

# **BASES BIOMECÁNICAS PARA UNA DIDÁCTICA DEL JUDO**

*Jaume A. Mirallas Sariola,  
Maestría de Judo,  
5º Curso - 1988/89,  
INEFC - Barcelona.*

## **Resumen**

La introducción de principios biomecánicos y leyes físico-mecánicas en el estudio de los aspectos técnico-tácticos del judo es la principal problemática para muchos autores interesados en la evolución científico-técnica de este deporte.

Este trabajo presenta un estudio del judo basado en la biomecánica de los ejercicios físicos con un análisis estático-dinámico del equilibrio, aplicado progresiva y sistemáticamente en el proceso de aprendizaje y entrenamiento de la técnica y de la táctica. Mediante la estructuración de la técnica específica del judo como sistema biomecánico, la enseñanza se convierte didácticamente en coherente y fundamental.

Una estructura básico-funcional, este-reotipo dinámico-motor, de la técnica específica del judo incrementa la coordinación y el equilibrio del judoka,

junto con un desarrollo músculo-esquelético apropiado, esencialmente de los abdominales, zona lumbar y extremidades inferiores.

En base a esta estructura básico-funcional también puede aumentarse la resistencia y la preparación volitiva dentro del proceso de entrenamiento de los judokas de élite. La aplicación competitiva de esta estructura de la técnica se convierte en una estructura funcional de la táctica.

## **Introducción**

Jigoro Kano, fundador del judo, ideó una “regla fundamental del desequilibrio” (“kuzushi”) cuando estudiaba en las escuelas Tenshin-Shinyo y Kito de ju-jitsu. Ésta consistía en la utilización de un esfuerzo mínimo para proyectar al adversario, si antes era colocado en una situación de equilibrio inestable,

“rompiendo” su posición de equilibrio estático/estable.

Hay que reconocer la importancia de esta afirmación, pues ninguna otra escuela de ju-jitsu (disciplina que se remonta al año 1532, en la época de Temmon) había manifestado nada similar al respecto.

Aún hoy en día, Jigoro Kano es la figura más relevante, porque desarrolló una gran “colección” de técnicas (proyecciones, controles, luxaciones, estrangulaciones y golpes), basándose en esta “regla fundamental del desequilibrio”. A pesar de las distintas transformaciones sufridas a través del tiempo, actualmente todavía perdura el legado de este hombre singular, aunque con las modificaciones introducidas entre 1920-25 y las que en 1948 se elaboraron para institucionalizar el judo como deporte.

Conviene alzar que hasta después de la 2ª Guerra Mundial el judo no fue con-

siderado deporte de competición exclusivamente, debido a la necesidad de sistematizar los entrenamientos hacia la consecución de logros deportivos como principal objetivo. Hasta esa época el judo fue un instrumento de educación filosófica, psicológica y física, cimentado en el misticismo de la cultura oriental, difícilmente comprensible en occidente. Tanto Jigoro Kano, como Koizumi, padre del judo europeo, se empeñaron en mantener la tradición y conservar el carácter no violento, que diferenciaba al judo de las demás formas de lucha (ju-jitsu, boxeo, etc.). La dimensión lúdico-agonística de los deportes occidentales triunfó, dejando al margen la ética oriental e imponiéndose tras la difusión del judo por todo el mundo en los años siguientes.

La enseñanza del judo ha seguido, no obstante, una metodología tradicional, mediante conocimientos adquiridos (empíricos), acumulación de datos y de observaciones (directas o indirectas), fundamentadas en la experiencia del más viejo profesor, pero sin rigor científico. Estos conocimientos no son aisladamente falsos, no constituyen un sistema (asistemáticos), ni siguen un método riguroso. Las distintas metodologías son producto de una recopilación de material y documentación - "corpus" de conocimiento- sin una ordenación sistemática, sin una nomenclatura precisa y con unos principios y postulados más que discutibles.

De todas formas, todo lo expuesto hasta aquí no nos hace rechazar las aportaciones empíricas, ni los datos acumulados de la enseñanza tradicional, sino muy al contrario. Nos hace pensar en el aprovechamiento de algunas, sistematizándolas y estructurándolas al nivel de las exigencias actuales, empezando a interrelacionar sus elementos y sus partes.

Después de un exhaustivo estudio del judo desde sus inicios, se creó en mí la necesidad de actualizar y equiparar este deporte con otros, que han seguido un desarrollo paralelo a la evolución competitiva. Las nuevas e increíbles marcas en atletismo, por ejemplo, no son fruto de la casualidad, sino de profundos estudios biomecánicos y anatómico-funcionales, aplicados en los procesos de entrenamiento de los atletas. La adaptación al esfuerzo del

organismo del deportista es otra de las características, condicionante de los logros deportivos antaño insospechados. Todo ello es resultado de la investigación y de la utilización de tecnología moderna con el objetivo de mejorar el rendimiento deportivo. No obstante, estos avances no serían posibles sin una elaboración correcta de la técnica y su posterior aplicación competitiva (táctica) en base a una metodología adaptada al deportista, según la racionalidad de cada planteamiento. Durante los últimos años, ha habido un cambio cualitativo en la práctica deportiva que ha afectado a la estructura y a la concepción científico-técnica del deporte. En su proceso de evolución, y de la misma forma que otras actividades humanas, el deporte se ha visto inexorablemente complicado en un proceso de tecnificación. Sin duda, uno de los principales impulsores de este cambio ha sido la existencia de la alta competición -alto rendimiento-, estimulando el desarrollo de una sistemática de trabajo -proceso de entrenamiento deportivo- que ha ido elevando cada vez más las "performances".

La importancia de las ciencias de soporte al entrenamiento de los deportistas de élite es indiscutible. La biomecánica ocupa, en este sentido, un nivel destacado, como ayuda a la enseñanza de la técnica deportiva.

Para la elaboración de este trabajo se han considerado las siguientes bases biomecánicas: a) la disposición estructural en tres fases de los movimientos acíclicos en el deporte y b) la mecánica de las técnicas específicas del judo en su dimensión cinemática y en su dimensión dinámica con sus leyes fundamentales (tres principios de Newton).

El objetivo principal es ofrecer al judoka principiante una enseñanza sistemática y progresiva de la técnica desde un punto de vista biomecánico y anatómico-funcional. Didácticamente cada profesor-entrenador debería estructurar en tres fases bien diferenciadas las técnicas específicas del judo, que pretenda enseñar -fase preparatoria, fase inicial y fase final- para conseguir una adecuada fijación de todos los elementos técnicos en el judoka principiante.

La estructura cinética del proceso de desequilibrio es un análisis del equilibrio y sus tipos -estático/dinámico- para expresar la relación existente entre la estructura cerebral del entendimiento y sus funciones, articulándose en fases determinadas, susceptibles de ser claramente diferenciadas.

La estructura del sistema biomecánico de las técnicas específicas del judo es una interrelación de todos los rasgos esenciales de cada fase y sus funciones.

El desarrollo de la estructura motora se basa en las leyes de la interrelación de los movimientos en el espacio y en el tiempo (estructura cinemática) y en las interacciones energéticas y de fuerza (estructura dinámica) en el sistema de movimientos. La enseñanza de la técnica en el proceso de aprendizaje se presenta como una estructura básico-funcional en fases claramente definidas y la de la táctica, con una estructura funcional, mediante una fusión fluida de las fases y la retención (ataque directo/contrataque) o la transformación (combinación) de la acción de "arranque" de la fase inicial.

Espero que la aportación de este trabajo sirva para potenciar la investigación en el ámbito deportivo y en el judo para favorecer el nivel de los competidores con una enseñanza basada en conocimientos científico-técnicos.

Para concluir esta introducción quiero referirme a una frase de Roy Inman, que encabeza el capítulo 3 ("Cómo desarrollar la habilidad en la competición") de su libro *Las técnicas de los campeones en combate*: "La falta de una enseñanza sistemática en el judo frecuentemente crea un mentalidad chapucera".

## **Bases biomecánicas para una didáctica del judo**

### **1. Estructura cinética del proceso del desequilibrio**

#### *1.1 Estructura cinética*

Se entiende por estructura la configuración morfológica y espacial de un organismo. El concepto de estructura cinética del proceso del desequilibrio

no significa solamente dicha configuración morfológico-espacial de las técnicas específicas del judo, sino también dinámico-espacial de las mismas, articulándose en fases determinadas, susceptibles de ser claramente diferenciadas.

Este tipo de estructura no es rígida e invariable y constituye un todo elástico y móvil en el que los diferentes elementos se influyen alternativamente en sus funciones.

Entre las diferentes fases del proceso del desequilibrio existe una interdependencia. Si en el conjunto de este proceso cambia una de las fases, este cambio no afecta solamente a esta fase, sino que se transmite también a las demás.

La estructura cinética del proceso del desequilibrio consta de tres fases con carácter espacial, temporal y dinámico. Esta estructura no es independiente y autónoma, sino que depende de dos factores: a) del fin propuesto y b) de un esterotipo dinámico, formado en la práctica, mediante el ejercicio y el entrenamiento. Pávlov habla de "ordenación de las fuerzas en el espacio de conexión de la dinámica con la estructura cerebral"<sup>1</sup>, expresando con

ello la unidad de estructura cerebral y funcional<sup>2</sup>.

La estructura cinética del proceso del desequilibrio está condicionada por diferencias estructurales en el cerebro, por un "mosaico cortical"<sup>3</sup>, que se desarrolla y consolida en la práctica de las diferentes técnicas específicas del judo. Dichas técnicas son movimientos acíclicos: éstos se dan por acabados al ejecutarlos una sola vez y todo movimiento acíclico presenta una disposición estructural en tres fases por su calidad espacio-temporal y dinámico-temporal -ritmo del movimiento-.

La estructura cinética -en fases- del proceso del desequilibrio está determinada por el equilibrio estático/dinámico, tanto de "tori", como de "uke". Para su formación, conservación y perfeccionamiento una de las vías principales es el entrenamiento dirigido selectivamente de las funciones del aparato vestibular<sup>4</sup>.

La estructura cinética -en fases- del proceso del desequilibrio se ha elaborado sobre la base científica de que el aparato locomotor es considerado un órgano del cuerpo humano encargado

de producir movimiento. Por esta razón, deberá trabajarse desde un punto de vista biomecánico (mecánico). Así, pues, los componentes anatómicos del aparato locomotor son elementos biomecánicos. Cada elemento anatómico se equipara con un componente biomecánico, responsable de una tarea concreta en el desarrollo del movimiento<sup>5</sup>.

A partir de la función que el elemento anatómico cumple y de su morfología se puede deducir su equivalente biomecánico. La forma y la función están siempre estrechamente relacionadas.

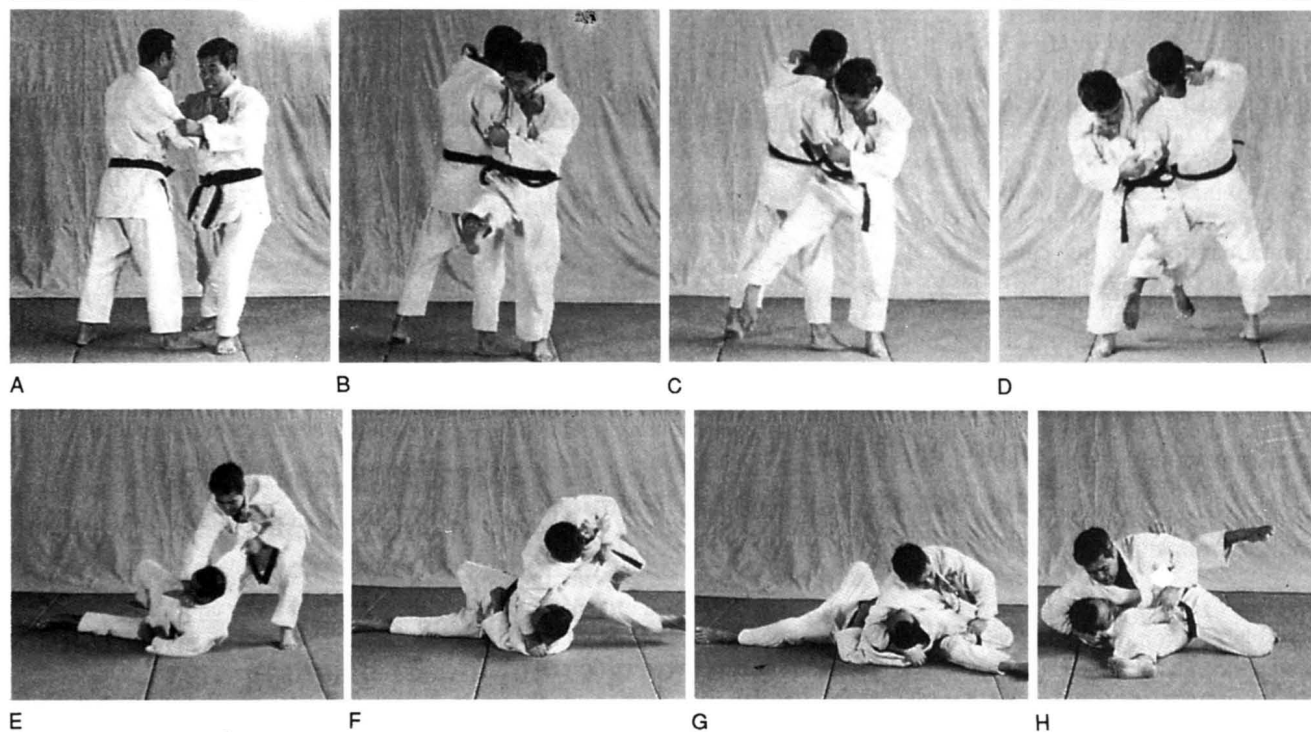
### 1.1.1 El equilibrio

Los diferentes tipos de equilibrio se estudian a partir de la acción que ejerce la fuerza de gravedad sobre un cuerpo y de la variación que sufre el centro de gravedad (centro de masas) de ese cuerpo, cuando es desviado de su posición de equilibrio<sup>6</sup>.

En las posiciones del cuerpo humano sólo se distinguen dos tipos de equilibrios: el equilibrio estático y el equilibrio dinámico.

La conservación (equilibrio estático) y la recuperación (equilibrio dinámico)

## EJEMPLO DE ENCADENAMIENTO DE PIE-SUELO ("TACHI-WAZA"/"NE-WAZA") DE "O-SOTO-GARI" A "KESAGATAME"



co) de las posiciones del cuerpo humano se definen como estabilidad<sup>7</sup>. La estabilidad de la posición estática/dinámica se asegura por la acción de los reflejos estáticos y la regulación libre de la posición sobre la base de las formas adquiridas para coordinar los movimientos con la participación compleja de analizadores (visuales, vestibulares, kinestésicos y otros). La capacidad de mantener el equilibrio estático/dinámico en las técnicas específicas de judo se perfecciona asimilando los hábitos motrices técnicos-tácticos y educando las aptitudes coordinativas.

#### 1.1.1.1 El equilibrio estático

Es la estabilidad del cuerpo sin modificar su posición en el espacio.

##### a) Posición de equilibrio estático.

Es la caída perpendicular de la línea de gravedad del cuerpo, apoyado sobre un plano horizontal, dentro de su base de sustentación.

#### 1.1.1.2 El equilibrio dinámico

Es la estabilidad del cuerpo modificando su posición en el espacio.

##### a) Posición de equilibrio estable.

Es la caída perpendicular de la línea de gravedad del cuerpo, apoyado sobre un plano horizontal, en el límite mismo de su base de sustentación con tendencia a volver a su posición inicial.

##### b) Posición de equilibrio inestable.

Es la caída perpendicular de la línea de gravedad del cuerpo, apoyado sobre un plano horizontal, fuera de su base de sustentación con tendencia a alejarse cada vez más de su posición inicial.

A pesar de todo el dinamismo vivamente manifestado, que caracteriza al judo, la ejecución cualitativa de las técnicas depende siempre de la estabilidad de la posición ("shisei"). La posición de equilibrio estático en el judo es fugaz, cambiándose ininterrumpidamente. En cambio, la posición estable se modifica a medida que se aplican las técnicas específicas, conservando al mismo tiempo la estabilidad general, el equilibrio dinámico o reequilibrio<sup>8</sup>.

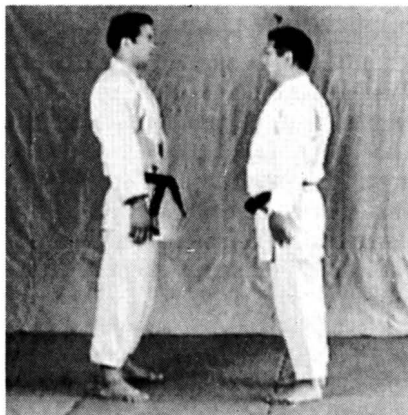
#### 1.2 Proceso del desequilibrio.

Es la elaboración sistemática y técnico-táctica de una acción motora compleja para conseguir romper el equilibrio estático/dinámico de "uke", a través del

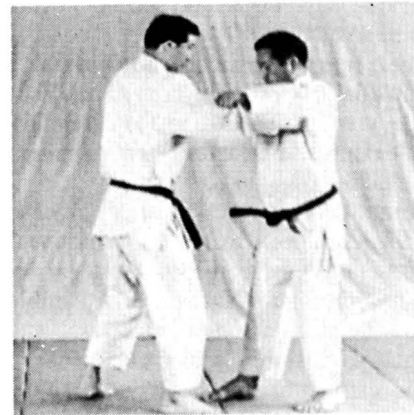
## SECUENCIAS DE CADA FASE DEL PROCESO DEL DESEQUILIBRIO

### 1ª PARTE - EQUILIBRIO ESTÁTICO

#### 1. Fase preparatoria (Posiciones de equilibrio estático)



1.1 Posición fundamental (shizen-tai)

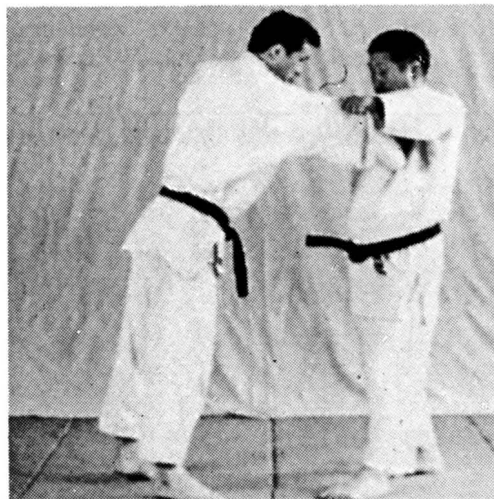


1.2 Forma de coger el kimono (kumi-kata)

### 2ª PARTE- EQUILIBRIO DINÁMICO

#### 1. Fase inicial (Posiciones de equilibrio estable e inestable)

##### 1.1 Posiciones de equilibrio estable



1.1.1 Forma de agarrar el kimono (tsuri-komi)

cual "tori" aplicará una técnica específica del judo, proyectándolo totalmente. Es un proceso analítico. Procura demostrar verdades de la experiencia o juicios sintéticos y facilitar la enseñanza del judo bajo unos principios formales del conocimiento, mediante la verificación de los resultados analizados. No es una división de elementos; este concepto implicaría un procedimiento inverso, la adición, cuando se

quisiera reconstruir lo dividido; sino un análisis, estableciendo relaciones y funciones, reconstruyendo en forma de síntesis aquello analizado.

#### 1.2.1 El desequilibrio ("kuzushi")

Es romper el equilibrio estático/dinámico de "uke", a través del cual "tori" consigue:

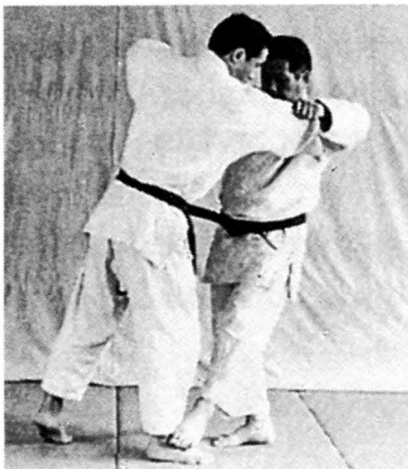
a) Acercar al máximo la proyección de la línea de gravedad hacia fuera de la



## 1.2 Posiciones de equilibrio inestable



1.2.1 Forma de desplazamiento (fumi-komi)

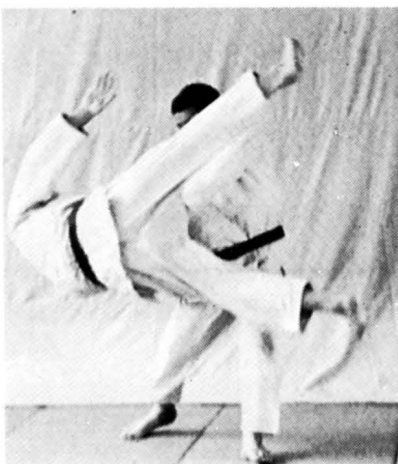


1.2.2 Momento en el que tori empieza la técnica específica del judo sobre uke (sasae-tsuri-komi-ashi)

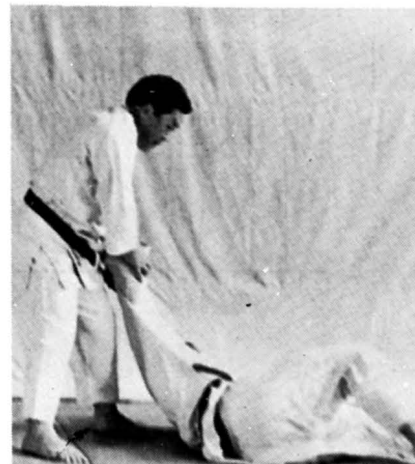
## 2. Fase final (Posiciones de equilibrio inestable)



2.1 Inicio de la trayectoria



2.2 La trayectoria



2.3 Final de la trayectoria

2.3.1 Forma de sujetar/se  
2.3.2 Caída (ukemi)

base de sustentación de "uke", haciéndole perder la posición de equilibrio estático -sin desplazamiento de "uke"- o de equilibrio dinámico -con desplazamiento de "uke"- y colocarlo en una posición de equilibrio estable e inestable respectivamente -fase inicial del desequilibrio ("tsukuri")- para poder efectuar una técnica específica del judo.

b) Aplicar esta técnica específica, proyectando totalmente a "uke" -fase final del desequilibrio ("kake")-, ini-

ciándose una trayectoria (vía) de proyección hasta llegar al suelo ("tatami") con una caída ("ukemi").

### 1.3 Fases del proceso del desequilibrio

La estructura cinética -en fases- del proceso del desequilibrio sólo puede ser perfecta cuando las técnicas específicas del judo se aplican con una fluidez de transición de una fase a otra. La fluidez caracteriza el desarro-

llo ininterrumpido de las técnicas, que se manifiesta en su línea espacio-temporal-dinámica, como se ha expresado al principio de este trabajo <sup>9</sup>. Son leyes biomecánicas y fisiológicas <sup>10</sup> las que determinan la perfección del desarrollo de una técnica específica del judo. Lo fundamental es indudablemente el desarrollo dinámico, la alternancia fluida de los distintos impulsos. La fluidez implica la coordinación de estos impulsos respecto a sí mismos y a las fuerzas externas, que intervienen en la ejecución de una técnica específica del judo y deben ser superadas.

La enseñanza de cada fase del proceso del desequilibrio debe fomentarse en una transmisión fluida del movimiento. Si éste no es fluido, es casi imposible la transmisión del movimiento <sup>11</sup>.

### 1.3.1 Fase preparatoria

La fase preparatoria sirve para la predisposición óptima hacia la fase inicial y crea las condiciones de realización económica y efectiva. Esta fase es altamente decisiva en el aprendizaje para aumentar en el futuro el rendimiento y la eficacia de las técnicas del judo.

### 1.3.2 Fase inicial

La fase inicial consiste en una acción de "arranque" y su característica prin-

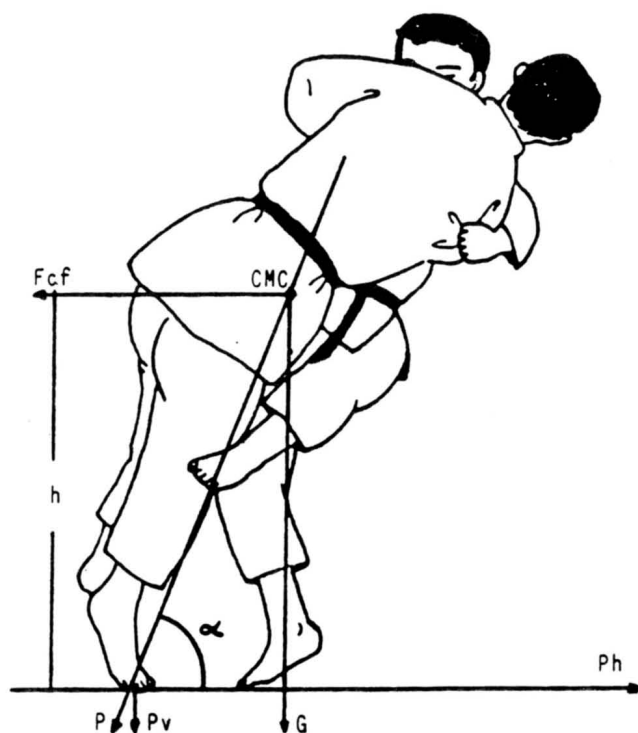
## APLICACIÓN DE LAS LEYES FUNDAMENTALES DE LA DINÁMICA. ANÁLISIS DEL EQUILIBRIO DINÁMICO DE UNA TÉCNICA ESPECÍFICA DEL JUDO (HIZA-GURUMA)

CMC= centro de masa del cuerpo

Fcf= fuerza centrífuga

Pv= fuerza de presión vertical

Ph= fuerza de presión horizontal



P= fuerza de presión

G= fuerza de gravedad

h= altura

$\alpha$ = ángulo de inclinación del cuerpo

cial es su dirección y sentido: se desarrolla una acción en sentido contrario hacia donde se va a desequilibrar finalmente. No se efectúa como una acción lineal de avance y retroceso, sino que siempre hay un cambio de dirección más o menos redondeado y fluido.

La fase inicial, mediante la acción de "arranque" tiene como objetivo prolongar la trayectoria de la acción de los músculos en función de conseguir que las articulaciones se sitúen en un

ángulo propicio. Ocurre también que, en la acción de "arranque", los músculos más implicados en la fase inicial se estiran y entran ya en una tensión previa. Al cambiar el sentido del desequilibrio, después de la acción de "arranque", los músculos pueden actuar con toda su fuerza en el comienzo mismo de la fase inicial, puesto que se han preparado al máximo para la acción siguiente. Esto explica que incluso, cuando se está ya en una po-

sición ventajosa, se realice un ínfimo movimiento de "arranque" por los músculos, que actúan por reflejo con toda la fuerza en el preciso momento de cambiar de sentido. Si en la acción no puede alcanzarse el máximo de tensión muscular hasta después de comenzada la fase inicial, repercute en una menor efectividad (rendimiento).

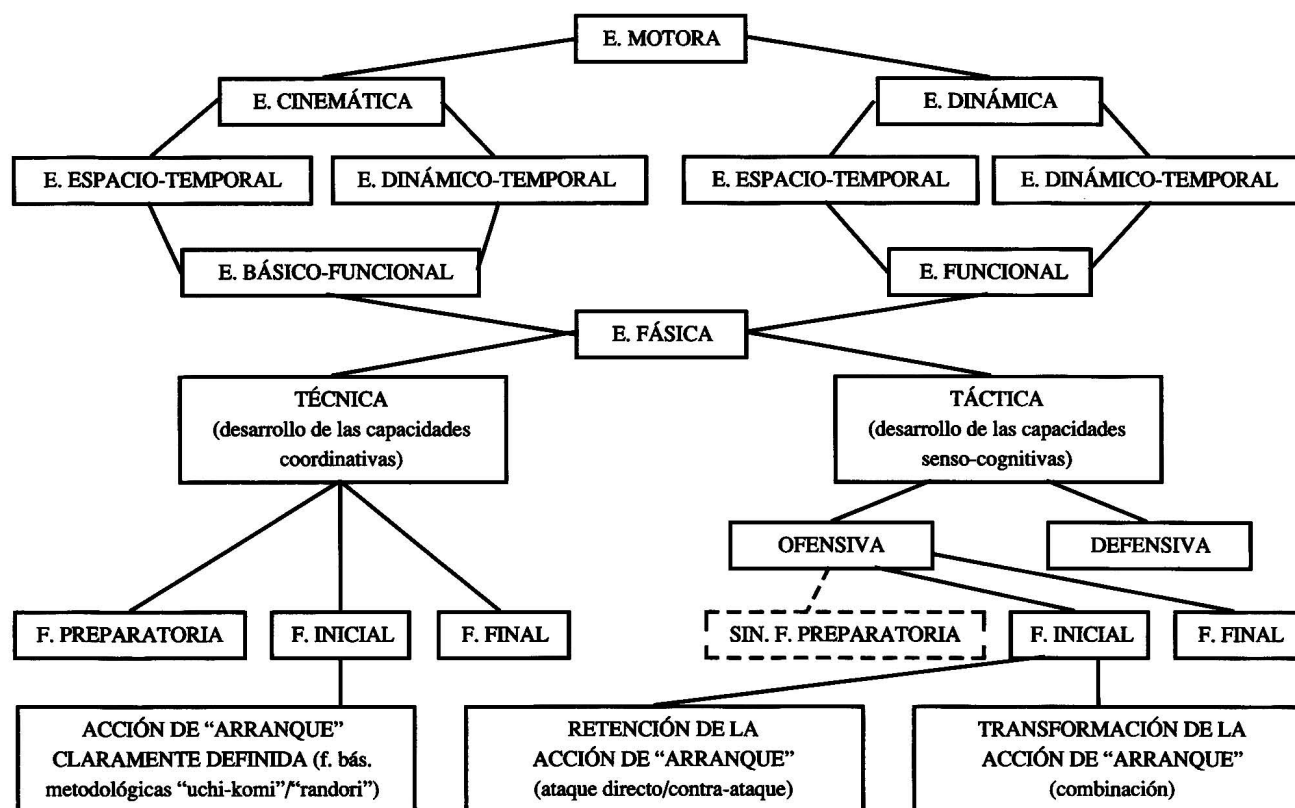
### 1.3.3 Fase final

La fase final se caracteriza por ser una "extinción" de la técnica específica del judo. Consiste en pasar precisamente del apogeo dinámico de dicha técnica a un reposo relativo; de una posición totalmente inestable de "uke" -trayectoria de la técnica específica del judo- a una posición de éste eminentemente estática. Significa una transición para el inicio de una nueva tarea motriz en el suelo ("ne-waza"), cuando el judoka principiante ha superado la etapa de aprendizaje del proceso del desequilibrio y domina suficientemente las formas de sujeción y de control de "uke", tanto de pie ("tachi-waza") como en el suelo ("ne-waza"). En el aprendizaje, esta fase tiene un carácter pasivo y sosegado, porque "tori" debe sujetar a "uke" en una posición estática adecuada para el control de la caída y un seguimiento posterior de este control. Sin embargo, a partir del 4º o 3er. "kyu", cuando se ha superado ya la etapa de adaptación<sup>12</sup>, en muchas técnicas específicas del judo -sobre todo desde "tachi-waza"- existe tanta energía cinética desarrollada que en la fase final del proceso del desequilibrio debe hacerse un considerable esfuerzo para frenar el cuerpo de "uke", incluso del mismo "tori". Por esta razón, al comienzo de la etapa de iniciación<sup>13</sup> - 3er. "kyu"- se empieza la enseñanza de los encadenamientos de las técnicas de pie-suelo ("tachi-waza"/"ne-waza"), aprovechando dicha energía cinética y transformándola en un resultado positivo y eficaz.

## 2. Estructura del sistema biomecánico de las técnicas específicas del judo

### 2.1 Estructura motora

La estructura motora -estructuración fásica<sup>14</sup>- de las técnicas específicas



del judo, para una didáctica de este deporte, constituye un sistema interrelacionado de todos los rasgos esenciales de cada fase. Esta estructura se basa en la mecánica de las técnicas específicas del judo por su dimensión cinemática y dinámica con sus leyes fundamentales -tres principios de Newton-

Conviene recordar que la mecánica es una parte de la física y estudia el cambio de lugar, el desplazamiento o el movimiento locativo -el movimiento en general- de los cuerpos.

La cinemática analiza el movimiento sin tener en cuenta las fuerzas que lo originan y la dinámica, el movimiento y las fuerzas que lo producen.

Las leyes fundamentales de la dinámica pueden resumirse en los tres principios de Newton:

- El principio de la inercia
- El principio de la relación entre fuerza y aceleración
- El principio de acción y reacción

La idea dinámica de fuerza nace del esfuerzo muscular, que debe realizarse para modificar el movimiento de

un cuerpo o simplemente sostenerlo. Esta idea se generaliza y, a través de la experiencia, la fuerza llega a concebirse como una acción, ejercida por un cuerpo sobre otro, susceptible de variar su posición y tipo de movimiento, o bien, de producirle una deformación.

En la enseñanza de las técnicas específicas del judo -proceso de aprendizaje-, el desarrollo de la estructura motora en tres fases es de primordial importancia y deberá seguir una estructura cinemática denominada básico-funcional. En cambio, en el proceso de entrenamiento, por motivos tácticos<sup>15</sup>, no es conveniente marcar las tres fases con absoluta claridad, principalmente la fase preparatoria. En el combate ("shihai") se obtienen mejores resultados con una estructura dinámica de las técnicas específicas del judo denominada funcional, mediante una fusión fluida de las fases y la retención (ataque directo/contra-ataque) o la transformación (combinación) de la acción de "arranque" de la fase inicial.

### 2.1.1 Estructura básico-funcional

Cualquier acción (movimiento) deportivo-motriz, por simple que sea, supone la utilización de un sistema interrelacionado y plurifuncional del organismo<sup>16</sup>. La estructura básico-funcional de las técnicas específicas del judo pretende reunir estas funciones esenciales para la solución exitosa de una acción (movimiento) deportivo-motriz determinada, formando un sistema básico y funcional. Este sistema está, a su vez, compuesto por subsistemas, que son las acciones elementales (parciales) de cada fase del proceso del desequilibrio.

La estructura básico-funcional es la disposición motriz de cualquier técnica específica del judo en fases claramente definidas por su calidad espacio-temporal y dinámico-temporal -ritmo del movimiento-, determinada por el equilibrio estático/dinámico, respecto a sus características biomecánicas y anatómico-funcionales.

Además, la estructura básico-funcional consta de una disposición psíquica

ca, reflejada en la dirección consciente de las técnicas específicas del judo, junto con una precisión adecuada, que va a caracterizar el grado de dominio de la técnica logrado<sup>17</sup>.

Estas disposiciones motriz y psíquica de la estructura básico-funcional justifican la existencia de ciertos factores fundamentales de conexión entre la dinámica del movimiento y la estructura cerebral, expresando así la unidad existente. Estos factores fundamentales son componentes neurofisiológicos para el aprendizaje de la técnica, reguladores de las capacidades coordinativas del movimiento<sup>18</sup>.

La estructura básico-funcional procura la realización de una "actitud de ajuste", imprescindible para crear una mayor disponibilidad ante nuevas situaciones. Esta "actitud de ajuste" o disponibilidad psico-motriz se fijará en la memoria -estereotipo dinámico-motor-, cuando el judoka pueda representarse mentalmente -ordenación objetiva del proceso psico-motor- el gesto técnico y consiga percibir/captar las distintas acciones, tanto del compañero ("uke"), como de él mismo ("tori").

No pretende tampoco, desde su inicio, crear automatismos<sup>19</sup>, sino las bases de las capacidades motrices y anatómico-funcionales del judoka, favoreciendo en consecuencia el aprendizaje de la estructura cinemática de la técnica. Los automatismos se elaborarán en las etapas de evolución y desarrollo del judoka correspondientes a la especialización y al perfeccionamiento<sup>20</sup> respectivamente, que determinarán el grado de dominio y automaticidad de la técnica<sup>21</sup>. Una enseñanza metódica, en un orden cronológico de los movimientos parciales (acciones elementales de cada fase) de la técnica específica del judo, se halla íntimamente ligada a la adquisición de esta estructura básico-funcional.

El modo adecuado de estructuración en tres fases, la relación armónica entre las fases, va obteniéndose a lo largo del proceso docente (enseñanza-aprendizaje). En los niños, las tres fases se manifiestan de forma todavía imperfecta. También, en el aprendizaje de las técnicas específicas del judo, las personas adultas expresan la es-

tructura en fases, a menudo, de forma incompleta. Hasta cierto punto es lógico que esto se produzca, pero deben corregirse a tiempo los defectos surgidos si no se quiere fijar una deficiente estructura básico-funcional en el niño o en el adulto.

En las ocasiones que el judoka no consiga elaborar una estructura básico-funcional apropiada en el proceso de aprendizaje, su rendimiento deportivo quedará decisivamente condicionado en el futuro para la obtención de resultados más satisfactorios.

La situación de aprendizaje debe organizarse de manera que el judoka principiante consiga, después de pocas repeticiones ("uchi-komi"), realizar la técnica específica del judo completa, aunque cometa errores. Sólo así obtendrá las referencias -sobre todo las informaciones cinestésicas- necesarias para la perfección de la programación motora. Este aspecto tiene, asimismo, gran importancia para el mantenimiento de la motivación<sup>22</sup>.

La estructura básico-funcional se perfeccionará en el proceso de entrenamiento con el trabajo sistemático y progresivo de la técnica, mediante las formas básicas metodológicas: el "uchi-komi" y el "randori" respectivamente. El judoka competidor conseguirá un elevado nivel de desarrollo, cuando pueda hallar diferentes soluciones (respuestas) a nuevas oportunidades creadas en el combate de judo ("shihai"), permitiéndole resolver cualquier situación, prevista o no, con eficacia. Se obtendrá una estructuración espacio-temporal y dinámico-temporal clara y apropiada, que será preciso mantener durante toda la vida deportiva del judoka, afinando paulativamente la forma de la técnica con la práctica continuada.

Los profesores y entrenadores de judo deben tener en cuenta estas consideraciones didácticas para la enseñanza de la técnica y también las que se exponen más adelante para la enseñanza de la táctica (ofensiva), sobre todo en el terreno competitivo.

#### 2.1.1.1 La posición

La posición<sup>23</sup> es la forma de colocar recíprocamente los segmentos corporales y todo el cuerpo. Está determi-

nada por los siguientes factores: a) al situación (lugar donde se halla ubicado el cuerpo especialmente en relación con otros); b) la orientación (disposición del cuerpo en relación con los sentidos del desequilibrio), y c) la relación con el apoyo (segmento corporal de soporte, que mantiene y asegura el cuerpo en una determinada estabilidad)<sup>24</sup>.

La posición es el elemento técnico fundamental para conseguir una eficiente estructura básico-funcional en situaciones estáticas y dinámicas.

Las acciones técnico-tácticas del judo ejecutadas, mientras el compañero ("uke") se halla en situaciones de equilibrio estático, permiten trabajar aquellos grupos musculares encargados de la fijación de la pelvis y facilitan el aprendizaje de la posición correcta desde un punto de vista biomecánico y anatómico-funcional.

Por el contrario, en situaciones de equilibrio dinámico, y en un primer nivel de aprendizaje de los aspectos técnico-tácticos del judo, esto no es posible, porque el judoka principiante todavía no ha regulado su grado de estabilidad, ni la colocación de las partes del cuerpo entre sí (postura).

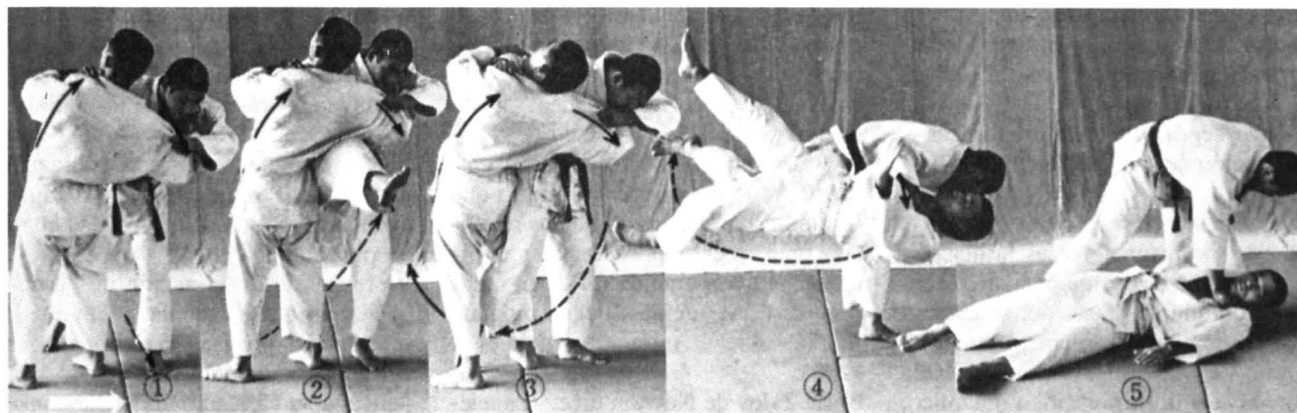
Desde un punto de vista anatómico-fisiológico la posición está constituida por contracciones musculares y por la intervención de diferentes órganos de los sentidos: la vista, el oído, el tacto, etc.<sup>25</sup>. Estas contracciones musculares mantienen fijas las distintas zonas corporales, que permiten el desplazamiento de otras, o bien conservan estables dichas zonas antes o después de su desplazamiento.

La posición produce, en situaciones estáticas, contracciones musculares isométricas. En cambio, en situaciones dinámicas, produce contracciones musculares isotónicas. Como resultado de estas contracciones musculares varía la colocación de la cabeza y del resto del cuerpo, logrando así la conservación (equilibrio estático) o la recuperación (equilibrio dinámico) de la estabilidad.

La regulación y control del equilibrio estático se ajusta fundamentalmente por el analizador cinestésico y táctil, y la del equilibrio dinámico por el analizador vestibular.

El analizador vestibular desempeña





una función importante en el surgimiento de la sensación de la posición y movimientos del cuerpo. Los receptores del analizador vestibular (máculas y crestas) son formaciones contenidas en las ampollas membranosas y en los conductos semi-circulares del oído interno.

En los cambios de posición de la cabeza y también en las variaciones de velocidad de los movimientos se altera la presión de la endolinfa sobre las células sensitivas de las máculas y las crestas, provocando la excitación de los nervios vestibulares.

Las excitaciones originadas son transmitidas (nervio octavo) a la corteza cerebral donde se engendra la sensación de la posición del cuerpo en el espacio. Al mismo tiempo, tiene lugar el cambio reflejo del tono de los diferentes grupos musculares<sup>26</sup>.

Las distintas situaciones de equilibrio dinámico de la estructura básico-funcional responden a un objetivo eminentemente funcional: el control de la posición del cuerpo ("tachi-waza"/"ne-waza") y del agarre—"kumi-kata" con "tsuri"—("tachi-waza") en desplazamiento. La toma de conciencia de la colocación y situación del cuerpo es imprescindible para el aprendizaje de los aspectos técnico-tácticos del judo, los cuales se fundamentan en este elemento técnico omnipresente: la posición.

Un ajuste de la posición en todo momento y en cualquier acción técnico-táctica determinada es indispensable para conseguir un elevado nivel de

eficacia<sup>27</sup>. Este ajuste de la posición depende de la actuación adecuada del tronco, que establece el centro dinámico decisivo para lograr el éxito en el aprendizaje de las técnicas específicas del judo. La causa se advierte en las siguientes consideraciones:

a) Comparando las demás partes del cuerpo, el tronco constituye la mayor masa: casi la mitad de la total del cuerpo. Aunque sólo sea por razones simplemente mecánicas, es de suma trascendencia cómo se pone en acción esta masa y si sus cualidades (peso, resistencia, etc.) se aprovechan eficientemente para el desarrollo de la técnica.

b) En el tronco se encuentran los mayores y más fuertes grupos musculares, que fijan la posición y los movimientos del mismo. Sobre todo,

aseguran la vinculación con las extremidades, como se aprecia en los poderosos músculos de los muslos y de los hombros.

c) El movimiento del tronco debe ser considerado globalmente, teniendo en cuenta, además, su relación con el movimiento de las extremidades con las que está ligado por la transmisión del movimiento (sucesión morfológicamente apreciable de los movimientos de las distintas articulaciones).

d) La transmisión del movimiento es un rasgo esencial de las técnicas deportivas y en el judo no supone una excepción. El cuerpo humano no es un sistema rígido, que se mueve en su totalidad con la misma velocidad y amplitud, sino un sistema pluri-articulado de gran movilidad y bidimensional de coordenadas espacio-

**EJEMPLO DE ESTRUCTURA FUNCIONAL -ATAQUE DIRECTO- DE "O-SOTO-GARI"**



temporales, que le permiten desplazarse de la forma más variada y distinta. Sin embargo, cada movimiento del cuerpo humano es un proceso dentro del espacio tridimensional-cartesiano (estereométrico) en sus tres direcciones (largo, alto y ancho) y se analiza según las leyes mecánicas y en función de cada planteamiento<sup>28</sup>.

### 2.1.2 Estructura funcional

La estructura funcional es la disposición motriz<sup>29</sup> de cualquier táctica específica del judo en fases por su calidad espacio-temporal y dinámico-temporal -ritmo del movimiento-, determinada por el equilibrio estático-dinámico, respecto a sus características biomecánicas y anatómico-funcionales.

Además, la estructura funcional consta de una disposición psíquica<sup>30</sup>, reflejada en la dirección consciente de las tácticas específicas del judo, junto con una anticipación adecuada, que va a caracterizar el grado y efectividad del dominio de la táctica logrado. La estructura funcional exige un comportamiento táctico, fundamentado en el grado de dominio de la técnica y en el incremento de la condición física, estrechamente ligado al desarrollo de las capacidades senso-cognitivas<sup>31</sup>. Este comportamiento táctico, basado en las disposiciones motriz y psíquica de la estructura funcional, se acentúa en el proceso de entrenamiento, cuando se ha logrado fijar una correcta estructura básico-funcional de la técnica correspondiente, según las características biomecánicas y anatómico-funcionales de cada judoka<sup>32</sup>.

La táctica en el judo es la aplicación competitiva de la técnica (elementos técnicos y técnicas específicas) de forma lógico racional. La táctica ofensiva se desarrolla mediante la aplicación coherente de las acciones de ataque directo, de contra-ataque o de combinación, diferenciándose entre sí por las distintas formas de manifestarse la fase inicial del proceso del desequilibrio, que a continuación se exponen.

#### 2.1.2.1 Retención de la acción de "arranque" (ataque directo/contra-ataque)

Se basa en la 1ª y 2ª ley de Newton. Jigoro Kano hizo ya mención de la 1ª ley de Newton (principio de inercia)

al fundar el judo en 1882, caracterizándolo como "el arte de usar benéficamente la energía del adversario" que, junto con el lema "prosperidad mutua", han sido las premisas fundamentales de este deporte<sup>33</sup>.

a) La 1ª ley de Newton dice: "Todo cuerpo persiste en un estado de reposo o de movimiento rectilíneo y uniforme, si no interviene una fuerza que lo modifique". El movimiento rectilíneo uniforme se presenta al proporcionar una aceleración ( $\vec{a}$ ) a un cuerpo, sin que actúe luego ninguna fuerza sobre él (si  $\vec{a}=0$ , entonces  $\vec{F}=0$ ).

b) La 2ª ley de Newton dice: "La aceleración que adquiere un cuerpo es directamente proporcional a la fuerza actuante e inversamente proporcional en dirección y sentido a la masa ( $m$ ) del mismo", de acuerdo con la siguiente fórmula:  $\vec{a}=\vec{F}/m$ .

Esta expresión analítica constituye la base del desarrollo de la dinámica.

El cuerpo en movimiento posee una determinada masa y aceleración, formándose en los desplazamientos una considerable cantidad de movimiento ( $\vec{a}$ ), como producto de ambos (cantidad de movimiento ( $\vec{a}$ )= masa ( $m$ ) . velocidad ( $\vec{v}$ )). La definición, según Newton, dice: "La magnitud del movimiento se mide conjuntamente con la velocidad y la cantidad de materia"<sup>34</sup>. Esta cantidad de movimiento<sup>35</sup> se incrementa cuando el judoka entra en contacto con el adversario ("uke"), generalmente muy breve, aprovechando tácticamente su masa en la misma dirección con una ligera acción de "arranque". En este instante se modifica la cantidad de movimiento y con ello la velocidad (lineal) de ambos judokas en cuanto a su magnitud y dirección.

La retención de la acción de "arranque" produce una variación de la cantidad de movimiento relativa a una unidad de tiempo, siendo proporcional al efecto de la fuerza ejercida por "tori" y tiene igual dirección que la misma<sup>36</sup>. De esta manera, queda expresada en la práctica del judo la 2ª ley de Newton, llamada también principio de acción.

En el combate de judo, las exigencias tácticas y estratégicas influyen sobre la estructura motora de las técnicas y

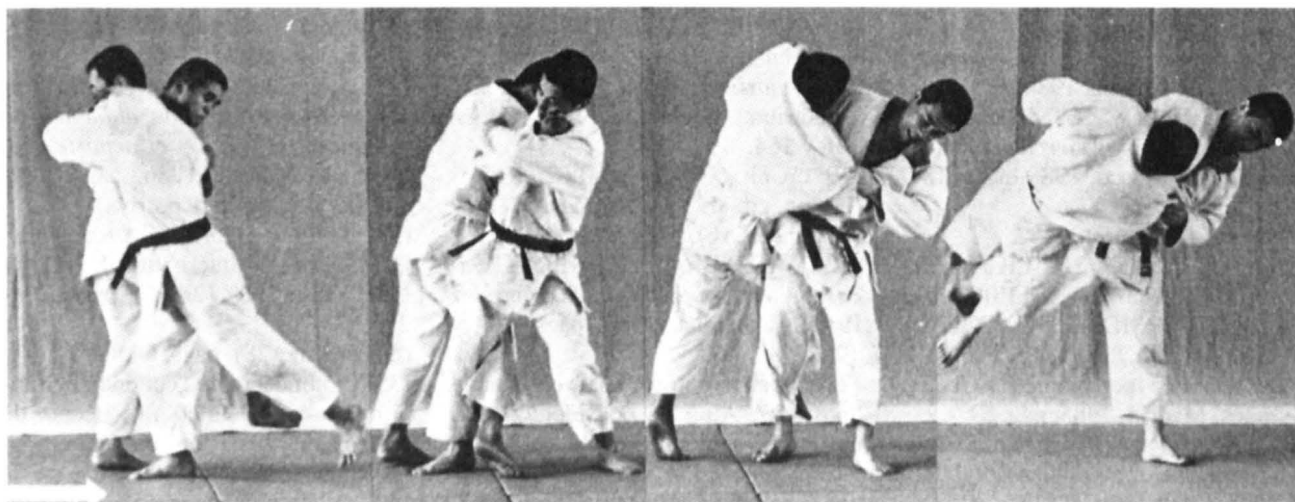
modifican las fases del proceso del desequilibrio, omitiendo la fase preparatoria y reduciendo conscientemente la acción de "arranque" de la fase inicial. Una técnica aplicada inesperadamente, sin fase preparatoria y con la abreviación de la fase inicial, encuentra al adversario ("uke") desprevenido y tiene más probabilidades de éxito. Por ejemplo, utilizando cualquier pérdida de estabilidad en su desplazamiento.

La retención de la acción de "arranque" presenta el inconveniente que la fase inicial no puede elaborarse en óptimas condiciones, resultando perjudicada su calidad, aunque se consiga mayor eficacia. Por tal motivo, no debe situarse en un primer nivel de enseñanza, si el aprendizaje de la técnica no se ha superado y logrado una correcta estructura básico-funcional.

No debe anteponerse didácticamente la enseñanza de la táctica a la de la técnica, porque se omitiría uno de los principios pedagógicos más importantes, la progresividad. Si ello ocurriera, la enseñanza no tendría un fundamento lógico-racional, que va de lo fácil a lo difícil. El proceso de aprendizaje se vería limitado por una información inadecuada y sin la coherencia de la expresión de los contenidos de enseñanza en un orden cronológico<sup>37</sup>.

La retención de la acción de "arranque" debe iniciarse, una vez que el judoka ha superado el aprendizaje técnico correspondiente, con la introducción sistemática de los distintos elementos tácticos del judo. Descubrirá la existencia de una íntima relación entre esta acción de "arranque" y la técnica específica del judo, que pretenda aplicar, en el aspecto espacio-temporal y dinámico-temporal. Sólo entonces podrá fijar la retención de la acción de "arranque" en función del momento táctico preciso, basado en el conocimiento de la estructura básico-funcional de esa técnica, que determinará la obtención de un resultado positivo o no.

Según lo expuesto, puede hablarse con cierto rigor de retención de la acción de "arranque" en el ataque directo y en el contra-ataque como elementos tácticos ofensivos, siempre que por las causas antes indicadas no aparezca de forma clara una fase preparatoria.



### 2.1.2.2 Transformación de la acción de "arranque" (combinación)

Se basa en la 3ª ley de Newton (de acción y reacción) y dice: "A toda acción le corresponde una reacción de igual magnitud, misma dirección y sentido contrario". Esta ley es independiente de las dos primeras, aunque se halla ligada a ellas. La 1ª, 2ª y 3ª ley de Newton siempre se cumplen en la práctica del judo.

La transformación de la acción de "arranque" debe ser amplia y auténtica de desconcierto, utilizada tácticamente al inicio de cualquier combinación de dos técnicas específicas del judo, no sólo para ocultar los propósitos de uno mismo, sino también para provocar una anticipación errónea en el adversario.

La finalidad de la transformación de la acción de "arranque" es crear una respuesta en el adversario, que corresponda a esta acción de "arranque" simulada (de una técnica específica del judo distinta a la que se pretende aplicar), convirtiéndose en el comienzo de la fase inicial del proceso del desequilibrio.

Se podrá afirmar que esta fase inicial reúne una predisposición óptima hacia la fase final, si la respuesta del adversario es de igual magnitud, proporcional a la acción de "arranque" fingida, pero en sentido contrario y manteniendo la misma dirección.

La combinación fluida de dos técnicas específicas del judo se basa en la fusión de sus fases iniciales, siempre y cuando exista una anticipación (respuesta) del adversario. Si ésta no llegara a producirse, la fusión y toda posible combinación se frustraría<sup>38</sup>.

La anticipación se encuentra ligada de forma permanente a toda combinación de dos técnicas específicas del judo. Es el rasgo fundamental de la dinámica de una combinación fluida y se manifiesta morfológicamente en la transformación de la acción de "arranque" (elemento táctico ofensivo). Esta anticipación (respuesta del adversario) debe ser real y efectiva, sobre todo en el combate de judo, y con una estructura funcional de la táctica aplicada bien diferenciada objetivamente en el aprendizaje<sup>39</sup>.

## Conclusiones

1) Los judokas que se inician en la práctica del judo con este tipo de enseñanza desarrollan en el futuro una aplicación racional de la técnica con un mayor nivel de efectividad y mejor asimilación de la ejecución. El tiempo de especialización está comprendido entre tres y cinco años.

2) El control del equilibrio estático-dinámico de "tori" y "uke" consigue un grado elevado de dominio de la

técnica y estabilidad, porque los elementos técnicos se interrelacionan con facilidad en un sentido del desequilibrio adecuado en función de cada técnica específica del judo.

3) El aprendizaje de las técnicas específicas del judo a través de su estructura motora (básico-funcional y funcional) se conserva durante largo tiempo, muchas veces para toda la vida, aunque la efectividad de la técnica disminuya.

4) Las formas básicas metodológicas tradicionales, el "uchi-komi" y el "randori", resultan imprescindibles para el sobre-aprendizaje técnico-táctico y para alcanzar la efectividad en el combate ("shihai"). La repetición progresiva y sistemática es un método eficaz en el proceso de aprendizaje (desarrollo de las capacidades coordinativas) y de entrenamiento (desarrollo de las capacidades sensorio-cognitivas e incremento de la fuerza y la resistencia aeróbica/anaeróbica).

## Notas

(1) y (3) MEINEL, Kurt, *Didáctica del movimiento*. Ed. Orbe, Ciudad de La Habana, 1977, pág. 114.

(2) PAVLOV, Iván, *Fisiología y psicología*. Alianza Editorial, Madrid, 1968, pág. 164.

(4) HERNÁNDEZ CORVO, Rober-

- to, *Morfología funcional deportiva*. Ed. Científico-Técnica, Ciudad de La Habana, 1987, págs. 57-68.
- (5) FUCCI, Sergio y BENIGNI, Mario, *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al condicionamiento muscular*. Doyma, 1988, pág. 1.
- (6) DONSKI, D. y ZATSIORSKI, V., *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Ed. Ráduga, Moscú, 1988, págs. 187-191.
- (7) op. cit., págs. 191 y 192.
- (8) ASOCIACIÓN DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LOVAINA, *Educación Física de Base*. Dossier pedagógico nº3. Ed. Gymnos, Madrid, 1985, pág. 51.
- (9) op. cit. (1) y (3), págs. 153-158. (La fluidez del movimiento).
- (10) op. cit. (4), pág. 53.
- (11) op. cit. (1) y (3), págs. 136-152 (La transmisión del movimiento).
- (12) y (13) KOLYCHKINE THOMSON, Andrés, *Judo, Arte y Ciencia*. Ed. Científico-Técnica, Ciudad de La Habana, 1988, págs. 97-102.
- (14) op. cit. (1) y (3), págs. 114, 115 y 116.
- (15) MAHLO, Dr. Friedrich, *La acción táctica en el juego*. Ed. Pueblo y Educación, 1981, (1ª reimpr.), págs. 26-28.
- (16) op. cit. (6), págs. 162 y 163.
- (17) op. cit., pág. 295.
- (18) VARIOS AUTORES, *Programas y contenidos de la Educación Físico-deportiva en B.U.P. y F.P.*. Ed. Paidotribo, Barcelona, 1988, págs. 156 y 164.
- (19) op. cit. (15), págs. 60-62.
- (20) op. cit. (12) y (13), págs. 97-102.
- (21) op. cit. (6), págs. 295-301.
- (22) GROSSER/NEUMAIER, *Técnicas de entrenamiento*. Ed. Martínez Roca, Barcelona, 1986, págs. 107 y 120.
- (23) Muchos autores usan el vocablo "postura". Aquí he considerado más apropiado semánticamente utilizar el término "posición", aunque en un lenguaje coloquial ambas palabras signifiquen lo mismo.
- (24) op. cit. (6), pág. 185.
- (25) op. cit. (4), págs. 62-68.
- (26) TATÁRINOV, V.G., *Anatomía y fisiología humanas*. Ed. Mir, Moscú, 1987. (3ª edición). Capítulo XII (Órganos de los sentidos).
- (27) op. cit. (6), págs. 194-196.
- (28) BÄUMLER, Günther y SCHNEIDER, Klaus, *Biomecánica deportiva*. *Fundamentos para el estudio y la práctica*. Ed. Martínez Roca, Barcelona, 1989, pág. 25.
- (29) op. cit., pág. 100.
- (30) op. cit. (15), págs. 68-72.
- (31) op. cit. (21), págs. 14 y 15.
- (32) SÁNCHEZ BAÑUELOS, Fernando, *Bases para una didáctica de la educación física y el deporte*. Ed. Gymnos, Madrid, 1986, págs. 180-184 (La iniciación deportiva).
- (33) KANO, Jigoro, *Kodokan judo*. Ed. Kodansha International, Tokyo/New York, 1987 (2ª ed.), págs. 20 y 21.
- (34) op. cit. (28), págs. 64 y 65.
- (35) El concepto de "cantidad de movimiento" es idéntico al concepto de "impulso". Véase op. cit. (21), pág. 64.
- (36) op. cit. (28), págs. 65 y 66.
- (37) op. cit. (32), capítulo 3 (Enseñanza de la Ed. F. y los D. como un proceso sistemático).
- (38) op. cit. (1) y (3), págs. 163-168 (La anticipación del movimiento).
- (39) op. cit., págs. 119 y 120 (La estructura en fases de las combinaciones de movimientos).



## BIBLIOGRAFÍA

### Específica

- ARPIN, Louis, *Guía de Judo. Técnica en pie tachi-waza (go-kyo)*. Ediciones Mensajero, Bilbao, 1974.
- BARRA NOGUÉS, Armando, *Técnica moderna de defensa personal (goshin-jitsu)*. Universidad de Valencia, Cátedra Deportiva, Valencia, 1980.
- BENÍTEZ DE ARAGÓN, Salvador, *Introducción al judo*. Estades Artes gráficas, Madrid, 1962.
- CARACCHINI, Augusto, *A B C del judo*. Editorial Molino, Barcelona, 1971.
- FERNÁNDEZ ALMODÓVAR, Amadeo, *Judo básico*. Editorial Alhambra, Deporte y Sociedad, Madrid, 1986 (2ª reimpresión).
- FRANCO DE SARABIA, Fernando, *Cinturón negro de judo*. Editor Esteban Sanz Martínez, Madrid, 1977.
- GARRIDOTRONCOSO, Víctor, *Prontuario-Guía de la Federación Española de Judo*. D.A. Barlovento, Madrid, 1983.
- KANO, Jigoro, *Kodokan judo*. Ed. Kodansha International, Tokyo-New York, 1987 (2ª ed.).
- KAWAISHI, Mikonosuke, *Judo, las 7 katas*. Editorial Bruguera, Barcelona, 1972 (3ª ed.).
- KIMURA, Masahiko, *El judo*. Editorial Aedos, Barcelona, 1976.
- Kodokan: Toshio Daigoh, Shigekuni Eguchi, Masaru Hayakawa, Tatsu Hisatomi, Yoji Kikuchi, Masao Koyasu, Ichizo Kudo, Teisuke Mashiko, Yoshizo Matsumoto, Kyuzo Mifune, Isao Nagahata, Tsunetane Oda, Kaichiro Samura, Itsuyo Sawa, Saburo Takahiro, Shigenori Tashiro, Takashi Uzawa y Yasushi Yamada, *Illustrated Kodokan*. Edita Kodokan judo, Tokio, 1956.
- KUDO, Kazuzo, *Judo en acción. Técnicas de proyección*. Editorial Fher, Bilbao, 1972.
- KOLYCHKINE, A., *Judo, Arte y Ciencia*. Ed. Científico-técnica, Ciudad de La Habana, 1988.
- INMAN, Roy, *Las técnicas de los campeones en combate*. Ed. Eyras, 1988.
- KUDO, Kazuzo, *Judo en acción. Técnica de combate cuerpo a cuerpo en el suelo*. Editorial Fher, Bilbao, 1979.
- LASSERRE, Robert, *Judo. Manual práctico*. Editorial Hispano-Europea, Colección Herakles serie TD (técnicas deportivas), Barcelona, 1975, (9ª ed.).
- ORTEGA FERNÁNDEZ, Rafael, *Judo moderno y eficaz*. Editorial Nueva-lente, Madrid, 1984.
- ORY, M. y J.B., *Diccionario de las artes marciales*. Ediciones Obelisco, Barcelona, 1986.
- PÁEZ, César y VILALTA, Esther, *Judo infantil: Pedagogía y técnica*. Dir. Gral. de l'Esport, colección I.N.E.F., Barcelona, 1983.
- RANAULT, Jean-François, *El judo en diez lecciones*. Editorial Cantábrica, Bilbao, 1985.
- UZAWA, Toshiyasu, *Pedagogía del judo*. Editorial Miñón, Colección KINE de educación y ciencia deportiva, Valladolid, 1981.

- YERKOW, Charles, *Judo katas*. Editorial Hispano-Europea, Colección Herakles serie TD (técnicas deportivas), Barcelona, 1963 (3ª ed.).
- YERKOW, Charles, *Judo katas*. Editorial Hispano-Europea, Colección Herakles serie TD (técnicas deportivas), Barcelona, 1966 (6ª ed.).

### General

- ASOCIACIÓN DE LICENCIADOS EN EDUCACIÓN FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE LOVAINA, *Educación Física de base. Dossier pedagógico nº 3*, Ed. Gymnos, Madrid, 1985.
- BAPTISTA i XURIGERA, Joan, *Els verbs catalans conjugats*. Editorial Claret, Barcelona, 1984 (14ª ed.).
- BAÜMLER, Günter y SCHNEIDER, Klaus, *Biomecánica deportiva. Fundamentos para el estudio y la práctica*. Ed. Martínez Roca, Barcelona, 1989.
- BOCHENSKI, I.M., *Los métodos actuales del pensamiento*. Ediciones Rialp, Madrid, 1962 (3ª ed.).
- BUNGE, Mario, *La ciencia, su método y su filosofía*. Ediciones Siglo Veinte, Buenos Aires, 1960.
- CERDÁ, Enrique, *Una psicología de hoy*. Editorial Herder, Barcelona, 1969 (3ª ed.).
- CRUZ HERNÁNDEZ, Miguel, *Lecciones de psicología*. Editorial Revista de Occidente, Madrid, 1965 (2ª ed.).
- DELAY, Jean y PICHOT, Pierre, *Manual de psicología*. Editorial Toray-Masson, Barcelona, 1976 (5ª ed. versión española de Leopoldo Montserrat Valle).
- Diccionari de la llengua catalana*. Enciclopèdia Catalana, Barcelona, 1982.
- Diccionario castellà-català, català-castellà*. Albertí editor, Romargraf, Barcelona, 1976 (3ª ed.).
- Diccionario de la lengua española*. Editorial Ramon Sopena, Barcelona, 1965.
- Diccionario ilustrado latino-español, español-latino*. Bibliograf, Barcelona, 1970 (7ª ed.).
- Diccionario manual griego-español*. Bibliograf, Barcelona, 1970 (5ª ed.).
- DONSKOI, D. y ZATSIORSKI, V., *Biomecánica de los ejercicios físicos*. Manual. Ed. Ráduga, Moscú, 1988.
- FUCCI, Sergio y BENIGNI, Mario, *Biomecánica del aparato locomotor aplicada al condicionamiento muscular*. Ed. Doyma, 1988.
- GROSSER/NEUMAIER, *Técnicas de entrenamiento*. Ed. Martínez Roca, Barcelona, 1986.
- HERNÁNDEZ CORVO, Roberto, *Morfología funcional deportiva*. Ed. Científico-Técnica, Ciudad de La Habana, 1987.

JOLIVET, Régis, *Tratado de Filosofía I, Lógica y Cosmología*. Ediciones Carlos Lohlé, Buenos Aires, 1960 (versión castellana de la 5ª edición francesa por Leandro de Sesma).

*La educación física en las enseñanzas medias. Teoría y práctica*. Editorial Paidotribo, Barcelona, 1985.

MAHLO, Dr. Friedrich, *La acción táctica en el juego*. Ed. Pueblo y Educación, 1981 (1ª reimpresión).

MEINEL, Kurt, *Didáctica del movimiento*. Ed. Orbe, Ciudad de La Habana, 1977.

MESSER, August, *Historia de la pedagogía*. Editorial Labor, Biblioteca de Iniciación cultural, sección II Edu-

cación nº 106-107, Barcelona-Buenos Aires, 1935 (3ª ed.).

PAVLOV, Iván, *Fisiología y psicología*. Alianza Editorial, Madrid, 1968.

SÁNCHEZ BAÑUELOS, Fernando, *Bases para una didáctica de la educación física y el deporte*. Editorial Gymnos, Madrid, 1986.

TATÁRINOV, V.G., *Anatomía y fisiología humanas*. Ed. Mir, Moscú, 1987 (3ª ed.).

VV.AA., *Programas y contenidos de la Educación Físico-deportiva en B.U.P. y F.P.*. Ed. Paidotribo, Barcelona, 1988.