



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

“EVOLUCIÓN DE LOS ASPECTOS RELEVANTES QUE CONDICIONAN LA MOTRICIDAD HUMANA”

AUTORÍA EDUARDO ORTEGA BALLESTEROS.
TEMÁTICA EDUCACIÓN FÍSICA, DESARROLLO MOTOR.
ETAPA ESO, BACH...

Resumen

Suele ocurrir en las aulas de educación secundaria, 1º y 2º de ESO e incluso 3º de ESO, que tengamos alumnos que son prácticamente adultos (desde el punto de vista de crecimiento) y otros en cambio tienen una apariencia de niños. No debemos olvidar, por tanto, la diferencia entre edad cronológica y la edad biológica. Así mismo, el docente ha de ser consciente del momento evolutivo que atraviesan sus alumnos y de qué manera condicionará el desarrollo de sus clases de Educación Física.

Palabras clave

- Educación Física.
- Desarrollo Motor.
- Maduración.
- Habilidades Motrices.

1. DESARROLLO MOTOR.

Crecimiento y desarrollo, tal y como vamos a ver, constituyen la característica principal de las primeras edades. Los tramos educativos de Infantil, Primaria y Secundaria que abarcan desde los 0 hasta los 16, 17 años, abordan la fase de la vida en que estos procesos se desarrollan rápidamente, marcando de forma importante el potencial físico del individuo para el futuro.

- Crecimiento: del latín Cresco – Creceré, significa aumento del tamaño del cuerpo. Es el factor dominante durante las primeras décadas de la vida, supone un incremento del tamaño global del cuerpo y de sus partes como consecuencia de los siguientes procesos celulares:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

Hiperplasia: aumento del número de células.

Hipertrofia: aumento del tamaño de las células.

Acrescimiento: proliferación de sustancias intercelulares.

Diferentes estudios longitudinales en grandes muestras de población han hecho aparecer ciertas constantes en el crecimiento del ser humano, p.e: desaparición de los dientes de leche, empuje estatural de la pubertad... de esta forma es posible delimitar de manera muy exacta las particularidades del crecimiento y sus relaciones con otros aspectos del comportamiento.

Por otra parte, las medidas sobre un gran número de personas con la misma edad proporciona datos transversales, de esta forma podremos analizar el valor del crecimiento por año, destacando en particular el impulso puberal.

Con respecto al **crecimiento estatural**, por término medio y hasta los 8-10 años, no hay diferencias entre las niñas y los niños. Pero el empuje puberal es más precoz en las chicas (10-14 años) que en los chicos (14-15 años). Suele ocurrir que las alumnas en 1º y 2º de ESO son más “grandes” que nuestros alumnos y en el 2º ciclo suele invertirse la situación.

Otro dato interesante podría ser el **crecimiento ponderal**, que se refiere al aumento de la talla en relación con el peso. Las variaciones del peso se acentúan con la edad en lugar de estabilizarse. En las chicas se debe al espesamiento de las capas adiposas, mientras que en los chicos proviene de una combinación músculo – ósea.

Un dato importante a aportar, según la OMS, la obesidad está alcanzando valores de epidemia mundial ya que se estima que alrededor de 1000 millones de personas tienen sobrepeso. En España, los últimos estudios afirman que:

- El 50% de los adultos tienen sobrepeso o están obesos.
- El 18,2 % de chicos/as en edad escolar, tienen sobrepeso.
- El 8,5 % chicos/as son obesos.

En este sentido la Educación Física desempeña un papel fundamental en el desarrollo de hábitos preventivos de una mala alimentación y una vida sedentaria.

Massler y Suher, establecieron una fórmula para calcular el peso “ideal”; para los chicos esta es:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

(Circunferencia pantorrilla)² x talla = peso en gramos

3247

Para las chicas el denominador cambia, es 3334. Esta fórmula es bastante precisa para las edades comprendidas entre 5 y 17 años.

En función del aspecto corporal que resulta de la interacción talla – peso, **Sheldon (1940)**, describió a los individuos en Endomorfos (personas gruesas), Mesomorfos (personas atléticas) y Ectomorfos (personas longilíneas).

La grasa se almacena en los adipocitos cuya cantidad se determina en los primeros meses de vida. El sexo define la acumulación de grasas, a partir del período puberal, en las chicas se almacena en las extremidades inferiores y su porcentaje es mayor debido a la maduración sexual relacionada con la función de la maternidad; y en los chicos se acumula alrededor del abdomen, por supuesto también influyen la genética y los hábitos alimenticios. De ahí la importancia de desarrollar hábitos de práctica de actividad física y una alimentación correcta y equilibrada; puesto que los adipocitos aumentan en tamaño no en número.

En definitiva, el proceso de crecimiento, no se da de manera uniforme, como hemos mencionado, ni del mismo modo entre unas personas y otras, sino que depende de unos factores genéticos y ambientales.

1.1. Factores condicionantes del crecimiento.

Por una parte, los factores INTERNOS: relativos al adolescente, como son:

- **Factores genéticos:** El ADN contiene la información sobre las posibilidades de crecimiento y desarrollo del nuevo ser. Este parámetro marca las características propias de las diferentes razas y sexos.
- **El sexo:** las diferencias sexuales, en cuanto al crecimiento no son muy grandes hasta los 10 años. Con la aparición del impulso puberal, se observa diferencias en el tamaño corporal, en el rendimiento atlético, en los niveles de grasa...
- **La raza:** A nivel general se constatan diferencias en cuanto a: las niñas afro-americanas son más grandes que las del resto de las razas, los asiáticos suelen ser más pequeños, los africanos son más musculosos, de mayor peso óseo y porcentaje de grasa menor.
- **Factores endocrinos:** Las hormonas son unas sustancias segregadas por determinadas glándulas que actúan como agentes químicos sobre diferentes tejidos, órganos... provocando efectos en su desarrollo. Algunas muy importantes son:



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

Hormona del crecimiento (GH): Segregada por la parte anterior de la Hipófisis, se encarga de estimular el crecimiento, la función metabólica, la síntesis de proteínas... Su concentración varía en el plasma sanguíneo, aumenta en la pubertad y en la fase REM del sueño; disminuye a partir de los 30 años.

Tiroxina: Segregada por la glándula tiroides. Entre sus funciones destacan la de regulación de la acción de otras glándulas como la hipófisis, provoca la maduración nerviosa y la osificación del cartílago.

Insulina: Segregada por el páncreas. Tiene una misión anabolizante, contribuye a la acción de la hormona del crecimiento y disminuye la glucemia.

Hormonas Gonadales: se forman en los ovarios y testículos y son fundamentales en el desarrollo de la pubertad para la maduración sexual.

Entre los factores EXTERNOS que intervienen encontramos:

- **La alimentación:** ya que es necesaria una nutrición equilibrada para un buen desarrollo físico y motriz. La malnutrición provocará alteraciones en la velocidad de crecimiento, el tamaño corporal, la composición de los diversos tejidos...
- **El clima y las estaciones:** Así, los africanos suelen ser delgados, los esquimales tienen pechos robustos para conservar mejor el calor..., los peruanos de los altiplanos poseen gran perímetro torácico y capacidad pulmonar.
- **Enfermedades:** pueden producir un desequilibrio en el organismo y afectar al desarrollo, como por ejemplo la esclerosis múltiple.
- **Factores psicológicos y emocionales:** La carencia de afectividad durante la infancia puede conducir a anomalías y trastornos de la conducta que pueden llevar asociados efectos negativos sobre el crecimiento.
- **Ejercicio físico:** Produce un efecto estimulador sobre los tejidos (óseo, muscular...). Las fuerzas mecánicas estimulan el aumento en longitud, en los diámetros corporales y viscerales. La falta de ejercicio atrofia los sistemas. Un exceso de grasas puede alterar el desarrollo. Uno de los objetivos de la educación física será la estimulación equilibrada del desarrollo mediante la dosificación y adecuación del ejercicio a la situación evolutiva.
- **Factores socio-económicos:** Influyen en el desarrollo, así **Tanner (1978)** hizo un estudio al respecto entre niños y jóvenes de diferentes niveles sociales; obteniendo en niños de clase social elevada mayor velocidad de crecimiento y mayor tamaño corporal debido a: una alimentación adecuada, sueño regular, mayor higiene y por tanto menor incidencia de enfermedades.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

Otro término fundamental para entender el concepto de Desarrollo Motor es el referido a:

- Maduración: Se trata de un vocablo menos claro que el anterior. Indica el ritmo, la progresión con la que se produce el tránsito hacia madurez funcional y estructural. Toda referencia al proceso madurativo se presenta en oposición al de aprendizaje. Para **Le Boulch (1984)**, la maduración consiste en hacer funcionales a todas las estructuras que solo existan a nivel potencial.

Para **Rigal (1987)**, la maduración es el proceso fisiológico genéticamente determinado, propio de la especie, durante el cual una célula o un órgano alcanza su desarrollo completo en condiciones ambientales normales. En su significado posee connotaciones cualitativas.

Relacionado con el proceso madurativo no podíamos olvidar los términos, “*período sensible*” y “*período crítico*”. Así pues, según Rigal (1987), el período sensible sería el intervalo de tiempo o la edad particular óptima, en cuyo curso se aprenden ciertas conductas con un máximo de facilidad y eficacia... El hecho de que este período sea limitado lo califica de período crítico ya que fuera de este intervalo de tiempo, la adquisición de ciertos comportamientos se revela como muy difícil o imposible.

Por último se hace patente la necesidad de definir también el concepto de:

- Desarrollo: éste, se refiere a los cambios que el ser humano sufre a lo largo de su existencia. Engloba a los anteriores ya que implica el crecimiento corporal, la maduración del individuo, de sus estructuras y la interacción y el influjo del ambiente. Se refiere al proceso de cambio biológico y cultural.

Thorndike (1931) delimitó el concepto funcional de comportamiento motor como el producto de la interacción entre un organismo y el medio donde habita.

1.2. Principios que rigen el desarrollo motor.

El desarrollo humano se basa en los principios:

Principio de direccionalidad: primero se dominan los movimientos cercanos a la cabeza “Céfalo-caudal” y después los cercanos al tronco: “Próximo-distal”.

Principio de asimetría funcional: hasta los 5 años aproximadamente. El ser humano tiene un desarrollo sin dominancia lateral.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

Principio de fluctuación: según el cual, el desarrollo del organismo no se manifiesta al mismo ritmo en las diferentes estructuras. Por ejemplo, el tejido linfático sufre una mayor maduración en el 1º año de vida, mientras los órganos reproductores comienzan a madurar con la pubertad.

Principio de madurez individual: básicamente se centra en que el proceso madurativo es diferente para cada individuo y depende de factores internos y externos.

1.3. Teorías sobre el desarrollo motor.

- Por una parte, los denominados “ambientalistas” que defienden los postulados de que el ser humano es lo que el medio ambiente determina que sea.
- En contraposición al modelo anterior surgen los “innatistas” que afirman que el ser humano nacía predeterminado y que el papel del medio era exiguo en comparación con el jugado por las fuerzas internas del sujeto.
- El pensamiento actual se muestra más equilibrado. Los avances en materia de genética, los estudios sobre los efectos desastrosos de las carencias ambientales llevan a la conclusión de que las conductas motrices son consecuencia del organismo y del medio. De forma que la herencia aporta la disponibilidad y el medio las posibilidades de estimulación.

2. ASPECTOS CUANTITATIVOS Y CUALITATIVOS RELEVANTES PARA EL MOVIMIENTO.

Queda claro que las posibilidades motrices del niño/a evolucionan ampliamente con su edad y llegan a ser cada vez más variadas y completas a medida que crece.

2.1. Las capacidades motrices.

En los primeros años, tanto en chicas como en chicos, el diámetro de las fibras musculares es similar hasta el período puberal. Parece admitido que a partir de los 3-4 meses de vida, el aumento muscular se debe a la hipertrofia y no a la hiperplasia, que según muchos autores ya está determinada a partir de los primeros meses de vida.

Es en el período puberal, en el que la fuerza es mayor en los varones que en las chicas, debido a cambios de naturaleza estructural y bioquímica en las células musculares por acción de las hormonas sexuales masculinas.

Con posterioridad, si los niveles de fuerza no se ejercitan a partir de los 20-25 años tienden a descender. **(Mandel 1984).**



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

El tamaño del corazón y la capacidad cardíaca aumentan de forma constante a lo largo del período de crecimiento, manteniendo una relación constante con el peso corporal. Por su parte la Frecuencia Cardíaca disminuye también de forma constante a lo largo de la infancia y la adolescencia. Los valores de chicos y chicas en estos parámetros se mantienen similares hasta los 10 años aproximadamente en la que las chicas presentan de 5 a 10 p.p.m más que los chicos.

La evolución de la flexibilidad es netamente diferente a la progresión de las otras Cualidades Físicas ya que es la única que involuciona. Hasta los 10 años se posee un buen nivel de flexibilidad. Hay disparidad de criterios, algunos autores afirman que se mejora hasta los 2 años, y posteriormente comienza su involución y otros argumentan que desde que el niño comienza a ganar movilidad empieza también a perder flexibilidad. Durante la pubertad, por el desarrollo muscular y óseo, comienza a producirse su pérdida más marcada, si no se trabaja adecuadamente. A los 20-22 años sólo se posee el 75% del nivel inicial. Hasta los 30 años el descenso es lento por la estabilización del incremento de la fuerza. Desde los 30 años se produce un marcado descenso de las cualidades físicas. A partir de esta edad las pérdidas son individuales en función de la actividad del sujeto.

2.2. Las capacidades condicionales y coordinativas.

Las diferentes actividades del organismo requieren la aptitud para conservar una posición sin moverse (equilibrio estático) o para asegurar el control y el mantenimiento de una posición durante el desplazamiento del cuerpo (equilibrio dinámico). El control de éste depende del funcionamiento de los receptores que dan una indicación sobre la posición del cuerpo (utrículo y sáculo por el oído; receptores de las articulaciones...) Y también de los centros de tratamiento de esta información (cerebelo principalmente...).

Es necesario aclarar que existen variaciones de unos niños a otros, el dominio del equilibrio estático comienza hacia el año, alrededor del 2º año y medio queda en equilibrio sobre una pierna durante al menos un segundo. Igualmente a la edad de 4 años el niño es capaz de caminar sobre líneas curvas marcadas en el suelo. De forma que esta capacidad progresa lentamente entre los 5 y los 12 años.

Siguiendo a **Martín (1980)**, las fases sensibles para la mejora del equilibrio son los períodos comprendidos entre los 4-7 años y los 9-13 años. Podemos afirmar por tanto, que en secundaria podemos seguir trabajando esta capacidad ya que favorecerá la adquisición de patrones motrices posteriores.

Por otra parte, hablar de la evolución de la *capacidad coordinativa* es tarea compleja debido a la multitud de componentes y características que la conforman. Así pues mientras algunos afirman que la mejor edad para intervenir sobre los procesos coordinativos va desde los 6 a los 11 años; otros argumentan que el control y la regulación neuromuscular del movimiento corresponden a funciones elementales cuya madurez y desarrollo se produce muy pronto por lo que el trabajo sobre esta capacidad debiera ser lo más pronto posible.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

Con respecto a la etapa de secundaria, el profesorado ha de ser consciente de que el “crecimiento repentino” consecuencia de la pubertad, provoca unos desajustes coordinativos; de ahí que sea fundamental trabajar esta cualidad en secundaria garantizando aprendizajes posteriores más eficaces.

3. INFLUENCIA DEL DESARROLLO MOTOR EN EL AULA DE EDUCACIÓN FÍSICA.

Resulta muy difícil evaluar la influencia exacta que la actividad física ejerce sobre el crecimiento, ya que éste permanece controlado por el sistema endocrino y se ignoran las posibles relaciones existentes entre ambos. De todas formas, diferentes autores han contrastado una serie de beneficios y repercusiones positivas que la actividad moderada, aquella que se desarrolla en el aula de educación física, tiene sobre el crecimiento.

Así, la presión producida por el peso y la acción muscular sobre los cartílagos estimulan el crecimiento longitudinal del hueso. Esta estimulación facilita que los huesos alcancen las dimensiones esperadas. Como anteriormente comentábamos, no significa esto que con más ejercicio se alcancen cotas proporcionalmente mayores de crecimiento, sino que la actividad estimula el crecimiento para que éste pueda alcanzar sus niveles potenciales. No obstante, es bien sabido que la inactividad produce, a cualquier edad, la descalcificación de los huesos, de tan pésimas consecuencias para el crecimiento.

Otro de los efectos de la actividad física se observa en el moldeado de las articulaciones corporales que facilita una forma y funcionamiento correctos. Así mismo, la actividad repercute en el resto de órganos y sistemas del cuerpo siempre que se realice adecuadamente. (p.e. crecimiento del corazón, vascularización de los músculos...)

Desde el punto de vista didáctico, la labor del docente se centrará en la **Prevención** de alteraciones del normal desarrollo, por ello en las clases se deberían de tener en cuenta las siguientes premisas:

- De los 5 a los 11 años, el alumnado se caracteriza por tener buenos índices de flexibilidad, músculos débiles, incapacidad para concentrarse durante mucho tiempo y desarrolla gestos y movimientos que en las últimas etapas van asemejándose a los de los adultos. Durante esta fase se aconseja no trabajar de forma específica las Cualidades Físicas Básicas y orgánicas, que se desarrollan de forma global. La Educación Física se orienta hacia la mejora del esquema corporal, la orientación espacio – temporal, el desarrollo de habilidades y destrezas...
- De los 11 a los 16 años el alumnado atraviesa la etapa de la adolescencia y la pubertad, en la que se da un rápido crecimiento somático lo que se traduce en un desfase entre crecimiento y maduración. Producto del denominado “estirón” es conveniente trabajar aprendizajes anteriores relativos a la coordinación, habilidades y destrezas básicas... para comenzar a desarrollar las Cualidades Físicas Básicas de forma más correcta.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

En la relación actividad física-crecimiento-desarrollo motor, también existe efectos negativos sobre la constitución corporal. De esta forma, una actividad continuada y de gran intensidad no solo no facilita el crecimiento sino que puede producir perjuicios irreversibles. Por consiguiente, es desaconsejable este tipo de ejercicios antes de la pubertad.

Efectivamente, el ejercicio intenso y continuado (más de 10 horas semanales) provoca en los escolares:

- Un exceso de fatiga, lo que puede acarrear lesiones, descenso de la actividad intelectual.
- Retrasos en el crecimiento.
- Posibilidad de sobrepasar los límites cardiovasculares.
- Problemas articulares, algunos de tipo crónico (condromalacias).
- Estrés debido al componente competitivo.
- Valores no educativos del deporte de élite.

Por tanto, el exceso de actividad parece tener una influencia bastante inmediata sobre los niveles de calcio que componen los huesos (lo que lógicamente, influirá en su crecimiento). Por ello, muchos autores han centrado su estudio en la influencia que la repetición de esfuerzos muy enérgicos (lanzamientos, saltos...) podían tener sobre los centros de crecimiento (metáfisis de los huesos). En este sentido, algunos investigadores se han pronunciado contra las acciones de este tipo indicando que tales movimientos tenían efectos negativos demostrables sobre los centros de crecimiento de los huesos donde se insertan los músculos. Sirva como ejemplo el argumento del instituto de investigación pediátrica de Oslo, que informó que de las gimnastas jóvenes que examinó mediante diversas técnicas y dispositivos electrónicos, solo 8 de las 41 niñas presentaban una configuración esquelética normal.

También se han descrito los “peligros potenciales” de la actividad competitiva de alto rendimiento en etapas de crecimiento y desarrollo. Es cierto que este tipo de deporte requiere según **Ruíz (1987)** la práctica sistematizada de entrenamiento durante más de 10 horas semanales y con la intención de obtener altos rendimientos, objetivo, por tanto, muy alejado de los objetivos educativos que perseguimos como docentes a diario.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2007 Nº 16 – MARZO DE 2009

4. BIBLIOGRAFÍA.

RUÍZ PÉREZ, L.M. (1987). Desarrollo Motor y actividades físicas. Gymnos. Madrid.

RIGAL, R. (1987). Motricidad humana. Fundamentos y aplicaciones pedagógicas. Pila Teleña. Madrid.

OÑA, A. (1995). Comportamiento Motor. Bases psicológicas del movimiento humano. Alambra. Granada.

CRATTY, (1979) Motricidad y psiquismo en la educación y el deporte. Miñon. Valladolid.

MC CLENAGH y GALLHUE (1985). Movimientos fundamentales. Su desarrollo y rehabilitación. Editorial Panamericana. Buenos Aires.

RIERA, J. (1989). Aprendizaje Motor. Alambra. Madrid.

CONTRERAS JORDÁN, ONOFRE. (1998). Didáctica de la educación física. Inde. Barcelona.

Autoría

- Nombre y Apellidos: Eduardo Ortega Ballesteros.
- Centro, localidad, provincia: Córdoba.
- E-mail: eduob43@hotmail.com