

# APRENDIZAJE MOTOR. - Discusión general sobre algunos factores de influencia psico-fisiológica

ENRIQUE MELO BARREIROS.  
Investigador libre en la Universidad  
de Lovaina.

No nos detendremos en una discusión minuciosa, concerniente a perspectivas estrictamente del dominio de la psicología, sino que el estudio estuvo centrado en un nivel diferente del relativo a la aproximación de síntesis en educación física. Por tanto evitaremos un análisis concerniente a teorías interpretativas o a la investigación de mecanismos que tienen en cuenta, por ejemplo, una diferenciación que admite un aprendizaje perceptivo, un aprendizaje sensorio-motor, un aprendizaje motor, un aprendizaje verbal, un aprendizaje «inteligente» (1). Volveremos a este problema a través de nociones más elaboradas que puedan aportarnos respuestas más próximas al terreno que nos ocupa, partiendo del principio de que, en el marco de la educación física, el aprendizaje motor es siempre sensorio-motor, hace intervenir siempre a los mecanismos perceptivos, implica siempre verbalización y se traduce siempre en conductas inteligentes, e incluso de adaptación.

El aprendizaje motor, en la perspectiva en que acabamos de situarlo, teniendo en cuenta nuestras opciones sobre el aspecto de la educación física - pedagógica por la dimensión corporal del comportamiento, *no implica solamente la adquisición (selección) de una nueva respuesta, sino más bien el desarrollo de la capacidad de seleccionar nuevas respuestas*, más o menos complejas, de iniciación voluntaria, es decir, en que la orden no se da solamente por medio de señales o de estímulos experimentados por el sujeto.

Se ha cotejado con praxias motrices en las que «la adquisición» pone en juego la función conocida por los especialistas de educación física, bajo la designación de coordinación motriz. Esta función constituye el centro de la in-

fluencia del aprendizaje motor, pero dependiendo también del proceso de maduración nerviosa. «asegura el ajuste minucioso de la cooperación de los diferentes grupos musculares permitiendo el buen ajuste del movimiento a la finalidad propuesta» (2).

RIEDER toma la coordinación motriz como la «capacidad para utilizar eficazmente en nuevas situaciones los esquemas (o planos) motores adquiridos» (3). La complejidad de la noción de coordinación motriz se encuentra en la relación que el individuo debe tener en cuenta, a saber, la relación de dependencia entre la «coordinación del gesto», y la finalidad de la acción motriz, convertida entonces en una conducta o comportamiento «motor». La oportuna solución buscada sería una especie de resultante que tiene en cuenta «los grados de libertad del aparato motor, la acción permanente e intermitente de las fuerzas exteriores y los cambios de situación integrado el todo en la significación que el movimiento tiene para el individuo» (4).

Muy simplemente, BERNSTEIN atribuye a la coordinación motriz la organización del control del sistema efector (5) e insiste en la eliminación de la noción de «fijación» (empleada por algunos métodos pedagógicos que el autor no considera válidos), puesto que no tiene en consideración la repercusión de los grados de libertad del aparato locomotor. BERNSTEIN pretende, por la noción de «organización del control», dar la idea de dominio (o control) de interacciones en un conjunto con vistas a una «flexibilidad de ejecución» (6).

El alcance del concepto que nos ocupa ahora sigue siendo muy polémico, lo que es debido al ángulo o aspecto según el cual el problema es abordado. Sin embargo, vistos los distintos factores que pueden estar implicados en las expresiones motrices humanas, cuyo conocimiento a título científico no informa más que por sucesivos grados de abstracción, se insistirá sobre el aporte, en nuestra opinión original, de BUYTENDIJK insistiendo sobre la importancia del «yo», «que dispone del movimiento de su propio cuerpo y que se manifiesta como la causa del movimiento percibido». Se trata de una actitud que pone en guardia contra conclusiones parciales, nos lleva a aceptar, provisionalmente, la coordinación motriz de modo bastante general, incluyendo los procesos responsables de la estructuración sinérgica de los componentes del comportamiento motor. En este caso, el aprendizaje motor permite la integración significativa de los movimientos en esquemas de acción («estructuras de significación» o «pattern de conducta»).

Siendo el aprendizaje un cambio más o menos permanente del comportamiento, es decir, un proceso interno, no es controlable más que por ciertos efectos indirectos, objetivados durante las «performances». Se impone una observación sobre la distinción entre efectos de aprendizaje y «performance», revelándose a menudo como engañosa la relación de causa a efecto. Muy variados factores momentáneos pueden influenciar a la «performance» sin que por otra parte constituyan un cambio estable. Esto hace afirmar a CRATTY que el aprendizaje «es a menudo el punto de una larga confrontación con la tarea e implica la capacidad de reorganizar los modelos de respuesta, mientras que la «performance» es más bien, una corta manifestación de la aptitud y puede o no constituir verdaderamente un índice del nivel de aprendizaje conseguido por un individuo» (7).

En este sentido puede proponerse en la definición de aprendizaje, «la referencia explícita, por una parte al carácter potencial de la modificación de reacción, por otra al carácter de esfuerzo que debe presentar el ejercicio o la repetición de una situación estimulante para dar lugar a esta modificación» (8). MONTPELLIER añade que el proceso de aprendizaje deberá, entonces, ser considerado como una «variable intermediaria», distinta de las manifestaciones comportamentales a las que este proceso puede dar lugar» (9). Esta discusión nos sitúa frente a la cuestión de adquisición o selección de la respuesta motriz nueva y, simultáneamente, de la significación del movimiento. De un modo más general, podrá inquirirse a qué conduce el progreso buscado por el apren-

dizaje motor. A esta cuestión podría responderse diciendo que el aprendizaje motor, aunque a primera vista consiste en la adquisición de nuevos movimientos, no conduce en la realidad más que a favorecer «la superposición de la orden cerebral a la de centros inferiores, en la nueva sistematización de las formas preexistentes: las moviliza, las reagrupa, la modifica» (10) y todo esto supone «una cierta comprensión de la percepción reguladora» (11).

Estas referencias nos muestran que pueden considerarse dos aspectos de las adquisiciones tras el aprendizaje motor, el uno específico de las condiciones del ejercicio, el otro respondiendo de una adquisición «de base», en un tipo de capacidad de transferencia de las adquisiciones anteriores.

Según los datos resultantes de los modelos explicativos de la regulación sensorio-motriz y a pesar del grado de evolución de los descubrimientos neurofisiológicos, la diferencia mencionada no es clara; por una parte el acto motor complejo («gross motor skill») no se tiene normalmente en cuenta en las investigaciones orientadas al estudio de la motricidad humana y por otra parte, porque normalmente los análisis se dedican más al estudio del movimiento adquirido programado, que a la consecución del dominio de este mismo movimiento (aprendizaje enfocado hacia uno u otro de los aspectos mencionados). De todos modos, los tres puntos fundamentales derivados de las interpretaciones cibernéticas y neurofisiológicas, a saber la integración sensorial (información y reinformación), la elaboración de sinergias a los diferentes niveles del sistema nervioso (programación) y la afección propiamente dicha, están presentes en las dos perspectivas de efecto de aprendizaje (específico y de «base»), y puede ser que la distinción se encuentre en el modo según el que el individuo es confrontado con su modo de aprendizaje.

En general sea en el aprendizaje por «ejercicio» sea en el aprendizaje llamado por «transfer», el cambio sistemático de conducta depende de la experiencia anterior e implica la instalación de trazos en la memoria. El mecanismo de acción de estos trazos representa uno de los puntos que habrá que interpretar para comprender mejor los fenómenos de aprendizaje motor.

El aprendizaje puede ser estudiado bajo el ángulo funcional y bajo el ángulo estructural. MONTPELLIER aborda el primero, precisándolo por un criterio principal, o dos criterios suplementarios, el carácter adaptativo sería el carácter principal, no pudiendo aislarse del carácter más o menos duradero y de las variaciones cuantitativas y cualitativas del cambio com-

portamental. Por cuantitativo, el autor entiende modificaciones de velocidad, reducción de esfuerzo, etc., y por modificación cualitativa, la instalación de una «nueva estructura de reacción o eventualmente, su desencadenamiento por nuevos excitantes (12). En cuanto al aspecto estructural, MONTPELLIER explica que «son las modificaciones que afectan a los sistemas receptores y afectores, en sus uniones o conexiones anatómicas y funcionales, es decir, relativas al sistema nervioso central, que han sido retenidas como pertenecientes al campo de aprendizaje (13). En un enfoque que permite poner de nuevo en evidencia los rasgos seleccionados por el individuo a lo largo del aprendizaje y que, en cierta medida, permite también establecer un nexo con los datos que nos llegan de las interpretaciones cibernéticas y neurofisiológicas de la motricidad, el mismo autor considera una memoria asociativa como «forma de retención correspondiente a la formación de sistemas o síntesis de trazos, interesando los mecanismos receptores en sus nexos con los mecanismos efectores» (14). Ello en oposición a una memoria de trazos aislados, traduciendo simplemente «la persistencia de una excitación o del efecto de una reacción» (15).

Los factores o condiciones que conducen a la instalación de estos nexos, particularmente para el aprendizaje motor, parecen poder estar centrados en primer lugar, en el ejercicio, es decir la «condición de ejercicio», teniendo lugar por una confrontación más o menos frecuente (práctica masiva o práctica distribuida) del individuo con el circuito situación-reacción. Estas «condiciones de ejercicio plantean también el problema de los procesos que la sostienen, especialmente la relación entre la práctica esencialmente mental y el ejercicio relevante de la acción motriz propiamente dicha que ha sido objeto de numerosos estudios» (16).

La importancia del ejercicio puesta en cuestión por algunos autores como factor de aprendizaje, es en el caso del aprendizaje motor casi fundamental.

MONTPELLIER parece resumir este aprendizaje a la adquisición específica de habilidades motrices, en la dependencia casi exclusiva de los analizadores propioceptivos, explica este hecho por la reacción en cadena de los estímulos que conducirán a la constitución de la «forma motriz final. El autor parece así reducir su interpretación a las actividades «cerradas» (17) o de «estructura cinemática o dinámica constante» (18).

Por otra parte, la «condición de ejercicio» parece tomar una importancia diferente en función del tipo de aprendizaje y también de la fase del mismo. Esto viene a decir que según

el papel atribuido al sujeto en el proceso de aprendizaje y el grado de aprendizaje alcanzado, la ejecución de la «nueva respuesta» será integrada a niveles diferentes.

Aquí, volvemos, para desarrollarla, a la noción de automatización, a la cual conduce todo tipo de aprendizaje.

GUILLAUME habla de una cierta contradicción entre la idea de repetición, que él objetiva por el sentido común de «se aprende repitiendo», y «la adquisición de una forma de actuar nueva» elaborada por pseudo-repeticiones que han servido para aprender» (19), noción bastante próxima de la «repetición sin repetición» de BERNSTEIN (20). El hábito en la teoría de GUILLAUME se situaría en una crítica al asociacionismo, por la cual «se establecería una conexión entre una percepción (o representación) y un acto» (21).

Esta idea, si parte de una posición esencialmente psicológica, conduciendo a aportaciones para la psicología pedagógica, hace sin embargo referencia a la comprensión fisiológica, por la aceptación de innumerables circuitos entre los centros de proyección sensorial y motores de la corteza cerebral, por mediación de los centros de asociación (22). Añadiendo que las percepciones y representaciones cambian con el grado de aprendizaje, GUILLAUME llama la atención sobre un hecho aparentemente elemental, pero que, en nuestra opinión, tiene una importancia notable vista la ambigüedad que, normalmente, le caracteriza en la metodología de la educación física, a saber, la liberación progresiva del control consciente de la ejecución del movimiento. Pero la evolución del control exteroceptivo hacia un control propioceptivo no puede estudiarse aisladamente. En el aprendizaje «analítico» tal como ha sido enfocado tradicionalmente en educación física, la concepción de esta evolución puede ser puesta en cuestión por la referencia a la separación artificial entre los hábitos de percepción y los hábitos de acción» (23). GUILLAUME pretende reemplazar la perspectiva asociacionista por una noción de reorganización», en la cual percepción y acto serían procesos inseparables, introduciendo la unión de la señal sensorial con su significación, es decir, su «verbalización». Más específicamente en la educación motriz esta solidaridad se traduciría por la reorganización de la percepción reguladora», recurriendo a una reorganización de la experiencia anterior.

BUYTENDIJK parece confirmarnos los análisis de GUILLAUME cuando nos habla de «nuevos ciclos funcionales» (24) que caracterizan al aprendizaje del movimiento voluntario, proceso esencialmente organizador en el que la

percepción del movimiento es considerada como una «relación significativa». La referencia a un cierto aspecto mecánico de la automatización, que el autor trata de diferenciar del aprendizaje propiamente dicho (a pesar de las relaciones innegables) presenta para BUYTENDIJK un carácter de adaptación a los cambios de las condiciones de ejecución, que se harían sin la intervención de la consciencia, de la voluntad y de la representación (25).

#### BIBLIOGRAFÍA

- (1) MONTPELLIER, G. De. — «In Traité de psychologie expérimentale, T. IV, Apprentissage et mémoire, L'apprentissage», Ch. XII, Paris, P.U.F., 1975, pp. IV/58-IV/70.
- (2) LE BOULCH, J. — «Vers une science du mouvement humain». Paris, E.S.F., 1971, p. 96.
- (3) RIEDER, H. — «Transfert dans l'éducation physique (XII Symposium de Macolin). Transfert dans le domaine du comportement moteur», Jeunesse et Sport, 1976, Vol. 33, n.º 4.
- (4) SCHNABEL, G. — «La coordination des gestes, Trad. française par Argeles, J. M., in Wissenschaftliche Zeitschrift der DHFK, 1968, n.º 1, Document I.N.S., Paris, Coll. Physiologie, n.º 670, pp. 4-6.
- (5) BERNSTEIN, N. — «The co-ordination and regulation of movements», London, Pergamon Press, 1967, pp. 127 et 134.
- (6) DUNHAM, P. — «Learning and performance», The Research Quarterly, 1971, Vol. XLII, n.º 3, p. 334.
- (7) CRATTY, B. J. — «Psychologie et activité physique, Trad. française par Simon, M., Thomas, R., Paris, Vigot Frères, 1974, p. 159.
- (8) KIMBLE, G. A. — «Hilgard and Marquis conditioning and learning», New York, Appleton Century, 1961 (cité in Montpellier, G. De Traité de Psychologie Expérimentale, T. IV, L'apprentissage, Ch. XII Paris, P.U.F., 1975, P. IV/50).
- (9) MONTPELLIER, G. De. — «Ibid».
- (10) GUILLAUME, J. — «La formation des habitudes», Coll, SUP, Le psychologue, XXXIV, Paris, P.U.F., 1973, p. 98.
- (11) GUILLAUME, J. — Op. cit., pp. 95-48, 109, 111.
- (12) MONTPELLIER, G. De. — «L'apprentissage», 1975, p. IV/49.
- (13) MONTPELLIER, G. De. — «Ibid».
- (14) MONTPELLIER, G. De. — «Ibid».
- (15) MONTPELLIER, G. De. — «Ibid».
- (16) RICHARDSON, A. — «Mental Practice: a review and discussion», The Research Quarterly, Vol XXXVIII, n.º 1 et 2.
- (17) ROBB, M. — «Task analysis: a consideration for teachers of skills», The Research Quarterly, Vol. XLIII, n.º 3, p. 364.
- (18) DONSKOY, — «Les lois du mouvement sportif», S. L., S. D., Paris, Document I.N.S.
- (19) GUILLAUME, P. — «La formation des habitudes», 1973, pp. 29-30.
- (20) BERNSTEIN, N. — «The co-ordination and regulation of movements», 1967, p. 134.
- (21) GUILLAUME, P. — «Op. cit.», p. 65.
- (22) GUILLAUME, P. — «Op. cit.», p. 65.
- (23) GUILLAUME, P. — «Op. cit.», p. 66.
- (24) BUYTENDIJK, F. — «Attitudes et mouvements», Coll. Textes et études anthropologiques, Trad. française par Van Haecht, L., Tournai, Desclée de Brouwer, 1957, p. 395.
- (25) BUYTENDIJK, F. — «Op. cit.», pp. 397-399.