

Anglada Monzón, P. (2010). El patrón motor del arrastre: punto de partida. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte vol. 10 (39) pp. 458-469. [Http://cdeporte.rediris.es/revista/revista39/artpatron174.htm](http://cdeporte.rediris.es/revista/revista39/artpatron174.htm)

## ORIGINAL

# EL PATRÓN MOTOR DEL ARRASTRE: PUNTO DE PARTIDA

## THE MOTOR PATTERN OF CRALLING: STARTING POINT

**Anglada Monzón, P.**

[pablo.anglada@uam.es](mailto:pablo.anglada@uam.es) Lic. en Educación Física y Dr. en Ciencias de la Educación. Profesor del Departamento de Educación Física, Deporte y Motricidad Humana. Facultad de Formación del Profesorado y Educación. Universidad Autónoma de Madrid.

**Código de la UNESCO:** 5801.06 Teoría y Métodos educativos. Evaluación de alumnos

**Clasificación del Consejo de Europa:** 12. Aprendizaje motor

**Recibido** 3 de junio de 2009

**Aceptado** 20 de noviembre de 2009

### RESUMEN

El artículo expone un estudio sobre el patrón rudimentario del arrastre. En él se incluye una revisión bibliográfica y una investigación basada en un estudio de caso. Este aporta la posibilidad de verificar y completar la descripción de las fases de la adquisición del patrón y analizar sus posibles efectos. Se discuten los motivos sobre la conveniencia de su ejercitación.

**PALABRAS CLAVE:** Patrón motriz rudimentario, arrastre, estimulación motriz, maduración neurológica, desarrollo sensorial, lateralidad, desarrollo motor.

### ABSTRAC

This study is about the rudimentary pattern of crawling. It includes a bibliography review and a case study. Its purpose is to clarify and describe the phases of pattern acquisition and analyze its possible effects. The possibilities of its utilization are discussed.

**KEY WORDS:** Rudimentary motor pattern, crawling, motor stimulation, neurologic maturity, sensory development, laterality, motor development

## 1. INTRODUCCIÓN

Una de las primeras necesidades del ser humano después de nacer, una vez satisfechas las más básicas relacionadas con la supervivencia, es ir de un lugar a otro. Podríamos decir que el ser humano nace con la necesidad de moverse, de cambiar de posición, de desplazarse, porque esto contribuye igualmente a aumentar sus posibilidades de supervivencia.

Para numerosos autores, el arrastre es el eslabón inicial en cuanto a patrones motrices se refiere. Sin embargo, éste queda casi olvidado para la pedagogía en general en un mar de descripciones pormenorizadas en los estudios más exhaustivos de desarrollo motor. Sin embargo, debido a la capacitación funcional que crea este primer patrón de movimiento, va a ser el punto de partida que puede facilitar posteriormente la adquisición de otros. Por ello, parece necesario conocerlo mejor y estudiar la importancia que este puede tener.

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

El orden en el que se produce lo más significativo del desarrollo motor según autores clásicos como Shirley (1931), en el período de los primeros 18 meses de vida, de forma esquemática incluye: i) control postural de la parte superior del tronco (eleva la cabeza y el pecho), ii) control postural del tronco y piernas (se sienta), iii) realiza esfuerzos activos de desplazamiento (avanza sobre el vientre) desplazamiento de arrastre, iv) bipedestación, v) marcha con ayuda, y marcha. No obstante, examinada esta clasificación, es significativa la omisión de Shirley de la cuadrupedia o gateo. A su vez, Gesell y Ames (1940) establecen una lista de 23 estadios que van desde el nacimiento a la marcha, agrupados en cuatro ciclos. Estas fases ilustran las etapas lentas y progresivas de las transformaciones posturales necesarias para la evolución del movimiento natural que según estos autores aparecen en la mayoría de los niños.

Esta evolución muestra las fluctuaciones de las dominancias flexión-extensión, así como la integración de movimientos unilaterales, bilaterales (dos a la vez), y cruzados (alternativos) en los movimientos más complejos. Esta terminología tiene gran relevancia desde el punto de vista de la motricidad al estudiar el movimiento humano en esta etapa del desarrollo. A los movimientos descritos por Gessell (1940) hay que añadir el movimiento homolateral citado por Ferre (2005), en el que el movimiento de brazo y pierna del mismo lado izquierdo o derecho se producen al mismo tiempo. En la Tabla 1, se recogen estos términos para precisar las diferencias en la coordinación de movimientos.

**Tabla 1.** Tipos de movimiento que se producen en la motricidad rudimentaria:

Movimiento unilateral	Movimiento aislado de un segmento corporal
Movimiento ó patrón bilateral	Movimiento de flexión y extensión de los dos brazos y a continuación de las dos piernas
Movimiento ó patrón homolateral (“amblar**”)	Movimiento simultaneo y coordinado de brazo y pierna del mismo lado izquierdo o derecho
Movimiento ó patrón cruzado ó contralateral	Movimiento simultaneo de brazo y pierna contraria

(\*Nota. Diccionario Real Academia de la Lengua: Movimiento simultaneo de brazo y pierna del mismo lado del cuerpo. Las jirafas amblan).

De manera muy resumida, para Gessell y Ames (1940) en el primer ciclo y estadios de 1 al 10 (0 a 29 semana) se produce la flexión bilateral de los brazos y de las piernas desaparece progresivamente para hacer sitio a las flexión unilateral de los miembros. Durante el segundo ciclo, estadios del 11 al 19 (30 a 40 semana) aparece la extensión bilateral de los brazos y la flexión-extensión bilateral de las piernas con la coordinación de movimientos de los miembros opuestos. En el tercer ciclo, estadio 21, (de la 49 a 56 semana) el niño reptando es decir, en patrón homolateral. El cuarto ciclo, estadio 22 y 23 (de la 50 a la 60 semana) se caracteriza por la extensión del tronco, la bipedestación y la adquisición de la marcha.

Por su parte, Pikler (1969, 1984), citado por Ruiz (2004), hace un análisis comparativo de siete autores respecto a los principales etapas y datos de desarrollo motor. De ellos, los que hacen referencia al arrastre son: Pikler, Aksarina, Illingworths y Schmidt-Kolmer. Señalan que el arrastre se produce como término medio en el siguiente momento de después de nacer. Para Pikler esto sucede a las 39 semanas, Aksarina, a las 26 semanas, para Illingworths a las 40 semanas, y para Schmidt-Kolmer a las 28 semanas. Las diferencias entre unos y otros son considerables. La media temporal en la adquisición del arrastre de todos los autores revisados es de 33 semanas, es decir, en torno al octavo mes después del nacimiento. Autores posteriores como Doman (1988) señalan que el niño medio puede arrastrarse a los 2,5 meses si se le proporciona el entorno adecuado y el tiempo de ejercitación suficiente.

McGraw (1943) estudió minuciosamente el movimiento de rodar. Esta autora lo considera el primer movimiento voluntario del ser humano. En el momento que la cabeza gira, lo hace el resto del cuerpo. Estableció diferentes fases en las que podían observarse los esfuerzos del niño para cambiar de posición. Explica cómo el niño en el seno materno es capaz de pasar de la posición supina a la prona con facilidad en el medio acuático y después de nacer se esfuerza en realizar el mismo movimiento para lo que debe adquirir una fuerza muy superior para vencer la fuerza de la gravedad. El rodado se llega a automatizar a las pocas semanas de nacer (24 semanas) y, simultáneamente, durante este tiempo, el bebé realiza sus primeros esfuerzos de desplazamiento a través del patrón del arrastre. MacGraw (1943) estableció

las fases en el dominio de esta competencia y lo interpretaba como una mejora del control motor que expresaba el proceso madurativo por el que se inhiben las reacciones reflejas. Implica el desplazamiento del niño con sus manos y pies, manteniendo el abdomen en contacto con el suelo. Según sus estudios a partir del sexto mes, los niños reptan de forma eficaz. La coordinación entre brazos y piernas para poder desplazarse es variada: pero, para ello, es necesario que los niños sean capaces de controlar su cabeza, cuello y parte superior del tronco.

Getman (1965), citado por Fonseca (2005), engloba varios sistemas de locomoción que representan la respuesta del niño a la gravedad en el segundo estadio de aprendizaje: la reptación y cuadrupedia, marcha, carrera y salto.

Burnett y Johnson (1971), citados por Wikstrom (1990), estudian el proceso de desarrollo motor rudimentario e indican unos promedios para cada una de las etapas: Arrastrarse, a los 7 meses, gatear, a los 8,5 meses, andar con ayuda, a los 10 meses, y andar sin ayuda a los 12,5 meses.

Gallahue, Werner, y Luedke (1975) en su estudio sobre los distintos patrones motrices ya denominan patrones motrices rudimentarios a los movimientos que realiza el niño en los primeros dos años de vida, siendo estos autores los primeros en utilizar esta denominación. Esta motricidad rudimentaria está situada sobre los reflejos y previa a la motricidad que McClenaghan y Gallahue (1985, 23) denominan movimientos elementales. Es oportuno repasar su conocida cronología del desarrollo motor para enmarcar el patrón del arrastre. Literálmente esta adquisición progresiva de los patrones motores en niños pequeños incluye los siguientes estadios, presentando cada uno de ellos mayor dificultad respecto al anterior.

- *Movimientos Reflejos*
- *Movimientos rudimentarios*
- *Movimientos elementales. Estadio inicial, elemental y maduro*
- *Generalizado*
- *Específico*
- *Especializado*

Mc Clenaghan y Gallahue (1985, p.21), establecen que “el niño ya en las primeras semanas realiza movimientos que se van haciendo más complejos en la medida en que aprende a combinar una serie de acciones individuales de su cuerpo en un acto coordinado o intencional, o patrón de movimiento. Estos con la práctica son perfeccionados y utilizados para realizar habilidades más complejas”. Para Mc Clenaghan y Gallahue (1985, p.36) “los reflejos tempranos son inhibidos gradualmente a medida que el niño desarrolla control voluntario sobre los modos rudimentarios de locomoción. Los primeros intentos de locomoción intencional consisten en una actitud aislada de extender los brazos en un patrón de reptación”.

Doman, Doman y Hagy (1988) establecen una cronología del desarrollo motor en relación con el nivel de madurez neurológica del niño. En primer lugar, señalan las funciones que se realizan a través del bulbo raquídeo y médula espinal que, en lo referente a la motricidad, corresponde con movimientos esporádicos de las extremidades y se realizan al mes del nacimiento. La segunda etapa corresponde con las funciones de la protuberancia anular y permite el arrastre boca abajo culminando en patrón cruzado a los 2,5 meses. A continuación, interviene el cerebro medio que permite al niño, en relación con la motricidad, gatear al séptimo mes. Doman, Doman y Hagy (1988, p.55) señalan que “el propósito en este período es promover el crecimiento del cerebro en la médula y bulbo raquídeo hasta el momento en que el siguiente nivel más alto del cerebro, la protuberancia anular, puede hacerse cargo de su función: arrastrarse”. Posteriormente, citan la marcha rudimentaria a través de la corteza inicial a los 12 meses. Seguido de la marcha madura mediante la corteza temprana a los 18 meses. Y finalmente, caminar y correr en patrón cruzado completo mediante la corteza primitiva a los 36 meses. Por otro lado, consideran que la motricidad está relacionada con otras cinco importantes competencias del cortex cerebral humano: la escritura; el habla; la lectura; el tacto (sentir y comprender) y la audición (oír y comprender).

Rigal (1987) en su descripción detallada del desarrollo basada en los trabajos de Bayley (1936), Espenschade (1980), Gesell y otros (1950), e Illingwort (1978), comienza en el nacimiento con el aumento del tono axial al que sigue la posición de levantar el tronco, rodar de ventral a dorsal (4 meses), sentarse solo, la reptación o arrastre (9 meses), la cuadrupedia o gateo (10 meses), y a continuación, la bipedestación y la marcha.

Para Ruiz Pérez (2004) el recorrido en la motricidad rudimentaria incluye las siguientes etapas: rodar (entre el 1º y 5º mes), sentarse (entre el 6º y el 9º mes), reptar (entre el 4º y el 12º mes), gateo (entre el 7º y 9º mes), de pie (hacia el 9º mes), y marcha (entre el 9º y 15º mes).

Es necesario señalar que para hacer esta revisión bibliográfica se han realizado búsquedas en el metabuscador e-biblos y las bases de datos Eric y Sportdiscus para encontrar documentos posteriores a los comentados. Hemos comprobado que aparecen publicaciones, pero no relacionados en el proceso de evolución del patrón del arrastre ni en sus beneficios en bebés sin alteraciones de ningún tipo. Algunas investigaciones cercanas hacen referencia al patrón de arrastre y niños que presentan diferentes discapacidades.

## **2.1 Consideraciones de diversos autores sobre los efectos del patrón motor del arraste**

Sobre los beneficios de su ejercitación, nos limitamos a señalar cómo el patrón requiere niveles de coordinación considerables y los efectos

neurológicos que para diversos autores tiene este patrón de movimiento. A este respecto, si se observa a niños con inmadurez en su desarrollo muestran dificultad para realizar sus patrones motrices rudimentarios (Ramos, 2008). El patrón cruzado parece requerir, a nivel cortical, ejercitar la alternancia cerebral, es decir, ser capaz de dar órdenes alternativas desde los dos hemisferios. Esta adquisición dejaría una huella a nivel cortical que predispondría al niño a realizar ejercicios cíclicos similares que requieran coordinar movimientos posteriores del lado izquierdo y derecho del cuerpo, en menor tiempo y con mayor habilidad. En la que hemos denominado segunda fase del arrastre, para Ferre (2006), se pondrían en marcha las áreas responsables de la fusión visual y auditiva para unificarse por ser estímulos bilaterales de la misma categoría. Ferre también, explica cómo se desarrollaría la percepción tridimensional del espacio que juega un papel fundamental en el desarrollo humano. Por otro lado, la fijación de un objetivo visual, necesario para que el niño pueda desplazarse en el espacio, requeriría fijar la visión en un punto a unos centímetros de la cabeza. El desplazamiento favorecería el desarrollo de las habilidades visuales como la fijación visual, la motricidad ocular, la convergencia y la visión binocular y que irían configurando el desarrollo lateral (García Castellón, 2008; Martín Lobo, 2004).

En cuanto a la tercera fase de madurez del patrón de arrastre, al empezar a permeabilizar las vías de control motriz cruzado, la llamada vía piramidal, que conecta la corteza cerebral con las estructuras inferiores cada vez más activas. Ferre (2006) explica cómo empezaría a ponerse en marcha la función del cuerpo calloso. Es un momento a considerar en el proceso de desarrollo humano por todas las consecuencias funcionales que comportaría, ya que se prepara la coordinación dinámica general de todos los patrones y movimientos que aprenderá a hacer después: andar, correr, pedalear, saltar, etc. También cambiaría el programa de análisis perceptivo porque iniciaría la puesta en marcha de la percepción visual, auditiva y táctil tridimensional. Asimismo, consolidaría la conexión definitiva del Sistema Nervioso Central con el núcleo medular alto, que controla los brazos, y el núcleo medular bajo, que controla las piernas. Al mismo tiempo, su automatización permitiría la mejora de la velocidad y amplitud del movimiento, lo cual aumentaría la actividad electromiográfica cortical como describen Brown y Cooke (1981), citados por Rigal (2006).

Getman (1965) considera que ignorar estos movimientos en el niño será siempre desastroso en términos de desarrollo emocional y cognitivo. Para Fonseca (2007, p.411), “la carencia del aprendizaje y estimulación motriz como unidad y totalidad funcional del ser humano y por su relación con los demás ámbitos de desarrollo es el origen de verdaderas “epidemias escolares” como dislexias, disortografías, discalculias, etc”. Fonseca (2005) también señala que estos aprendizajes motores rudimentarios son determinantes en la madurez neurológica de áreas básicas: “muchos adultos y profesores piensan que por el simple hecho de haberlos adquirido, las dan por debidamente desarrolladas y neurológicamente integradas. ... desafortunadamente muchos niños desde que

nacen hasta que son escolarizados no tienen oportunidades ni pasan por entornos ecológicamente favorables que impiden el desenvolvimiento motor armonioso (pp.411-412)".

### **3. OBJETIVOS**

Los objetivos del estudio son:

- 1.- Recoger y revisar los estudios de desarrollo motor que hacen referencia al patrón del arrastre tanto en el aspecto descriptivo como sobre sus efectos.
- 2.- Describir las distintas fases de adquisición del patrón del arrastre a través de un estudio de caso.

### **4. MÉTODO**

El método utilizado es el estudio de caso referente a la observación longitudinal de un sujeto desde su nacimiento hasta los 9 meses. El estudio de caso ha sido ampliamente utilizado en investigaciones en pedagogía y psicología (Buscá 2006; Dowda, Sallis, Rosengard, y MacKenzie, 2005; Lorente, 2006).

Siguiendo la clasificación de los tipos de estudio de casos de Stake (1995) el presente estudio es de tipo instrumental. El cual se define en razón del interés por conocer y comprender un problema más amplio a través del conocimiento de un caso particular. Señala Stake, citado por LACE (1999, p.5) que "el investigador de caso está obligado a comprender el caso en lo que tiene de único y particular. Es necesario señalar que sean cuales fuera las condiciones de la investigación, todo estudio de caso seleccionado y definido no deja de ser una invención, un hábitat no natural creado en última instancia por el observador". Por lo tanto, se hace necesario que el investigador justifique su caso y asegurar que su invención y su selección son pertinentes y apropiadas para comprender ese problema.

#### **4.1 Diseño del estudio**

El caso utilizado para el estudio se basa en la observación participante de los aspectos relacionados con el desarrollo motor y en particular del patrón motriz del arrastre de un niño desde su nacimiento hasta los nueve meses. La recogida de datos se extendió durante este período de tiempo.

#### **4.2 Descripción del caso**

La pertinencia del sujeto seleccionado para el estudio se basa en que este está sano y se puede tener amplio acceso a la recogida de datos. Los

datos más relevantes a considerar son que en el momento del nacimiento mostró signos de salud normales según el test de Apgar. Esto incluye ritmo cardiaco, respiración, tono muscular, respuesta ante estímulos (irritabilidad refleja) y color. Realizada la revisión pediátrica habitual, no presenta al nacer ningún motivo conocido que le diferencie de cualquier otro niño sano nacido en la misma fecha de septiembre de 2005. Todo ello, nos indica que el sujeto es pertinente y apropiado para estudiar el patrón rudimentario del arrastre.

#### 4.2.1 Instrumentos de medición

Los datos recogidos se basaron en una observación participante de tipo variable. El observador realizó el doble papel de investigador y mediador del desarrollo del niño. Tuvo momentos de gran implicación en las situaciones estudiadas y en otras apenas la hubo. La implicación como mediador se basó en proporcionar el entorno y las condiciones más favorables posibles para la evolución del patrón. Esto incluyó el tipo de suelo adecuado, la temperatura de la habitación y la ropa oportuna. El suelo adecuado para la motricidad rudimentaria tiene que ser seguro, limpio, caliente, liso, flexible y plano. Así mismo, se utilizó un refuerzo verbal y emocional positivo casi constante. En otras situaciones, el niño en el entorno descrito, realizaba sus movimientos sin intervención directa del mediador que actuaba como observador. En cualquier caso, el investigador está relacionado o vinculado a la evolución de la adquisición del movimiento estudiado. El entorno familiar del niño empleado en el estudio es considerado normal, en cuanto a un clima afectivo favorable por parte de sus padres y cuidados relativos a alimentación, sueño y descanso.

Para las observaciones se utilizó una hoja de registro a modo de diario de campo con los apartados que aparecen en la Tabla 2. Además se utilizó una cámara de video para recoger imágenes del patrón motriz del arrastre y registrar la evolución del movimiento realizado para su posterior análisis y estudio. Estos se estudiaron utilizando el programa real player para reproducción de videos digitales.

**Tabla 2.** Hoja de registro para recogida de datos.

Fecha:
Descripción del movimiento:
Mov. Piernas:
Mov. Brazos:
Pos. Cabeza:
Tipo de movimiento
Unilateral
Bilateral
Homolateral
Contralateral
Tiempo de actividad:
Descripción actividad:
Observaciones:

## 5. ANALISIS DE LOS RESULTADOS: DESCRIPCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL ARRASTRE

En el diario de campo se recogieron 72 hojas de registro procedentes de un período de nueve meses. A razón de dos hojas de registro a la semana. Recogiéndose más datos en los momentos que se detectaron cambios en la evolución del movimiento estudiado. Las hojas de registro se complementaron con 8 videos digitales recogidos durante el período de estudio. Estos tienen una duración de entre 2 y 5 minutos cada uno, y una duración total de 22 minutos. Tras la revisión de las hojas de registro, estas se pudieron clasificar en tres fases diferenciadas que denominamos: inicial, de desarrollo y madura en función de las características del movimiento registrado en las observaciones. Los videos sirvieron para contrastar las hojas de registro y confirmar los tres niveles de desarrollo del patrón.

Descripción del patrón motor de arrastre:

**1º. Fase Inicial.** Se produce un leve desplazamiento en posición de decúbito prono. Este puede ser adelante, girando sobre el ombligo o hacia atrás.

- Levanta la cabeza ligeramente.
- Produce movimientos unilaterales y bilaterales de brazos y piernas.
- Produce un esporádico empuje de piernas y tracción de brazos que permiten un pequeño desplazamiento.
- Produce un movimiento de balanceo antero-posterior.
- Puede producir un movimiento de rotación sobre el estómago.

**2º. Fase de Desarrollo.** Se produce con dificultad un desplazamiento rectilíneo en posición de decúbito prono.

- La cabeza se eleva considerablemente y con facilidad.
- Se produce ligera tracción del brazo y empuje de la pierna del mismo lado en patrón homolateral.
- El empuje de brazo y pierna aumenta, pero se produce un avance lento y costoso.
- Hay un incremento del tono muscular en todo el aparato locomotor.

**3º. Fase Madura.** Se produce un desplazamiento rectilíneo y coordinado en posición de decúbito prono.

- Cabeza y hombros están bien levantados del suelo.
- Realiza un movimiento contralateral de brazo izquierdo y pierna derecha y viceversa.
- Se produce un avance considerable y progresivamente más fluido.

- La mirada se dirige a una distancia de más de un metro.

La primera fase inicial ocupó los tres primeros meses y medio de vida. La segunda fase de desarrollo, se desarrolló durante la tercera y cuarta semana del cuarto mes. Y la tercera fase, a partir del quinto mes. A partir de este momento, el sujeto fue realizando el patrón del arrastre de manera cada vez más fluida hasta el noveno mes, en el que se inició el gateo. No era un objetivo de nuestro estudio analizar cuándo se produce el patrón de arrastre, por considerar que la aparición del mismo está directamente relacionado con las posibilidades de práctica y del entorno.

## **6. DISCUSIÓN**

El grado de adecuación de los movimientos a las fases descritas debe ser entendido como una referencia, para la valoración del movimiento de modo análogo a los niveles de desarrollo de los patrones motrices básicos como la carrera, el salto, etc. descritos en la bibliografía especializada. Identificar si un niño está en una u otra, no implica una coincidencia del cien por cien con la descripción realizada que puede ser utilizada por el evaluador según su criterio.

Las pautas de valoración de las fases del patrón motor del arrastre descritas, podrían no confirmarse con una muestra mayor, pero esto no le quita la posibilidad de utilizarse como elementos descriptivos del movimiento que realiza un bebé y ser comparadas con el que realiza unas semanas o meses después. Las características de los movimientos descritos, pueden ayudar a situar en que momento de desarrollo del patrón se encuentra un bebé.

A pesar de que diversos autores hablan de la relación entre falta de estimulación motriz en edades tempranas y problemas de aprendizaje o falta de capacidad funcional, y muchas experiencias parecen señalarlo, es necesario ser muy cautos a la hora de establecer esta relación y revisar con detalle las fuentes originales de tales estudios.

## **7. CONCLUSIONES**

De la revisión bibliográfica se desprende que hasta el presente, no existe ningún estudio que haga una descripción clara y detallada de la adquisición del patrón rudimentario del arrastre por fases. Se han expuesto, claramente a través del estudio realizado, tres fases para la adquisición de este patrón (i.e., inicial, de desarrollo y madura) que permiten un mejor conocimiento y valoración del mismo. La descripción de las fases del arrastre permite identificar su desarrollo pudiendo ser útil para padres, profesores y especialistas.

El período crítico o sensible de adquisición del patrón se produce durante el primer año de vida y diversos autores recomiendan su práctica. Parece oportuno estudiarla más a fondo en aras de un mejor desarrollo infantil.

Si bien entendemos que es necesario realizar más estudios de investigación sobre motricidad rudimentaria, los resultados parecen indicar que podría haber una relación entre el arrastre y la eficiencia del sistema nervioso central. Algunos autores (Doman, Ferre, Fonseca) señalan los beneficios y datos del arrastre para la madurez funcional y del sistema nervioso así como de sus relaciones con otras importantes funciones humanas. Por eso, parece razonable que el desarrollo del arrastre se considere en la estimulación motriz de los bebés.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buscá , F. (2006). *Educación física escolar y transversalidad Curricular. Un estudio de casos para el análisis y el diseño de tareas y juegos motrices significativos*. Tesis doctoral. Universitat de Barcelona.
- Doman, G. J., Doman, D., & Hagy, B. (1988). *How to teach your baby to be physically superb: Birth to age six*. Garden City Park, N.Y.: Avery.
- Dowda, M., Sallis, J., Rosengard, P., McKenzie, T. (2005). Evaluating the sustainability of SPARK physical education: A case study of translating research into practice. *Research quarterly for exercise and sport*. 76 (1). Pp. 11-19.
- Ferre, J. y Ferre, M.M. (2005). *CerOatr3s. El desarrollo neuro-senso-psicomotriz de los tres primeros años de vida*. Sitges: Ferre.
- Fonseca, V. (2005). *Desenvolvimento psicomotor e aprendizagem*. Lisboa: Ancora.
- Gallahue, D., Werner, P., Luedke, G. (1975). *A conceptual approach to moving and learning*. New York: John Wiley.
- García Castellón, M.C., Fodor, E. Morán, M. (2008). *Todo un mundo de sensaciones*. Madrid: Pirámide.
- Gessell, A.; Ames, L.B. (1966). *El niño de 1 a 5 años*. Buenos Aires: Paidós.
- Getman, G. (1965). *The visuo-motor complex in the acquisition of learning skills* in J. Hellmuth, *Learning disorders*, vol. I, Seattle: Special Child Publications.
- Harvey, N. (1994). *Kids who start ahead, stay ahead: What actually happens when your home-taught early learner goes to school*. Garden City Park, N.Y.: Avery Pub. Group.
- Illingworth, R.S. (1992). *El desarrollo del lactante y el niño*. Livingstone: Churchill.
- LACE. Grupo HUM 109. (1999). *Introducción al estudio de caso en educación*. Universidad de Cádiz. Extraído el 22 de mayo de 2009 de: <http://www2.uca.es/lace/documentos/EC.pdf>
- Lorente Catalán, E. (2006). *Autogestión en Educación Física. Un estudio de caso en Secundaria*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.

- Martín Lobo, P. (2003). *La lectura. Procesos neuropsicológicos de aprendizaje. Dificultades, programas de intervención y estudio de casos*. Barcelona: Lebon.
- Massion, J. (2000). *Cerebro y motricidad: Funciones sensoriomotrices*. Barcelona: INDE.
- Mc Clenaghan, B., Gallahue, D. (1985). *Movimientos fundamentales*. Buenos Aires: Médica Panamericana.
- McGraw, M. (1943). *The neuromuscular maturation of human infant*. New York: Columbia Univ. Press.
- McGraw, M. (1935). *Growth: A study of Johnny and Jimmy*. New York: Appleton-Century.
- Pikler, E. (1984). *Moverse en libertad*. Barcelona: Narcea.
- Ramos, (2008). Psychomotor development at six months predicts mental development at 20 months in healthy children. *Salud mental*. 31 (1). P 53-61.
- Rigal, R. (1987). *Motricidad humana fundamentos y aplicaciones pedagógicas*. Pila Teleña. Madrid.
- Ruiz Perez, L.M. (2004). *Desarrollo motor y actividades físicas*. Madrid: Gymnos.
- Stake, R. E. (1995). *The art of case study*. London: Sage.
- Stroot, S. (1994). *Case Studies in Physical Education. Real world preparation for teaching*. Stroot Editor. The Ohio State University.
- Wickstrom, R. L. (1990). *Patrones motores fundamentales*. Madrid: Alianza.

[Rev.int.med.cienc.act.fis.deporte](#)- vol. 10- número 39- septiembre 2010 - ISSN: 1577-0354

**ESPACIO RESERVADO PARA SU  
PATROCINIO PERMANENTE DE ESTE  
ARTÍCULO**

**PERMANENT SPACE FOR YOUR  
SPONSORSHIP**

Information [rsanzdelara@hotmail.com](mailto:rsanzdelara@hotmail.com)