



ANÁLISIS KINESIOLÓGICO DEL MOVIMIENTO PARA LA EDUCACIÓN FÍSICA

Por: Leonardo García Valdés

INTRODUCCION:

Con todo el respeto que me merece cada uno de los colegas, y la Educación Física como disciplina científica al servicio del hombre, y en virtud de las particulares características en que se desenvuelven ambos profesionalmente, permítaseme ofrecer un procedimiento lógico y adecuado para que cada uno de ustedes pueda efectuar un serio análisis de cada una de las situaciones y posibilidades educativas, en tal forma que las mismas, realmente les permita adecuar sus métodos en pro de la incesante búsqueda del mejor logro de rendimientos educativo-físicos.

El análisis del movimiento es bastante antiguo: a partir de 1836 ya los hermanos Weber lograron definirlo, y a partir de los mismos se han sucedido una serie de investigadores que han puesto totalmente al descubierto el misterio corporal para la actuación en movimiento. Del mismo modo que proliferaron los investigadores, junto a ellos nacieron una serie de procedimientos para el trabajo entre los que es bueno recordar: el "tambor de Marey" destinado a registrar la participación muscular; el "globo fotográfico" de Stasser; la "fotografía geométrica" de Sorer y Fred; la "cronociclografía" de Demster; la "cinematografía geométrica" de Dufeur; los "radioisótopos" en la actualidad, los mismos que por diversas circunstancias siguen ajenos a nuestras posibilidades y capacidades materiales de investigación.

De aquí que proponemos este método que parte de la biomecánica, haciendo un análisis anatómico-funcional, que interpretado

en términos mecánicos de causa y efecto, nos ayudará a obtener las explicaciones de cómo las estructuras corporales se van conformando en función de permitir el movimiento, cualquiera sea el efecto y repercusión de las fuerzas mecánicas, en subordinación de las funciones neuromusculares de coordinación. Esto indudablemente permitirá al profesor conocer la orientación general de los movimientos a partir de las resultantes de segmentos sobre las que ellas actúan.

Las que pueden efectivamente ser presentadas gráficamente, facilitando un estudio de proyección con bastante certeza, para lo que se debe usar una serie de circunstancias convencionales, y procedimientos personales que permitan realmente explicarse en su mayor amplitud el motivo de estudio.

IMPORTANCIA Y UTILIDAD DE LA APLICACION DEL METODO POR PARTE DEL PROFESOR:

1. Es un valioso aporte para que el profesor pueda resolver objetiva y experimentalmente las diversas situaciones que, sobre las potencialidades de actuación de las personas dentro del campo de la Educación Física, se le presenten.
2. Le permite incorporarse en el pasaje de una pasiva conducta "crítica" del uso de la Educación Física en Colombia, a una activa conducta "investigativa" que busca y obtiene los resultados sobre cada uno de los fenómenos que detienen el progreso de las manifestaciones psicomotoras de los colombianos.

3. Puede mejorar las bases teóricas de la ejecución de los gestos educativo-físicos, reemplazándolas por el empirismo de la ejecución para retener aquellos aspectos que son ventajosos para el mejor rendimiento motor de la máquina humana.
4. Le ofrece al profesor la verdadera dimensión del grado de dificultad y complejidad que encuentran los diversos individuos al realizar ejercicios corporales, para ubicarlo referencialmente a los diversos puntos de vista que precisa la intervención de los diversos grupos musculares y, la dificultad que los mismos encuentran para el aprendizaje motor.
5. Le permite llegar a definir de una manera más exacta los riesgos a que se encuentra sometida una persona incorporada a un sistema de aprendizaje motor, y por consiguiente buscar los preventivos que aseguren la permanencia de los individuos en el aprendizaje.
6. Creemos que este método permite al profesor establecer un buen equilibrio entre lo científico y lo didáctico, y explicarse en mejor forma la actuación motora de sus educandos.
7. Es un buen aporte a su acervo científico, pues le permite verificar las características funcionales de la estructura anatómica, funcional y pensante dentro de las propiedades de adaptación del ser con su medio exterior, y la interacción fenomenológica entre éste y el interno.
8. Colabora al profesor a explicarse el movimiento como una expresión concreta del fenómeno de la integración de las fuerzas musculares y su efecto contra las gravitantes sobre el cuerpo humano.
9. Es un excelente medio para que el profesor integre los conocimientos que explican el movimiento humano, para conceptuarlo dentro de la acción totalitaria de incidencia con que se caracteriza la educación física en la actualidad.
10. Permite al profesor dilucidar los fenómenos que dificultan el logro de estructuras más complicadas de movimientos, y poder lograr por este procedimiento logros de alto nivel de expresión motora.
11. Son conocidas y frecuentes las alteraciones anatómicas y funcionales que genera una práctica deportiva inadecuada, por lo que este procedimiento permitirá al profesor actuar preventiva y correctivamente sobre tales deficiencias y, por consiguiente, el mejor aprovechamiento de la máquina humana en todas sus potencialidades.
12. Permite al profesor reducir cierto margen de empirismo no científico que existe en la descripción y manejo de la técnica educativo-física, por lo que al usarlo, amplía sus bases para reforzar la enseñanza cada vez más científica de la Educación Física.

El método que proponemos nos permitirá estudiar cualquier situación educativo-física en todas sus posibilidades de manifestación desde la partida hasta su conclusión o continuación, y cada profesor lo podrá realizar sobre sus propias tendencias y preferencias, y así obtener luego, sus propias deducciones.

PROCEDIMIENTO PARA EL ANALISIS

ANALISIS DESCRIPTIVO: Está destinado a ofrecer una visión lo más globalizada y detallada posible del motivo de estudio, para cuyo efecto no se deben escatimar esfuerzos y desarrollar la máxima inventiva que nos colabore a cumplir con el objeto de ampliar, hasta donde sea posible, la información que nos induzca a la toma de decisiones.

1. **REPRESENTACION GRAFICA DEL MOTIVO DE ESTUDIO:** Para este efecto debe el investigador utilizar la técnica plástica que mejor domine, en caso con-

trario, utilizar medios fotográficos, recortes de periódicos en el que se exprese claramente el motivo de estudio. Debe abarcar el mayor número de exposiciones, de modo que ofrezcan la mejor secuencia de los movimientos en todas sus fases de ejecución.

2. ENUNCIAR CON TODA PRECISION LA ACTITUD, POSICION O GESTO:

Para realizar ésta, debemos tomar siempre como punto de referencia en la secuencia de movimientos la posición natural de pie y hacerlo en referencia a los planos de simetría que acepta el cuerpo humano (sagital, frontal, horizontal). Debe ofrecerse la descripción de cada una de las variaciones segmentarias que experimentan las diversas partes del cuerpo, y su relación de las unas con las otras.

3. SUBDIVISION DE LOS MOVIMIENTOS: Toda la descripción de movimientos, hecho en el punto anterior, debe estructurarse de tal manera que los pueda expresar al ejecutante en las siguientes tres fases:

3.1 FASE PREPARATORIA: Se considera como tal, toda acción que realiza el ejecutante para acomodar proyectivamente todos sus segmentos corporales, para su acción mecánica, en el movimiento que lo continuará. Esta fase puede ser estática (salidas) o de continuidad (cambios de velocidad).

3.2 FASE DE EJECUCION: Se caracteriza por la manifestación de la energía mecánica por parte de los músculos que determina la movilización de los diversos segmentos corporales y que implica una serie de circunstancias mecánicas que requieren explicación en referencia a la oposición de las fuerzas internas en referencia a las externas y con ello, la posibilidad de movimiento del cuerpo humano. Por consiguiente debemos describir las modifica-

ciones que operan en el cuerpo para actuar en movimiento.

3.3 FASE DE TERMINO: La que adquiere diversas modalidades según las particulares situaciones de utilización del gesto motor; así puede significar una detención total (lucha contra la inercia), o bien, tender a preparar la continuidad o enlace con otro movimiento.

Esta subdivisión puede plantearse igualmente en situación de una hipótesis de trabajo, que justifique el análisis que se está iniciando, para determinarla y precisarla a consecuencia del mismo y que indudablemente ofrecerá el procedimiento más adecuado a las circunstancias de ejecución.

4. DESCRIPCION DE LOS MOVIMIENTOS DE ENLACE:

Se deben especificar los enlaces entre cada una de las trayectorias de movimiento, de todos los segmentos corporales en función, de las proposiciones descritas anteriormente. Hay que observar el desplazamiento que genera el impulso sobre un cuerpo que se encuentra en reposo, ejerciendo la acción los músculos según tomen su punto de origen como fijo, y el de inserción del tendón, que provoca el movimiento de rotación de los segmentos articulados en torno a su eje mecánico y que se transforman en movimientos de traslación debido a las características mecánicas con que actúa la fuerza muscular.

ANALISIS ANATOMOFISIOLOGICO Y FUNCIONAL:

Está destinado a señalar cuáles son las incidencias anatómicas y los requerimientos fisiológicos que el motivo en estudio plantea al ejecutante, y las posibilidades que debe buscar éste para hacerle frente y poder actuar en movimiento, cualquiera sean estas circunstancias incidentales. Para lo cual, el investigador debe ofrecer, dentro de todas sus limitaciones, el máximo de expresiones cuantitativas posibles, además debe:

1. Hacer una descripción de todos los huesos que intervienen en cada uno de los movimientos.
2. Hacer un análisis muscular de todos los músculos primarios que intervienen precisando su origen y su inserción, y especificando las funciones musculares (agonistas, antagonistas, sinergistas, fijadores y neutralizadores) para todos aquellos casos en que se estime indispensable para continuar con las explicaciones técnicas.
3. Describir el grado y magnitud de la contracción muscular, para explicarse las características mecánicas de la intensidad de la fuerza.
4. Describir cada una de las situaciones restrictivas y permisivas de la estructura funcional orgánica durante todo el desarrollo del gesto motor.
5. Determinar y ubicar el mayor ángulo de proyección del organismo para el instante de la ejecución del gesto motor. Esto, en función de los planos de simetría.

ANÁLISIS BIOMECÁNICO: Es el procedimiento que debe indicar y explicar todas y cada una de las gravitantes sobre el cuerpo humano, y a la vez explicar cómo reacciona éste para producir el movimiento más exacto a la situación de movimiento que se le plantea.

1. **PRECISAR LAS RESISTENCIAS EXTERIORES:** Se deben considerar como tal a todas aquellas que de cualquier forma se oponen al movimiento del cuerpo humano, independiente de su naturaleza, frente a las que el organismo debe responder con eficiencia mecánica para cumplir con el objetivo. A este respecto existen las resistencias exteriores uniformes, las progresivamente crecientes y las graduadas a voluntad. Sobre cada una de estas el organismo de un deportista debe responder indistintamente.

2. **DETERMINACION DE LOS CENTROS DE GRAVEDAD PARCIALES:** Hacerlo de acuerdo al procedimiento que el profesor conozca o tenga más accequible a su comprensión. O bien, utilizar los entregados por algunos autores como centros teóricos promedios.

3. **DETERMINACION DEL CENTRO DE GRAVEDAD GENERAL DEL CUERPO HUMANO:** Para cuyo efecto existen los procedimientos que ofrecen cierto grado de seguridad para poder continuar con el análisis. Es más recomendable, la técnica de Reynolds partiendo de la obtención de los centros parciales correspondientes de los diversos sistemas de fuerzas que actúan en el movimiento.

4. **APLICACION DE LOS PRINCIPIOS DE LA ESTABILIDAD:** Una vez definida la ubicación del centro de gravedad general del cuerpo humano, debemos establecer sus relaciones en función de la estabilidad entre línea de gravedad, base de sustentación y las leyes de la estabilidad para el cuerpo humano.

5. **DESCRIPCION Y DEFINICION DE LAS PALANCAS:** Conocidos los músculos, la intensidad de la contracción muscular, y los huesos que intervienen en los diferentes movimientos, será muy fácil al investigador precisar en las palancas sus componentes:

Punto de apoyo = Articulación de los huesos

Brazo de palanca = Los huesos que actúan

Potencia = La fuerza muscular

Resistencia = La fuerza exterior a vencer.

Especificaciones que deben ser hechas para cada uno de los segmentos que actúan, identificando para ellos el género de la palanca.

6. **DETERMINACION DE LOS MECANISMOS DE COMPOSICION DE FUERZAS:** Procedimiento que debemos

desarrollar dentro del cuadro de la intervención funcional de las posibilidades de aplicación del teorema del paralelogramo de las fuerzas. Aprovechando el sistema de representación vectorial de las fuerzas, hay que encontrar la resultante para cada uno de los sistemas musculares, y así actuar sucesivamente hasta llegar a obtener la resultante final aplicada en el centro de gravedad general del cuerpo humano.

7. DETERMINACION DE LOS MECANISMOS DE LA DESCOMPOSICION DE LA FUERZA:

Es una acción eventual en que se haga necesario descomponer la fuerza en sus distintas componentes, de acuerdo a la acción del gesto motor, como ocurre luego de un salto o en una caída libre.

8. PRECISION DE LAS CADENAS CINETICAS:

Se hace necesario establecer algunas consideraciones sobre el conjunto de los segmentos corporales para llegar a clarificar las cadenas cinéticas que constituyen los diversos sistemas de fuerzas y cómo ellos se van supeditando y actuando hasta llegar a cumplir con la manifestación del gesto global.

ANALISIS CRITICO: Estimamos procedente que una vez que se ha aceptado como válido el motivo de estudio, se hace consecuentemente necesario el rodearlo de aspectos que lo llevan a ser más operativo dentro de un proceso educativo cualquiera, por lo que nos parece bien indicar algunos de los aspectos que deben considerarse:

1. Indicar cada uno de los aspectos positivos que la práctica de esta actividad educativo-física pueda aportar a las personas.
2. Indicar las recomendaciones pedagógicas, biomecánicas, fisiológicas, etc. que se deben contemplar para el trabajo.
3. Indicar los aspectos negativos que son dables en su aplicación, y las dificultades que los mismos pueden generar en el organismo.

4. Señalar las faltas más corrientes que se cometan durante el aprendizaje y la práctica del gesto motor estudiado.
5. Precisar las adaptaciones en función de las recomendaciones, como por ejemplo: a qué edad se puede trabajar sin limitaciones, qué aptitud física requiere su aprendizaje, en que momento de un plan de trabajo se puede aplicar; en fin todos aquellos aspectos que se desprenden dentro del estudio mismo o de la experiencia personal del investigador.

CONCLUSIONES:

Una vez terminado el trabajo, se hace necesario que el aporte personal o colectivo permita obtener algunos aspectos detectables que obliguen al investigador a deducir sus propias experiencias del contenido logrado. Entre otros aspectos podemos señalar:

- a. Es posible que siguiendo el instructivo que se concluyó, realmente se logre cumplir con el objetivo?
- b. Cuáles son las condicionantes biomecánicas que limitan su verdadero aprendizaje?
- c. Cuáles son las condiciones favorables o desfavorables que inciden en la misma forma sobre la estructura corporal y funcional de la persona?
- d. Es realmente ésta la mejor forma para el logro del gesto motor?
- e. Los desplazamientos que se han considerado, determinan para el ejecutante adoptar movimientos compensatorios, y son estos susceptibles de generar deformaciones estructurales?
- f. Está el ejecutante bajo riesgos traumáticos durante el aprendizaje, o bien, bajo reacciones patológicas del aparato locomotor?
- g. Qué valores tiene el movimiento bajo el punto de vista de la formación, educación y corrección en sus ejecutantes? etc.