

Florencio Varela, 23 de noviembre de 2.016.-

TESIS DE GRADO



PRESENTADA POR:

ALBERTO TOMAS MERCADO

TEMA:

OPTIMIZACION DE RECURSOS

ANALISIS TEORICO DE UNA TECNICA

PROLOGO

Oss!!

¿Porque complicarse con este desarrollo teórico?

Hace aproximadamente 1 año, estando en Concepción, Tucumán, entre los cerros de Tafi del Valle, en medio de un ameno encuentro, asado de por medio, junto con el Sensei Jorge Mercado, el Sensei Miguel Pujadas, asistimos a una muy interesante enseñanza del Sensei Eric Tomlinson, sobre el tema de su especialidad EL IMPACTO SHUKOKAI, hablaba con una pasión tal que parecía detener el tiempo.....

A priori parecían desafiar las leyes de la física: como una persona de su edad y contextura podía causar tal impacto al golpear?????????

Tras mucho tiempo de mirar, escuchar y analizar los mecanismos de esos movimientos, y motivado por la necesidad de presentar una tesis de grado..... EN FIN....., si quería hacer algo interesante, debería además de disfrutarlo, servir para pensar el karate desde otro punto de vista, y a la vez rendir un humilde homenaje al GRAN ERIK.

Supongo que este escrito es pasible de mejoras, pido disculpas por no poder ser más simple en el desarrollo de la formulas involucradas, y por acotar su análisis a situaciones extremas, pero supongo que lo más interesante es mostrar que los resultados teóricos concuerdan con la realidad.

Y que la realidad tiene asideros científicos ("EL KARATE CIENTIFICO DE TANI").

Pretendo explicar desde un desarrollo teórico, el porqué de una técnica.

OPTIMIZACION DE RECURSOS

1-INTRODUCCION

2-OBJETIVO

3-DESARROLLO

4-RESULTADO

5-CONCLUSION

6-REFLEXIONES

1-INTRODUCCION:

Toda **organización**, para lograr un objetivo, tiene a su disposición una serie de **recursos**, (sin estos no existirían), ellos son genéricamente: materia prima, energía y mano de obra. De la forma más o menos eficiente en que se manejen esos recursos dependerá la obtención del **objetivo** perseguido, más o menos óptimo.

El objetivo final de una organización es obtener el mejor resultado con el mínimo de recursos empleados.

Para tener una tarea eficiente no solo debemos obtener el resultado esperado en tiempo y forma, sino también con la calidad esperada, y que se hayan empleado el mínimo de recursos.

Por lo tanto para optimizar recursos no se deberá ser únicamente eficiente sino también eficaz.

.....

Como aplicamos esto a las artes marciales?????

Las artes marciales son un conjunto de prácticas cuyo objetivo es optimizar la forma de pelear.

En la esfera deportiva se define como LA TECNICA adecuada a la que garantiza un movimiento con el mínimo esfuerzo y un máximo de eficacia.....

En nuestro caso definamos como **organización** al cuerpo humano y la mente que lo maneja.

Definamos como **recursos** a sus 605 músculos, 206 huesos, 1.200 tendones y cartílagos y su interrelación, entre si y con el medio que lo rodea, que nos permite ejecutar movimientos a través del consumo de energía celular. Suponemos que de los recursos nombrados **el único consumible es la energía.**

2-OBJETIVO:

Definamos como **objetivo** la ejecución de **un suki óptimo.**

Por lo tanto si queremos **optimizar nuestro recurso** debemos lograr que nuestro golpe cause el **mayor daño** posible con el **mínimo consumo de energía.**

Si la frase **CAUSAR EL MAYOR DAÑO POSIBLE** suena hostil, no debe olvidarse que el Karate nace, crece y se desarrolla con la finalidad de ser efectivo ante una agresión.

3-DESARROLLO:

Comencemos analizando desde el punto de vista de la mecánica clásica la generación de movimientos, aceleraciones, impulso, cantidad de movimiento, y análisis energético.

Vamos a recurrir a las Leyes de Newton que nos van a ayudar a definir el rumbo a seguir para optimizar nuestra gestión (un suki eficaz).

La Segunda ley de Newton se encarga de cuantificar el concepto de fuerza. Nos dice que la fuerza neta aplicada sobre un cuerpo es proporcional a la aceleración que adquiere dicho cuerpo. La constante de proporcionalidad es la masa del cuerpo, dicho con fórmulas sería

$$F = m a$$

Esta expresión es válida para cuerpos cuya masa sea constante, para que incluya el caso de sistemas en los que pueda variar la masa, (sistemas en que la masa se “quema” transformándose en energía: $E = mc^2$, Albert Einstein,)

$$p = m \cdot v$$

La cantidad de movimiento (masa x velocidad)

La Fuerza que actúa sobre un cuerpo es igual a la variación temporal de la cantidad de movimiento de dicho cuerpo, es decir,

$$F = dp/dt$$

Vamos a centrarnos en el choque entre un puño y una cara (cabeza), dicho de otro modo: en el universo solo existen una cabeza y un puño.

Consideramos momento inicial al inmediatamente antes del impacto, y momento final al inmediatamente posterior al impacto.

Para simplificar el análisis, consideramos además que el movimiento sucede solamente en una dirección.

Por principios de mecánica clásica, la cantidad de movimiento inicial del puño, sumada a la cantidad de movimiento inicial de la cabeza, es igual a la suma de la cantidad de movimiento final de los mismos.

P=MASA PUÑO

VP1 =VELOCIDAD INICIAL PUÑO EN EL MOMENTO DEL IMPACTO

C= MASA DE CABEZA

VC1= VELOCIDAD DE CABEZA INICIAL

VC2=VELOCIDAD DE CABEZA FINAL

Nos queda la siguiente ecuación:

$$P \cdot VP1 + C \cdot VC1 = P \cdot VP2 + C \cdot VC2$$

COMO TOMAMOS VELOCIDAD INICIAL DE LA CABEZA =0, (no está lejos de la realidad)

$$P.VP1 = P.VP2 + C.VC2$$

Para optimizar debo lograr transferir toda la cantidad de movimiento del puño a la cabeza, matemáticamente se representa por $VP2 = 0$

Nos queda:

$$P.VP1 = C.VC2 \quad \#1$$

Vamos a aprovechar el principio de la conservación de la energía para generar otra ecuación.

Acá tenemos que considerar dos casos:

CASO 1

-CHOQUE PERFECTAMENTE ELASTICO:

Vamos a tomar el caso más simple que es considerando que el choque es perfectamente elástico, o sea que no hay deformación, no hay generación de calor, ni vibraciones, no cambia la estructura interna de los cuerpos, (evidentemente no es real pero sirve a nuestro objetivo).

Matemáticamente que no cambie la estructura interna de un cuerpo se puede expresar, con el principio de la conservación de la energía cinética, por lo tanto

Energía cinética

$$E_c = \left(\frac{1}{2}\right) \cdot m \cdot (v)^2 \quad \#2$$

La suma energía cinética inicial de ambos cuerpos es igual a la suma de la energía cinética final de los mismos, (consideramos que no hay otra energía en juego)

Considerando que la velocidad inicial de la cabeza es 0.

Si en #1 y #2 consideramos el óptimo de los casos en que la velocidad del puño después del choque es cero entonces tendríamos:

$$P.VP1 = C.VC2 \quad \text{por consideraciones de movimiento}$$

$$P.(VP)^2 = C.(VC)^2 \quad \text{por consideraciones de energía}$$

Esto nos dice matemáticamente que debo aumentar la masa del puño y aumentar su velocidad, obviamente un resultado trivial, pero científico.

Se desprende además, que, si varía la masa del puño el aumento de la energía en juego es lineal, en cambio si varía su velocidad el aumento es cuadrático.

Nuestro objetivo: causar el mayor daño posible, entonces nos interesa que $VC2$, LA VELOCIDAD FINAL DE LA CABEZA sea máxima.

Es muy importante aquí señalar que para aumentar el daño en esta consideración de choque perfectamente elástico, debemos aumentar la masa del elemento que golpea, y aumentar su velocidad.

Aumentemos pues la masa del cuerpo que golpea. (¿?????)

No olvidemos que los hechos suceden en un mundo real, que el puño '**no está solo**',

Aquí empieza a cobrar forma la idea de **llevar el peso del cuerpo detrás del puño**.

La idea no es dejar el puño aislado del cuerpo, **la idea es que el puño vaya relajado** y en el momento del golpe entren en acción los músculos para transmitir ese rebote solidarizando el resto del cuerpo, además si avanzamos un poco más en la técnica, hacemos que el resto del cuerpo colabore en el impulso del puño, entonces P sería toda la masa del cuerpo, avancemos un poco más, si nos AGARRAMOS del piso entonces el planeta juega para nosotros.....!!!!!!???????

Analicemos ahora la masa del cuerpo C (cabeza), en realidad no estamos muy errados al considerar solo su masa, puesto que en el impacto, (impacto=golpe instantáneo), se puede considerar que la cabeza tarda en transmitir rigidez a los músculos del cuello y la articulación del cuello es muy móvil.

CASO 2 CHOQUE PERFECTAMENTE INELASTICO:

En este caso toda la energía cinética se transforma en cambio de estructura interna de los cuerpos, y estos permanecen unidos después del impacto, matemáticamente sería

$$VP2= VC2=VF \text{ (VELOCIDAD FINAL)}$$

La solución sería:

$$Vf = (P.VP1 + C.VC1)/(P+C)$$

Si consideramos que la velocidad inicial de la cabeza es 0. Entonces tenemos:

$$\mathbf{Vf= P.VP1 / (P+C)}$$

Analicemos el balance energético,

Como es choque inelástico tenemos que la energía gastada en deformaciones es:

$$E_{\text{final}} - E_{\text{inicial}}$$

Como tomamos $VC_{\text{inicial}} = 0$

Y que los dos cuerpos permanecen unidos después del choque

$$\frac{1}{2} P \cdot (VP1)^2 - \frac{1}{2} (P+C) (V_{\text{final}})^2 = \text{energía de deformación } E_d$$

El termino $\frac{1}{2} P \cdot (VP1)^2$ representa la energía inicial del impacto

De acá también inferimos que si aumentamos la masa que golpea el aumento del daño es lineal, en cambio si aumentamos la velocidad del golpe el aumento del daño es cuadrático.

Físicamente nos interesaría dar un golpe lo más inelástico posible, cuyo impacto se traduciría en deformar/romper el cuerpo a impactar.

En la vida real no existen choques perfectamente elásticos ni perfectamente inelásticos, siempre serán una combinación de ambos, de todos modos, llegamos a las mismas conclusiones:

Para optimizar el resultado debemos:

-Aumentar la masa del cuerpo que impacta. (El tema fue desarrollado creo que claramente.)

-Aumentar la velocidad del cuerpo que impacta.

Nota: para tener en cuenta....

Los movimientos reflejos son mucho más rápidos que los movimientos voluntarios, los movimientos reflejos parten de un estado de no alerta, del relax muscular, y este es un elemento que nos interesa utilizar a nuestro favor.

La repetición sistemática de un movimiento al entrenar lo va aproximando al ideal movimiento reflejo.

(La literatura dice que un golpe de un experto llega a alcanzar una velocidad de 13 m/seg)

Nuestro objetivo: causar el mayor daño posible se traduce en

-AUMENTAR LA MASA QUE GOLPEA (Ya desarrollado)

-AUMENTAR SU VELOCIDAD (A desarrollar).....

Recojamos las formulas físicas que actúan en el asunto en cuestión

Tenemos

- 1- $F = m \cdot a$ (fuerza = masa X aceleración)
- 2- $v = e/t$ (definición de velocidad)
- 3- $F \cdot d = T$ (fuerza x distancia = trabajo)
- 4- $T / t = P$ (trabajo / tiempo = potencia)

No debe pensarse la fuerza en términos de empujar algo, si no en fuerza instantánea, IMPACTO

Otro principio a aplicar es el de hidráulica que nos indica que debemos concentrar la fuerza en la superficie mínima para lograr el máximo daño.

De la primera ley de Newton: ley de inercia, un cuerpo tiende a permanecer en el estado en que se encuentra si no actúa sobre él una fuerza,

De 1- Si el cuerpo está en reposo o en movimiento, para modificar su velocidad, (aumentarla en nuestro caso), o sea acelerarla, debemos ejercer sobre él una fuerza.

De 4- Para entregar la máxima potencia debemos realizar la mayor cantidad de trabajo en el menor tiempo posible.

De 3- Para maximizar el trabajo debemos hacer la mayor fuerza durante el mayor recorrido posible.

Debemos ejercer la mayor fuerza posible durante el mayor recorrido posible, y como si esto fuera poco, en el menor tiempo posible.

Volviendo al principio:

El recurso a optimizar es nuestro cuerpo, (650 músculos, 206 huesos, de los cuales 27 están ubicados en cada pie y 26 en cada mano).

Como norma genérica es importante que trabajen los paquetes musculares necesarios solamente para realizar la técnica, **el resto deben estar relajados** para no entorpecer el objetivo, de forma que puedan cooperar en el resultado.

La generación de potencia inicia en los pies y termina en la mano, casi el 50% de los huesos del cuerpo se encuentran allí.

La primera acción consiste en un enérgico empuje de la pierna atrasada contra el piso, debería ser similar a la que ejercen los corredores de carreras de velocidad durante la partida. EMPUJANDO EL SUELO.



En cualquier caso, lo que no debemos olvidar es que para desplazarse hacia delante, hay que empujar el suelo hacia atrás.

Consideremos que si al estar parados descargamos una vez nuestro peso en el suelo, (en promedio 650 k/cm²), al caminar 1,1 veces, al correr 2,5 veces, y al saltar dicho valor se eleva a 6 veces nuestro peso.

Cuanto más enérgico sea el empuje del pie, más aceleración nos dará hacia adelante.

En grandes rasgos podemos decir que una vez que la pierna se estiro ya nada podemos hacer para que el planeta juegue para nosotros.

Tenemos la siguiente cadena de movimientos:

Musculación de la pierna/pie

Rotación de Cadera

Músculos del tronco

Rotación de hombros

Empuje del brazo hacia el frente

Rotación del puño

Hikite, colabora aportando un impulso extra por la ley de conservación del movimiento, y principio de acción y reacción.

Alineación de la estructura ósea... (Pierna de atrás estirada), esto evita la amortiguación del golpe que puede ocurrir durante el retroceso del golpe, (por principio de acción y reacción).

Si mantenemos estirada la pierna atrasada, para hacernos retroceder deberían suceder dos cosas, que el suelo sea resbaladizo, (superar el rozamiento de nuestro pie contra el mismo), o levantar nuestro centro de gravedad, que si el retroceso genera ese efecto es porque ya dañamos suficiente el objetivo.

Si la posición del centro de gravedad es baja, mayor será el empuje inicial del pie atrasado, pero puede jugar en contra del equilibrio y del desplazamiento posterior, (tema a estudiar: en el momento de la partida un velocista tiene el cuerpo inclinado entre 42 y 45 grados, con esa inclinación, y con el uso de tacos de apoyo, logran su máximo impulso en la partida, la pierna adelantada es la causante del mayor trabajo, pues tiene más recorrido, en este caso hay desplazamiento del cuerpo hacia el frente...).

Un golpe sin respetar estas consideraciones solo podrá utilizar la fuerza de su propio brazo, solo ejercerá el empuje del brazo al frente, una persona conocedora de los patrones técnicos podrá emplear a favor todo su cuerpo.

OPTIMIZACION DE RECURSOS

Es decir para poder realizar una técnica correcta deberemos emplear toda la cadena cinemática formada por los pies piernas cadera tronco hombro brazos y muñeca, en forma coordinada y en una secuencia correcta, **trabajando únicamente los músculos necesarios en cada momento**, quedando **el resto relajados**, en una completa colaboración entre ellos. Incorporando al objetivo



todos los segmentos y articulaciones posibles, para poder transferir toda esa energía al último extremo de la cadena, **EL PUÑO.**

Cuál es la posición inicial para optimizar un suki, (causar el mayor daño

posible)? Comencemos por reconocer que debemos impactar con la máxima potencia, por lo tanto debemos entregar al puño el máximo trabajo posible, o sea la máxima fuerza aplicada durante el recorrido más largo posible, empleando en cada instante solamente los paquetes musculares

necesarios, el resto relajados, por lo tanto para recorrer gran distancia debemos tener el pie y la pierna atrasada flexionado, la cadera con torsión hacia atrás, esto nos obliga a elevar la cadera del pie atrasado, el torso también con torsión en el mismo sentido, lo mismo los hombros, el brazo y puño en un hikite lo más atrasado posible, los músculos del brazo y manos relajados, en esta situación el peso descansa sobre la pierna atrasada, la adelantada sin tensión, la cadera atrasada

queda elevada (ERIC). Nuestro cuerpo sería físicamente un RESORTE EN TORSION MAXIMA



Comenzar entregando el máximo de potencia desde los pies, continuando la cadena cinemática por pierna, cadera, torso, hombro, brazo y puño, este último debe concentrar su impacto en la menor superficie posible, y cerrarse apretando y bloqueando todas las articulaciones en el momento del impacto.

Al comenzar el impulso del pie atrasado, se produce un movimiento complejo de traslación sumado a una rotación, (esta rotación es favorable, o sea en el mismo sentido que la rotación de cadera tronco y hombros

necesaria), pues el punto de aplicación de la fuerza se encuentra desplazado del centro de gravedad del cuerpo.

La secuencia debe ser similar al recorrido de la energía en un látigo, que al desplazarse esa energía a lo largo de su longitud, va aumentando la velocidad hasta valores cercanos a la velocidad del sonido(¡!!!!!!!) en su extremo, consideremos que el látigo solo recibe energía al iniciar el movimiento, luego esa energía recorre un camino en el cual la sección de cada segmento va disminuyendo, por lo tanto por el principio de la conservación de la cantidad de movimiento, al disminuir la masa, aumenta la velocidad, además entran en juego consideraciones de RESONANCIA de los cuerpos.....

En el caso que intentamos optimizar, se podría considerar como una onda compleja de traslación más rotación, podríamos tratar de visualizar este mecanismo complejo por ese lado,

Además en nuestro caso el trabajo es continuado desde el inicio hasta el final, la fuerza es aplicada continuamente.

Aclaremos que en esta organización el objetivo es obtener un golpe óptimo, no entra en cuestión la posibilidad de fallar en el impacto, pues si avanzamos con toda nuestra capacidad, no retendríamos equilibrio en caso de fallar.

Interesante también sería involucrar al tema **LA RESPIRACION**, si en el momento del impacto exhalamos todo el aire, involucremos también al **KIAI**, entonces tendremos los músculos abdominales contraídos al máximo, lo que bloquea lo más el posible retroceso de la articulación de la cintura, (si miramos al esqueleto humano notamos la poca consistencia del mismo en la zona lumbar, por lo tanto para transmitir energía), debemos emplear la contracción muscular del abdomen, mejor aún si avanzamos la cadera, apretando los glúteos y enderezamos la traza de las vértebras lumbares (sanchin dachi)!!!!!!! Alineando la estructura ósea. **GAMAKU**.

DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL UKE:

Aprovechemos estos desarrollos matemáticos para determinar la situación óptima de la persona que recibe el impacto.

Desde la matemática podemos ver que:

-También debemos aumentar la masa en cuestión.

-Tratar que la velocidad inicial sea distinta de 0, y de valor negativo, o sea en el mismo sentido que el golpe.

-Que el golpe sea lo más elástico posible, flexionando las articulaciones también en secuencia ordenada de modo de trabajar amortiguando el impacto.

-Desviar el golpe, sabemos que en la realidad el movimiento nunca es en una sola dirección, aprovechándonos de esto podemos desviar, cambiar la dirección del impacto, que no nos golpee de lleno.



'If you have de better technique, you have the better weapons'
(Eric Tomlinson)

'Or you is dead' (Eric Tomlinson)



6-REFLEXIONES:

El karate-do es un arte milenario que se caracteriza por el empleo de técnicas que se han transmitido hasta nuestros días básicamente a través de una comunicación verbal, estas se han optimizado en un grado tal, que resiste el análisis teórico de las leyes de la física.

OSS!!

ALBERTO MERCADO.