

2 Estructura del sistema biomecánico de las acciones
técnico-tácticas en el judo

2.1 Elementos básicos del sistema biomecánico

2.1.1 La estabilidad

2.1.2 El equilibrio

2.2 Acción técnico-táctica

2.2.1 Elementos técnico-tácticos
(elementos espaciales)

2.3 Estructura cinética de la acción técnico-táctica en el judo

2.3.1 Fases de la acción técnico-táctica
(elementos temporales)

2.3.2 Secuencias de cada fase de la acción técnico-táctica
en el judo ("tachi-waza")

2 Estructura del sistema biomecánico de las acciones técnico-tácticas en el judo

Se entiende por estructura la configuración morfológica y espacial de un organismo.

Las acciones técnico-tácticas en el judo metodológicamente poseen una estructura cinética en fases (se expresan en el apartado 2.3) y una estructura motora (apartado 3.1) basada en la biomecánica de las acciones (movimientos) deportivo-motoras. Estas dos estructuras forman un conjunto autónomo de funciones, un sistema biomecánico. La composición del sistema biomecánico son sus elementos espaciales (acciones elementales o subsistemas) y temporales (fases o subsistemas). Las acciones elementales (elementos básicos y técnico-tácticos) y las fases (preparatoria, inicial y final) no son más que las mismas acciones (movimientos), sólo que están agrupadas en un sistema a partir de diferentes planteamientos didácticos.

El sistema biomecánico de las acciones técnico-tácticas en el judo se define mediante la organización racional de los elementos básicos del sistema, de los elementos técnico-tácticos de la acción técnico-táctica y de sus fases. Esta organización racional pretende reunir el máximo de posibilidades pedagógicas, manteniendo un orden interrelacionado permanente entre sus elementos para poder desempeñar cada uno una función concreta. A toda función le corresponderá una estructura determinada y se debe admitir que no existen funciones equivalentes, sino interdependientes. Los elementos se agrupan entre sí y ayudan unos a otros, coadyuvan al perfeccionamiento del sistema.

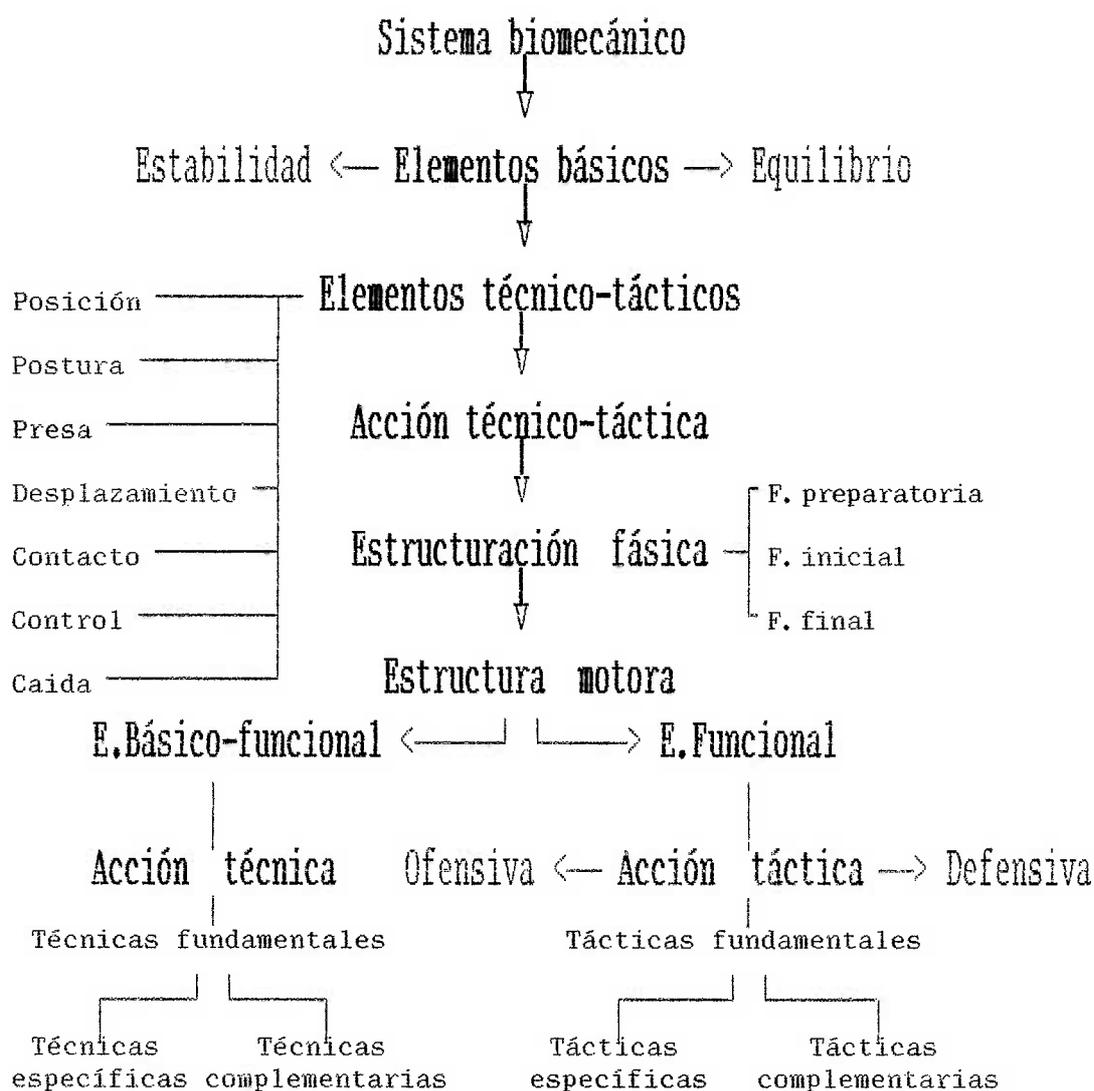
La estructura del sistema biomecánico de las acciones técnico-tácticas en el judo supone la utilización de las leyes fundamentales de la mecánica por su dimensión cinemática y dinámica en un sistema interrelacionado y el conocimiento plurifuncional de todos los rasgos esenciales de cada fase para su estudio y entrenamiento. Esta estructura debe tener un marcado carácter pedagógico dirigido al perfeccionamiento de las acciones motoras (básico-funcional y funcional) y al conocimiento de la mejor forma de realizarlas.

Las leyes fundamentales de la dinámica (mecánica clásica) son las tres leyes de Newton, ley de gravitación universal y ley del paralelogramo de Stevinus, expresadas en el apartado 1.1.3 de este trabajo.

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.

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.

Estructura y funciones del sistema biomecánico de las acciones técnico-tácticas en el judo



Los movimientos del judoka dependen de la estructura de su cuerpo y de sus propiedades. El sistema biomecánico de las acciones técnico-tácticas en el judo estudia preferentemente aquellas particularidades de su estructura y funciones, que tienen importancia para el perfeccionamiento de las acciones técnicas y tácticas respectivamente. Este sistema posee propiedades fundamentales, que resultan esenciales para la ejecución de las funciones motoras: básico-funcional de la técnica y funcional de la táctica.

2.1 Elementos básicos del sistema biomecánico

Los elementos básicos del sistema biomecánico son la estabilidad y los diferentes tipos de equilibrio.

Al sistema biomecánico se aplican fuerzas de gravedad, de reacción del apoyo, del peso, tracciones musculares, así como los esfuerzos del adversario, etc. Todas estas fuerzas pueden actuar como equilibrantes o interferentes, conservando o alterando la posición del judoka respectivamente, en dependencia con la posición de los segmentos corporales respecto a su apoyo.

La función de los elementos básicos consiste en garantizar una correcta ejecución de las acciones motoras y mantener el nivel de maestría técnico-táctica durante la conservación y variación de las posiciones del cuerpo del judoka con o sin variar el apoyo.

2.1.1 La estabilidad

La estabilidad es la conservación (equilibrio estático) y la recuperación (equilibrio dinámico) de las posiciones del cuerpo humano.

La estabilidad de la posición estática/dinámica se asegura por la acción de los reflejos estáticos y la regulación libre de la postura sobre la base de las formas técnico-tácticas adquiridas para coordinar movimientos con la participación compleja de analizadores: visuales, vestibulares, cinestésicos y otros.

La ejecución cualitativa de las acciones técnico-tácticas en el judo depende siempre de la estabilidad de la posición en situaciones estáticas y dinámicas.

La posición de equilibrio estático en el judo es fugaz, en cambio, la posición de equilibrio dinámico se modifica constantemente a medida que se aplican las acciones técnico-tácticas, conservando al mismo tiempo la estabilidad general.

En el judo se efectúan a menudo posturas corporales, que se diferencian en cuanto a su grado de estabilidad. Por ejemplo, existen técnicas y tácticas específicas del judo, como "o-goshi" (dos apoyos) y "o-soto-gari" (un apoyo), que adoptan posturas bien distintas, a pesar de que se mantenga el estado de equilibrio y su efectividad.

El grado de estabilidad depende de los siguientes factores:

A) La superficie de sostén (base de sustentación). El grado de estabilidad es directamente proporcional a su tamaño.

B) La distancia vertical (línea de gravedad) entre el centro de gravedad del cuerpo y la superficie de sostén. El grado de estabilidad es inversamente proporcional a esta distancia.

C) La distancia horizontal del centro de gravedad del cuerpo al borde de la superficie de sostén orientada en la misma dirección. El grado de estabilidad, referente a una dirección, es directamente proporcional a esta distancia.

D) El peso corporal. El grado de estabilidad de un cuerpo es directamente proporcional a su peso.

2.1.2 El equilibrio

El equilibrio (elemento biomecánico omnipresente) es la capacidad de mantener la estabilidad del cuerpo en una posición estática y/o dinámica.

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

En las acciones técnico-tácticas del judo, el equilibrio estático/dinámico se perfecciona asimilando los hábitos motrices y educando las aptitudes coordinativas.

2.1.2.1 El equilibrio estático

El equilibrio estático es la capacidad de mantener la estabilidad del cuerpo desde posturas estáticas, sin modificar su posición en el espacio.

2.1.2.2 El equilibrio dinámico

El equilibrio dinámico es la capacidad de mantener la estabilidad del cuerpo desde posturas estables e inestables, modificando su posición en el espacio.

2.2 Acción técnico-táctica

La acción técnico-táctica en el judo es la elaboración (proceso) sistemática de una acción motora compleja para conseguir "romper" el equilibrio estático/dinámico de "uke", a través del cual "tori" aplicará una técnica o táctica específica o complementaria del judo, proyectándolo ("tachi-waza") o controlándolo ("ne-waza") totalmente.

En base a las posibilidades de movimiento y de la unión entre los segmentos corporales del cuerpo del judoka, se forma un sistema (mecanismo) bio-dinámicamente coherente (bio-mecanismo) para el estudio y entrenamiento de la acción técnico-táctica en el judo. Biomecánicamente, la acción técnico-táctica se denominará cadena biocinemática dirigida.

La acción técnico-táctica en el judo puede definirse en función del objetivo, vinculado a las acciones técnico-tácticas del adversario y del conjunto de relaciones con el entorno. No indica cuál técnica o táctica específica o complementaria debe aplicarse, sino el objetivo que ha de alcanzarse.

Este mismo objetivo puede lograrse mediante múltiples y distintas acciones técnico-tácticas. La elección del método más adecuado y su utilización lógico-racional condicionará la ejecución, facilitando o dificultando su efectividad.

Las acciones técnico-tácticas, que permiten alcanzar un objetivo (ganar al adversario), no se pueden determinar con independencia del medio en el que se desarrollan, de la categoría del judoka (edad), del nivel de maestría técnico-táctica, ni tampoco sin tener en cuenta las cualidades del adversario.

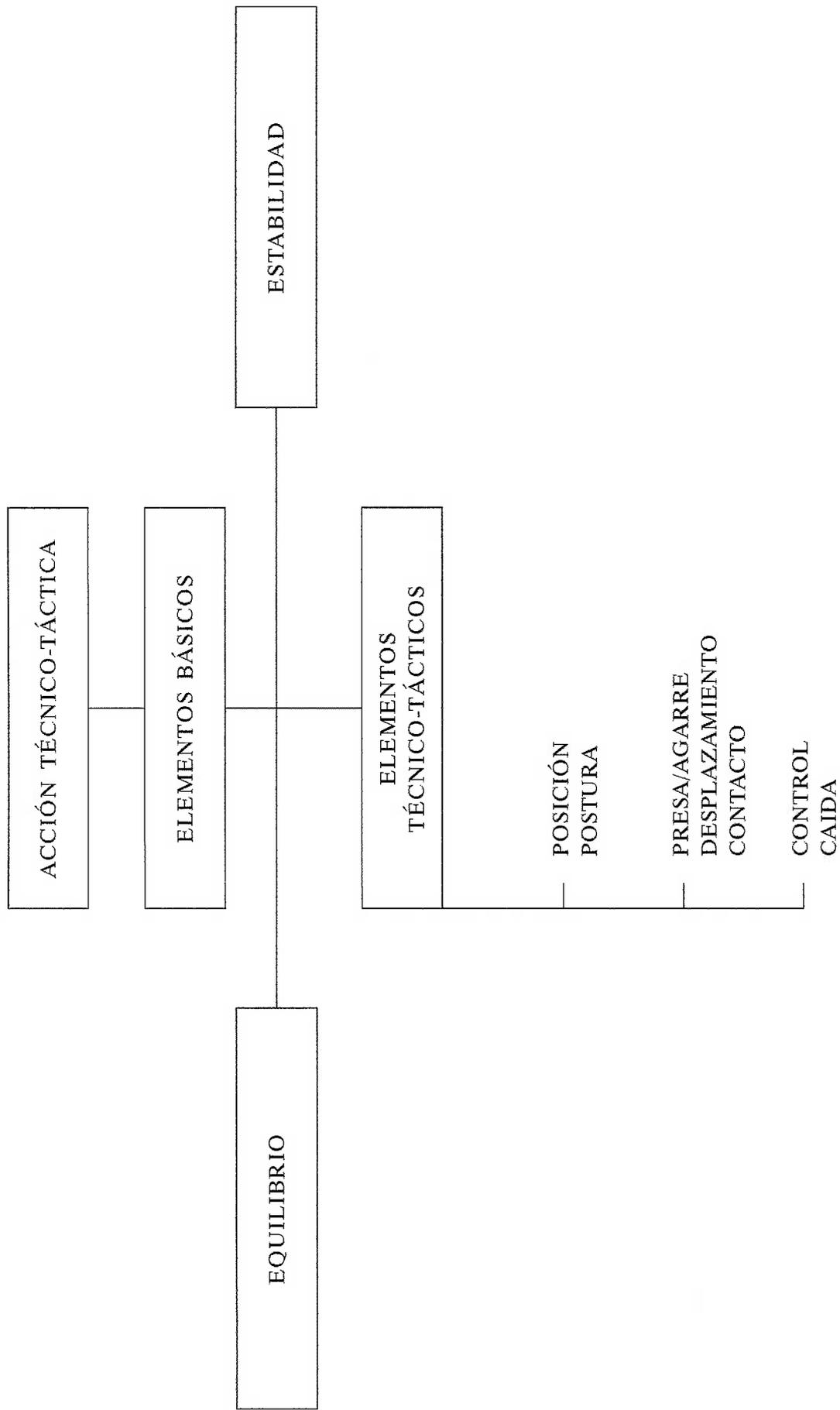
El judoka estará condicionado por las acciones del adversario para la elección de la/s respuesta/s y del momento en que debe/n realizarse. En función del desarrollo del combate cada judoka se adaptará, planteando la estrategia más conveniente para conseguir un resultado positivo. Tácticamente las posibilidades ante una misma situación del adversario son muy variadas y el judoka debe saber cuál es la más idónea en cada momento. Las alternativas para resolver cada situación no son infinitas, su número se halla determinado por los límites funcionales de los sistemas de respuesta del judoka, que le impiden realizar según qué tipo de acciones motoras (movimientos).

Con la acción técnico-táctica ("kuzushi") en el judo "tori" pretende los siguientes objetivos:

A) Acercar al máximo la proyección de la línea de gravedad hacia fuera de la base de sustentación de "uke", haciéndole variar la posición de equilibrio estático -- sin desplazamiento de "uke" -- o de equilibrio dinámico -- con desplazamiento de "uke" -- y colocarlo en una postura de equilibrio estable e inestable respectivamente -- fase inicial de la acción técnico-táctica ("tsukuri") -- para poder efectuar una técnica o táctica específica o complementaria del judo.

ESQUEMA DE LOS ELEMENTOS BÁSICOS Y TÉCNICO-TÁCTICOS EN EL JUDO

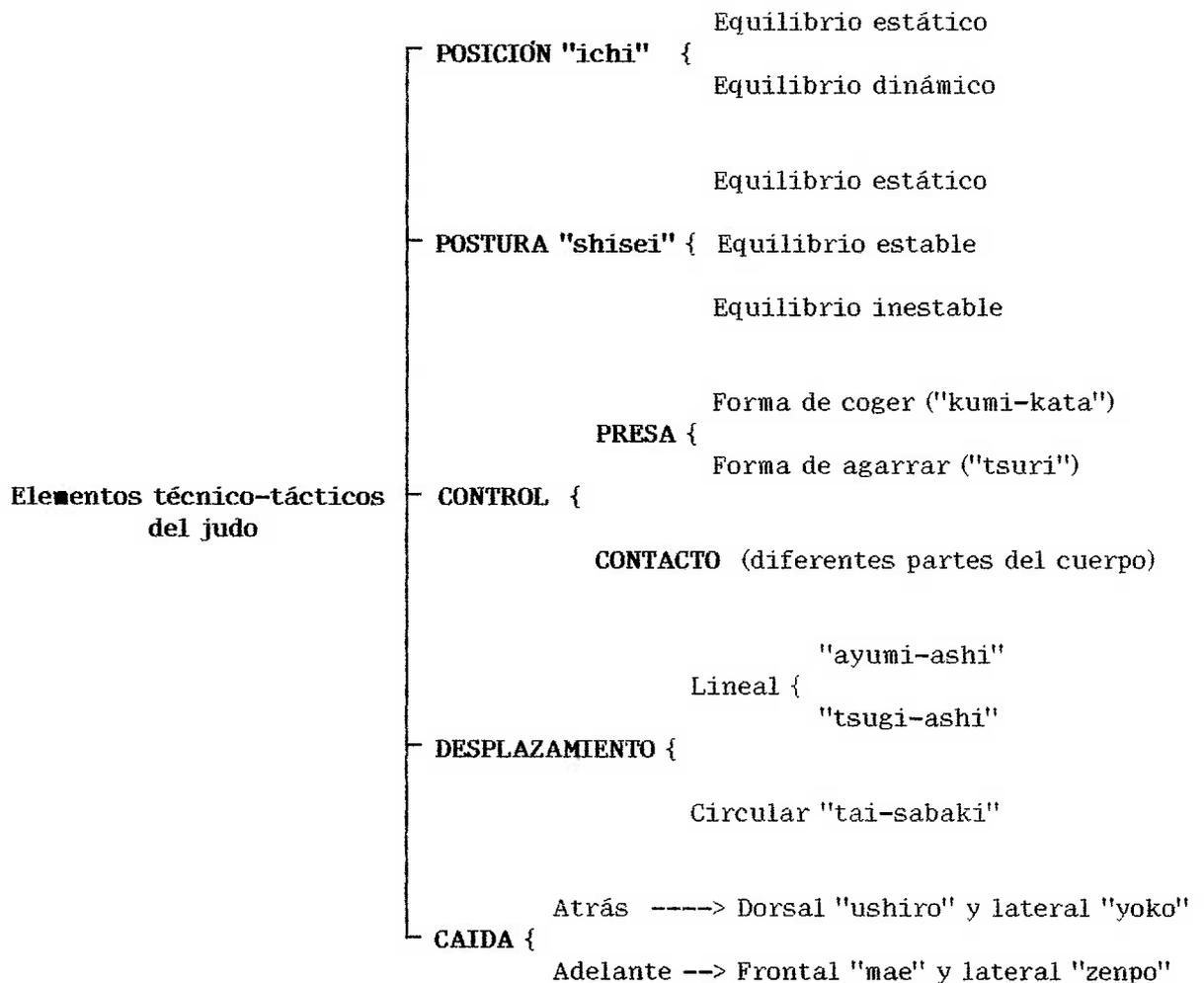
"tachi-waza" y "ne-waza"



B) Aplicar esta técnica o táctica específica o complementaria del judo, proyectando ("tachi-waza") o controlando ("ne-waza") totalmente a "uke" -- fase final de la acción técnico-táctica ("kake") --, iniciándose una trayectoria (vía) de proyección hasta llegar al suelo ("tatami") con una caída ("ukemi").

2.2.1 Elementos técnico-tácticos

Los elementos técnico-tácticos del judo son las partes esenciales e imprescindibles de la acción técnico-táctica, que interrelacionados en un sistema biomecánico de entrenamiento son la base de la estructura motora (básico-funcional y funcional) de la técnica y de la táctica en el judo.



2.2.1.1. La POSICIÓN de equilibrio del cuerpo ("ichi")

Se determina a partir de la acción, que ejerce la fuerza de gravedad y de la variación, que sufre el centro de gravedad del cuerpo del judoka, cuando es desviado de su posición inicial.

La POSICIÓN es la forma de colocar recíprocamente los segmentos corporales y todo el cuerpo.

La posición está determinada por los siguientes factores:

A) La postura (ordenación mutua de los segmentos corporales).

B) La situación (lugar donde se encuentra ubicado el cuerpo, especialmente en relación con otros).

C) La orientación (disposición del cuerpo en relación con los sentidos de aplicación de fuerzas).

D) La relación con el apoyo (segmento/s corporal/es de soporte, que mantiene/n y asegura/n el cuerpo en una determinada estabilidad).

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

Las acciones técnico-tácticas en el judo ejecutadas, mientras "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 postura 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 elementos 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. 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.

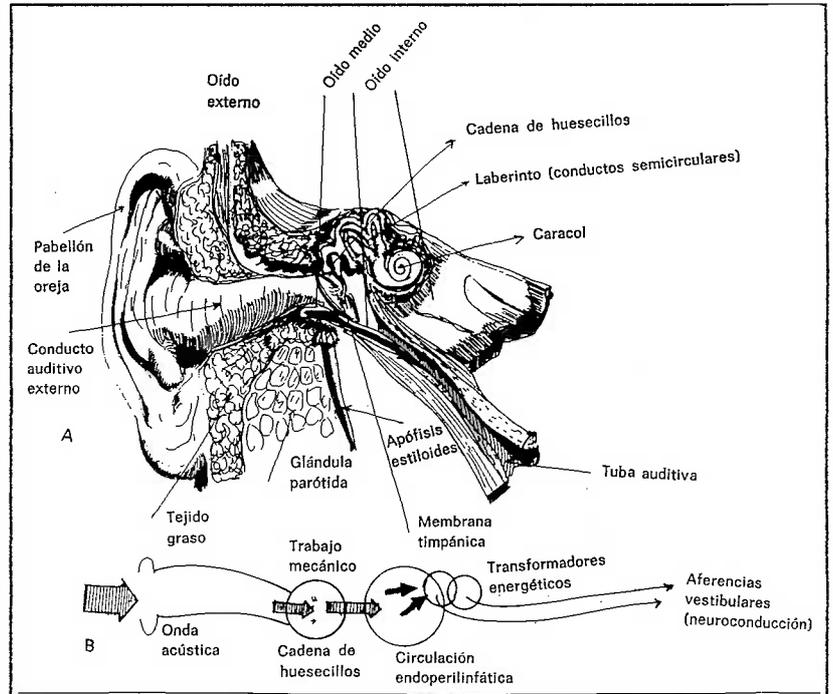
La posición produce, en situaciones estáticas, contracciones musculares isométricas. En cambio, en situaciones dinámicas, produce contracciones musculares isotónicas. Como resultado de estas contracciones musculares varía la colocación de la cabeza y del resto del cuerpo, logrando así la conservación (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; la del equilibrio dinámico, por el analizador vestibular.

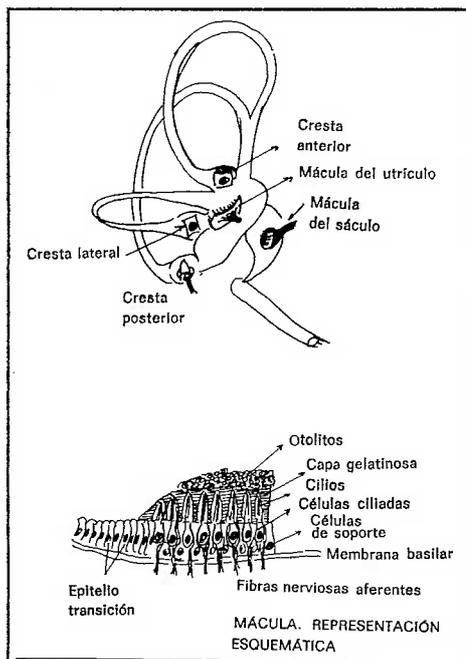
El analizador vestibular desempeña una función importante en el surgimiento de la sensación de la posición y movimientos del cuerpo. Los receptores del analizador vestibular (máculas y crestas) son formaciones contenidas en las ampollas membranosas y en los conductos semicirculares del oído interno.

Las sensaciones vestibulares contribuyen principalmente al control espacial de la cabeza y participan en lograr el equilibrio. 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 máculas se inclinan y los otolitos (estatolitos) descienden con la acción de la fuerza de gravedad. Esta acción provoca tracción o inclinación en los cilios de las células sensoriales y desde este momento está provocándose una información sobre la situación espacial de la cabeza. Los cambios de las máculas del utrículo informan sobre los desplazamientos de arriba hacia abajo de la cabeza. Las excitaciones originadas son transmitidas (nervio octavo) a la corteza cerebral desde 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.



Conjunto auditivo-vestibular. A) Oído externo, medio e interno. B) Esquema sobre la transformación energética desde la onda acústica hasta la neuroconducción auditivo-vestibular.



En general el equilibrio del sistema humano se mantiene por los cambios regulados del tono muscular de uno u otro lado del cuerpo, hacia adelante o hacia atrás, de acuerdo con las informaciones procedentes del aparato vestibular, de los demás receptores

propioceptivos y las visuales. Las *aferencias* propioceptivas forman parte de las informaciones del sistema nervioso, que corresponden al conocimiento sobre el estado funcional de los músculos, tendones, articulaciones y ligamentos junto con la información vestibular, visual, auditiva y otras, relacionadas con la conducta espacial y los controles de ésta.

Un ajuste de la posición en todo momento y en cualquier acción técnico-táctica del judo es indispensable para conseguir un elevado nivel de eficacia. 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 acciones técnicas y tácticas 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 acción técnica y táctica respectivamente.

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 de las acciones motoras <sucesión morfológicamente apreciable de los movimientos de las distintas articulaciones>.

D) La transmisión del movimiento es un rasgo esencial de las acciones técnico-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 pluriarticulado de gran movilidad y bidimensional de coordenadas espacio-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.

El cuerpo humano puede adoptar dos tipos de posiciones de equilibrio: estático y dinámico.



Ernesto Pérez efectúa un cambio de la posición de la cabeza para conservar su equilibrio (JJ.00.'92)

2.2.1.1.1 La posición de equilibrio estático

La posición de equilibrio estático es la conservación de la estabilidad del cuerpo en el espacio sin modificar la situación, ni variar la orientación del/de los segmento/s corporal/es de apoyo.



Posiciones de equilibrio estático en el combate de judo ("tachi/ne-waza")

2.2.1.1.2 La posición de equilibrio dinámico

La posición de equilibrio dinámico es la recuperación de la estabilidad del cuerpo en el espacio, modificando la situación y variando la orientación del/de los segmento/s corporal/es de apoyo.



Posiciones de equilibrio dinámico en el combate de judo ("tachi/ne-waza")

2.2.1.2 La POSTURA del cuerpo ("shisei")

La **POSTURA** ("shisei") es una actitud técnico-táctica aprendida y preestablecida del cuerpo del judoka en relación a las interacciones y variaciones de sus segmentos corporales, según cada acción motora, para regular su grado de estabilidad desde posiciones de equilibrio estático y dinámico.

En el judo, se distinguen tres tipos de posturas fundamentales:

A) Desde posiciones de equilibrio estático: posturas de equilibrio estático. En el judo, las posturas de equilibrio estático se contemplan en el proceso docente (enseñanza-aprendizaje), cuando, por ejemplo, "tori" debe sujetar a "uke" al aplicar técnicas específicas de proyección, durante la fase final de la acción técnico-táctica. En el combate de judo, las posturas de equilibrio estático se producen en el trabajo de suelo ("ne-waza"), cuando existe, por ejemplo, un "osae-komi" (inmovilización). De todas formas, las posturas de equilibrio estático son fugaces en el judoka, porque desde ellas no puede elaborar un judo eficaz.

B) Desde posiciones de equilibrio dinámico: posturas de equilibrio estable y posturas de equilibrio inestable. En el judo, las posturas de equilibrio estable e inestable suelen ser las más usuales, intercambiándose alternativamente con fluidez, tanto en el entrenamiento como en la competición. En el combate de judo, se consigue la oportunidad para el ataque directo, el contra-ataque o la combinación en el momento que "tori" se halla en una postura de equilibrio estable y "uke" en una postura de equilibrio inestable.



"Tori", en una postura de equilibrio inestable y "uke", en una postura de equilibrio estable.



Diferentes acciones de "Tori" y "uke" en posturas de equilibrio inestable.

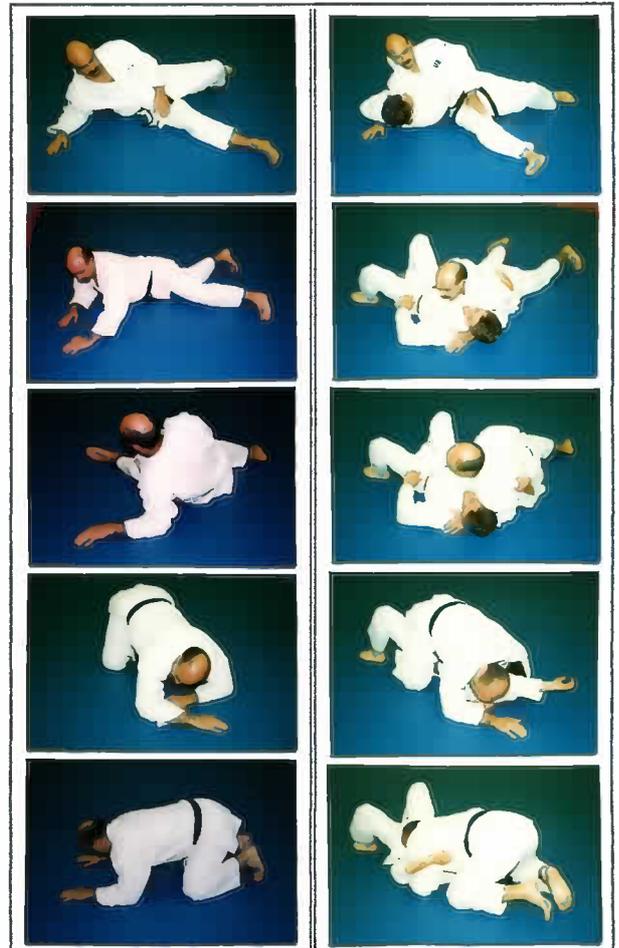
El aprendizaje de las posturas en el judo se desarrolla y adquiere, si el planteamiento metodológico se adapta al judoca, mediante una adecuada comunicación y la mejor organización de los medios, durante todo el proceso de aprendizaje (sesiones de entrenamiento y competiciones).

Las pautas, que permiten establecer la mejor metodología, el mejor rendimiento didáctico, son las técnicas de evaluación, que plantean un modelo de estudio y aplicación sistemática de la enseñanza del judo respectivamente.

El proceso de enseñanza se valora a partir del comportamiento didáctico entre el profesor (entrenador) y el alumno (judoka). También las modificaciones, que se observan en el comportamiento del judoca, son valorables para la confección del programa de trabajo.

Dentro del programa de trabajo se incluyen los tipos de objetivos, el contenido, las modalidades de evaluación y el contexto, es decir, las características más significativas de los judokas y el contexto logístico (horario, materiales disponibles, instalación...).

La creación de un buen proceso pedagógico es fundamental para reforzar la motivación en el judoka, sobretodo, si es joven. Aumentando el interés, la comprensión y la práctica continuada se conseguirá un aprendizaje eficaz.



Posturas específicas de "osae-waza" desde posiciones estáticas: "tori" / "tori" y "uke".

Una metodología aplicada para el aprendizaje de las posturas y, en general, para el aprendizaje de los elementos técnico-tácticos del judo se fundamenta en unos sistemas de trabajo agrupados en conjuntos de ejercicios afines, siguiendo una progresión fásica, en el aspecto motor, de menor a mayor dificultad y determinando la consecución de los objetivos prefijados en el programa de trabajo.

Evaluar el resultado en cada fase de trabajo significará poder corregir los posibles errores, que se cometan, concretando puntualmente los siguientes requisitos: dónde, cuándo, qué, cómo, por qué. Tanto para el profesor (entrenador), como para el alumno (judoka), la evaluación será provechosa para buscar los medios a su alcance y dar soluciones a los problemas pedagógicos planteados y mantener una estrecha relación ("feed-back" o "biofeed-back":

alimentación del sistema de trabajo con la información derivada de la ejecución o actividad, que previamente se ha elaborado. Consultar: "Biofeedback". Principios y aplicaciones. J. A. Carrobles y J. Godoy, ed. Martínez Roca, S/A, Barcelona 1.987) entre ambos.

Una postura inadecuada, aprendida en las primeras etapas de la vida del judoka, produce deformaciones en la ejecución técnico-táctica de cualquier movimiento (acción). De ahí, la importancia, que tiene, desde un punto de vista biomecánico, una actitud postural correcta del judoka en cada acción técnico-táctica para poder aplicar las fuerzas generadas con la mayor economía y efectividad. Además, una postura adecuada fijará mucho mejor la estabilidad de la posición del judoka en el combate de judo, aumentando su nivel competitivo y consiguiendo mejores resultados.



Posturas estables desde posiciones de equilibrio dinámico de Paco Lorenzo (España) y Erwei Gao (China), repesca - 65 k. JJ.00. '92.



Postura estática de M. Blasco (ESP) y postura inestable de Nicola K. Fairbrother (GBR), final -56 k. JJ.00 '92.



M. Blasco (ESP) no controla la postura inestable de N. K. Fairbrother (GBR) y pierde la oportunidad de inmovilizarla



H. Okada (JPN) y R. Dhanger (IND) -86 k. en posturas inestables desde posiciones de equilibrio dinámico, eliminatorias JJ.00.'92.

2.2.1.2.1 La postura de equilibrio estático

La postura 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.

2.2.1.2.2 La postura de equilibrio estable

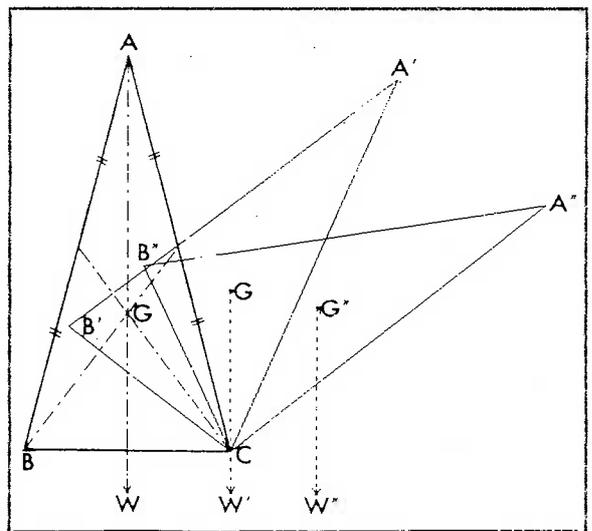
La postura de equilibrio estable es la caída perpendicular de la línea de gravedad del cuerpo, apoyado sobre un plano horizontal, en el límite mismo de su base de sustentación con tendencia a volver a su posición inicial.

2.2.1.2.3 La postura de equilibrio inestable

La postura 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.

Para colocar al adversario en una postura de equilibrio inestable, que permita proyectarlo y/o controlarlo, es preciso desplazar el peso de su cuerpo de manera que pierda su estabilidad (punto/s de apoyo).

Un triángulo isósceles (judoka) $A B C$ apoya su base $B C$ en una postura estática horizontal, la gravedad ejerce una fuerza, siguiendo una línea que, partiendo del vértice superior A , divide a la base perpendicularmente (línea de la gravedad W). Si inclinamos el triángulo (judoka) de la forma que se observa en $A' B' C'$, la gravedad ejercerá su fuerza, siguiendo la línea W' , que pasa por el vértice C del triángulo. En la postura $A' B' C'$ el único punto, que soporta el peso del triángulo (judoka) es C . Cuando el triángulo (judoka) ha llegado a la postura $A'' B'' C''$, ya no puede recuperar la posición inicial y el vértice A'' cae y pasa a formar parte de la nueva base $C A''$, variando la posición del triángulo (judoka).



2.2.1.3 EL CONTROL

El CONTROL es el dominio de un judoka sobre otro, mediante la acción de los brazos y/o de las piernas, utilizando los siguientes elementos técnico-tácticos: la presa y/o el contacto.

El control es imprescindible para lograr supremacía sobre el adversario en cualquier acción y situación competitiva.

Al inicio del proceso docente el control debe efectuarse sólo a



Naoya Ogawa (Japón) intenta el control sobre Harry Van Barneveld (Bélgica) JJ.00.'92 (cuartos de final).



Estela Rodríguez (Cuba) controla a Natalia Lupino (Francia) JJ.00.'92 (semifinal).

través del contacto de brazos y/o piernas y retrasar el aprendizaje de la presa hasta que el judoka principiante domine estos elementos técnico-tácticos perfectamente, sobre todo, en el trabajo de "ne-waza".

El hecho de coger o agarrar el kimono del adversario presupone para el judoka un dominio sobre éste, pero no es así, porque se utiliza exclusivamente la fuerza muscular de los brazos.

Si se omite el contacto, se limita el aprovechamiento de las fuerzas generadas por los cuerpos de "tori" y "uke" y la energía cinética producida en sus desplazamientos. Además, una presa con poca superficie de contacto y demasiado alejada del cuerpo del adversario ejerce un brazo de palanca poco útil (poco económico) y dificulta o impide, a veces, la efectividad de las acciones técnico-tácticas en el judo.

Un control eficaz depende también de los distintos segmentos corporales de apoyo sobre el "tatami", de la conservación de la postura y de la estabilidad de la posición del cuerpo en situaciones de equilibrio estático y dinámico.

2.2.1.3.1 La PRESA ("kumi-tata" y "tsuri")

La **PRESA** es la forma de coger ("kumi-kata") o agarrar ("tsuri"), mediante el contacto y el apoyo de las manos cogidas en el "kimono" de "uke" (solapas, mangas, etc.), con la finalidad técnico-táctica de sujetar, controlar y/o iniciar una forma de volcar ("ne-waza") o una proyección ("tachi-waza") del cuerpo de "uke".



F. E. Moreno (Cuba) sujetando y controla a D. Douillet (Francia) para iniciar una proyección (contra-ataque) en los JJ.00.'92



R. Van de Walle (Bélgica) sujetando y controla a Baljinnyam (Mongolia) para iniciar una forma de volcar en los JJ.00.'92

La presa en el judo es fundamental para la transmisión del movimiento y poder aplicar las distintas acciones técnico-tácticas. Actualmente, los judokas de alta competición elaboran presas sobre cualquier parte de kimono del adversario. Se busca una oportuna acción anticipada con las manos y brazos para puntuar rápidamente y conservar una pequeña ventaja en el combate sin ocuparse de cómo se logra y cuál es el resultado. La presa en el judo moderno es menos ortodoxa que antaño, en beneficio de una efectividad fácil, y menos espectacular en sus acciones, con el único propósito de ganar el combate.

2.2.1.3.1.1 La forma de coger ("kumi-kata")

La forma de coger ("kumi-kata") es sujetar el "kimono" de "uke", según los diferentes tipos de "kumi-kata" en el judo. Se pueden distinguir dos tipos de "kumi-kata": el "kumi-kata" fundamental y el "kumi-kata" específico (personal).

No existe una razón técnica lo bastante convincente, por la cual haya de cambiarse el "kumi-kata" adquirido en el aprendizaje inicial del judo (etapas de adaptación e iniciación respectivamente), si con éste el judoka se encuentra cómodo y obtiene una ejecución correcta de las acciones técnico-tácticas, especialmente de las técnicas específicas y complementarias o recursos técnicos de proyección ("tachi-waza"). No obstante, cada judoka irá afianzándose, poco a poco, en su propio "kumi-kata", cuando haya conseguido un elevado nivel maestría técnico-táctica en este deporte, sobretodo, si realiza competiciones oficiales con asiduidad. Durante este proceso, el "kumi-kata" va adaptándose a la morfología del judoka y a las necesidades tácticas en el combate de judo. Se produce entonces una inevitable evolución en la forma de coger y agarrar, diferenciándose ostensiblemente de la forma inicial, porque ha creado su propio estilo de "kumi-kata" específico.

Para coger el "kumi-kata" fundamental no es necesario ejercer demasiada fuerza muscular con las manos, sino al contrario, ni se han de tensar los hombros, ni los brazos y tampoco es aconsejable estirarlos. Con los brazos flexibles y utilizando la presión de los dedos principalmente (meñique y anular), el judoka principiante logra aprender este elemento técnico-táctico con relativa facilidad.

Cuando se coge el "kumi-kata" no debe mirarse nunca a los pies, sino al "uke". La mirada debe tener una visión global y panorámica (sin mirar a ningún punto fijo), que permita ver todo el cuerpo de "uke" y sentirlo cerca. Así, se podrá reaccionar con más rapidez al percibir cualquier acción, que estimule los sentidos (visual, macular, cinestésico, etc.)

En ocasiones, el "kumi-kata" queda reducido a una sola mano para iniciar acciones técnico-tácticas complementarias o recursos técnico-tácticos como "kuchiki-daoshi", "maki-komi", etc. También existen acciones técnico-tácticas de proyección en las que es necesario iniciar el "kumi-kata" fundamental o específico con ambas manos, pero para continuar y terminar la acción se utiliza una sola mano, por ejemplo, "ippon-seoi-nage", "o-goshi", "kata-guruma", etc.



Ernesto Pérez (ESP) intenta un "o-goshi" sobre Elvis Gordon (GBR) en los JJ.00.'92.



Shay Smadga (ISR) efectua un "maki-komi" sobre Hoon Chung (KOR) en los JJ.00. '92.

A) El "kumi-kata" fundamental

El "kumi-kata" fundamental es la sujeción del "kimono" de "uke", cogiendo con una mano (derecha) una solapa (izquierda) a la altura de los pectorales ("eri-dori") y con la otra (izquierda), la manga (derecha) a la altura del codo ("sode-dori").

La oscilación de la/s mano/s, más arriba o más abajo, en la solapa y/o en la manga, dependerá de la elección de la técnica específica del judo y del biotipo de cada judoka, según su altura, envergadura, peso, etc. De esta manera, va fijándose el estilo propio de "kumi-kata" hasta llegar al "kumi-kata" específico de judoka competidor.

B) El "kumi-kata" específico (personal)

El "kumi-kata" específico (personal) es la sujeción del "kimono" de "uke", sea con una mano o con las dos, por las dos solapas, por las mangas, etc., según el "tokui-waza" (acción técnico-táctica personal o especial) de cada judoka.



Heba Hefny (Egipto) y Svetlana Goundarenko (EUN) mantienen un "kumi-kata" fundamental JJ.00.'92



"Kumi-kata" específico de Miriam Blasco en los JJ.00. Barcelona'92



"Kumi-kata" específico (manos en ambas solapas) de T. Koshino (Japón)

A continuación se exponen las diferentes formas de coger más usuales:

A) Con ambas manos

a) "Migi-kumi-kata": la mano derecha en la solapa ("eri-dori") y la mano izquierda en la manga ("sode-dori").

b) "Hidari-kumi-kata": la mano izquierda en la solapa ("eri-dori") y la mano derecha en la manga ("sode-dori").

B) Con una sola mano

a) "Migi-kumi-kata": la mano derecha en la solapa ("eri-dori") o la mano izquierda en la manga ("sode-dori").

b) "Hidari-kumi-kata": la mano izquierda en la solapa ("eri-dori") o la mano derecha en la manga ("sode-dori").



Luchando por el "kumi-kata" específico.



"Hidari-eri-dori" y "Migi-sode-dori".

Pedagógicamente "coger al adversario para controlar la situación en el combate y proyectarlo posteriormente" es un contenido, que deberá desarrollarse de forma progresiva. Se empieza a introducir al judoka principiante en el campo táctico y deberá cambiarse el concepto y también el término "coger" por "agarrar", que de hecho implica estar en una situación de superioridad para poder alejar (empuje) y/o acercar (tracción) al adversario. Estas acciones son muy importantes para fijar el aprendizaje del agarre y reconocer la sensibilidad de los gestos, que se producen de uno como de otro judoka, en las etapas de adaptación e iniciación respectivamente.

2.2.1.3.1.2 La forma de agarrar ("tsuri")

La forma de agarrar ("tsuri") es un gesto de tracción ("hiku") y/o de empuje ("oshi"), mediante un movimiento circular de acción (tracción o empuje) o de acción-reacción (tracción y empuje o empuje y tracción), con la finalidad técnico-táctica de controlar (acción táctica defensiva) y/o iniciar una proyección (acción de "arranque", sobre todo en "tachi-waza") del cuerpo de "uke" (acción táctica ofensiva), según los diferentes tipos de "tsuri".

La tracción (acercamiento) se produce por el aumento de tensión de los músculos de la cintura escapular y el empuje (alejamiento), por la disminución de esta tensión muscular.

Durante el gesto de empuje, los músculos están en condiciones de desarrollar una mayor tensión que durante el gesto de tracción. Por este motivo, resulta más fácil realizar un movimiento de resistencia (oposición) con la misma fuerza (carga).

Se pueden distinguir dos tipos de "tsuri": el "tsuri-te" y el "tsuri-komi".

A) El "tsuri-te"

El "tsuri-te" es la forma de agarrar la solapa del "kimono" de "uke" con una sola mano.

B) El "tsuri-komi"

El "tsuri-komi" es la forma de agarrar la solapa y la manga del "kimono" de "uke" con ambas manos respectivamente.

La lucha por el agarre es el primer objetivo del judoka competidor una vez el árbitro ha dicho "hajime" (comenzad) y requiere excelentes reflejos. La rapidez en las acciones tácticas (ofensivas y defensivas) y una fuerza considerable en la cintura escapular (manos, antebrazos, brazos y hombros) son cualidades esenciales para un agarre efectivo.



Un agarre doble de solapa y una buena postura permiten atacar con "morote-seoi-nage", aunque el adversario pretenda esquivarlo con "tai-sabaki".

Las tácticas específicas del judo evolucionan a partir de los distintos agarres y de las posturas propias de cada judoka, adquiridas en competición. La utilización de un mismo agarre limita la amplitud de acciones tácticas aplicables en el combate de judo. El judoka competidor debe tener gran variedad de agarres aprendidos y entrenados sistemáticamente una vez asimilados los agarres fundamentales.



"Te-guruma"



"Kata-guruma"



"Te-guruma"



"Koshi-guruma"

El judoka competidor luchará por su "kumi-kata" específico (personal), procurando agarrar, en primer lugar, con ambas manos el kimono del adversario para efectuar el ataque correspondiente. Si por las circunstancias del combate o las características de su adversario eso no es posible, deberá, en segundo lugar, agarrar con una mano el kimono para poder efectuar una acción táctica ofensiva alternativa. He ahí, la gran cantidad de recursos tácticos realizados en competición y, sobretodo, las distintas formas de "te-guruma", que se elaboran en la actualidad.

2.2.1.3.2 EL CONTACTO

El **CONTACTO** es la unión móvil de las diferentes partes del cuerpo de "tori" con las diferentes partes del cuerpo de "uke" para lograr transformar y transmitir de un cuerpo a otro el movimiento (acción técnico-táctica).

Las fuerzas aplicadas (la acción de "arranque" o "tsuri" de los brazos y la energía cinética producida por la velocidad en el desplazamiento del cuerpo de "tori") a través del contacto pretenden el inicio del control sobre "uke" y provocar deformaciones y variaciones del movimiento de una parte o de todo el cuerpo de éste, mediante el apoyo y/o la forma de coger/agarrar en una determinada dirección y sentido con rapidez y amplitud.

Las superficies de contacto más usuales son: el pecho, el abdomen, la/s planta/s del/de los pie/s, la/s palma/s de la/s mano/s ...

2.2.1.4 EL DESPLAZAMIENTO ("shintai")

El **DESPLAZAMIENTO** ("shintai") es un movimiento acíclico de locomoción en una determinada dirección y sentido, respecto al apoyo en el "tatami" y/o en "uke", mediante el impulso en forma de pasos y/o de contracciones musculares de la cintura pelviana y de los segmentos corporales, según las diferentes formas de caminar ("tachi-waza") [lineal fundamental ("ayumi-ashi") y lineal específico ("tsugi-ashi"), deslizando los pies sobre el "tatami" ("suri-ashi")] o de moverse ("tachi-waza" y "ne-waza") [circular fundamental ("tai-sabaki")] en el judo.

El impulso desde el apoyo se efectúa mediante:

a) La cantidad de movimiento, que producen las piernas, desde el apoyo (contacto) en el "tatami" y/o en "uke".

b) Los diferentes movimientos de tracción ("hiku") o de empuje ("oshi") con los miembros superiores y de otras partes del cuerpo sobre "uke".

La coordinación de todos estos movimientos del judoka forman un sistema biomecánico de cadenas biocinemáticas actuantes, produciendo un cambio de situación del centro de gravedad del cuerpo, un desplazamiento. En el judo, el desplazamiento como movimiento de locomoción (sistema automotor) tiene una función auxiliar. El objetivo del desplazamiento es producir energía desde el apoyo múltiple (piernas i/o brazos) o desde el apoyo simple junto con el movimiento pendular de la pierna para lograr una función única: el empuje i/o la tracción.

Los desplazamientos en "tachi-waza" se realizan siempre en "suri-ashi" y quiere decir, deslizamiento de los pies, procurando que los talones no lleguen a tocar el "tatami".

Los desplazamientos, en función de su dirección, se clasifican en: a) lineal fundamental "ayumi-ashi" y específico "tsugi-ashi" y b) circular fundamental "tai-sabaki".

2.2.1.4.1 El desplazamiento lineal

El desplazamiento lineal es la trayectoria del centro de gravedad (se puede representar por una línea de puntos) de un cuerpo en una dirección con una aceleración constante (debido a la gravedad), desde un punto de partida con una V_i (velocidad inicial), hasta un punto de llegada V_f (velocidad final).

La aceleración del judoka es directamente proporcional a la fuerza ejercida por la acción de "arranque" (desplazamiento lineal + "tsuri"), es decir, que doblar la fuerza implica multiplicar por 2 la aceleración.

El desplazamiento lineal del cuerpo está regulado por las leyes fundamentales de la mecánica y es necesaria su comprensión para el análisis de los movimientos. Estas leyes se expresan matemáticamente con el enunciado de las siguientes ecuaciones:

$$V_f = V_i + a.t$$

$$V_f^2 = V_i^2 + 2.a.d$$

$$d = V_i.t + 1/2.a.t$$

de donde

V_i = velocidad inicial

V_f = velocidad final

a = aceleración

d = distancia recorrida durante el desplazamiento

t = tiempo requerido para realizar el desplazamiento

2.2.1.4.1.1 El desplazamiento lineal fundamental

El desplazamiento lineal fundamental "ayumi-ashi" es el caminar del judoka con pasos largos en "suri-ashi" hacia adelante o hacia atrás en el trabajo de "tachi-waza".

A) "Fumi-komi"

"Fumi-komi" es un paso lineal hacia el interior del área vulnerable de "uke" y, junto con la acción de "arranque" de los brazos de "tori", se crea la fase inicial de la acción técnico-táctica en el judo.

El "fumi-komi" se utiliza mayoritariamente al comienzo de proceso docente para aprender las distintas acciones técnico-tácticas del judo desde posiciones estáticas de "uke". Además, existen acciones de "te-waza" y "ashi-waza" de algunos competidores, utilizadas en el combate de judo, que mantienen el "fumi-komi" aprendido en las primeras etapas de la vida del judoka.

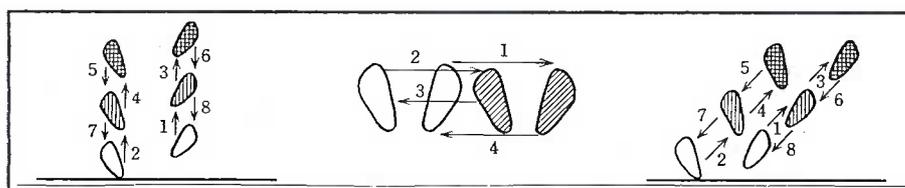
Este desplazamiento lineal fundamental se encadena, en ocasiones, con un desplazamiento circular fundamental: el "mawari-komi", según cada acción técnico-táctica, sobre todo, en "koshi-waza".



Ejemplo de "fumi-komi", desplazamiento lineal fundamental, junto con el "tsuri" (o-soto-gari).

2.2.1.4.1.2 El desplazamiento lineal específico

El desplazamiento lineal específico "tsugi-ashi" es el caminar del judoka con pasos cortos alternativos en "suri-ashi" y manteniendo los pies a la misma distancia en dirección frontal (adelante/atrás), lateral (derecha/izquierda) o diagonal (derecha/izquierda --> adelante/atrás) en el trabajo de "tachi-waza".



Esquema de "tsugi-ashi", desplazamiento lineal específico, en dirección frontal, lateral y diagonal.

Habitualmente, al caminar, damos un paso, por ejemplo, con el pie izquierdo; a continuación, llevamos el pie derecho por delante de donde quedó el izquierdo en el paso anterior y así sucesivamente.

En el "tsugi-ashi" (literalmente "pie que sigue"), por el contrario, partiendo desde una postura estable derecha (con el pie derecho ligeramente avanzado), se adelanta primero el pie derecho y luego el izquierdo, de forma que el cuerpo del judoka quede de nuevo en una postura estable derecha. Es decir, el pie izquierdo no pasa delante del pie derecho: su acción es seguirlo.

2.2.1.4.2 El desplazamiento circular

El desplazamiento circular es la trayectoria angular o la rotación de un cuerpo alrededor de un punto fijo con una variación constante de la aceleración (angular). Esta aceleración está siempre presente, incluso si el cambio en la velocidad es tan sólo un cambio de dirección.

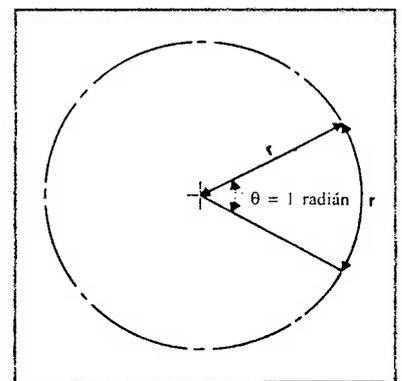
La rotación alrededor de un punto de apoyo (vertical) o "pivote", durante la acción de "arranque" (brazos y piernas) de la fase inicial, se produce, cuando las manos, en contacto con el adversario, transmiten una fuerza (excéntrica) o **momento de rotación** ($F \cdot r$). Este momento de rotación es necesario para crear un desplazamiento circular del cuerpo de "tori", que deberá transmitirse al cuerpo de "uke" en el menor tiempo posible.

La fuerza excéntrica, que se crea en el desplazamiento circular, produce al mismo tiempo un desplazamiento (movimiento) lineal del centro de gravedad del cuerpo de "tori" y una rotación del cuerpo de ambos judokas.

En el desplazamiento circular, el radio de giro (longitud de los brazos de "tori") debe conservarse para lograr la rotación del cuerpo de ambos judokas, manteniendo el momento de inercia lo más pequeño posible para reducir la resistencia de los cuerpos a la rotación. Es decir, los brazos del judoka, cuando realiza un desplazamiento circular para iniciar una acción técnica de proyección, deben permanecer lo más cercanos al cuerpo de éste (en función de la técnica aplicada) para reducir el brazo de palanca (anatómica) y la posibilidad de que el adversario se anticipe, resistiendo a esta acción o contra-atacando. Al aumentar el brazo de palanca ralentizamos el movimiento, porque se necesita más fuerza excéntrica, lo que permite la anticipación del adversario. Los brazos no demasiado extendidos en una angulación entre 50° y 125° suele ser suficiente.

Una rotación se mide en grados ($^\circ$). Pero para analizar los desplazamientos (movimientos de rotación del cuerpo) circulares, la unidad de medida de la rotación (angular) más adecuada es el radián, más que el grado ($^\circ$). Un radián es el ángulo comprendido entre dos radios, cuando la longitud del arco (distancia en la circunferencia) descrito es igual al radio. Todos los entrenadores saben que un giro completo tiene 360° y está formado por 2π radianes (donde $\pi = 22/7$ aproximadamente), así que un radián son unos 57° .

Imaginemos el desplazamiento de un judoka con una trayectoria circular de radio r en relación al centro (punto fijo) con una velocidad angular (velocidad de rotación: ω) constante. La velocidad será siempre tangencial (en ángulo recto) a la trayectoria descrita por el judoka y, en consecuencia, cambiará su dirección. Aunque su magnitud es la misma, según la segunda ley de Newton, debe estar también presente una fuerza (fuerza muscular) para provocar este cambio en la



Esquema de un radián

dirección de la velocidad. Existe una aceleración correspondiente unida a esta fuerza.

Puede demostrarse que la amplitud de la aceleración debida a la rotación en el desplazamiento circular se escribe:

$$\theta'' = \frac{V^2}{r} \omega^2 \cdot r$$

ω^2 = velocidad angular

P = peso del judoka

m = masa

g = aceleración debido a la gravedad

r = radio

θ'' = aceleración angular [rad/s²]

V^2 = velocidad² del cuerpo del judoka

También se puede demostrar que la dirección de la aceleración es perpendicular a la velocidad V y actúa a lo largo del radio en dirección al centro (punto fijo), que es el punto alrededor del cual se efectúa la rotación. Por esta razón, se conoce bajo el nombre de **aceleración centrípeta** (tiende a acercar el centro del círculo).

La segunda ley de Newton demuestra que es necesaria una fuerza para producir esta aceleración. Es la fuerza **centrípeta**:

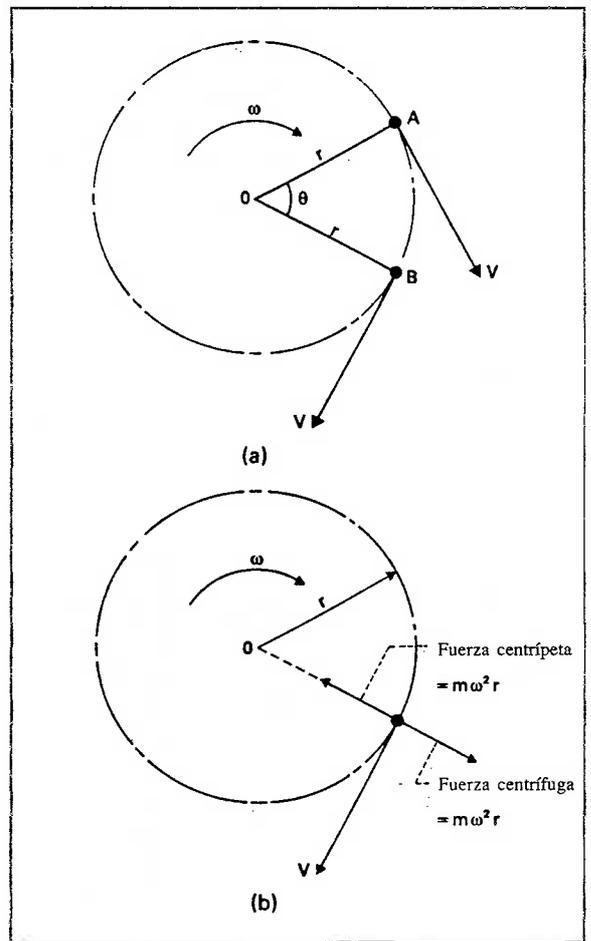
$$m \cdot \omega^2 \cdot r = \frac{P}{g} \cdot \omega^2 \cdot r$$

La intensidad de esta fuerza también puede expresarse con la siguiente ecuación:

$$m \cdot \frac{V^2}{r} = \frac{P}{g} \cdot \frac{V^2}{r}$$

La tercera ley de Newton nos dice que debe existir otra fuerza de igual intensidad y cuya dirección es exactamente opuesta a la de la fuerza centrípeta. Esta fuerza se conoce como **fuerza centrífuga** y está presente en todos los desplazamientos (movimientos), que incluyen una rotación.

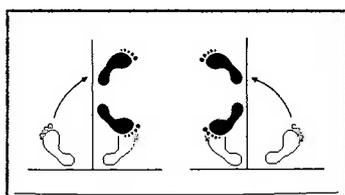
Por ejemplo, en el desplazamiento circular del judoka se analizan dos tipos de fuerzas actuantes, la **centrípeta** o fuerza que sujeta el apoyo (punto fijo) alrededor del cual se efectúa la rotación y la **centrífuga** o fuerza que tiende a desplazar el cuerpo hacia el exterior del apoyo sobre el "tatami". Ambas fuerzas tienen la misma intensidad, aunque sentido contrario.



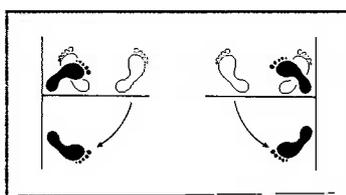
2.2.1.4.2.1 El desplazamiento circular fundamental

El desplazamiento circular fundamental "tai-sabaki" es un movimiento de rotación (giratorio) de base. Consiste en cambiar la situación del centro de gravedad del cuerpo con un paso en "suri-ashi" ("tachi-waza") y/o con contracciones musculares de la cintura pelviana y de los segmentos corporales en el trabajo de "tachi-waza" y de "ne-waza".

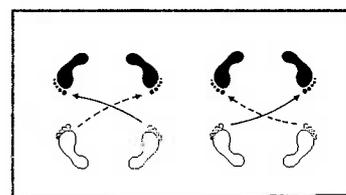
A) Tai-sabaki "tachi-waza"



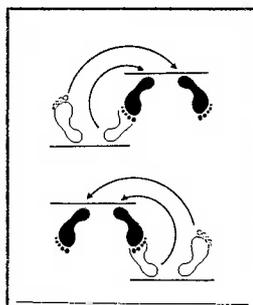
Tai-sabaki A) : avanzar un pie y girar frontalmente 90º en el sentido del otro pie, que pivota.



Tai-sabaki B) : atrasar un pie y girar dorsalmente 90º en el sentido del otro pie, que pivota.



Tai-sabaki C) : cruzar un pie enfrente del otro y pivotar 180º hacia atrás para invertir el sentido de la posición.



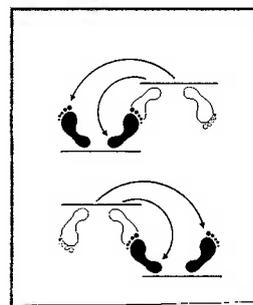
Tai-sabaki D) : pivotar sobre la parte anterior de un pie y girar 180º hacia adelante para invertir el sentido de la posición.

Estos tipos de "tai-sabaki" son los más usuales desde posturas fundamentales en "tachi-waza".

En el "tai-sabaki", el centro de gravedad del judoka varía, así como la línea de gravedad, que se desplaza rápidamente, procurando mantener siempre su proyección dentro de una nueva base de sustentación para conservar la estabilidad. Además, supone hallarse en una posición más ventajosa, que la del adversario, y permite atacar, contra-atacar o combinar con eficacia en las diferentes situaciones del combate de judo.

El "tai-sabaki" se convierte en elemento táctico imprescindible para elaborar cualquier acción táctica ofensiva y

defensiva, tanto en "tachi-waza", como en "ne-waza". El "tai-sabaki" es la fuerza motriz (energía cinética), que, desde una posición de equilibrio dinámico, procura obtener una acción técnico-táctica eficaz, cuando el judoka mantiene su postura de equilibrio estable. Junto con la fuerza muscular (energía metabólica) del agarre o "kumi-kata" con "tsuri" y un control de la cintura escapular ("tachi/ne-waza") a través del contacto de las diferentes partes del cuerpo implicadas en la acción, el "tai-sabaki" se considera esencial en la práctica del judo.



Tai-sabaki E) : pivotar sobre la parte anterior de un pie y girar 180º hacia atrás para invertir el sentido de la posición.

a) "Mawari-komi"

"Mawari-komi" es un paso circular hacia el interior del área vulnerable de "uke" y, junto con la acción de "arranque" de los brazos de "tori", se crea la fase inicial de la acción técnico-táctica en el judo.



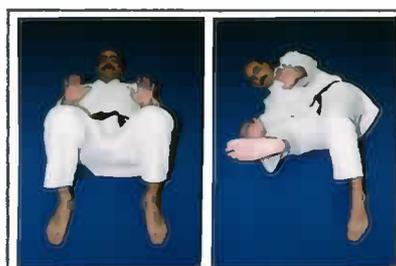
Ejemplo de "mawari-komi", desplazamiento circular fundamental, junto con el "tsuri" (ippon-seoi-nage).

B) Tai-sabaki "ne-waza"

Los "tai-sabaki" en "ne-waza" constituyen la base, junto con la postura, del judo en el suelo. A continuación se exponen algunos ejemplos de "tai-sabaki" en "ne-waza" desde la posición y postura inicial para su aprendizaje.



"Tai-sabaki" A) : desplazamiento lateral hacia atrás con los dos pies de soporte en el "tatami".



"Tai-sabaki" B) : desplazamiento lateral hacia atrás con un pie de soporte en el "tatami".



"Tai-sabaki" C) : desplazamiento lateral hacia adelante con los dos pies de soporte en el "tatami".

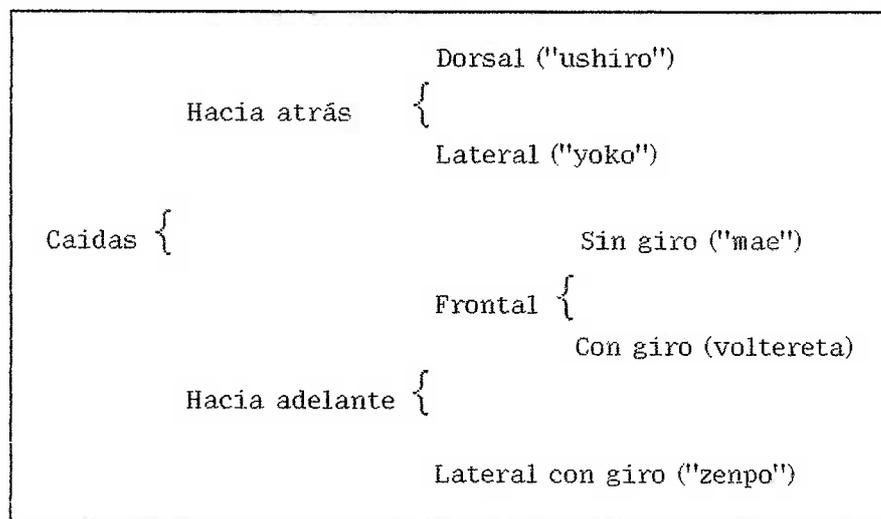
2.2.1.5 La CAIDA ("ukemi")

La CAIDA ("ukemi") es una acción técnico-táctica de traslado del judoka con inercia vertical u horizontal, desde una posición de "tachi/ne-waza" a una posición decúbite supino en el suelo ("tatami"), manteniendo o variando muy poco la postura.

La caída con inercia vertical describe una trayectoria de vuelo amplia y elevada del centro de gravedad y el impacto se absorbe mediante el golpeo con la/s mano/s, antebrazo/s, brazo/s y pies respectivamente para reducir la magnitud de la fuerza en el cuerpo del judoka.

La caída con inercia horizontal describe una trayectoria menos amplia y poco elevada del centro de gravedad y el impacto se absorbe mediante el rodado del cuerpo (hacia adelante, atrás...) por una superficie en continuo contacto con el "tatami" para reducir (frenar) en lo posible la energía cinética.

Según un método lógico-racional se amortigua, mediante el golpeo con la/s mano/s, antebrazo/s, brazo/s y pies respectivamente (caída con inercia vertical) o el rodado del cuerpo (caída con inercia horizontal), el impacto del judoka contra el suelo ("tatami"). Le evita la sensación de dolor y posibles lesiones, así como también da opción (oportunidad) a "encadenar" un trabajo en el suelo ("ne-waza") en el combate de judo ("randori" o "shihai").



Diferentes tipos de caídas en el judo

La importancia de la caída en el aprendizaje y práctica del judo es trascendental. El miedo (peligro) a la caída se debe principalmente al impacto sobre el "tatami" (recepción de fuerzas). Las diferentes formas de "caer" (hacia atrás (dorsal y lateral) y hacia adelante (frontal sin/con giro y lateral con giro) representan el método más racional para amortiguar el choque del cuerpo contra el "tatami", evitando las sensaciones dolorosas, la sistemática acumulación de microtraumatismos y también las lesiones, que podrían ocasionarse.

Dominando las caídas, el judoka principiante no se verá afectado por el miedo a "caerse" en las clases y/o sesiones de entrenamiento de judo. Se liberará de algunos defectos adquiridos en su actitud y de aquellas posturas defensivas excesivas, incompatibles con cualquier progreso.

Se debe distinguir entre "caer" y "ser proyectado", sobretodo, por la diferencia de energía cinética, que se produce en una forma u otra. Al "caer" uno solo, la energía cinética producida es menor. En cambio, al "ser proyectado" la energía cinética es mayor, porque se suma la masa del cuerpo de "uke", que cae, con la fuerza muscular ejercida por "tori" y la de su desplazamiento en el sentido de la proyección.

Es conveniente analizar la caída como un choque o impacto. Biomecánicamente, se denomina choque a la interacción breve de dos cuerpos, como resultado de la cual varían bruscamente las velocidades de ambos. Durante tales interacciones surgen fuerzas tan grandes, que es posible despreciar la acción o acciones de todas las restantes fuerzas.

En el aprendizaje de los distintos tipos de caídas en el judo, la velocidad antes del comienzo de la trayectoria es igual a cero y, posteriormente, aumenta con brusquedad. Durante la trayectoria la velocidad se incrementa rápidamente, debido a la acción de la gravedad, hasta su valor máximo y después decrece hasta cero nuevamente.

La importancia fundamental del impacto sobre el "tatami" está en que se transforma toda la energía cinética en energía de choque. Este impacto implica que "uke" pasa de tener una cantidad de movimiento, mientras es proyectado, a tenerla nula en el momento de tocar el "tatami". Por esta razón, toda la energía cinética, que se genera al proyectar a "uke", ha de ser absorbida por el "tatami" y por el cuerpo de "uke" durante el impacto.

Sin querer extendernos en un riguroso formalismo matemático, podemos considerar que "tori" para proyectar a "uke" ha movido un sólido rígido en donde las fuerzas aplicadas no están en el centro de gravedad del cuerpo de "uke". De ahí que se deba considerar que la energía cinética total con que "uke" es proyectado viene dada por la suma de la energía cinética de traslación, la energía cinética de rotación y un término adicional correspondiente a los puntos de aplicación.

Para el cuerpo humano, absorber toda esta energía en un punto sería traumático. Los diferentes segmentos corporales, que golpean el "tatami" en el momento del impacto (mano/s, antebrazo/s, brazo/s, tronco, pie/s) representan un conjunto de puntos de contacto, cuya superficie equivalente permite disipar toda esta energía cinética durante el momento de choque.

La coordinación de los movimientos en la caída y concretamente el golpeo con la/s mano/s, antebrazo/s, brazo/s, pie/s precisa de los siguientes requisitos:

a) Comunicar la mayor velocidad al segmento corporal (mano/s, pie/s), que golpea, en el instante del contacto con el "tatami".

b) Incrementar la masa del impacto en el instante del golpeo. Esto se logra mediante el reforzamiento de las diferentes zonas del segmento corporal, que golpea, incorporando simultáneamente los músculos antagonistas e incrementado el radio de rotación.

El tiempo del impacto es tan corto que es imposible corregir los errores en el golpeo. Por eso, la precisión del golpeo se garantiza, en gran medida, por las acciones técnicas efectuadas correctamente durante el impulso y el movimiento del impacto o choque.

En la caída ("ukemi"), el cuerpo está bajo la influencia de la gravedad; en consecuencia, depende de los siguientes factores:

- A) La velocidad en el momento del impacto.*
- B) La masa del cuerpo que cae.*
- C) La distancia durante la cual ocurre la deceleración.*
- D) La superficie de absorción del impacto.*
- E) La parte anatómica sometida al impacto.*
- F) Las propiedades de la superficie sobre la cual impacta el cuerpo.*

Biomecánicamente, la siguiente fórmula expresa relaciones de utilidad para comprender mejor la caída:

$$\text{Trabajo} = Fd = \frac{1}{2} mv^2 = \text{energía cinética}$$

donde F es la fuerza, d la distancia durante la cual se aplica esa fuerza, m la masa del cuerpo y v la velocidad del cuerpo. El objetivo pedagógico de la caída es realizar la acción técnica correcta (sin peligro) para absorber la energía cinética producida por el cuerpo del judoka al "caer" o al "ser proyectado".

Para un análisis biomecánico y un estudio más profundo de la caída en el judo hay que tener en cuenta los factores enunciados anteriormente, los cuales se detallan a continuación:

A) La energía cinética (consultar apartado 1.1.3.2, Segunda Ley de Newton) de la caída es directamente proporcional al cuadrado de la velocidad.

La velocidad de la caída se debe a la aceleración de la gravedad. Cualquier rozamiento o contacto con el cuerpo del adversario o con el mismo "tatami" va a reducir la velocidad y proporciona beneficios en progresión geométrica en el campo docente, sobretodo, al comienzo del aprendizaje de las caídas. El tiempo de la caída puede disminuir, si se capta la advertencia, que el permanecer en contacto con el suelo ("tatami") es fundamental para dirigir y conservar el equilibrio dinámico del cuerpo del judoka y, consecuentemente, evitar cualquier impacto innecesario antes del golpeo final con la/s mano/s (ocasionalmente también con los pies).

B) El impacto del golpeo es directamente proporcional a la masa del cuerpo que cae o es proyectado.

Al inicio del proceso docente (enseñanza-aprendizaje) es conveniente, después de una etapa de movimientos de rotación del cuerpo (semi-volteretas y volteretas) y golpes respectivamente sin la colaboración de "uke", cuando se introduce la acción técnica del golpeo con la/s mano/s sobre el "tatami" en colaboración con "uke", quedarse asido a la solapa de éste y, a su vez, "tori" asir la manga de "uke". De esta forma, se efectúa un control mutuo y el impacto suele ser menos violento, evitando posibles lesiones y el miedo a lastimarse.

C) Cuanto mayor sea la distancia, durante la cual tiene lugar la deceleración, tanto menor será el peligro de traumatismos.

La ecuación expresada anteriormente:

$$\text{Trabajo} = Fd = \frac{1}{2} mv^2 = \text{energía cinética}$$

demuestra que, cuanto más grande sea el trayecto en el cual se aplica la fuerza, menor tendrá que ser la fuerza deceleradora, porque el producto de ambos tendrá que igualar a la energía cinética de la caída.

D) Si el impacto de la caída se distribuye por una superficie amplia, la magnitud de la fuerza en cualquier lugar determinado del cuerpo se reduce.

En el judo, la caída es el elemento técnico, que supone un recurso eficaz para distribuir el impacto sobre amplias regiones corporales: mano/s, brazo/s y tronco. Por ejemplo, se enseña a caer sobre un lado u otro bien "almohadillado" del muslo en las caídas laterales hacia atrás y laterales hacia adelante con giro (derecha/izquierda) para absorber en todo lo posible el golpe con las manos y pies. En la caída dorsal hacia atrás, parte del impacto se absorbe con las manos y brazos y el resto, con un rodado hacia atrás.

E) La peligrosidad de las caídas depende mucho de la deformidad y compresibilidad de la superficie de impacto.

El "tatami" es un material con una densidad deformable y aumenta el factor distancia en la absorción de la energía cinética. Al inicio de la enseñanza de las caídas es conveniente utilizar para los judokas principiantes un "tatami" con una densidad inferior.

F) La gravedad del traumatismo (microtraumatismo) resultante de una caída (golpe) depende principalmente de la parte anatómica, que recibe el impacto.

Lo que más debe evitarse es el golpear con la cabeza y/o con la columna vertebral en el "tatami". El cuerpo posee ciertos mecanismos de protección y las lesiones de las demás partes del organismo (órganos internos) se evitan, amortiguando el impacto con una contracción refleja de los músculos abdominales y los intestinos tienden a apartarse de la línea de fuerza. La mayoría de los órganos internos poseen cierta movilidad y se desvían hacia un costado, cuando se inicia la compresión sobre una zona.

La práctica de las caídas ha de realizarse siempre en cada sesión de entrenamiento, como una parte integrada en la fase de calentamiento. Un buen judoka (profesor) puede calcular el nivel técnico de otro judoka (alumno) solamente viendo cómo realiza las caídas. El saber "caer" se halla íntimamente ligado con los progresos, que se efectúen en las demás acciones técnico-tácticas del judo. Cuando el judoka principiante deje de preocuparse por sus caídas, adoptará una actitud más positiva respecto a la asimilación de las acciones técnico-tácticas de proyección.

2.2.1.5.1 La caída hacia atrás

En la caída hacia atrás, se pueden distinguir dos tipos: la caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi") y la caída lateral hacia atrás ("yoko-ukemi").

Metodológicamente, son dos fases de trabajo bien diferenciadas en la progresión del proceso de aprendizaje de la caída hacia atrás en el judo.

La zona más importante y delicada, que es imprescindible proteger en la caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi") y lateral hacia atrás ("yoko-ukemi"), es la nuca (cabeza). Otras zonas del cuerpo, que también es necesario evitar un golpeo demasiado violento sobre el "tatami", son las vértebras de la columna y las caderas (huesos ilíacos). Estas consideraciones deben recordarse siempre a los judokas principiantes.

Además, para evitar el choque con la nuca sobre el "tatami", los ojos deben estar mirando fijamente el cinturón ("obi"), con el mentón cerca del pecho en flexión ventral del cuello y el tronco ligeramente inclinado hacia adelante. De esta manera, el cuerpo queda arqueado, acentuándose esta actitud a medida que la espalda va acercándose al "tatami".

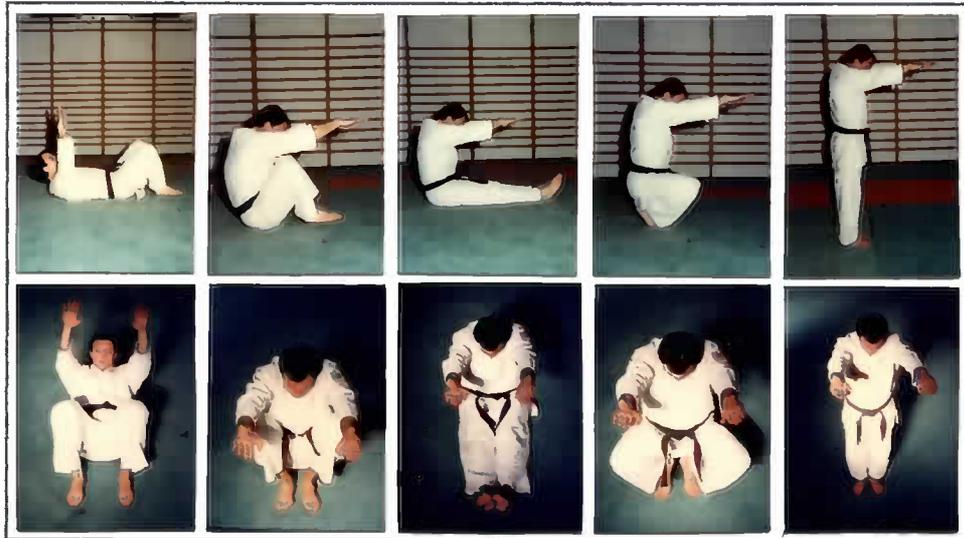
Desde un punto de vista metodológico, en la caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi") y lateral hacia atrás ("yoko-ukemi"), podemos diferenciar cuatro fases de trabajo, según la postura inicial del cuerpo, en una progresión de ejercicios de más sencillos a más difíciles. Fase I, cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla estirado decúbito supino; fase II, cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla sentado; fase III, cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla en cuclillas y fase IV, cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla de pie.

En cada una de estas fases, se debe elaborar un sistema de trabajo con diferentes ejercicios y lograr una perfecta sincronía de movimientos. Estos ejercicios de asimilación y asociación de movimientos (destrezas) conducirán progresivamente al aprendizaje de la habilidad final deseada: la caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi") y lateral hacia atrás ("yoko-ukemi").

El resultado que se consiga, independientemente de la aplicación de una u otra metodología, depende de la pedagogía empleada por el profesor y de sus conocimientos, planteados de forma coherente, sencilla, lógica y del sistema.

2.2.1.5.1.1 La caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi")

La caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi") es la colocación del cuerpo en una postura de equilibrio inestable y rodar hacia atrás por la espalda, golpeando con ambas manos en el "tatami".



Fases de trabajo (posturas iniciales) para el aprendizaje de la caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi"): fase I, decúbito supino; fase II, sentado a) y b); fase III, en cuclillas y fase IV, de pie.



Caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi") de R. Van de Walle (Bélgica) repesca -95 k., JJ.00. '92.

Los judokas de élite en el combate de judo no suelen golpear con la/s mano/s en el "tatami", cuando son proyectados, porque desean evitar el "ippon". Una caída limpia y perfecta daría la victoria al adversario, por ello, procuran "ser proyectados" de tal forma que el impacto de la caída con la espalda o el costado y el golpeo con la/s mano/s no se produzca espectacularmente o, al menos, lo intentan disimular para que sea poco visible al árbitro.

A continuación, se exponen algunos ejemplos de caídas dorsales hacia atrás ("ushiro-ukemi") efectuadas en competición, en las que se puede comprobar obviamente la diferencia entre "caer" y "ser proyectado".



D. Khakhaleichvili (EUN) +95 k. con "ko-soto-gake" vence a Naoya Ogawa (Japón), que efectua una caida dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi"), final JJ.00.'92.



Hiroataka Okada (Japón) -86 k. con "morote-gari" proyecta a su adversario, que efectua una caida dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi") en los JJ.00. '92.



Zsuzsa Nagy (Hungria) -61 k. con "o-uchi-gari" gana por "ippon" a Badamsuren (Mongolia), que efectua una caida dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi"), JJ.00.'92.

La primera zona del cuerpo, que toca el "tatami" son los glúteos, después la cadera (parte posterior) y, finalmente, la espalda, procurando no recibir el impacto de la caída en un solo punto.

En la caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi"), las palmas de las manos se colocan a ambos lados del tronco respectivamente, golpeando las dos al mismo tiempo sobre el "tatami" en el preciso momento que la espalda empieza a rodar hacia atrás. El ángulo formado por cada uno de los brazos con el tronco debe aproximarse a los 30º/40º. Esta colocación de los brazos es fundamental para amortiguar al máximo el impacto de la caída.



Diferentes secuencias de la caída dorsal hacia atrás ("ushiro-ukemi")

2.2.1.5.1.2 La caída lateral hacia atrás ("yoko-ukemi")

La caída lateral hacia atrás ("yoko-ukemi") es la colocación del cuerpo en una postura de equilibrio inestable y rodar lateralmente por un costado del tronco, golpeando con la mano de ese mismo lado en el "tatami".

La primera zona del cuerpo, que toca el "tatami" son los glúteos, después la cadera (parte lateral) y, finalmente, el costado del tronco, procurando no recibir el impacto de la caída en un solo punto.

En la caída lateral hacia atrás ("yoko-ukemi"), la palma de la mano, del lado por el cual se cae, se coloca junto al tronco y golpea el "tatami" en el preciso momento que el costado empieza a rodar hacia atrás. El ángulo formado por el brazo y el tronco debe aproximarse también a los 30º/40º. Esta colocación de la mano es fundamental para soportar una correcta amortiguación del impacto



Diferentes secuencias de la caída lateral hacia atrás ("yoko-ukemi")

y controlar el equilibrio inestable de la postura del cuerpo del judoka.

La posición y postura final de la caída lateral hacia atrás ("yoko-ukemi") coincide con la posición y postura final de la caída lateral hacia adelante con giro ("zenpo"). Por esta razón, es importante fijar en primer lugar el aprendizaje de la caída lateral hacia atrás ("yoko-ukemi") antes de iniciarse en la caída lateral hacia adelante con giro ("zenpo").

2.2.1.5.2 La caída hacia adelante

En la caída hacia adelante se pueden distinguir dos tipos: la caída frontal hacia adelante sin giro ("mae") y con giro (voltereta) y la caída lateral hacia adelante con giro ("zenpo").

Metodológicamente, la caída frontal sin/con giro son dos fases de trabajo bien diferenciadas en la progresión del proceso de aprendizaje de la caída lateral hacia adelante en el judo.

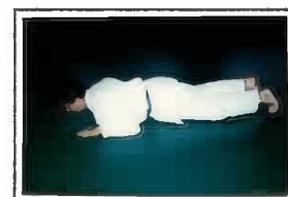
2.2.1.5.2.1 La caída frontal hacia adelante sin giro ("mae")

La caída frontal hacia adelante sin giro ("mae") es la colocación del cuerpo en una postura de equilibrio inestable, dejándose caer frontalmente hacia adelante (aceleración centrípeta) con un desplazamiento angular del centro de gravedad del judoka, hasta llegar con las manos en el suelo ("tatami"), que frenarán la fuerza del impacto.

Las manos y los antebrazos se sitúan de tal modo que al tocar el "tatami" queden justo por debajo de la cara y los brazos se flexionan para amortiguar el impacto en ese preciso momento. Debe evitarse el golpeo con la cara, el pecho y/o el abdomen en el "tatami"; en cambio, es imprescindible apoyar las manos, antebrazos (codos) y pies, formando un pequeño "puente" con el cuerpo.



Diferentes secuencias (fase I) de la caída frontal hacia adelante sin giro ("mae").



Posición y postura final.

Metodológicamente, también deben contemplarse en el proceso de aprendizaje dos fases de trabajo: fase I, cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla de rodillas y fase II), cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla de pie.

2.2.1.5.2.2 La caída frontal hacia adelante con giro

La caída frontal hacia adelante con giro (voltereta o pre-acrobacia) es la colocación del cuerpo en una postura de equilibrio inestable y rodar hacia adelante (aceleración centrífuga) por la cabeza, los dos hombros y la espalda con un desplazamiento lineal y angular del centro de gravedad del judoka, hasta llegar con los pies en el suelo ("tatami"), que frenarán la fuerza del impacto.

El judoka ejecuta la primera mitad de la caída frontal hacia adelante con giro bajo la acción del momento de la fuerza de gravedad, creando la rotación inicial desde el apoyo de manos y pies en flexión dorsal. En la segunda mitad, el desplazamiento lineal y angular (movimiento de traslación y de rotación del cuerpo respectivamente) se transforma en energía cinética. Posteriormente, el judoka, manteniendo la flexión de las piernas (cuerpo agrupado), contrae la musculatura abdominal y de las piernas para disminuir el impulso (inercia) y el momento de frenaje.

Cualquier movimiento del cuerpo en el espacio puede representarse como la suma geométrica de sus movimientos de traslación y rotación (respecto a su centro de gravedad).



Diferentes secuencias (fase I) de la caída frontal hacia adelante con giro (voltereta o pre-acrobacia).



Postura agrupada para facilitar el giro del cuerpo y posición y postura final.

Metodológicamente, también deben contemplarse en el proceso de aprendizaje dos fases de trabajo: fase I, cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla en cuadrupedia y fase II), cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla de pie.

En la fase II, el judoka presenta un gran momento de inercia (el momento de inercia mide la mayor o menor dificultad que tiene el cuerpo del judoka para girar o producir una rotación) y, en consecuencia, una escasa velocidad de rotación angular.

En la fase I, el judoka posee un momento de inercia reducido casi a la mitad, aumentando con ello la velocidad de rotación (giro). En las siguientes secuencias de la caída frontal hacia adelante con giro el judoka debe adaptar una postura agrupada para reducir aún más el momento de inercia, provocando así un incremento de la velocidad de giro.

La caída finaliza con el aumento de momento de inercia (contracción de la musculatura abdominal y de las piernas) y al mismo tiempo se consigue una disminución de la velocidad de rotación, que permite alcanzar la posición y postura final.



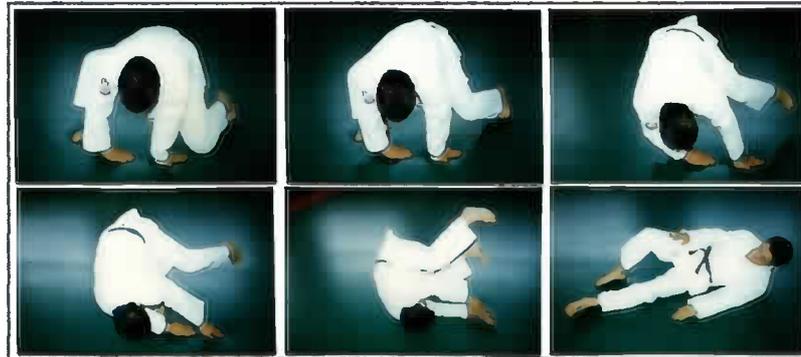
Caída frontal hacia adelante con giro en combate, eliminatorias JJ.00.Barcelona'92.

2.2.1.5.2.3 La caída lateral hacia adelante con giro ("zenpo")

La caída lateral hacia adelante con giro ("zenpo") es la colocación del cuerpo en una postura de equilibrio inestable y rodar hacia adelante (aceleración centrífuga) por un brazo, hombro y espalda con un desplazamiento lineal y angular del centro de gravedad del judoka. Al llegar al suelo ("tatami") se golpea con la mano, antebrazo y brazo del lado contrario por el cual se ha rodado y con los pies, que frenarán la fuerza del impacto.

Deben recordarse las mismas consideraciones, expresadas en el apartado 2.2.1.5.1 La caída hacia atrás, como medidas de precaución para evitar cualquier eventualidad.

Desde un punto de vista metodológico, en la caída lateral hacia adelante con giro ("zenpo"), podemos diferenciar tres fases de trabajo, según la postura inicial del cuerpo, en una progresión de ejercicios de más sencillos a más difíciles.



Diferentes secuencias (fase II) de la caída lateral hacia adelante con giro "zenpo".

Fase I, cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla estirado: a) decúbito supino sin rodar hacia el lado de la mano, que golpea (es la misma que en la caída lateral hacia atrás) y b) decúbito supino, rodando hacia el lado de la mano, que golpea; fase II, cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla en cuadrupedia con una rodilla en el "tatami" y fase III, cuando el cuerpo, en su postura inicial, se halla de pie.

En cada una de estas fases, se debe elaborar un sistema de trabajo con diferentes ejercicios y lograr una perfecta sincronía de movimientos. Estos ejercicios de asimilación y asociación de gestos (destrezas) conducirán progresivamente al aprendizaje de la habilidad final deseada: la caída lateral hacia adelante con giro ("zenpo").

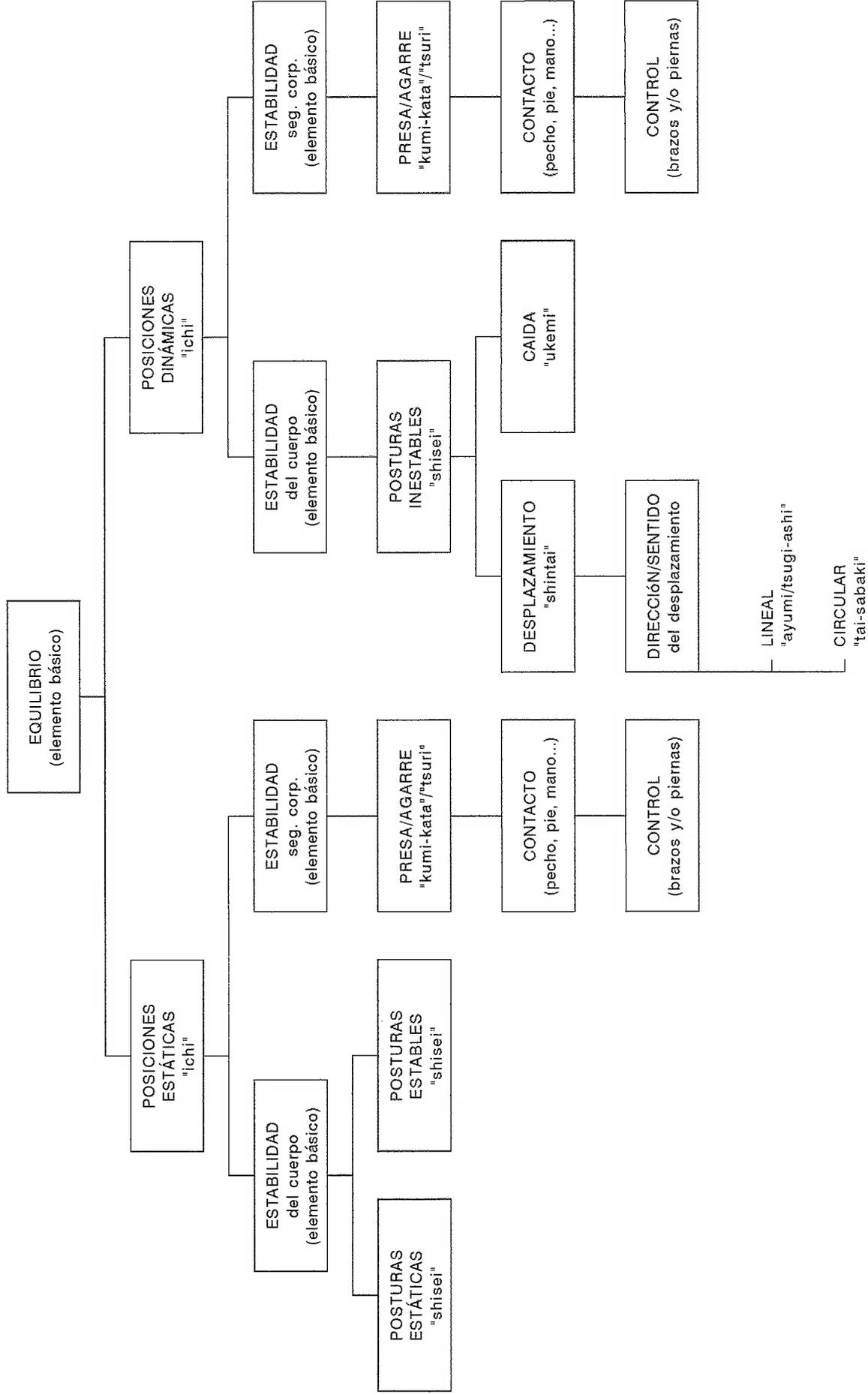
Como ya se expresó en el apartado: 2.2.1.5.1 La caída hacia atrás, el resultado que se consiga, independientemente de la aplicación de una u otra metodología, depende de la pedagogía empleada por el profesor y de sus conocimientos, planteados de forma coherente, sencilla, lógica y del sistema.



Caída lateral hacia adelante ("zenpo") en combate, eliminatorias JJ.00, Barcelona '92.

Estructura de los elementos básicos y técnico-tácticos del judo

"tachi-waza" y "ne-waza"



Diferentes acciones aplicadas en el combate de judo
Eliminatorias en el Torneo Olímpico de Barcelona '92



"Migi-seoi-nage"



"Hidari-seoi-nage"



"Migi-uchi-mata"



"Hidari-uchi-mata"

Diferentes acciones aplicadas en el combate de judo
Eliminatorias en el Torneo Olímpico de Barcelona '92



"Migi-ippou-seoi-nage"



"Migi-ippou-seoi-nage"



"Sode-uchi-mata"



"Te-guruma"

2.3 Estructura cinética de la acción técnico-táctica en el judo

La estructura cinética de la acción técnico-táctica en el judo 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. Esta 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.

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

El concepto de estructura cinética de la acción técnico-táctica en el judo no significa solamente su configuración morfológico-espacial, sino también dinámico-espacial de la misma, articulándose en fases determinadas, susceptibles de ser claramente diferenciadas.

La estructura cinética de la acción técnico-táctica consta de tres fases: preparatoria, inicial y final; con carácter espacial, temporal y dinámico. La acción técnico-táctica en el judo es un proceso sistemático, por esta razón, existe entre las diferentes fases 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 de la acción técnico-táctica en el judo 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.

Esta estructura no es independiente y autónoma, sino que depende de dos factores: a) del fin propuesto y b) de un estereotipo dinámico, formado en la práctica, mediante el proceso de entrenamiento. Iván Pávlov habla de "ordenación de fuerzas en el espacio de conexión de la dinámica con la estructura cerebral", expresando con ello la unidad de estructura cerebral y funcional.

La estructura cinética de la acción técnico-táctica en el judo está condicionada por diferencias estructurales en el cerebro, por un "mosaico cortical", que se desarrolla y consolida en la práctica de las diferentes acciones técnicas y tácticas del judo.

Dichas acciones técnicas y tácticas 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).

2.3.1 Fases de la acción técnico-táctica

La estructura cinética en fases de la acción técnico-táctica sólo puede ser perfecta, cuando las técnicas y tácticas específicas y complementarias o recursos técnicos y tácticos del judo se aplican con una fluidez de transmisión de una fase a otra. Esta fluidez caracteriza el desarrollo ininterrumpido de las técnicas y tácticas, que se manifiesta en su línea espacio-temporal-dinámica, como se ha expresado anteriormente en el apartado 2.3.

Indudablemente son leyes biomecánicas y fisiológicas, las que determinan la perfección de una acción técnico-táctica y es fundamental el desarrollo dinámico, la alternancia fluida de los distintos impulsos. La fluidez de transmisión implica la coordinación de estos impulsos respecto a sí mismos y a las fuerzas externas, que intervienen en la ejecución de cualquier acción técnico-táctica y deben ser superadas.

La enseñanza de cada fase de la acción técnico-táctica debe fomentarse en una transmisión fluida del movimiento. Si éste no es fluido, es casi imposible una transmisión correcta del ritmo del movimiento de una fase a otra.

2.3.1.1 Fase preparatoria

La fase preparatoria sirve para la predisposición óptima hacia la fase inicial y crea las condiciones de realización económica y efectiva mediante los siguientes elementos técnico-tácticos: la posición y la postura. Esta fase es imprescindible para el aprendizaje de cualquier técnica específica y complementaria o recurso técnico del judo, sobre todo, para la fijación de una correcta estructura básico-funcional.

En el combate de judo las exigencias tácticas y estratégicas influyen sobre la estructura motora (funcional) del movimiento y se modifican las fases de las acciones técnico-tácticas, omitiendo, en ocasiones, una correcta posición y postura del judoka en beneficio de la efectividad. Por esta razón, una acción técnico-táctica aplicada inesperadamente, con una fase preparatoria deficiente y reduciendo la acción de "arranque" de la fase inicial, encuentra al adversario desprevenido y tiene más probabilidades de éxito. Por ejemplo, utilizando cualquier pérdida de estabilidad en su desplazamiento.

Esta fase es altamente decisiva en el proceso docente, su aprendizaje condicionará en el futuro el aumento del rendimiento y efectividad de las acciones técnico-tácticas del judoka competidor.

2.3.1.2 Fase inicial

La fase inicial consiste fundamentalmente en una acción de "arranque" ejercida mediante los siguientes elementos técnico-tácticos: la presa ("tsuri"), el desplazamiento (lineal o/y circular) y el contacto (diferentes partes del cuerpo). Esta acción de "arranque" debe ser un movimiento potente y sincronizado de brazos y piernas para conseguir un contacto eficaz y a través de él transmitir la acción motora. La principal característica es su dirección y sentido: se desarrolla una acción en sentido contrario hacia donde se va a proyectar finalmente. No se efectúa como una acción lineal de avance y retroceso, sino que siempre hay un cambio de sentido más o menos redondeado y fluido.

La acción de "arranque" de la fase inicial tiene como objetivo prolongar la trayectoria de la acción de los músculos en función para 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 para comenzar el "tsuri" y el desplazamiento, incrementándose rápidamente la velocidad de ejecución de las acciones técnico-tácticas. Con la acción de "arranque" ("tsuri" + desplazamiento) se supera la distancia, que existe entre ambos judokas, para lograr el contacto mediante las diferentes partes del cuerpo, según cada acción técnico-táctica.

Al cambiar el sentido de la proyección, después de la acción de "arranque" (de brazos y piernas), los músculos pueden actuar con toda su fuerza al 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 situación 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 de "arranque" no puede alcanzarse el máximo de tensión muscular hasta después de comenzada la fase inicial, repercute en una menor efectividad (rendimiento).

Una posición y postura adecuadas en la fase inicial facilitan la acción de "arranque" y el desplazamiento posterior, garantizando las mejores condiciones de efectividad para el desarrollo de la aceleración de la acción de "arranque".

La efectividad de las acciones de "arranque" se logra gracias a la supremacía de las cualidades de velocidad y de fuerza sobre las acciones del adversario. Un judoka con una gran maestría técnico-táctica puede mantener largo tiempo, junto con una adecuada preparación psicológica, un elevado nivel de efectividad de las acciones de "arranque".

En un primer nivel de aprendizaje la acción de "arranque" se realiza sin desplazamiento (sin impulso), sólo con la acción de los brazos ("tsuri") desde una posición y postura inicial, determinada por los parámetros biotipológicos (antropométricos) del judoka. Una correcta posición y postura inicial garantiza, desde el primer gesto, la aceleración del centro de gravedad del

cuerpo en una dirección dada. Esto se logra mediante el desplazamiento de la proyección del centro de gravedad del cuerpo de judoka (postura de equilibrio estable) sobre una superficie horizontal hacia el límite anterior del área de soporte (apoyo).

Los ángulos articulares en la postura inicial deben corresponder a las particularidades biotipológicas individuales, al nivel de preparación física (fuerza muscular) y a las condiciones en que se ejecuta la acción de "arranque".

2.3.1.3 Fase final

La fase final se caracteriza por ser la "extinción" de la acción técnico-táctica del judo mediante la consecución de los siguientes elementos técnico-tácticos: el control y la caída. Consiste en pasar precisamente del apogeo dinámico de la acción técnico-táctica del judo a un reposo relativo; de una postura totalmente inestable de "uke" (trayectoria de la técnica o táctica del judo) a una postura de éste eminentemente estática-estable. Significa una transición para el inicio de una nueva acción (tarea) motora en el suelo ("ne-waza"), cuando el judoka principiante ha superado la etapa de adaptación e iniciación respectivamente 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 proceso docente, el aprendizaje de esta fase tiene un carácter pasivo y sosegado, porque "tori" debe sujetar a "uke" en una posición y postura estáticas adecuadas para el control de la caída y un seguimiento posterior de este control en el suelo.

Sin embargo, a partir del 4to. "kyu", cuando se ha superado ya la etapa de iniciación (7/9 años), en la aplicación de las acciones técnicas y tácticas del judo (sobre todo desde "tachi-waza") existe tanta energía cinética desarrollada que en la fase final de la acción técnico-táctica debe hacerse un considerable esfuerzo para frenar el cuerpo de "uke", incluso del mismo "tori". Por esta razón, al comienzo de la etapa de desarrollo (4to. y 3er. "kyu") se empieza la enseñanza de los encadenamientos de las acciones técnicas y tácticas de pie-suelo ("tachi-waza"/"ne-waza"), aprovechando dicha energía cinética y transformándola en un resultado positivo y eficaz.

2.3.2 Secuencias de cada fase de la acción técnico-táctica en el judo ("tachi-waza")

1ª Parte - Posiciones ("ichi") de equilibrio estático 1 Fase preparatoria [posturas ("shisei") de equilibrio estático]



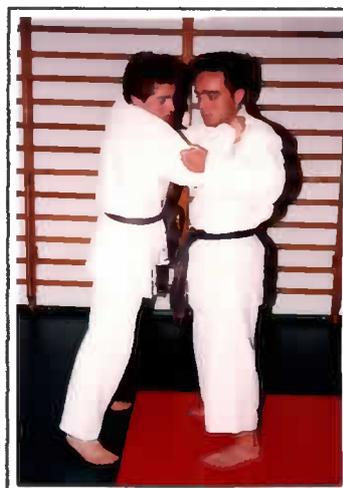
1.1 Postura fundamental (shizen-tai)



1.2 Forma de coger el kimono (kumi-kata)

2ª Parte - Posiciones ("ichi") de equilibrio dinámico y estático 2 Fase inicial [posturas ("shisei") de equilibrio estable e inestable]

2.1 Posturas de equilibrio estable



2.1.1 Forma de agarrar el kimono (tsuri-komi)

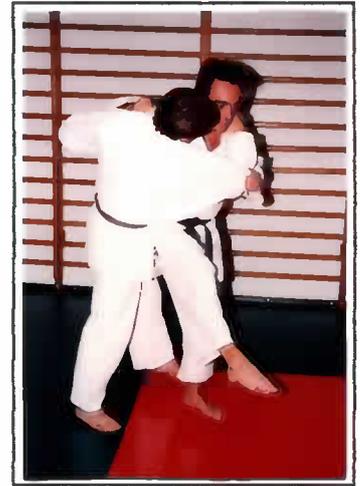
2.2 Posturas de equilibrio inestable



2.2.1 Desplazamiento circular (tai-sabaki) fundamental (migi-mae-mawari-komi)



2.2.2 Desplazamiento circular (tai-sabaki) fundamental (hidari-ushiro-mawari-komi)



2.2.3 Momento en el que tori empieza la técnica específica del judo sobre uke (harai-goshi)

3 Fase final (posturas "shisei") de equilibrio inestable y estático

3.1 Posturas de equilibrio inestable



3.1.1 Inicio de la trayectoria



3.1.2 La trayectoria



3.2.1 Final de la trayectoria, forma de sujetarse y caída

3.2 Posturas de equilibrio estático

ESTRUCTURA CINÉTICA DE LA ACCIÓN TÉCNICO-TÁCTICA EN EL JUDO

"tachi-waza" y "ne-waza"

