

TEMA 53: El aprendizaje motor: evolución histórica y fundamentación teórica de las actuales concepciones. Modelos teóricos explicativos del aprendizaje motor.

**Autores: Marina Barba (coord.),
Javier Coterón, Miguel Prieto,
Vania Becerril**

Esquema:

- 1.- Introducción.
- 2.- Aprendizaje motor: evolución histórica y fundamentación de las actuales concepciones.
- 3.- Modelos teóricos explicativos del aprendizaje motor.
- 4.- El aprendizaje motor en el ámbito de la Educación Física.
- 5.- Referencias bibliográficas y normativa.

1.- INTRODUCCIÓN

El conocimiento y comprensión de los procesos que subyacen o se suceden en el aprendizaje motor nos ayuda en la adquisición y desarrollo de las habilidades motrices.

Comenzaremos viendo qué se entiende por aprendizaje motor y efectuaremos un conciso análisis de su evolución histórica.

A continuación analizaremos la fundamentación teórica de las actuales concepciones.

Finalmente nos detendremos en los modelos que fundamentan y explican el aprendizaje motor.

Nos encontramos ante un tema de gran relevancia ya que una de las preocupaciones fundamentales del profesor de EF es dotar al alumno de una autonomía motriz que le permita adaptarse a cualquier situación, ofreciéndole la posibilidad de participar en una amplia gama de actividades físicas que enriquezcan su repertorio motor.

Nota: este tema está íntimamente ligado con los temas 54 y 55. Se recomienda prepararlos en conjunto.

2.- APRENDIZAJE MOTOR: EVOLUCIÓN HISTÓRICA Y FUNDAMENTACIÓN DE LAS ACTUALES CONCEPCIONES

Siguiendo a **Lawther (1983)** podemos definir **aprendizaje** como un cambio relativamente permanente de la conducta gracias a la práctica y a la experiencia.

En esta definición hallamos tres aspectos comúnmente recogidos en las diferentes definiciones de aprendizaje: el cambio, la estabilidad y la relación con la práctica.

El aprendizaje debe suponer, para ser considerado como tal, una serie de **cambios** en el comportamiento del sujeto. Por otro lado estos cambios deben tener para que se pueda hablar de aprendizaje una **estabilidad**, es decir, deben de ser relativamente perdurables en el tiempo. Por último, el motivo de estos cambios debe hallarse en la **práctica** y en la experiencia, no considerándose aprendizaje cuando estos cambios son fruto del crecimiento del individuo.

Basándose en diferentes autores, **Riera (1989)** efectúa un claro y conciso análisis de la evolución histórica del aprendizaje motor. Esta evolución está marcada por el hecho de que la teoría ha ido siempre a remolque de la práctica.

1) Los primeros pasos:

Situamos a mediados del siglo XIX los primeros estudios sobre el aprendizaje motor. Los autores que más influencia han tendido en este periodo histórico son **Bryan y Harter**. Los trabajos de estos investigadores se centraron en el análisis de dos operarios de telegrafía de los que observaron su actividad estableciendo los primeros registros de aprendizaje (curvas de aprendizaje).

La mayoría de los trabajos pertenecientes a este periodo intentaban relacionar la práctica con el rendimiento. Por este motivo se centraban en aspectos como la distribución de la práctica (masiva /distribuida), la descomposición de ésta (global/ analítica) y la aplicación de transferencias entre aprendizajes. Los resultados de estas investigaciones fueron contradictorios.

2) La II Guerra Mundial

Se buscaba mediante el aprendizaje y el entrenamiento, la adaptación de la maquina al hombre. Este hecho lleva consigo muchos estudios y medidas antropométricas, fisiológicas y psicológicas del hombre enfrentado a una gran variedad de tareas.

Algunas de las figuras claves de este periodo son **Fleishman, Fitts o Posner** que se dedicaron al análisis de las tareas, a la comprensión de los procesos del aprendizaje o a la determinación de los límites del rendimiento humano.

De forma paralela, y debido al auge del deporte en la sociedad contemporánea, comienzan a surgir trabajos que relacionan el aprendizaje motor con esta área de aplicación. Destacan los trabajos de **Lawter, Henry, Knapp o Singer**.

Este periodo se caracteriza por el estudio de grandes realizaciones humanas (la conquista espacial, el deporte de alto nivel) despreciando las actividades motrices habituales y, por otro lado, la orientación práctica de los trabajos, con ausencia de modelos teóricos significativos.

3) Periodo conductista. Años 40-50

Destacan postulados conductistas y asociacionistas. Consideran a la persona como mera receptora de estímulos. Prima el producto o rendimiento motriz, no importa el proceso, solo el producto; y el sujeto es considerado como pasivo. Lo importante es evitar el error. Se trata de medir la conducta. Objetivos operativos.

4) Periodo de los modelos cognitivos. Etapa informativa. Años 60-70

El niño pasa a ser la clave del proceso de aprendizaje. Se pretende que la persona sea capaz de manejar la información del medio y manejar la retroalimentación. Se va dando importancia al proceso, al mecanismo de las respuestas. Se propugna que existe un control cognitivo por parte del sujeto. Los objetivos, de carácter operativo hasta entonces, pasan a ser más didácticos. Destacan autores como **Berstein, Adams o Marteniuk**. Existe interés por explorar los mecanismos y los procesos subyacentes en la adquisición y realización de habilidades motrices, y en el desarrollo instrumental tecnológico adecuado

5) Periodo ecológico, o periodo motriz. Años 80 hasta hoy

En la actualidad, y basado en los postulados informativos, estamos en el periodo de estudio específico de la conducta motriz. Surge como crítica al periodo anterior, ya que el estudio del niño se planteaba en laboratorio.

Defienden la idea de que la respuesta del alumno no depende del proceso cognitivo, sino del entorno, y de las características de la tarea.

El concepto de **affordance** o **utilidad percibida** es básico en esta tendencia. El sujeto percibe la utilidad de los objetos y situaciones de

forma directa, relacionándolo con sus propias capacidades de acción; aprende por relación o percepción directa (por ejemplo: ve las escaleras y eso hace que las suba y aprenda).

Se supone la organización y la representación organizada, del conjunto del sistema, en el que tienen lugar una serie de operaciones y procesos, cuya secuenciación es invariable y en los que se llevan a cabo transformaciones de la información recibida.

Es común la utilización de lenguaje con términos tales como input, almacenamiento de información, toma de decisiones, mecanismos implicados, canalización de la información, retroalimentación, ejecución de respuestas, etc.

A este último periodo se le hace la crítica de que no son procesos perceptibles a simple vista.

La **fundamentación teórica** de estas concepciones se basa en destacar al aprendiz como procesador de información y autorregulador de sus acciones motrices.

Los estudios y las investigaciones realizadas sobre la conducta humana han destacado cómo los sujetos necesitan información para planificar sus acciones y cómo pueden autorregular sus movimientos. La fundamentación teórica de estos trabajos se basan en los siguientes aspectos:

- Ser humano como procesador de información. Este modelo parte de la **Teoría de la comunicación de Shannon y Weaver** en los años 50. Trata de explicar cómo se produce el proceso de comunicación en los sistemas de comunicación. El individuo capta la información del medio para utilizarla y responder adecuadamente, ya sea conservando la información, reduciéndola o transformándola. Todas estas operaciones se realizan mediante el sistema nervioso, sistema que permite la codificación, decodificación, análisis, organización y planificación de conductas.

Por **información** entendemos la cantidad de incertidumbre que es reducida cuando una señal se presenta, siendo incertidumbre la falta de experiencia o de conocimientos sobre una tarea concreta.

- Ser humano como autorregulador de sus conductas motrices. El principio de feedback o retroalimentación expuesto por **Wiener** en **1948** (considerado el padre de la cibernética) se convirtió en uno de los conceptos centrales de este enfoque. La retroalimentación o feedback es el proceso de uso de la información que proviene de la respuesta motriz para evaluarla y, si fuera necesario, modificar futuras respuestas.

Podemos, por tanto, resumir que la fundamentación teórica de los modelos de procesamiento de la información provienen de la teoría de la comunicación y la teoría cibernética. Ambas suponen que el individuo es capaz de controlar sus respuestas.

3.- MODELOS TEÓRICOS EXPLICATIVOS DEL APRENDIZAJE MOTOR

1) Teoría de la construcción de las habilidades motrices de Bernstein

Sus escritos en los años 30-40 ya atisbaban la necesidad de hacer confluír lo psicológico con lo biomecánico y lo fisiológico para poder comprender el dinamismo motor humano.

Su comprensión del fenómeno motor humano fue de orientación cibernética. Para Bernstein, el ser humano poseía una capacidad de controlar las acciones que era necesario analizar. Un ejemplo: el movimiento de lanzar una pelota a un blanco requiere el control y coordinación de más de 700 músculos, y articulaciones). Parece necesario un sistema capaz de llevar a cabo ese control sobre los numerosos grados de libertad o posibilidades de moverse nuestro cuerpo.

Su modelo gráfico consideró la existencia de un conjunto de elementos encargados de recibir, comparar, elaborar y corregir las acciones coordinadas. Para Bernstein todo sistema que se autorregula con referencia a un objetivo a conseguir, sea constante o variable, debe incorporar los siguientes elementos como requerimientos mínimos:

- a. Elemento efector (motor): en él se lleva a cabo la actividad que es objeto de regulación con referencia a dicho objetivo.
- b. Sistema de control o mando: tiene como misión acercar el sistema al valor requerido.
- c. Elemento receptor (sensorial): su misión es percibir el desarrollo del movimiento en las condiciones en las que se lleva a cabo.
- d. Elemento comparador: que percibe la diferencia entre el valor deseado y el conseguido.
- e. Centro codificador y decodificador: recodifica los datos que le envía el sistema comparador en impulsos correctores que son transmitidos por circuitos de feedback al centro regulador.
- f. Elemento regulador: controla la acción de los efectores manteniendo como referencia los parámetros buscados.

Este modelo cibernético resalta la existencia de un valor previsto que el individuo (alumno o deportista) tratará de alcanzar, y que se traduce en un gesto por aprender, o en una técnica por dominar y que se presenta como un problema motor a solucionar.

En segundo lugar, destaca la elaboración de un proyecto de acción, así como su programación, para lo que el deportista utilizará las experiencias almacenadas en su memoria motora, con la intención de realizar un gesto suficientemente calibrado. La realización del movimiento comienza cuando se ha decidido qué hacer y cómo hacerlo.

Por último, la retroalimentación es el elemento esencial del modelo, ya que permite al deportista ir disminuyendo diferencias entre lo conseguido (valor efectivo) y lo esperado (valor previsto).

Las intuiciones de este modelo sobre el control y coordinación motriz en los seres humanos han dirigido la investigación en este siglo. A partir de estos estudios son clásicas las cuestiones tales como:

- La representación de movimientos.
- El control de grados de libertad que presentan los seres humanos.
- La noción del problema motor a solucionar por el aprendiz.
- La distinción entre movimiento y acción.
- El efecto del medio en el control y regulación de las acciones motrices.

2) La teoría del circuito cerrado

En 1971, **Adams** elaboró su explicación del aprendizaje motor con posibles aplicaciones para la instrucción. Para este autor el papel de la **práctica intencional** y el **conocimiento de los resultados obtenidos** son las claves del aprendizaje motor sin errores.

En esta teoría se resalta la función relevante de la memoria y sus funciones de evocación y de reconocimiento. Según Adams, para que el aprendizaje tenga lugar el sujeto debe generar un **mecanismo detector de errores** que favorezca los procesos de comparación entre los gestos realizados y el valor requerido para realizar dichos gestos.

Su modelo explicativo sugiere que el alumno, cuando se ve ante la propuesta de aprender una habilidad, pone en acción una serie de estados de su memoria.

El primer paso es denominado por el autor **trazo de memoria**, cuya misión es generar y desencadenar la respuesta. Adams, lo denominó

modesto programa motor. Este trazo – huella - se elabora a partir del conocimiento de los resultados, de manera progresiva y como consecuencia de la práctica.

El segundo estado es denominado **trazo perceptivo** y corresponde a la imagen sensorial del movimiento. Este trazo se elabora progresivamente a partir de las informaciones enviadas por los analizadores sensoriales (feedbacks intrínsecos), los efectos conseguidos por la realización del movimiento (feedbacks extrínsecos) y el conocimiento de los resultados.

Para Adams los errores deben ser evitados en la medida de lo posible dado que son perniciosos para el aprendizaje y para el establecimiento del trazo perceptivo. El profesor como persona que ofrece retroalimentaciones y como organizador de las secuencias de aprendizaje, contribuirá a eliminarlos al máximo.

El proceso de aprendizaje pasa por dos estadios o fases. La primera la denominó verbal-motriz y en la que predomina la captación de la información, y la segunda motriz donde predomina el automatismo.

3) Teoría del esquema

Smith, en 1975, respondió a la teoría de Adams con el desarrollo de una nueva teoría que solventaba una serie de cuestiones como la realización de habilidades motrices nuevas y el problema de cómo se almacenaban todos los programas motrices que se aprenden a lo largo de la vida.

Para el desarrollo de esta teoría recató el concepto de Esquema como estructura cognitiva que controla la realización del movimiento y que toma el significado de regla o fórmula.

Según esta teoría, los alumnos, cuando practican motrizmente, almacenan información que perfecciona un programa motor general (PMG) y no específico, lo que permite resolver el problema del almacenamiento de memoria.

Un PMG es un conjunto de coordinaciones motrices subyacentes a una clase de movimientos.

A partir de estos programas generales de acción se elaborarán los esquemas de respuesta motriz que especificarán el programa motor, que se traducirá al exterior en un movimiento concreto, con unas consecuencias y resultados concretos.

Para Smith el aprendizaje es más adquisición de esquemas, reglas o fórmulas de acción que den respuestas específicas. Esta consideración resalta la **trasferencia** como fenómeno relevante en toda enseñanza-aprendizaje. La posibilidad de enseñar a los alumnos de tal manera que se adapten mejor a las modificaciones del medio parece un objetivo loable a conseguir.

La generación de estas fórmulas y de los consecuentes esquemas de respuesta motriz (de evocación y reconocimiento) viene como consecuencia de la abstracción de las relaciones existentes entre cuatro fuentes de información que el alumno recibe. Estas fuentes son:

- Condiciones iniciales: el alumno, ante una tarea presentada, almacena información sobre las características del punto de partida (posición del cuerpo, objetos a dominar, modificaciones del medio, etc.) antes de moverse.
- Especificaciones de la respuesta motriz: la realización de un movimiento supone la puesta en acción y la calibración del mismo. Esto hace referencia a su parametrización o, lo que es lo mismo, a la determinación de los parámetros de fuerza, intensidad, duración, velocidad, etc.
- Consecuencias sensoriales: durante la práctica, y como consecuencia de la misma, el alumno emplea sus diversos canales sensoriales (visión, audición, tacto, quinesia) para conocer cómo realizó el movimiento. Con la experiencia, el alumno va anticipando las posibles consecuencias sensoriales derivadas de su actuación.
- Conocimiento de resultados: los efectos de la acción en el ambiente, los resultados obtenidos, son fuente de información muy importante en todo aprendizaje motor.

El alumno almacena en la memoria las relaciones que se establecen entre estas cuatro fuentes de información.

Como consecuencia, cabe resaltar de esta teoría en el campo pedagógico la hipótesis de la variabilidad de la práctica. Para Smith tanto la cantidad como la variabilidad de la práctica favorecen la generación de las reglas o fórmulas.

Diversos estudios posteriores han considerado que los PMG poseen informaciones generales sobre estructuras de coordinación (información biomecánica), amplitud de trayectorias (información espacial), duración de los movimientos (información temporal), velocidad y aceleración (información cinemática) e intensidades de las fuerzas (información dinámica).

4) Modelos aplicados a la enseñanza de habilidades motrices y deportivas

En los modelos anteriormente citados el grado de aplicación a la enseñanza se cuestiona. De ellos se obtienen implicaciones pero no han sido elaborados para el profesor de Educación Física. A continuación presentamos un modelo que si fue creado con esa finalidad: su aplicación didáctica.

Modelo de Marteniuk, 1976

En este modelo, de claro significado aplicativo, se describe cómo el docente puede contribuir al análisis del rendimiento motor.

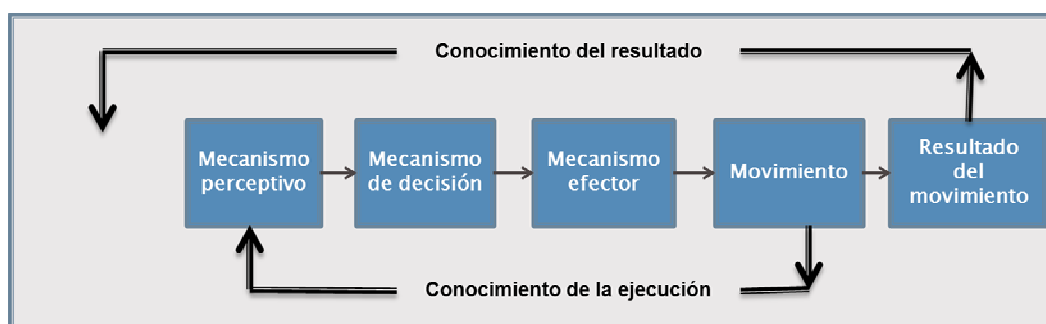
Para este autor, el alumno activa toda serie de mecanismos y procesos cognitivos al aprender y rendir motrizmente. Los mecanismos (perceptivo, de decisión y efector) y su intervención determinarán las demandas motrices.

Dentro de ellos destaca el papel de la memoria inmediata en la que se manejan diferentes informaciones:

- sobre el objetivo.
- sobre el movimiento.
- sobre la formulación del plan de acción.
- sobre sus ejecuciones concretas.

El profesor, por lo tanto, puede ayudar a evaluar el objetivo o a modificar el plan de acción.

Para Marteniuk, el profesor debe informar y retroinformar adecuadamente, facilitando el conocimiento de la propia ejecución que explique al alumno el resultado obtenido con respecto al objetivo planteado; y favorecer la atención selectiva y apoyar la adquisición de habilidades.



4.- EL APRENDIZAJE MOTOR EN EL ÁMBITO DE LA EDUCACIÓN FÍSICA

Una vez vistas las diferentes teorías del aprendizaje motor, es oportuno entender el mismo en su relación con la Educación Física. Lo haremos siguiendo a **Ruiz (1994)**.

La consideración del sujeto como agente de sus aprendizajes supone la aceptación de algún tipo de actividad cognitiva para elaborar sus respuestas.

Es probable que muchas de las percepciones de los alumnos sean directas, que comprenda de forma directa la utilidad del balón, que sirve para lanzarlo, botarlo, rodarlo... que las vallas son para saltarlas o pasarlas, etc; pero este acto comprensivo supone un análisis de la situación en relación con sus propias competencias o con sus propios programas de acción, que serán utilizados y adaptados a cada situación.

Los alumnos o deportistas construyen sus programas de acción generales susceptibles de adaptarse de forma rápida y precisa a las diferentes situaciones. Dichos programas motores estarán relacionados con las necesarias estructuras de coordinación para la ejecución de las diferentes acciones técnicas.

Los profesores, conocedores de estas consideraciones, estructurarán la práctica para que sirva para el futuro, es decir, dotarán a los aprendices de las experiencias que activen los diversos mecanismos, procesos y estrategias necesarios para la producción del movimiento, para que consigan resultados diferentes y retroalimentaciones sensoriales variadas, favoreciendo el fenómeno de la transferencia.

El alumno pondrá en acción todos sus recursos (cognitivos y motores) para ir superando su nivel de habilidad. El profesor ayudará al alumno a encontrar las soluciones óptimas, dándole las instrucciones adecuadas, o disponiendo el material y el espacio para que busque la solución a los problemas motrices y técnicos planteados.

El aprendizaje motor **significativo** supone que el alumno participa en la construcción de sus acciones, partiendo de sus conocimientos y habilidades ya adquiridas así como las estrategias y patrones básicos de movimiento. Esta concepción constructivista del aprendizaje motor supone que se aprenden habilidades motrices cuando se aprende a obtener las informaciones necesarias, cuando se domina una serie de

reglas de acción aplicables a un conjunto amplio de problemas motores y cuando se aprende a autodirigir el aprendizaje.

El profesor facilitará y mediará para que el alumno aprenda a autorregular sus movimientos, proponiéndole situaciones que favorezcan la competencia motriz y la adaptabilidad.

El profesor favorecerá que el alumno comprenda que es lo que debe hacer, al ayudarlo a elaborar esquemas de acción, siendo sus intervenciones como los materiales de construcción que permitirán que el alumno vaya construyendo sus habilidades deportivas.

Además, el profesor, mantendrá su visión en lo que el alumno puede llegar a dominar, debe favorecer que cada aprendizaje se apoye en otro anterior (trasferencia y significación).

La relación entre el alumno y el profesor es, por tanto, de capital importancia. A medida que el alumno progresa, las intervenciones serán menores, pero no por ello menos importantes.

La variedad de experiencias, de informaciones, de procedimientos, de tareas contribuirán a que el alumno desarrolle y construya programas motores generales y representaciones internas de las acciones que podrán aplicarse a múltiples aprendizajes posteriores.

5.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y NORMATIVA

- Lawther, J.D. (1983). *Aprendizaje de las habilidades motrices*. Buenos Aires: Paidós.
- Riera, J. (1989). *Fundamentos del aprendizaje de la técnica y de la táctica deportivas*. Barcelona: INDE.
- Riera, J. (2005). *Habilidades en el deporte*. Barcelona: INDE.
- Ruiz Pérez, L.M. (1994). *Deporte y aprendizaje: procesos de adquisición y aprendizaje de habilidades*. Madrid: Visor.

Email: info@preparadores.eu • Web: <http://www.preparadores.eu>

NOTAS