el objetivo propuesto. Esta realimentación informativa es la esencial del **fortalecimiento**, que asegura el aprendizaje porque confirma el logro de las expectativas establecidas durante la fase de motivación.

4.4. Los resultados del aprendizaje

Los **resultados del aprendizaje** son según Gagné, estados persistentes que alcanza el estudiante como fruto de sus aprendizajes y son los que le capacitan para distintas actividades. La variedad de habilidades aprendidas, que son objetivos principales que debe conseguir el maestro o profesor a través de sus enseñanzas es muy amplia. **Gagné** las agrupa en cinco categorías:

4.4.1. INFORMACIÓN VERBAL

La información se adquiere normalmente a través de la palabra, y el aprendizaje de la información verbal abarca tres aspectos: a) el aprendizaje de **nombres** (día de la semana, meses del año...), b) el aprendizaje de **hechos aislados**, que son enunciados verbales que expresan una relación entre dos o más objetos o acontecimientos, c) el aprendizaje de conocimientos, que son conjuntos más amplios de hechos relacionados: arte, ciencia...

La información verbal es el método principal que utiliza el hombre para transmitir el conocimiento acumulado. La información, sobre todo cuando se presenta

de manera organizada, esto es, como conocimiento, cumple las siguientes **funciones principales**, sirve de requisito previo para realizar otros aprendizajes, para que el individuo pueda desenvolverse en el transcurso de su vida y de vehículo para que discurra el pensamiento.

4.4.2. HABILIDADES INTELECTUALES

Constituyen los conocimientos prácticos. Son estas facultades las que hacen competente al hombre y le capacitan para interactuar con su medio mediante símbolos. Gagné: distingue **cuatro tipos de habilidades**:

- **Discriminación**: nos capacitan para distinguir unos estímulos de otros o unos símbolos de otros. Nos permite responder de una manera diferenciada. Es una habilidad fundamental que se adquiere a una edad muy temprana.

- **Conceptos**: capacidad que permite al individuo identificar que un estímulo pertenece a una determinada clase que tiene unas características comunes. Hay dos tipos. El más simple son los conceptos **concretos** (mesa, silla...) y capacitan para identificar clases de objetos, cualidades o relaciones entre ellos. Los objetos **definidos** exigen usar una oración para identificarlos.

- **Reglas**: capacidad aprendida que nos sirve para hacer algo con regularidad utilizando símbolos verbales y numéricos: hacen posible que el individuo responda ante una clase de cosas con una clase de actuaciones.

- **Reglas de orden superior**: capacitan para resolver problemas nuevos, para pensar. Se aprenden mediante combinación de reglas simples y su adquisición se pone de manifiesto a través de sus ejecuciones.

Estas habilidades intelectuales están jerarquizadas de menor a mayor complejidad.

4.4.3. ESTRATEGIAS COGNITIVAS

Son habilidades que capacitan para controlar sus propios procesos de aprendizaje, retención y pensamiento. Lo más importante de las estrategias cognitivas es que son unas habilidades **internamente organizadas** que gobiernan la propia conducta del estudiante. Gagné las antepone a las habilidades intelectuales. Para él, las habilidades intelectuales capacitan al alumno para manejar números, palabras y símbolos que se encuentran fuera en el ambiente, y las habilidades cognitivas gobiernan el comportamiento del alumno cuando se enfrenta a su medio ambiente. En la medida en que el el alumno controla estas habilidades se convierte en autodidacta: aprenderá a aprender.

4.4.4. ACTITUDES

Una actitud es un estado interno adquirido que ejerce influencia sobre la elección de la acción personal hacia alguna clase de cosas, personas o situaciones. El objetivo es conseguir que los alumnos adquieran actitudes positivas hacia el aprendizaje, la autoestima y hacia las interacciones sociales: tolerancia, amabilidad, responsabilidad, la cooperación y el respeto.

4.4.5. HABILIDADES MOTORAS

Intervienen en una gran parte de las actividades humanas, permiten que su ejecución sea precisa, uniforme, fluida y regulada. Esta habilidad se puede inferir cuando un alumno puede desempeñar un acto en toda una variedad de contextos.

5. UNA ALTERNATIVA DEL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN: EL CONEXIONISMO

El procesamiento de la información Adopta la analogía del ordenador. La mente humana es un dispositivo en el que se almacenan representaciones en forma de símbolos y que aplica reglas para procesarlas. Esta consideración de la mente humana como procesador que nos ofrece el PI planteó problemas, ya que si la información es recogida primero por la memoria sensorial, luego es codificada en la MC/P, y luego es recodificada en la ML/P y todo ello de manera secuencial, el proceso sería muy lento. Pero esto no ocurre así ya que somos capaces de realizar computaciones muy sofisticadas en poco tiempo: estas operaciones deben realizarse mediante la cooperación de muchas unidades de procesamiento simples actuando en paralelo, y esta es la propuesta del conexionismo.

El **conexionismo** surge en la década de los 80 como alternativa a los modelos secuenciales, y nos dice que el procesamiento no es secuencial, sino que es **distribuido y paralelo (PDP)**. La propuesta fundamental es que el PI se produce mediante la interacción de un gran número de unidades elementales, que son como neuronas, y que estas unidades envían señales excitadoras e inhibitoras las unas a las otras. Estas unidades no transmiten grandes cantidades de información, sino que realizan la computación conectándose entre ellas de un modo apropiado, y aunque la velocidad de procesamiento entre ellas sea baja, los cómputos resultantes al ser muy numerosos, resultan rápidos.

Conciben la memoria como un **sistema de activación**, excitadora o inhibitora, en el que el procesamiento se produce a través de la propagación de patrones de activación. Así, se procesan simultáneamente muchos elementos simples y el conocimiento se almacena en asociaciones o pesos de fuerzas de conexión. Hay **4 características básicas que señala Fernández Trespalacios de los modelos conexionistas**: 1) que el procesamiento se produce de modo simultáneo en un gran número de elementos simples, que son como neuronas, 2) que la actividad consiste en que esas unidades elementales se envían entre sí señales de excitación o inhibición, 3) que el conocimiento no se almacena de modo representativo simbólico en macroestructuras o almacenes, sino en asociaciones o pesos de las fuerzas de conexión entre la multitud de elementos o neuronas y 5) las combinaciones se hace de un modo simple asociativo.

Las **diferencias entre el conductismo y el conexionismo** son que el **conexionismo** se ocupa explícitamente del problema de la representación interna y

del procesamiento mental, y el **conductismo** niega explícitamente la utilidad científica o incluso la validez de estos constructos. El conexionismo sobre el tema del aprendizaje: no han hecho una propuesta en este tema, simplemente han señalado que supone el desarrollo de nuevas redes de conexión entre las unidades y en la modificación de las fuerzas de conexión que ya están establecidas.