

COGNICIÓN Y MOTRICIDAD: TÓPICOS, INTUICIONES Y EVIDENCIAS EN LA EXPLICACIÓN DEL DESARROLLO MOTOR

Luis Miguel Ruiz Pérez*

PALABRAS CLAVE: Cognición, desarrollo motor, conocimiento sobre las acciones, competencia motriz

RESUMEN: En este artículo se analizan las diferentes dimensiones que las relaciones entre la cognición y la motricidad han tenido en los años de desarrollo. Han sido numerosos los autores y las investigaciones realizadas en este contexto pero todavía están por establecer dichas relaciones. Se han revisado un conjunto de investigaciones para concluir que son más las intuiciones y los tópicos que las evidencias científicas las que gobiernan el pensamiento de muchos educadores y profesionales de la actividad física. Se concluye con un ensayo sobre el papel de lo cognitivo en el desarrollo motor retomando la noción de competencia motriz y de conocimiento sobre las acciones.

KEY WORDS: Cognition, motor development, knowledge about actions, motor competence.

ABSTRACT: This paper analyzes the different dimensions that cognitive-motor relationships have had during the growing years. There are many researches made in the context of these relations but there is no answer to this question. The review of different research papers made during the last fifty years offers one main conclusion: There are more topics and intuitions in the mind of educators than scientific evidences. Finally, it is suggested an essay about a different perspective of motor development, where the cognitive dimension has an important role.

* Luis Miguel Ruiz Pérez. Departamento de Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte. Instituto Nacional de Educación Física. Universidad Politécnica de Madrid. España.

Correspondencia: L.M. Ruiz Pérez. Departamento de Pedagogía de la Actividad Física y el Deporte. Instituto Nacional de Educación Física. C/ Martín Fierro, s/n Madrid 28040 - Buzón 52.

Introducción

El estudio del Desarrollo Motor ha sufrido, en los últimos 50 años, una verdadera transformación que le ha hecho pasar de posiciones fundamentadas en la descripción de las conductas motrices, hacia orientaciones preocupadas por explicar los procesos subyacentes a dichas conductas (Connolly, 1970; Ruiz Pérez, 1989).

El estudio del desarrollo motor se ha ocupado de describir y analizar el proceso de cambio en la capacidad de movimiento, así como en concretar qué variables personales o ambientales son influyentes (ver Cratty, 1986; Ruiz, 1987, 1989 o Keogh y Sudge, 1985). Al analizar los diversos intentos de teorización sobre el desarrollo motor humano, destaca que:

1. No existe una verdadera teoría del Desarrollo Motor Humano (Van Rossum, 1987; Gallahue, 1982) y, sí un conjunto de proposiciones, más o menos conjugadas unas con otras, basadas en ideas de investigadores y pensadores de gran renombre en la Psicología del Desarrollo. Así encontramos modelos teóricos tales como los de Kephart (1979) o Gallahue (1982) en USA, Kiphart (1976) en Alemania; Le Boulch (1978) en Francia o Kerr (1986) en Canadá, por citar algunos de los existentes.

2. Todos ellos abogan por una progresión basada en la existencia de estadios, fases, pasos o etapas en las que se manifiestan transformaciones tanto cualitativas como cuantitativas (Durand, 1988; Seefeldt y Haubenstricker, 1982).

3. Existe una coincidencia en citar la participación del componente cognitivo o intelectual en el desarrollo motor o psicomotor, pero sin especificar claramente cuál es realmente su papel y qué relaciones establece con el dominio motor.

Las relaciones entre motricidad y psiquismo, cognición y motricidad, inteligencia y rendimiento físico o motricidad y aprendizajes

escolares han sido siempre objeto de interés y de comentario en libros, artículos o investigaciones.

En 1972 Bryant Cratty escribió un texto en el que recogía las diferentes dimensiones de estudio que este asunto tenía y lo tituló **Manifestaciones físicas de la inteligencia**.

Este artículo versará sobre las formas en que han sido tratadas las relaciones entre cognición y motricidad, teniendo como telón de fondo la explicación del desarrollo motor infantil.

Esta tarea la llevaremos a cabo apoyándonos en algunos **tópicos, intuiciones y evidencias científicas**, relacionadas con esta cuestión.

Algunos tópicos de la psicología evolutiva y de la educación física

El mundo de las actividades físicas y deportivas posee desde hace muchas décadas diferentes tópicos, que en muchas ocasiones son aceptados como verdaderas leyes. Estos tópicos, son ideas que sobre determinadas cuestiones poseen los especialistas en este campo y cuya particularidad es que se aplican de manera general e indiscriminada a todo tipo de asuntos, y suele ser punto de partida para las más descabelladas argumentaciones sobre todo cuando éstos no tienen una fundamentación sólida.

En Educación Física existen numerosos tópicos y a su vez, ha recibido numerosos tópicos de otros sectores de la Educación y la Psicología, que han provocado en sus profesionales, no pocos momentos amargos. Así por ejemplo, ha sido **tópico** decir que los alumnos entusiasmados con el deporte no se solían caracterizar por su "*inteligencia*". Este **tópico** se ha enraizado en la tradición educativa aunque su fundamentación es poco menos que inexistente.

Del mismo modo, otro **tópico** que se extendió entre los especialistas del desarrollo infantil, e incluso de la educación física, durante muchas décadas, fue **considerar la motricidad**

y la cognición como dominios independientes, y en el mejor de los casos, la motricidad estaba al servicio de la cognición o de la inteligencia, como en otros casos se expresa. Este tópico se ha extendido tanto que ha convertido al estudio del desarrollo motor en el área Cenicienta de la Psicología Evolutiva (Connolly, 1980), y a la Educación Física una materia periférica al quehacer educativo habitual.

Sin embargo, encontramos que los instrumentos de valoración de la capacidad intelectual en las primeras edades están repletos de items motores, pero, claro está, esto solo ocurre durante los primeros años, después lo motor ya no es relevante, otro tópico.

Si lo vemos desde el ángulo educativo, los teóricos de la educación nunca estuvieron convencidos de que la capacidad de movimiento debiera recibir un tratamiento pedagógico.

Son muy numerosos los educadores que han leído los textos de expertos en educación que decían como el Dr. García Hoz, escribiera en 1968, que la Educación debía desarrollar las "potencialidades típicamente humanas", entre las que, por supuesto, no se contemplaban las motrices, a pesar de lo que se podía intuir en esos años sobre el desarrollo infantil.

Probablemente, a este estado de cosas contribuyeron estudios que, entre los años 1930 y 1940, analizaron las posibles relaciones entre lo motor y lo mental. Tomados en principio como definitivos, analizados en la actualidad destaca que dichos resultados no fueron **nada concluyentes** (Wisler, 1901; McCloy, 1934). Tomemos como ejemplo la investigación de Bagley llevada a cabo en 1900, y que analizó las relaciones entre las capacidades motrices y mentales. Encontró que dicha relación era más bien **inversa**, es decir, los niños y niñas más brillantes en lo intelectual, eran los más deficientes en lo referido al control motor y la fortaleza; mientras que los que manifestaban un mayor control motor, eran los menos eficientes en lo mental.

No obstante esta investigación tuvo tantas

excepciones, que no permitió aceptar sus resultados de forma fiable. En cualquiera de los casos, lo cierto es que durante mucho tiempo la confusión y el desacuerdo sobre esta materia han sido las características principales.

Otro tópico muy usual en la actualidad es el referido a **identificar, de manera directa, los procesos motrices y los mentales, siempre con la intención de que los primeros mejoren los segundos, y que se tradujo en la denominada hipótesis psicomotora** (Zaichkowsky et al. 1980).

En los años 1960 y 1970, resurgió interés entre los psicólogos y educadores físicos por estudiar la participación de los procesos motores en el desarrollo de la percepción, la cognición y el aprendizaje escolar y académico. Esto supuso la aparición de todo un conjunto de postulados teóricos y de sus correspondientes métodos para desarrollar la capacidad perceptivomotora o psicomotora de los escolares, en general, y de los que poseían problemas, en particular y con ello contribuir a mejorar sus aprendizajes escolares. La máxima era clara: **El movimiento es la base del intelecto y todo aprendizaje en principio es aprendizaje motor.**

La capacidad de movimiento infantil se convirtió, de la noche a la mañana, en una excelente vía de acceso a otras dimensiones de la conducta infantil, y las actividades motrices en una verdadera panacea. Esto contribuyó, de manera práctica, a la inclusión en el currículum de muchos centros escolares, de horas dedicadas al área denominada **Psicomotricidad** y que convivían con las horas dedicadas a la educación física. No cabe duda que esta circunstancia hizo plantearse la siguiente pregunta: **¿La Psicomotricidad y la Educación Física persiguen realmente objetivos diferentes?**; incluso en algunas ocasiones se ha detectado una nueva sutil manifestación del **intelectualismo** que ha dominado nuestra educación durante siglos trasladado al ámbito motor.

Todavía en la actualidad se siguen considerando estas ideas en algunos ambientes

educativos, a pesar de su falta de apoyo científico y de verificación experimental.

Sería interesante también reflexionar sobre este fenómeno: **¿A qué se habrá debido que pedagogos, con una formación universitaria sólida, hayan aceptado, sin más, los postulados de los partidarios del fenómeno psicomotor, así como todas sus promesas, en muchos casos no fundamentadas científicamente ?.**

Si contribuyó este fenómeno, sin embargo, a aumentar las horas dedicadas a práctica motriz en las escuelas, lo cual redundó en beneficio de los escolares y de su desarrollo.

Cómo han influido estos tópicos en la comprensión del desarrollo motor infantil, no es fácil de explicar.

Por un lado, considerar los diferentes dominios de la conducta como una yuxtaposición, hizo que el interés se centrara más en otros ámbitos que en el motor. Por otro lado, el movimiento psicomotor contribuyó a reevaluar el papel que las conductas motrices tienen en el desarrollo infantil.

Las intuiciones de los investigadores

Si los tópicos anteriormente comentados han sido, y son, utilizados por muchos especialistas del desarrollo y de la educación física, también han existido, y existen, otros investigadores que han intuido que la división del ser humano en dominios conductuales era **arbitraria y poco fructífera**. Siempre ha existido la intuición de que el ser humano era una **unidad** y que dicha unidad se manifestaba en cada uno de sus actos.

En 1912, Walton en su texto sobre Psicología de la Educación escribía :

'El conocimiento actual nos permite considerar que las relaciones mente - cuerpo son estrechas y constantes, de tal forma que la inteligencia se ve disminuida cuando no se ven satisfechas las demandas de actividad corporal'.

Muchos investigadores, a pesar de no encontrar una explicación sólida a sus intuiciones y proposiciones, si ofrecían explicaciones plausibles que no encontraron inconvenientes en presentarlas al hablar de la existencia de una **inteligencia práctica, de una inteligencia de las situaciones, de una lógica motriz o de la existencia de un verdadero pensamiento psicomotor, etc.**, destacando que **los movimientos infantiles estaban cargados de pensamiento**. Hoy en día se ha llegado a hablar de la Teoría de las Múltiples Inteligencias (Gadner, 1983), en la que se reconoce **“la existencia de una Inteligencia, que denomina Cinestésico-Corporal”**.

Probablemente, una circunstancia que alimentó estas intuiciones, y que está relacionada con el segundo tópico anteriormente tratado, fue la observación de las conductas motrices y el rendimiento intelectual en los deficientes mentales, en los que estas relaciones parecen ser más estrechas. Sin embargo, esta cuestión no está suficientemente aclarada, ya que existen niños y niñas de inteligencia brillante, cuyo desarrollo motor presenta algunas lagunas y son calificados como torpes (ver Cratty, 1972).

No cabe duda que los estudios de Piaget y en concreto su referencia al **período sensoriomotor**, incitó a muchos psicólogos y educadores físicos a fundamentar lo que ellos intuían bajo una óptica piagetiana. Pero en honor a la verdad, ni Piaget se preocupó por el desarrollo motor, ni, como podemos intuir, **el desarrollo sensoriomotor termina a los dos años, de hecho hay muchas facetas de la función sensoriomotora que se desarrollan mucho después**.

Las intuiciones de antaño, en la actualidad, caminan por otros derroteros. El paradigma cognitivo se ha trasladado al estudio del desarrollo de las habilidades motrices, y por lo tanto a analizar cómo el tratamiento de las informaciones influye en las conductas motrices infantiles, lo que desde 1970 ha producido una abundante investigación experimental (ver

Connolly, 1970).

Las evidencias: lo que nos dice la investigación

Llegado al punto de las evidencias, si nos centramos en las evidencias existentes, parece razonable aceptar, que el papel del funcionamiento cognitivo en el ámbito motor, parece ser **insignificante**, a pesar de todas las observaciones e intuiciones relacionadas con la concentración de los músicos y deportistas o el conocimiento práctico de muchos sujetos ante situaciones muy diferentes o la posible existencia de una inteligencia cinestésico-corporal.

Esto lleva a plantear la siguiente cuestión:

¿No será que una de las limitaciones para poder comprender estas relaciones, es la propia definición que se emplea de lo cognitivo, intelectual y de lo motor ?

Un rápido análisis de las investigaciones llevadas a cabo en las últimas décadas, nos muestra como los intereses de las mismas han sido diferentes, a pesar de que todas ellas tratan directa o indirectamente, de las relaciones entre lo cognitivo y lo motor. Podríamos decir que existen, al menos, cuatro líneas claras de investigación :

La **primera** hace referencia a la búsqueda de relaciones entre la inteligencia, el rendimiento motor y el éxito académico (ver Lerch et al, 1974; Cratty, 1972 ó Ismail y Gruber, 1967). Estas investigaciones mostraron que dichas relaciones no estaban **muy claras**, sobre todo a medida que los niños tenían más edad. Así, por ejemplo, en sus estudios, Ismail y Gruber (1967) llegaron a la siguiente conclusión:

a) **La velocidad, la potencia, la fuerza y la precisión no se relacionaban con la inteligencia.**

Lo que concretaron en la siguiente afirmación:

' (...) las relaciones entre la aptitud física y el rendimiento intelectual no está firmemente establecidas.'

La **segunda** línea de investigación ha sido

la dirigida a evidenciar las relaciones entre lo perceptivo, cognitivo y motor. Dentro de estos estudios se pueden encontrar a investigadores de renombre, tales como Belka y Williams, 1979; Chissom et al. 1972; Thomas y Chissom, 1972, 1973 y 1974 y Singer y Brunk, 1967).

Los resultados de estas investigaciones fueron muy variables aceptándose que :

a) **Las relaciones son positivas aunque mínimas hasta los 6 - 7 años** (Chissom et al. 1972; Thomas y Chissom, 1972, 1973, 1974; Singer y Brunk, 1967).

b) **En los sujetos menores de 5 años es posible predecir el funcionamiento cognitivo y su rendimiento intelectual a partir del rendimiento motor (después de los 5 años esta predicción es imposible)** (Belka y Williams, 1979).

c) **Las correlaciones eran más elevadas cuando se considera la motricidad fina** (Belka y Williams, 1979).

d) **las relaciones eran mayores entre las poblaciones deficientes y de aprendizaje más lento (slow learners).**

Una **tercera** línea de investigación es la formada por un conjunto de estudios que se enmarcan dentro del contexto de la denominada **Hipótesis Psicomotora**. En este punto se reúnen todos los intentos por verificar los postulados, tópicos e intuiciones de los teóricos del desarrollo perceptivomotor (Kephart, 1979; Barsch, 1965; Getman, 1965; Delacato y Doman, 1959). De los numerosos análisis realizados sobre este particular, destaca el meta-análisis realizado en 1983 por Kavale y Mattson. Estos investigadores analizaron un conjunto de 180 investigaciones que habían sido realizadas para ver la efectividad del entrenamiento perceptivomotor en otros dominios conductuales, encontrando que de las 180, 83 mostraron una validez interna poco aconsejable y las que superaban este criterio, sus resultados eran mejores en los grupos de control. Por lo que se puede decir que el entrenamiento perceptivomotor y su concepción del desarrollo perceptivomotor, no estaba muy bien

fundamentada. En definitiva, las evidencias no parecen aclarar demasiado esta cuestión, probablemente porque como expuso Rarick (1980), los estudios:

a) No definieron claramente qué es lo cognitivo, de la inteligencia o de lo mental.

b) Identificaron lo cognitivo con lo escolar o con el cociente intelectual.

c) Utilizaron diferentes procedimientos evaluativos.

d) Utilizaron diferentes tests motores, lo que aumento la conflictividad de los resultados.

Hoy en día asistimos a una *cuarta línea* de investigación interesada por comprender los procesos subyacentes a las actuaciones hábiles y cómo dichos procesos se manifiesta a lo largo del desarrollo (Connolly, 1970; Kelso y Clark, 1982; Wade y Whiting, 1986). Tanto mecanismos como procesos y funciones cognitivas son exploradas desde la más tierna infancia. Los resultados de investigación aumentan pero todavía no se ha manifestado un entramado teórico que dé sentido a tanto acúmulo de investigación.

La cuestión no es tanto aceptar o no las relaciones entre lo cognitivo y lo motor como explorar como se manifiestan en el curso del desarrollo motor. Como expresara Rarick en 1980,

'La cuestión real no es tanto saber si las funciones cognitivas son requeridas en el rendimiento motor, como en conocer qué tipo de funciones cognitivas son necesarias para el desarrollo motor.'

Ensayo de una propuesta teórica de la competencia motriz desde una óptica evolutiva

Como consideraciones finales, dibujaremos los primeros trazos de lo que podría ser una teorización sobre el desarrollo motor, en la que se favorezca :

a. La comprensión de la evolución de las

competencias motrices del ser humano y sus posibilidades de adquisición.

b. La explicación de los procesos de adquisición de dichas competencias motrices.

c. El conocimiento sobre la contribución de diferentes tipos de variables en dicho desarrollo motor.

d. La comprensión del papel que juega el adulto en el desarrollo de estas competencias motrices.

Para este objetivo se ha retomado el concepto de **competencia**, constructo que ya Bruner y Connolly utilizaran (Connolly, 1980; Connolly y Bruner, 1974) en este mismo contexto, y que ha sido utilizado por diferentes investigadores para el desarrollo de modelos evolutivos, como por ejemplo, el modelo de Confianza Motriz de Keogh y Griffith (1982). Este concepto recoge las relaciones entre lo cognitivo y lo motor de forma casi intrínseca, en la medida que hablar de **competencia** es hablar de inteligencia en general, de un tipo de **inteligencia operativa** (Connolly y Bruner, 1973) sobre como actuar de forma eficiente y adaptable en el medio.

El estudio del desarrollo motor en esta etapa de la vida, va a consistir, bajo esta perspectiva, en el estudio de las transformaciones y cambios que se dan en estas competencias infantiles.

Hacer referencia a la competencia motriz infantil es destacar el impulso que los niños y niñas muestran por ser eficientes en su medio (White, 1959), es referirse al conocimiento que poseen sobre cómo actuar, implica cambiar tanto cambiar el medio como adaptarse a él (Bruner y Connolly, 1973).

Estudiar la **competencia motriz** supone analizar la forma en que los niños y niñas emplean sus conocimientos, **esquemas, reglas generativas** (ver Bruner, 1974, en Linaza 1984); y conlleva explorar los procesos de programación de las acciones, la realización de las mismas así como los procesos de corrección.

El desarrollo de la competencia motriz se convierte en un proceso dinámico y complejo

caracterizado por una progresión de cambio en el control sobre sí mismo y sobre los objetos para la consecución de diferentes objetivos y para adaptarse a los cambios del medio (Ruiz Pérez, 1992).

Estos son procesos evolutivos que necesitan ser explorados y conocidos, y no nos cabe duda que las habilidades infantiles reclaman actividad cognitiva, y que se necesita conocimiento para actuar y las actuaciones elevan el conocimiento de los sujetos, en una clara estructuración recíproca.

Este conocimiento ha sido denominado por los especialistas **Conocimiento sobre las acciones** (Newell y Barclay, 1982; Wall, 1986; Ruiz, 1989), ya que ser competente supone aprender a ser sensible ante las situaciones que reclaman el empleo de los recursos perceptivomotrices y conocer qué factores pueden afectar al resultado de la acción.

Este conocimiento sobre las acciones supone conocer el qué de las acciones (*conocimiento declarativo*), *conocer cómo llevar a cabo las acciones* (conocimiento procedimental), así como conocer sobre el aspecto afectivo de dichas acciones.

A medida que los niños y niñas aprenden un deporte, adquieren todo un conjunto de conocimiento sobre las acciones de dicho deporte, que favorecerá la toma de decisiones en las diferentes situaciones deportivas, aprenden sobre qué acciones son las más pertinentes para cada situación, y conocen sobre su conocimiento sobre dicho deporte, lo cual hace referencia al componente metacognitivo (Ruiz Pérez, 1992).

En la actualidad diferentes investigaciones tales como las desarrolladas por Thomas, French y Humphries (1987), French y Thomas (1987) y McPherson y French (1991) para analizar el papel del conocimiento en la adquisición y rendimiento deportivo, y la nueva versión de la enseñanza de los deportes basadas en el concepto de **comprensión** (*Teaching for understanding approach*) supone una revitalización de los procesos cognitivos en la adquisición y desarrollo de habilidades deportivas (Pigott, 1982; Bunker y Thorpe, 1982; Kirk, 1983).

Estas propuestas junto con las demandas de la teoría del esquema (Schmidt, 1975), de la interferencia contextual (Lee y Magill, 1983), del desarrollo perceptivo-motor de Lazslo y Bairstow (1985) y en general las teorías cognitivas de la adquisición motriz, están aportando numerosos datos y referencias a esta posible explicación del desarrollo de la competencia motriz en la que el componente cognitivo está implicado de modo directo y donde las acciones motrices son expresión del funcionamiento de un sistema (el niño o niña) cognitivo motor que es capaz de: Seleccionar las informaciones de una situación, elaborar un plan de acción para solucionar dicha situación, programar y ejecutar la secuencia de movimientos necesarios para dicha solución y conocer sobre el efecto de su actuación, para mantener o formular un nuevo plan de acción (Bruner y Connolly, 1973; Laurent, 1987; Hauert, 1987). Como escribiera Ajuriaguerra (1974):

'Restringir el estudio del desarrollo psicomotor al nivel motor y estudiar exclusivamente el "hombre motor", es un error.'

Referencias

- Ajuriaguerra, J. (1978) *Manual de psiquiatría infantil*. Masson, Mexico.
- Bagley, W.C. (1900) On the correlation of mental and motor ability in school children. *American Journal of Psychology*, 12, 193-205.
- Barsch, R. (1965) A movigenic curriculum. *Bulletin nº 25. State Department of Public Instruction*,

Wisconsin.

- Belka, D. y Williams, H. (1979) Prediction of later cognitive behavior from early school perceptual-motor, perceptual and cognitive performance. *Perceptual and Motor Skills*, 49, 131-141.
- Bunker, D.J. y Thorpe, R.D. (1983) A model for the teaching of games in secondary schools. *The Bulletin of Physical Education*, 19, 5-8.
- Chissom, B.S., Thomas, J.R. y Biassotto, J. (1972) Canonical validity of perceptual - motor skills for predicting an academic criterion. *Educational and Psychological Measurement*, 32, 1095-1098.
- Cratty, B.J. (1972) *Physical expressions of intelligence*. Prentice - Hall, New Jersey.
- Cratty, B.J. (1986) *Perceptual and motor development in infant and children*. 3rd. Ed. Prentice - Hall, New Jersey.
- Connolly, K. (1980) The development of competence in motor skills. En C. Nadeau et al (Ed.) *Psychology of motor behavior and sport-1979*. Human Kinetics Publi., Champaign, Il.
- Connolly, K. (1970) *Mechanisms of motor skill development*. Academic Press, London.
- Connolly, K. y Bruner, J. (1974) *The growth of competence*. Academic Press, London.
- Delacato, C. y Doman, G. (1959) *The treatment and prevention of reading problems*. Charles C. Thomas, Springfield.
- Durand, M. (1988) *El niño y el deporte*. Paidós - MEC, Madrid.
- French, K. y Thomas, J.T. (1987) The relation of knowledge development to children's basketball performance. *Journal of Sport Psychology*, 9, 15-32.
- García Hoz, V. (1968) *Principios de pedagogía sistemática*. Rialp, Barcelona.
- Gadner, H. (1983) *Estructuras de la mente. Teoría de las múltiples inteligencias*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Gallahue, D. (1982) *Understanding motor development in children*. John Wiley and sons, New York.
- Getman, G. (1965) The visuomotor complex in the acquisition of learning skills. En T. Hellmuth (Ed.) *Learning disorders*. Vol. I, Seattle.
- Griffin, N.S. y Keogh, J.F. (1982) A model of movement confidence. En J.A.S. Kelso y J. Clark, J.E. (Ed.) *The development of movement control and co-ordination*. John Wiley and sons, New Jersey.
- Hauert, C.A. (1987) Apports de la psychologie du développement aux apprentissages sensori-moteurs. En M. Laurent y P. Therme (Ed.) *Apprentissage et développement des actions motrices complexes*. Centre de Recherche de l'U.E.R.E.P.S., Aix Marseille.
- Ismail, A.H. y Gruber, J.J. (1967) *Motor aptitude and intellectual performance*. Charles Merrill, Ohio.
- Kavale, K. y Mattson, P.D. (1983) "One jumped off the balance beam": Meta-analysis of perceptual-motor training. *Journal of Learning Disabilities*, 16, 165-173.
- Kelso, J.S. y Clark, J.E. (1982) *The development of movement control and co-ordination*. John Wiley and sons, New York.
- Keogh, J. y Sudgen, D. (1985) *Movement skill development*. McMillan Co. New York.
- Kephart, N. (1979) *El alumno retrasado*. Louis Miracle, Barcelona.
- Kiphard, E. (1976) *Insuficiencias de movimiento y coordinación en la escuela primaria*. Ed. Kapelusz, Buenos Aires.
- Kirk, D. (1982) Theoretical guidelines for "Teaching for understanding". *The Bulletin of Physical Education*, 18, 41-45.
- Laurent, M. (1987) La connaissance et l'action chez l'enfant et l'adolescent. Problèmes théoriques et applications. En M. Laurent y P. Therme (Ed.) *L'enfant par son corps*. Editions Actio, Paris.
- Linaza, J.L. (Comp.) (1984) *J. Bruner: Acción, pensamiento y lenguaje*. Alianza Psicología, Madrid.

- Le Boulch, J. (1978) *Hacia una ciencia del movimiento humano*. Paidós, Buenos Aires.
- Lee, T. y Magill, R. (1983) The locus of contextual interference in motor skill acquisition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, memory and cognition*, **94**, 730-746.
- Lerch, H.A. et al. (1974) *Perceptual - motor learning. Theory and practice*. Peek Publications, Palo Alto.
- McCloy, C.H. (1934) The measurement of general motor capacities and general motor abilities. *Research Quarterly*, **5**, 49.
- McPherson, S.L. y French, K. (1991) Changes in cognitive strategies and motor skill in tennis. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, **13**, 26-41.
- Newell, K.M. y Barclay, C.R. (1982) Developing knowledge about action. En J.S. Kelso y J. Clark (Ed.) *The development of movement control and co-ordination*. John Wiley and Sons, New York.
- Rarick, G.L. (1980) Cognitive-motor relationships in the growing years. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, Vol. 51, 1, 174-192.
- Ruiz, L.M. (1987) *Desarrollo Motor y Actividades Físicas*. Gymnos Ed., Madrid.
- Ruiz, L.M. (1989) *Aportaciones de los estudios sobre el desarrollo motor a la educación física y el deporte*. Serie Documentos. Unidad de Investigación y Documentación. INEF. Madrid.
- Ruiz, L.M. (1992) Competencia motriz, conocimiento sobre las acciones y adquisición de habilidades en la infancia. *Congreso Nacional de Educación Física y Deporte*. Colegio Oficial de profesores y Licenciados en Educación Física, Madrid.
- Schmidt, R.A. (1975) A schema theory of discrete motor skill learning. *Psychological Review*, **82**, 225 - 260.
- Seefeldt, V.D. y Haubenstricker, J. (1982) Patterns, phases or stages: An analytical model for the study of movement development. En J.S. Kelso y J. Clark (Ed.) *The development of movement control and coordination*. John Wiley and Sons, New York.
- Singer, R.N. y Brunck, J.W. (1967) Relation of perceptual - motor ability in elementary school children. *Perceptual and Motor Skills*, **24**, 967-970.
- Van Rossum, J.H.A. (1987) *Motor development and practice*. Free University Press, Amsterdam.
- Thomas, J.R. y Chissom, B.S. (1972) Relationships as assessed by canonical correlation between perceptual- motor and intellectual abilities for pre-school and early elementary children. *Journal of Motor Behavior*, **4** (1), 23 - 29.
- Thomas, J.R. y Chissom, B.S. (1973) An investigation of the combination of a perceptual - motor test and a cognitive ability test for the purpose of classifying first-grade children into reading groups. *Psychology in the Schools*, **10** (2), 185-189.
- Thomas, J.R. y Chissom, B.S. (1974) Prediction of a first grade academic performance from kindergarten perceptual - motor data. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, **45**, (2), 148-153.
- Thomas, J.R., French, K. y Humphries, C.A. (1987) Knowledge development and sport skill performance: Directions for motor behavior research. *Journal of Sport Psychology*, **8**, 259-272.
- Wade, M. y Whiting, H.T.A. (1986) *Motor development: Aspects of control and co-ordination*. Martinus Nijhoff Publ., Amsterdam.
- Wall, A.E. (1986) A knowledge - based approach to motor skill acquisition. En M. Wade y H.T.A. Whiting (Ed.) *Motor development: Aspects of control and co-ordination*. Martinus Nijhoff Publ., Amsterdam.
- Zaichkowsky, L. et al. (1980) *Growth and development: The child and the physical activity*. The Mosby