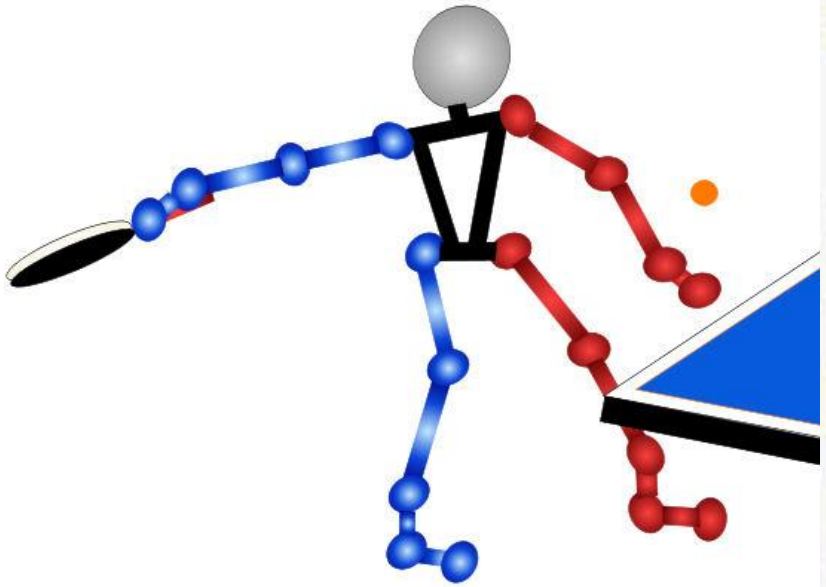
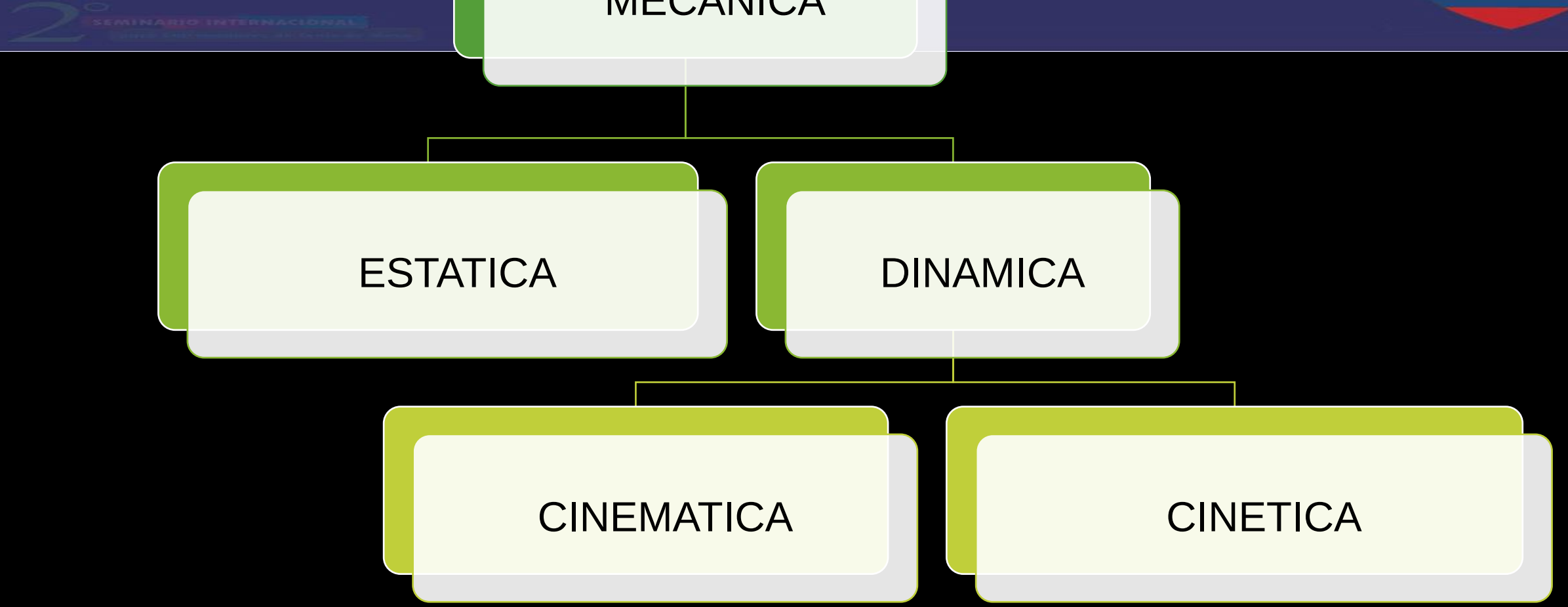
"BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA"



BIOMECÁNICA FUNCIONAL APLICADA PARA EL RENDIMIENTO DEPORTIVO DEL TENISTA DE MESA

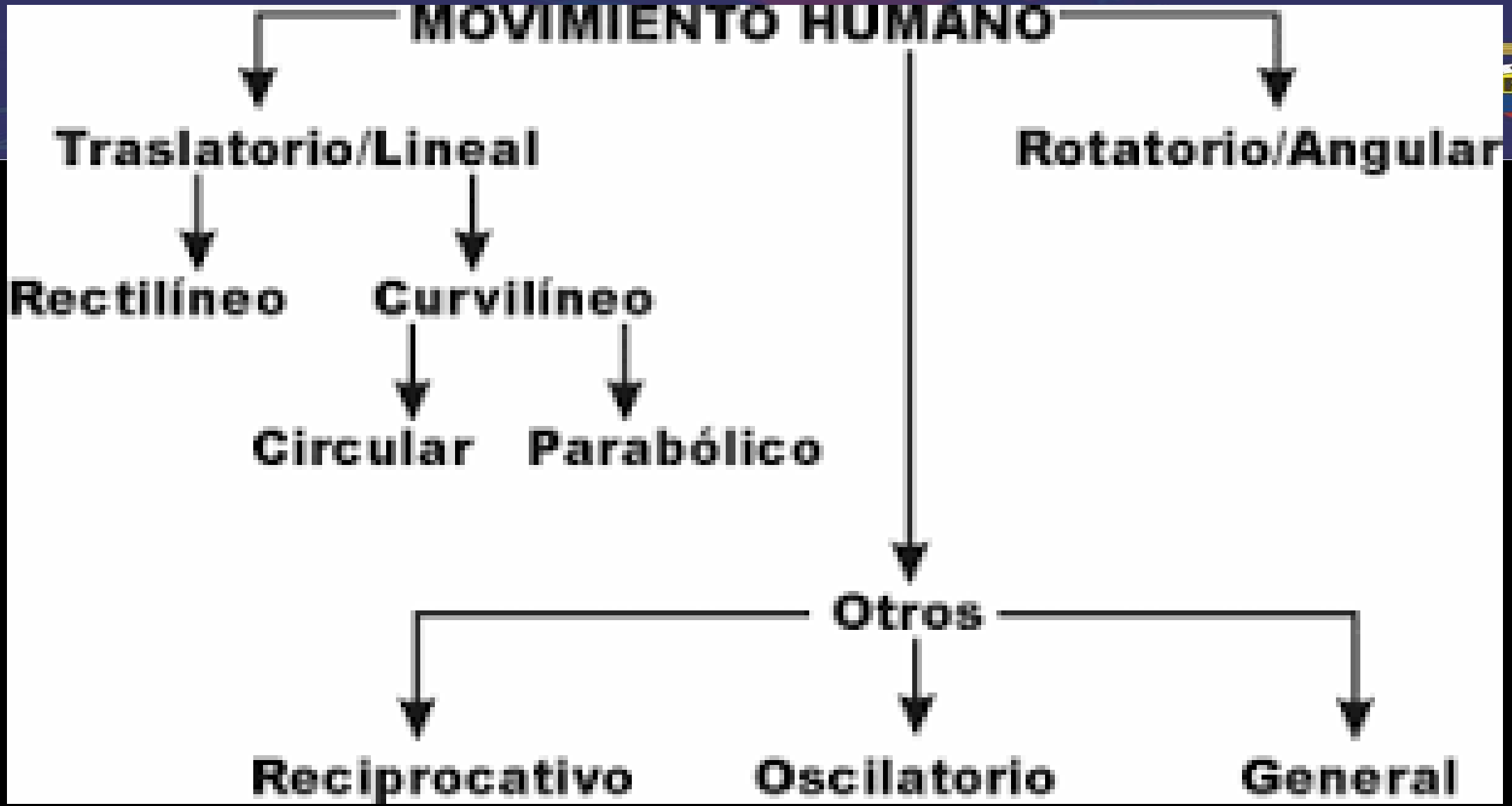
1. Conceptos y funciones.
2. Perfil cinemático y las cargas en el tenista de mesa.
3. Caracterización biomecánica de los fundamentos básicos.
4. Caracterización biomecánica de los fundamentos avanzados.
5. Caracterización biomecánica de los desplazamientos.
6. Músculos Implicados en el tenis de mesa para trabajo específico.

“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”



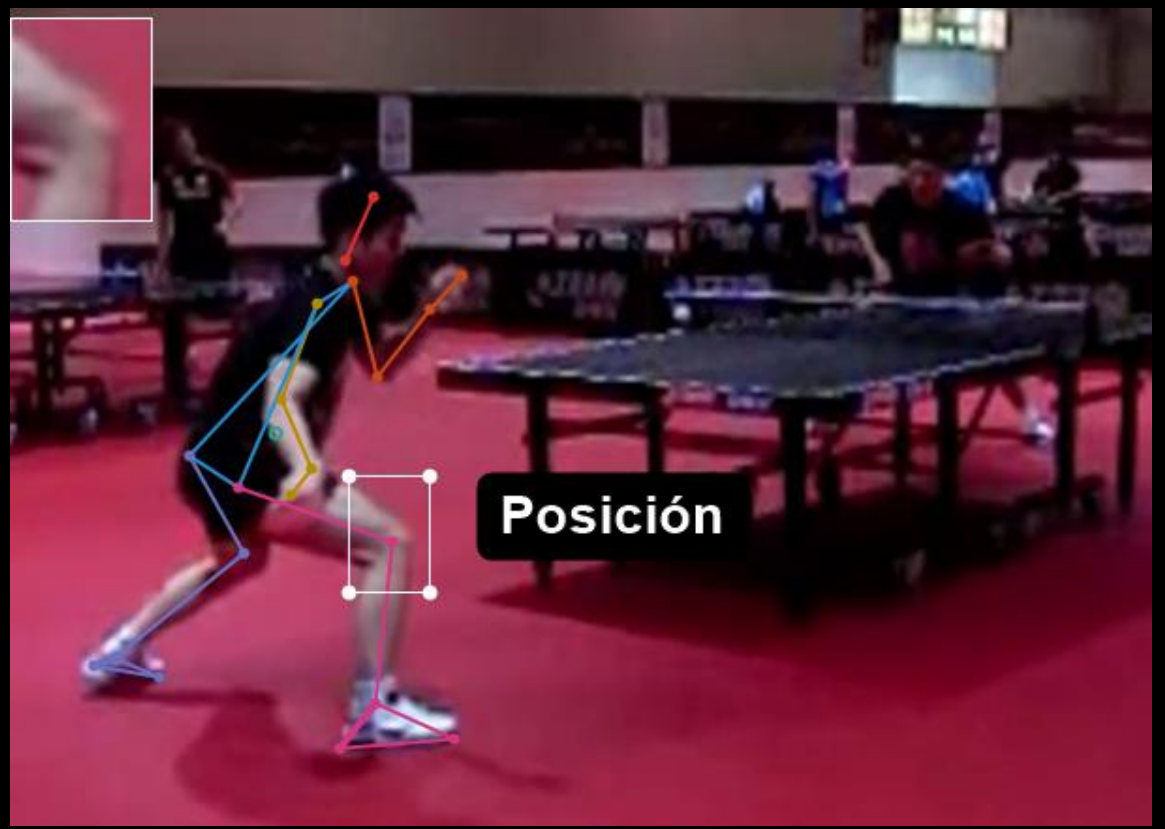
Características Cinemáticas del Movimiento

Espaciales	temporales	Espacio/ temporales
Sistema de referencia de la posición, trayectoria, distancia, desplazamiento	**Sistema de referencia del tiempo, instante, frecuencia ritmo**	**Rapidez, velocidad, aceleración**


MOVIMIENTO HUMANO
Traslatorio/Lineal
Rotatorio/Angular
Rectilíneo
Curvilíneo
Circular
Parabólico
Otros
Reciprocativo
Oscilatorio
General

“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”

Se refiere a la localización de un objeto en el espacio en relación a una referencia fija o un eje

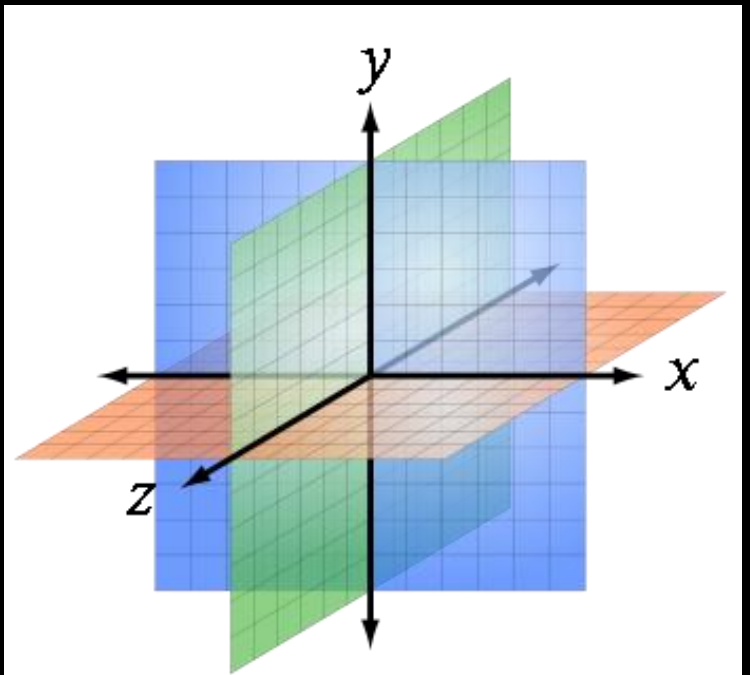


SISTEMA DE REFERENCIA

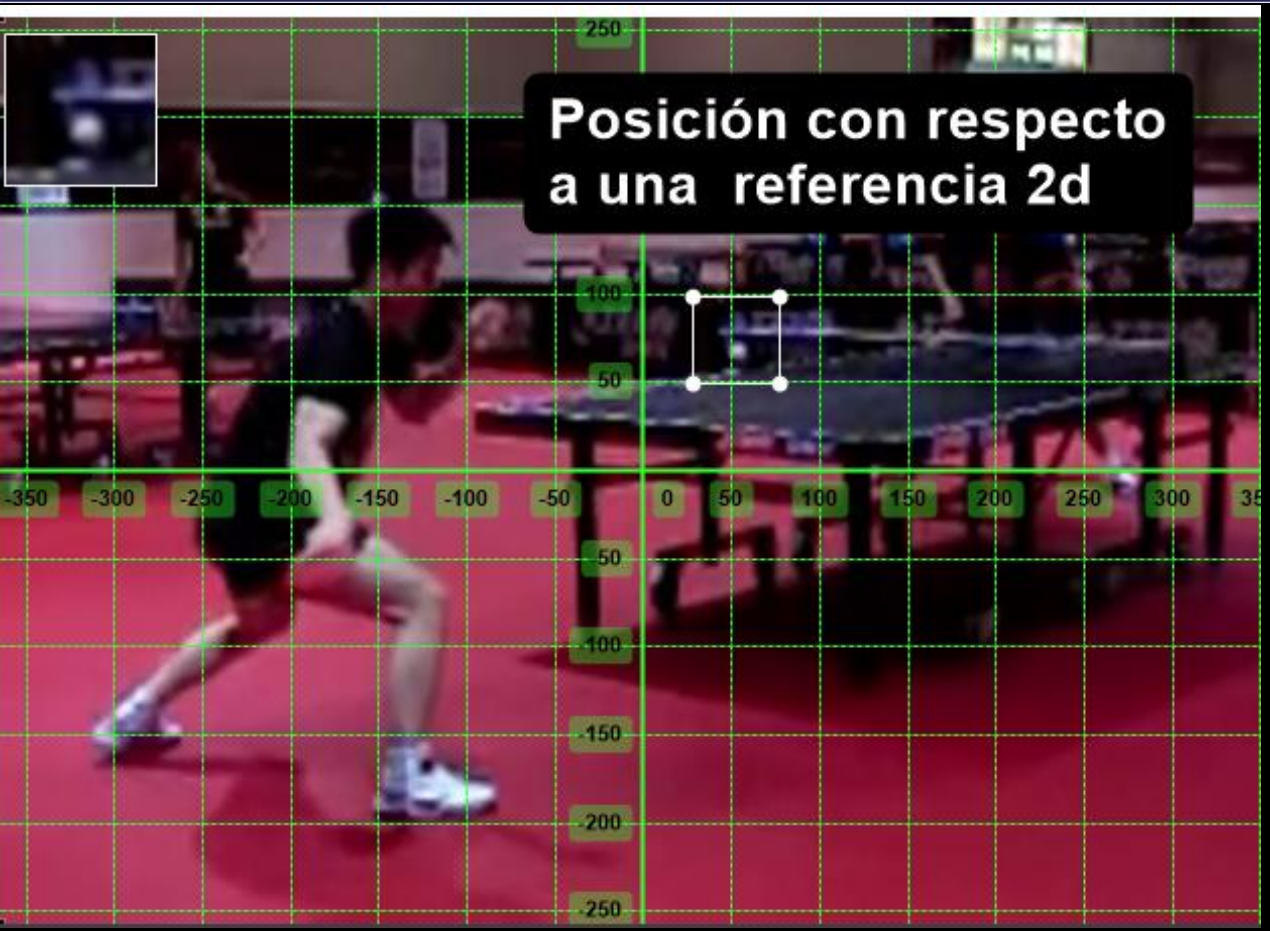
Conjunto de ejes (1, 2 o 3) perpendiculares entre sí, que permite la localización de la partícula o parte de un cuerpo cuando cambia de posición de acuerdo con la naturaleza del movimiento así como la cuantificación de las posiciones y direcciones en el espacio.

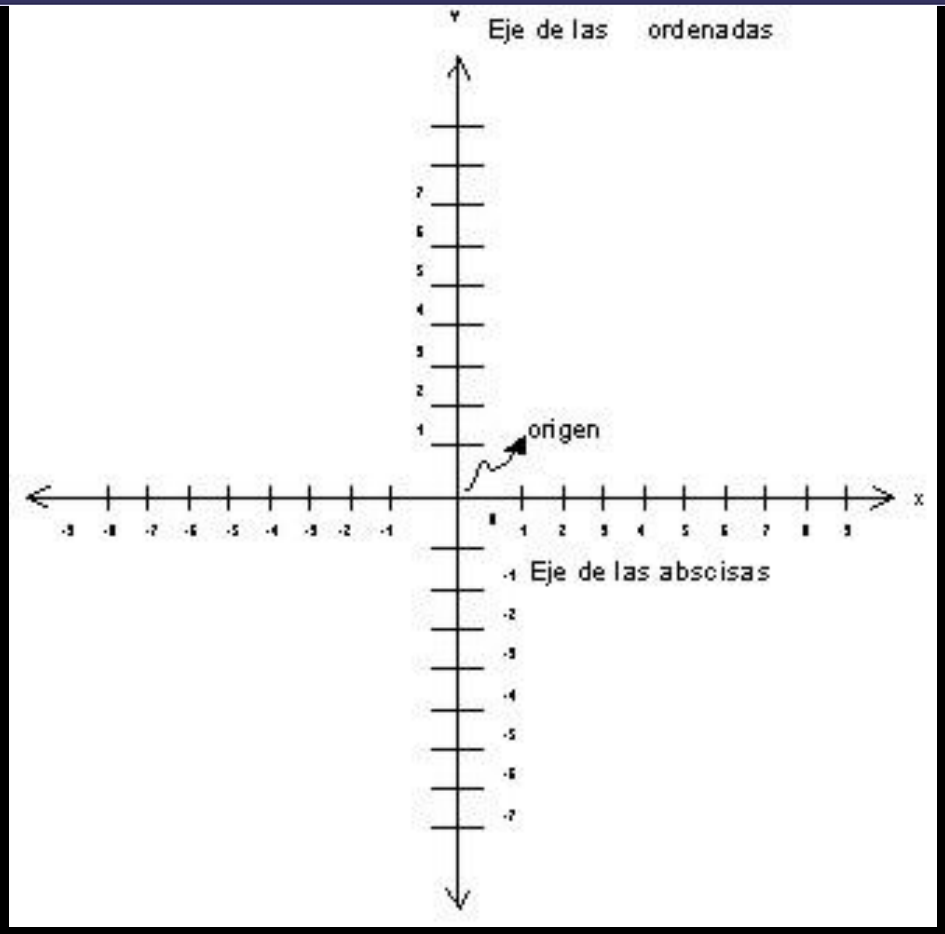
Estos pueden ser:

- Unidimensional
- Bidimensional
- Tridimensional



“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”





MOVIMIENTO

Se produce cuando un objeto cambia de posición en relación al tiempo y al espacio. También es considerado como la modificación de las coordenadas de un cuerpo durante el tiempo dentro de un sistema de referencia libremente escogido.

“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”

TRAYECTORIA

RECTILINEO

CURVILINEO

“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”

TRAYECTORIA

RECTILINEO

CURVILINEO

“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”

TRAYECTORIA

RECTILINEO

CURVILINEO

“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”

TRAYECTORIA

RECTILINEO

CURVILINEO

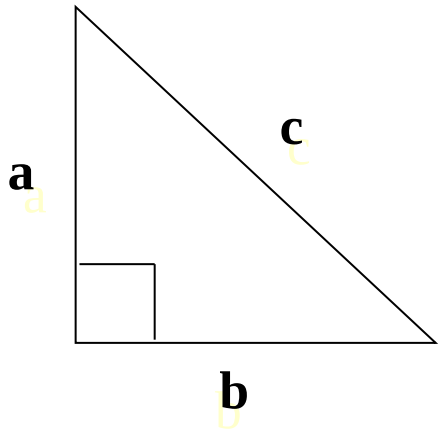
oogle casio exilim ex-zr1000

+Marco

Web Videos Imágenes Shopping Noticias Más Herramientas de búsqueda

SafeSearch

TEOREMA DE PITÁGORAS



$c^2 = a^2 + b^2$

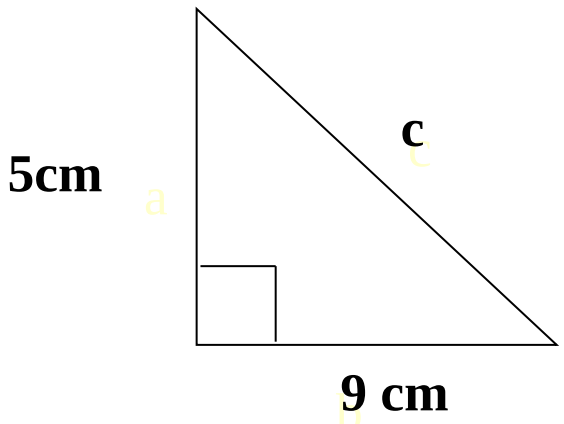
a = Cateto Opuesto

b = Cateto Adyacente

c = Hipotenusa del triangulo

APLICACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS

Método Directo: Se aplica cuando se conocen las longitudes de los catetos del triangulo rectángulo.



a = 5cm

b = 9cm

c = ?

$$c^2 = a^2 + b^2$$

$$c = \sqrt[2]{a^2 + b^2}$$

$$c = \sqrt[2]{4^2 + 9^2}$$

$$c = \sqrt[2]{16 + 81}$$

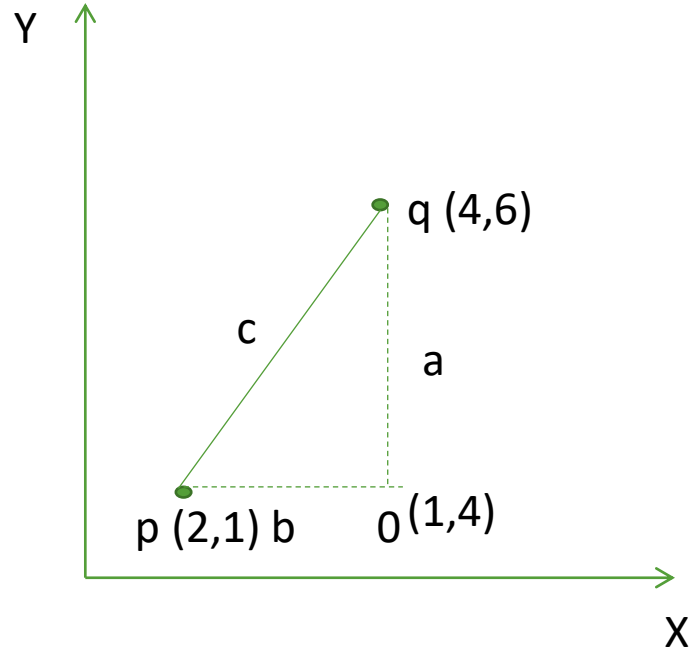
$$c = \sqrt[2]{97}$$

$$c = 9.84\ cm$$

x

APLICACIÓN DEL TEOREMA DE PITÁGORAS

Método Indirecto: Se aplica haciendo uso de Coordenadas Rectangulares (X,Y) en un plano Cartesiano.

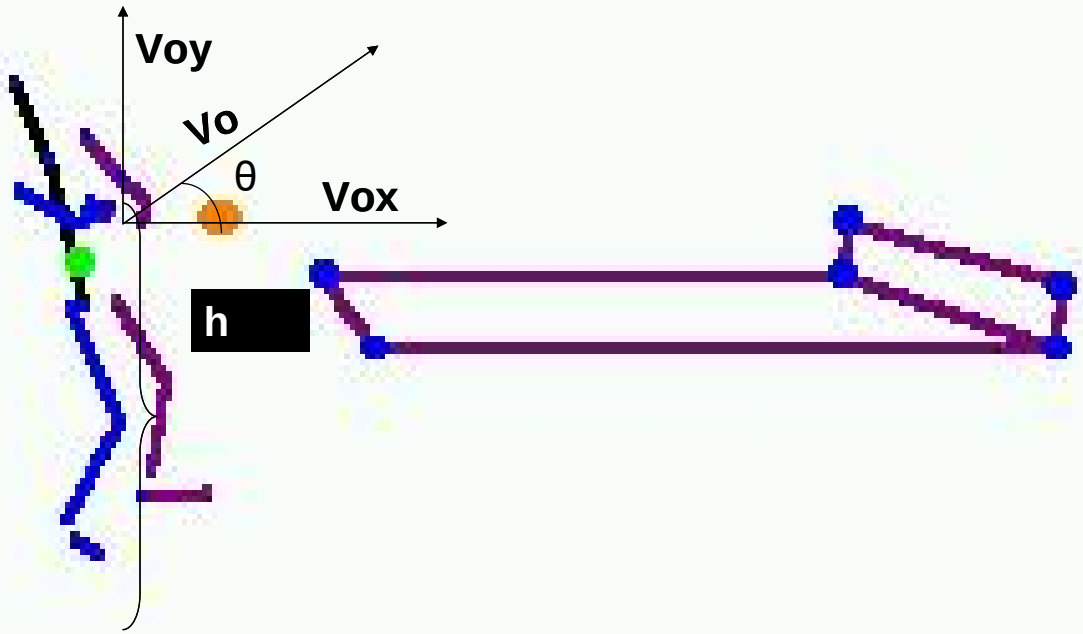


$$a = Q0 = \sqrt[2]{(X_q - X_0)^2 + (Y_q - Y_0)^2}$$

$$b = P0 = \sqrt[2]{(X_p - X_0)^2 + (Y_p - Y_0)^2}$$

$$c^2 = a^2 + b^2$$

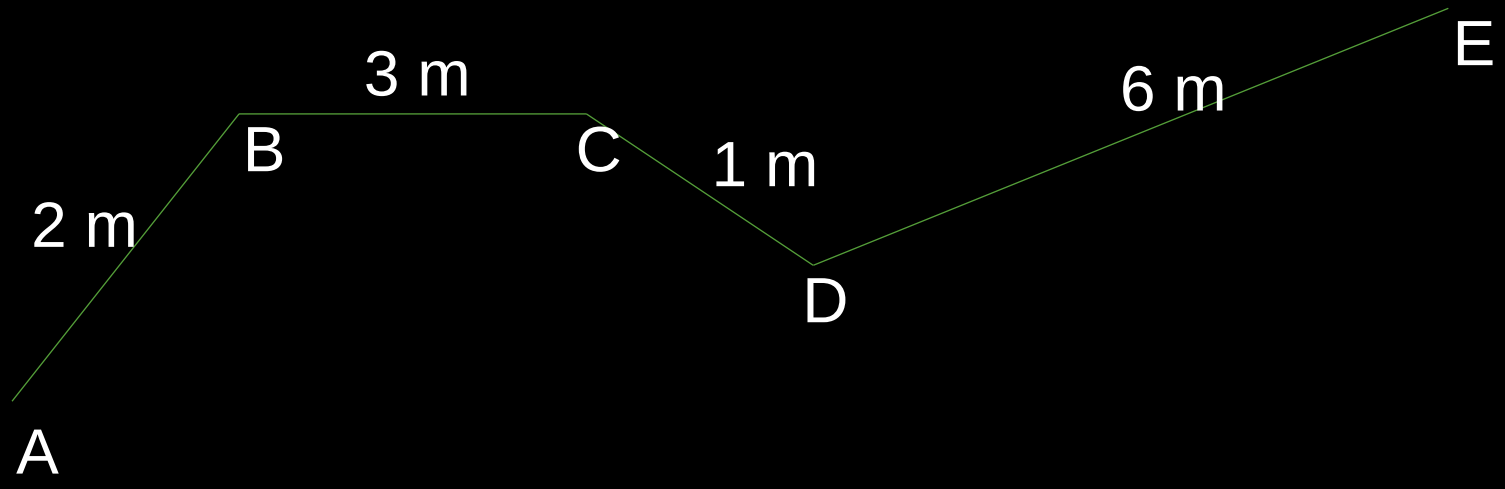
Características de Proyección



FACTORES QUE DETERMINAN EL MOVIMIENTO DE LOS PROYECTILES

1. Velocidad de proyección
2. Ángulo de Proyección
3. Altura de Proyección

Calcular el Desplazamiento y la Distancia



“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”

$$X = X_a + X_b + X_c + \cdots + X_N$$

En caso de que el Sistema de Referencia sea el eje:

Abscisas (X): $X = X_f + X_i$

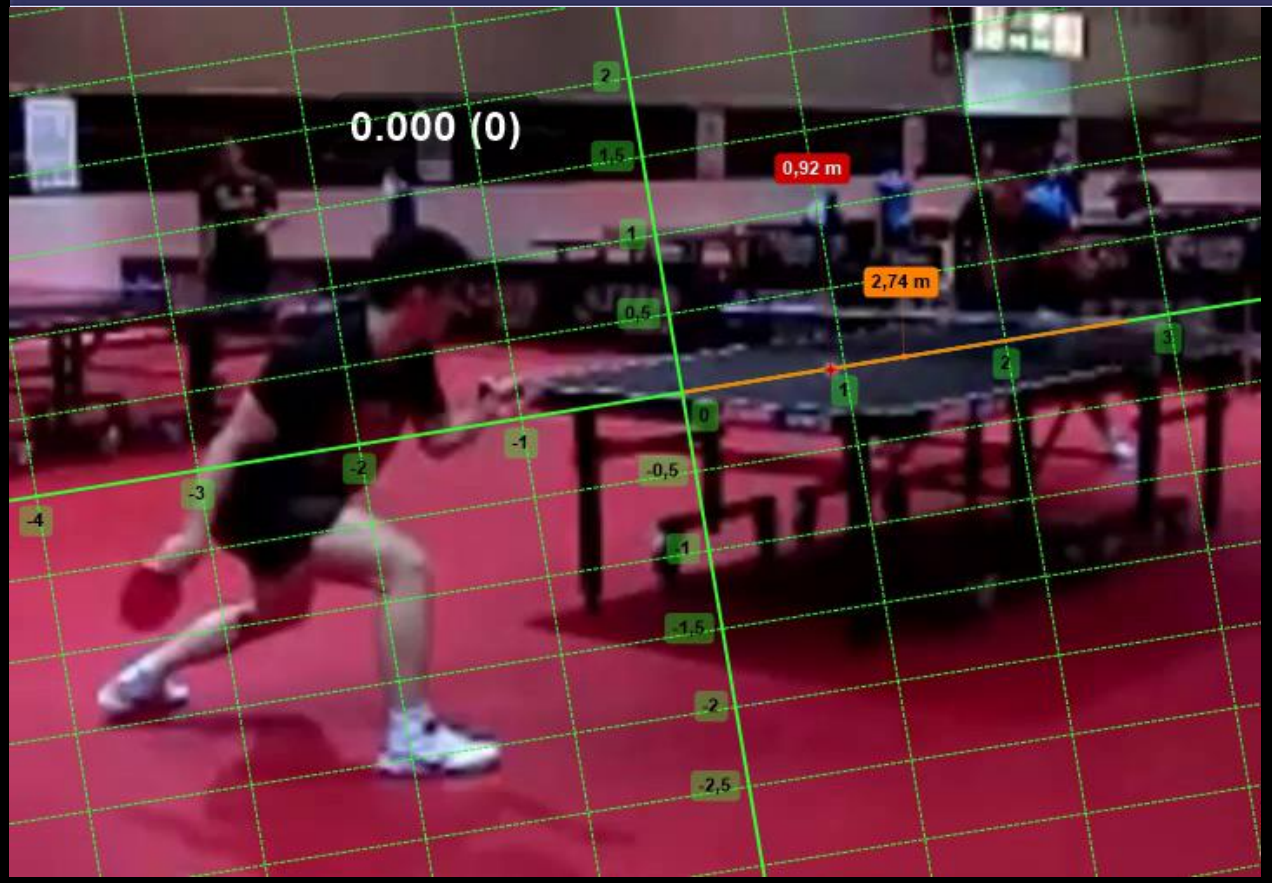
Ordenado (Y): $Y = Y_f - Y_i$

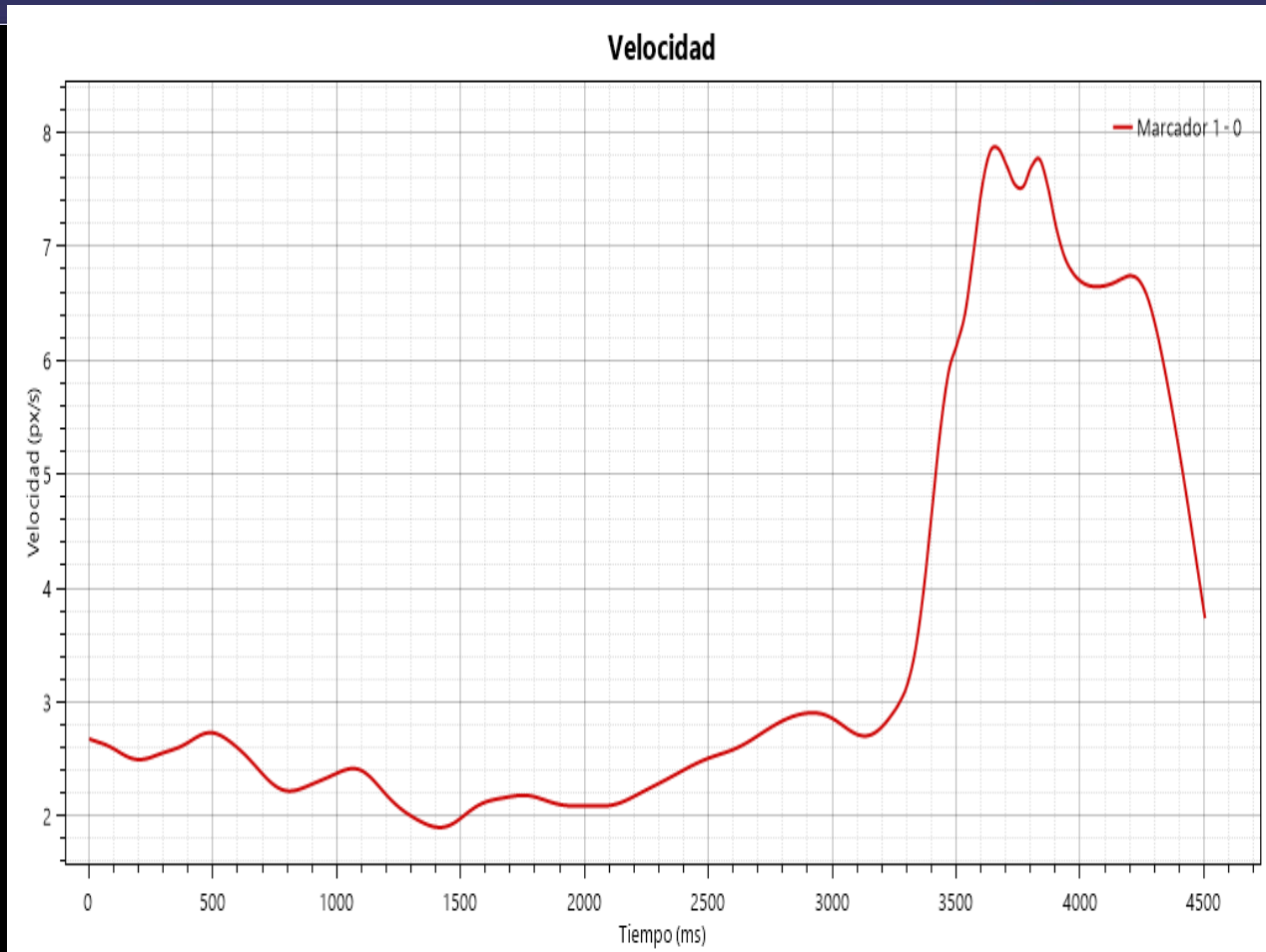
“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”

Variables temporales

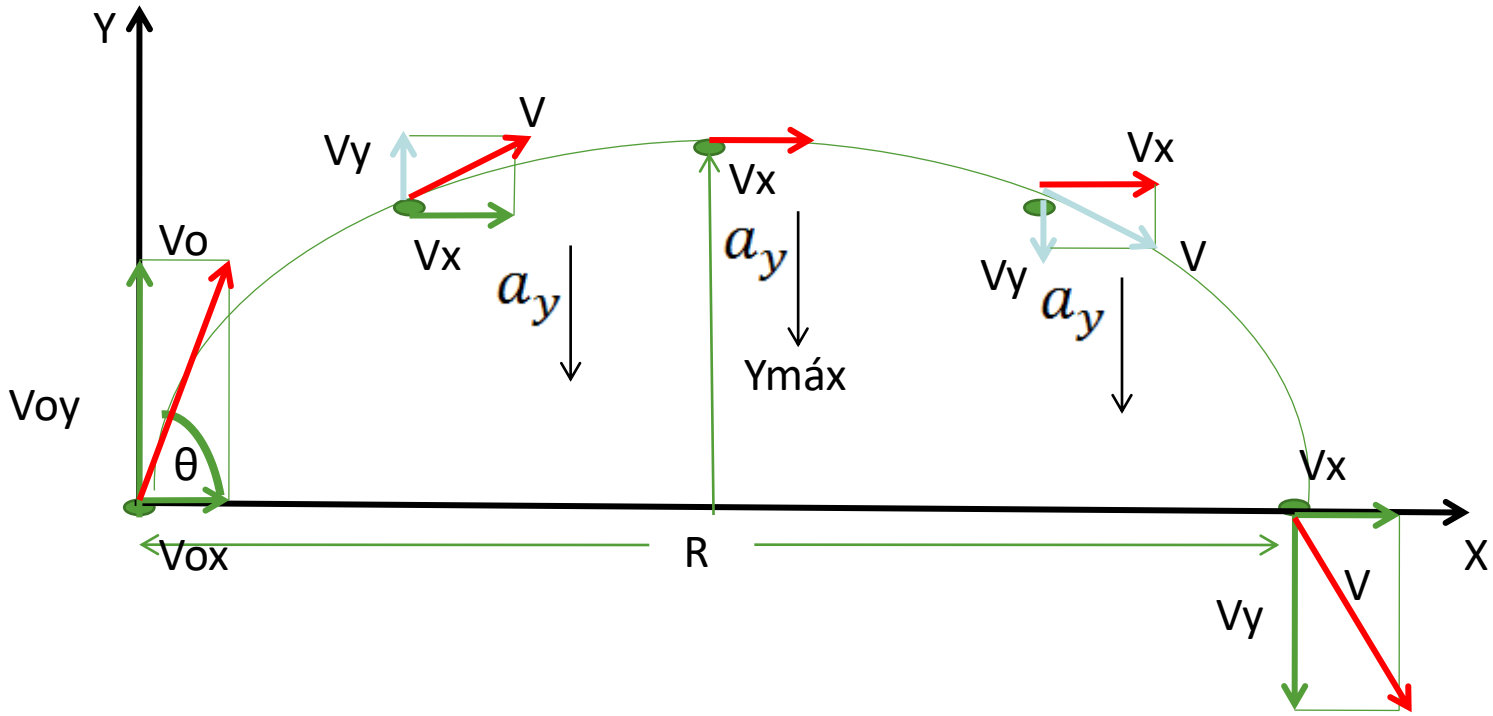
“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”

$$v = \frac{\Delta X}{\Delta t} = \frac{X_f - X_o}{t_f - t_o}$$





MOVIMIENTO DE PROYECTILES



MOVIMIENTO DE PROYECTILES

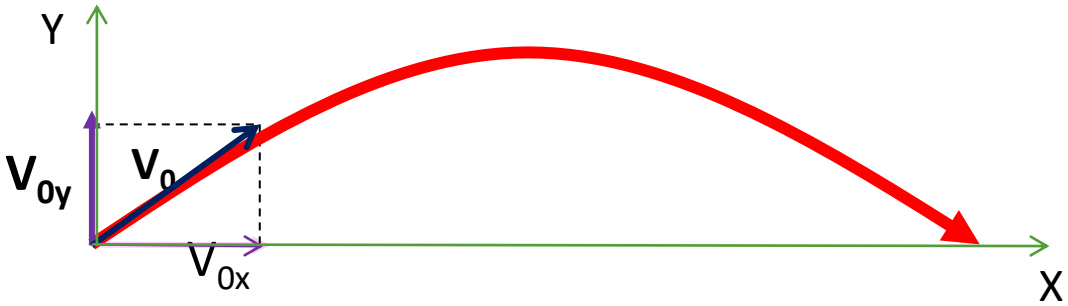
Con respecto a la velocidad inicial y sus componentes tenemos:

$$V_{ox} = V_x$$

$$V_{ox} = V_o cos\theta_o$$

$$V_{oy} = V_o sen\theta_o$$

$$V_o = \sqrt[2]{(V_{ox})^2 + (V_{oy})^2}$$



$$a_x = 0\ {}^{m}/_{s^2}$$

$$a_y = -9{,}81\ {}^{m}/_{s^2}$$

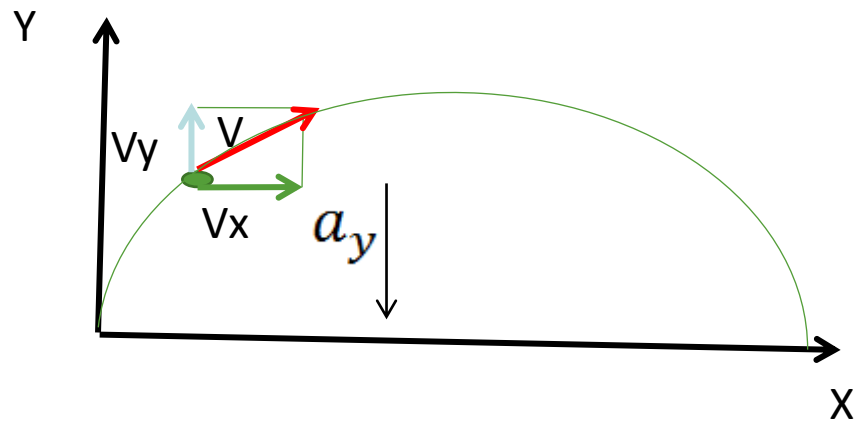
MOVIMIENTO DE PROYECTILES

Con respecto a la velocidad y sus componentes tenemos:

$$V_{ox} = V_x$$

$$V_y = V_{oy} - gt$$

$$V = \sqrt[2]{(V_x)^2 + (V_y)^2}$$



Formula de la Componente Vertical de la Velocidad en función de la altura:

$$V_y = \sqrt[2]{(V_{oy})^2 - 2g(Y_f - Y_o)}$$

MOVIMIENTO DE PROYECTILES

Con respecto a la altura Máxima y el Alcance Horizontal, tenemos:

$$Y_{MAX} = \frac{V_o^2 sen^2\theta}{2g}$$

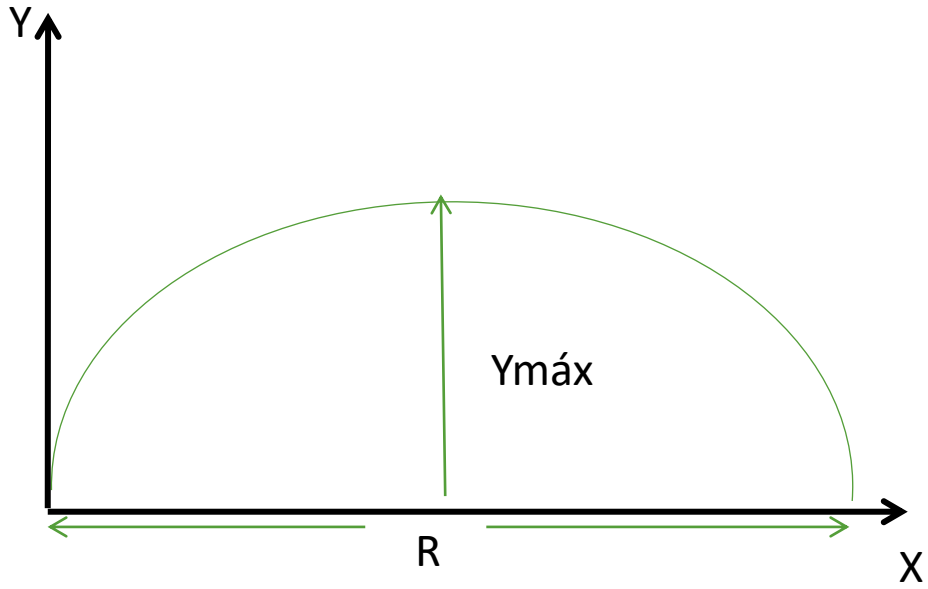
$$R = \frac{V_o^2 + sen2\theta_o}{g}$$

La altura y el Alcance horizontal para cualquier tiempo “t”:

$$Y = Y_o + V_{oy}t - \frac{gt^2}{2}$$

$$X = X_o + V_{oy}t$$

$$X_R = \sqrt[2]{X^2 + Y^2}$$

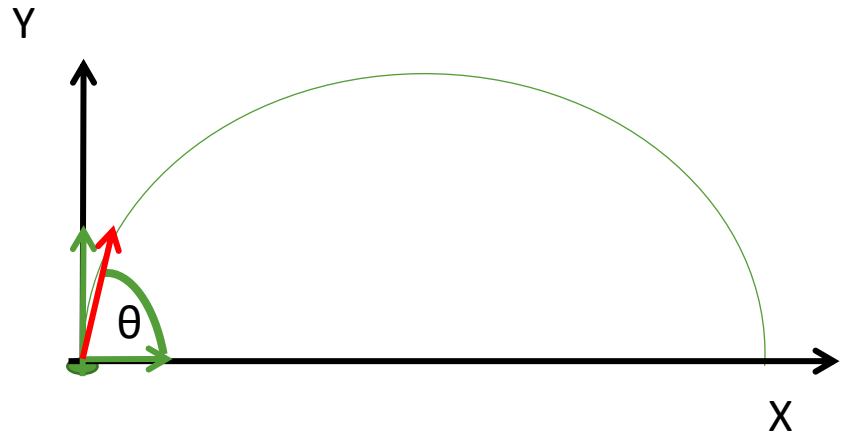


MOVIMIENTO DE PROYECTILES

Con respecto al ángulo de Proyección, tenemos:

$$tan\theta = \frac{V_y}{V_x}$$

$$\theta = tan^{-1}\frac{V_y}{V_x}$$

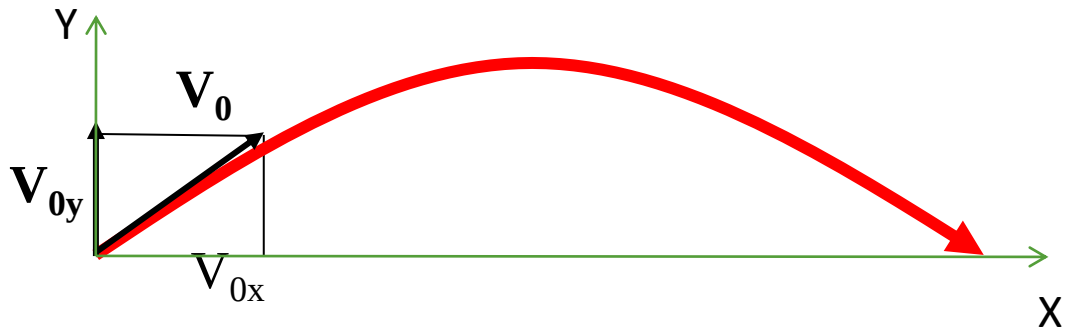


FACTORES QUE DETERMINAN EL MOVIMIENTO DE LOS PROYECTILES

1. **Velocidad de proyección (Vx, Vy)**
2. **Ángulo de Proyección (mayor/menor)**
3. **Altura de Proyección (mayor/menor)**

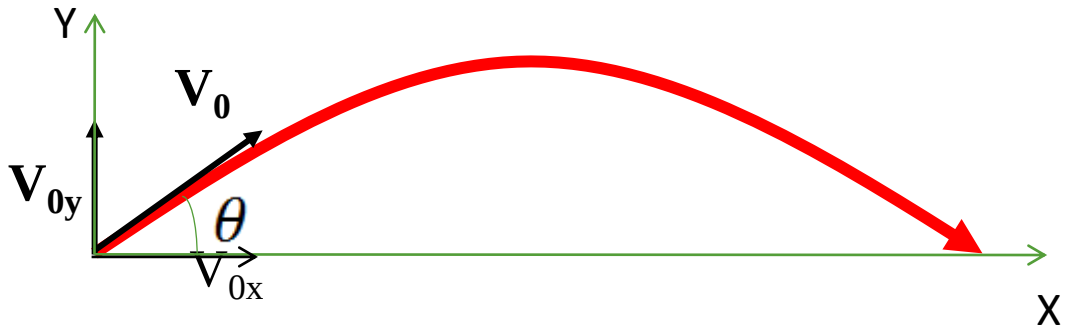
1. **Velocidad de proyección (Vx, Vy): es la velocidad con la cual se proyecta el proyectil.**

Determina la longitud, altura, tiempo o la dimensión de la trayectoria de un objeto



2. Ángulo de Proyección: es el ángulo que forma la dirección de la proyección del proyectil y la horizontal.

Rango usual entre 0 y 90 grados



VELOCIDAD DE LA PELOTA	TIEMPO DE LLEGADA DE LA PELOTA	VELOCIDAD DE DESPLZAMIENTO	PELOTAS X SEGUNDOS	DISTANCIA MESA	NIVEL
40	0,075	20	13	0,375	5
39	0,077	19,5	13		
38	0,079	19	13		
37	0,081	18,5	12	0,75	4
36	0,083	18	12		
35	0,086	17,5	12		
34	0,088	17	11	1,2	3
33	0,091	16,5	11		
32	0,094	16	11		
31	0,097	15,5	10	1,5	2
30	0,100	15	10		
29	0,103	14,5	10		
28	0,107	14	9		
27	0,111	13,5	9		
26	0,115	13	9		
25	0,120	12,5	8	3	1
24	0,125	12	8		
23	0,130	11,5	8		
22	0,136	11	7		
21	0,143	10,5	7		
20	0,150	10	7		
19	0,158	9,5	6		
18	0,167	9	6		
17	0,176	8,5	6		
16	0,188	8	5		
15	0,200	7,5	5		
14	0,214	7	5		
13	0,231	6,5	4		
12	0,250	6	4		
11	0,273	5,5	4		
10	0,300	5	3		
9	0,333	4,5	3		
8	0,375	4	3		
7	0,429	3,5	2		
6	0,500	3	2		
5	0,600	2,5	2		

Características mecánicas de los fundamentos

Lenguaje Científico Y Lenguaje Técnico

La diferencia esencial entre ambos lenguajes se halla en su finalidad:

- El lenguaje científico se refiere al saber, a la transmisión de conocimientos.
- El lenguaje técnico sirve para transmitir datos concretos no con una finalidad teórica, sino con finalidad práctica inmediata.

Lengua coloquial.

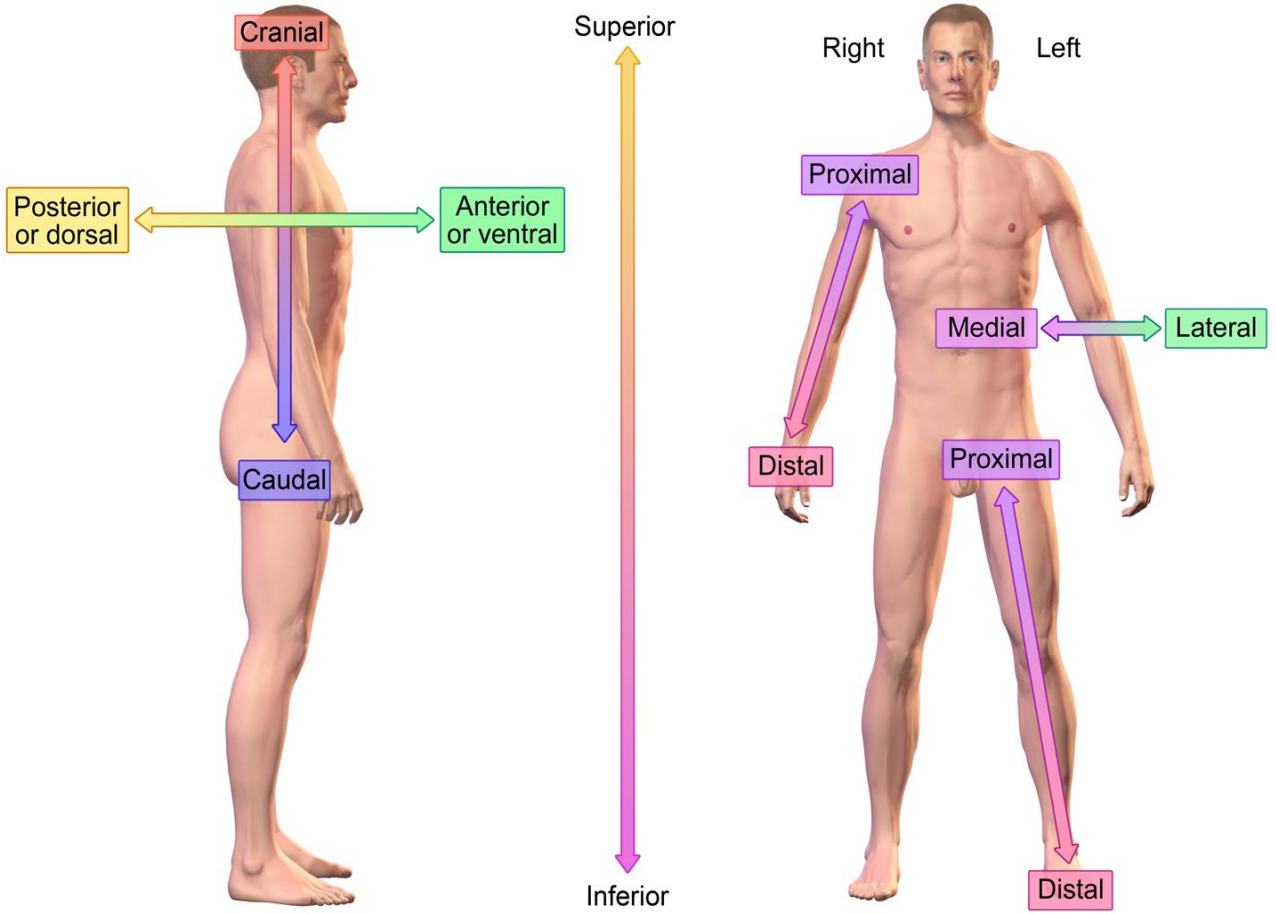
Se llama registro coloquial al empleo del lenguaje en un contexto informal, familiar y distendido.

POSICIÓN ANATÓMICA Y POSICIÓN FUNDAMENTAL

- Cuando se describe el movimiento humano hay un punto de partida universalmente aceptado del cual todos los movimientos parten: ***La posición anatómica.***
- En esta posición todas las articulaciones se consideran en posición neutra o a 0 grados sin que ningún movimiento haya ocurrido.
- Ocasionalmente se escucha el término ***posición fundamental*** cuya diferencia es la posición de las manos.
- ***Se prefiere el concepto de posición anatómica*** dado que la posición de las manos hace imposible algunos movimientos del miembro superior.

Fundamental position

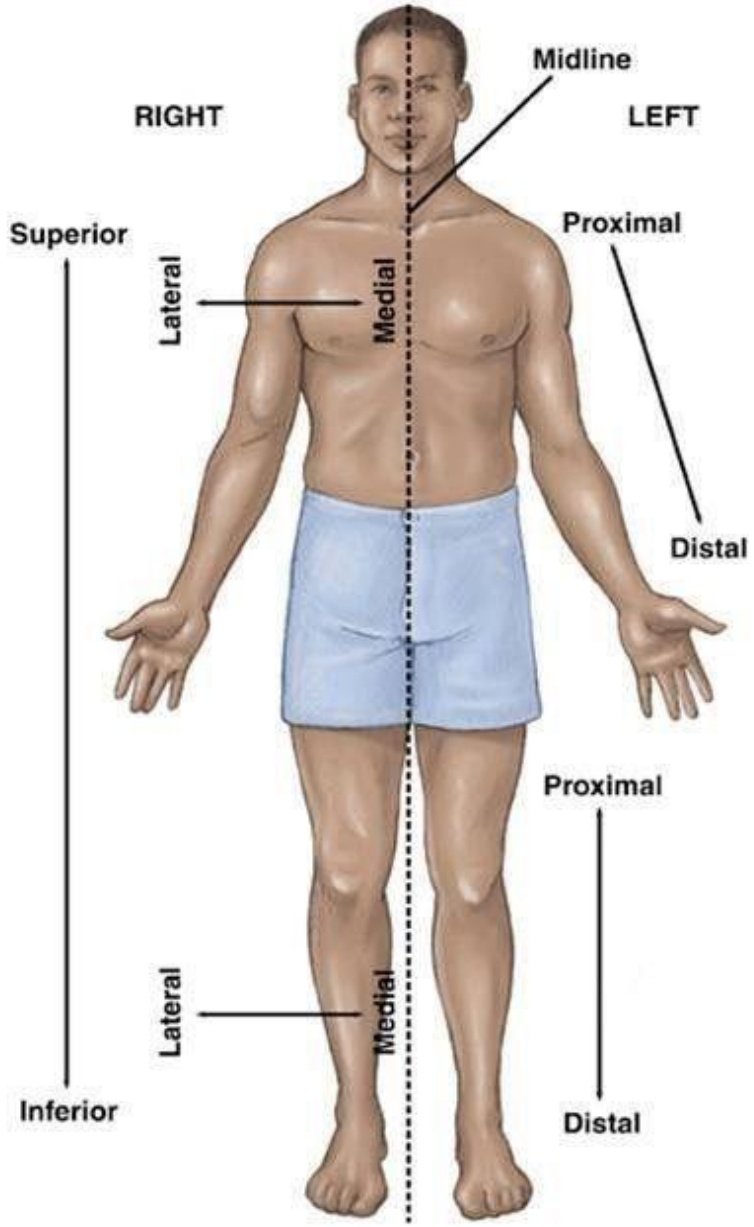
Anatomical position



Lateral view

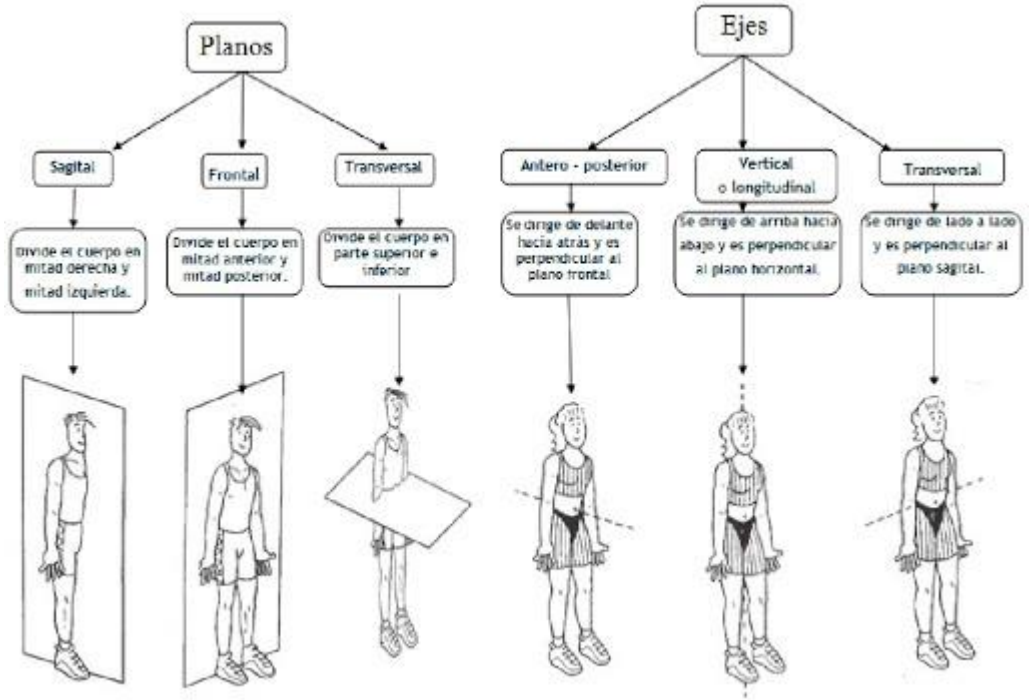
Anterior view

Directional References



PLANIMETRIA

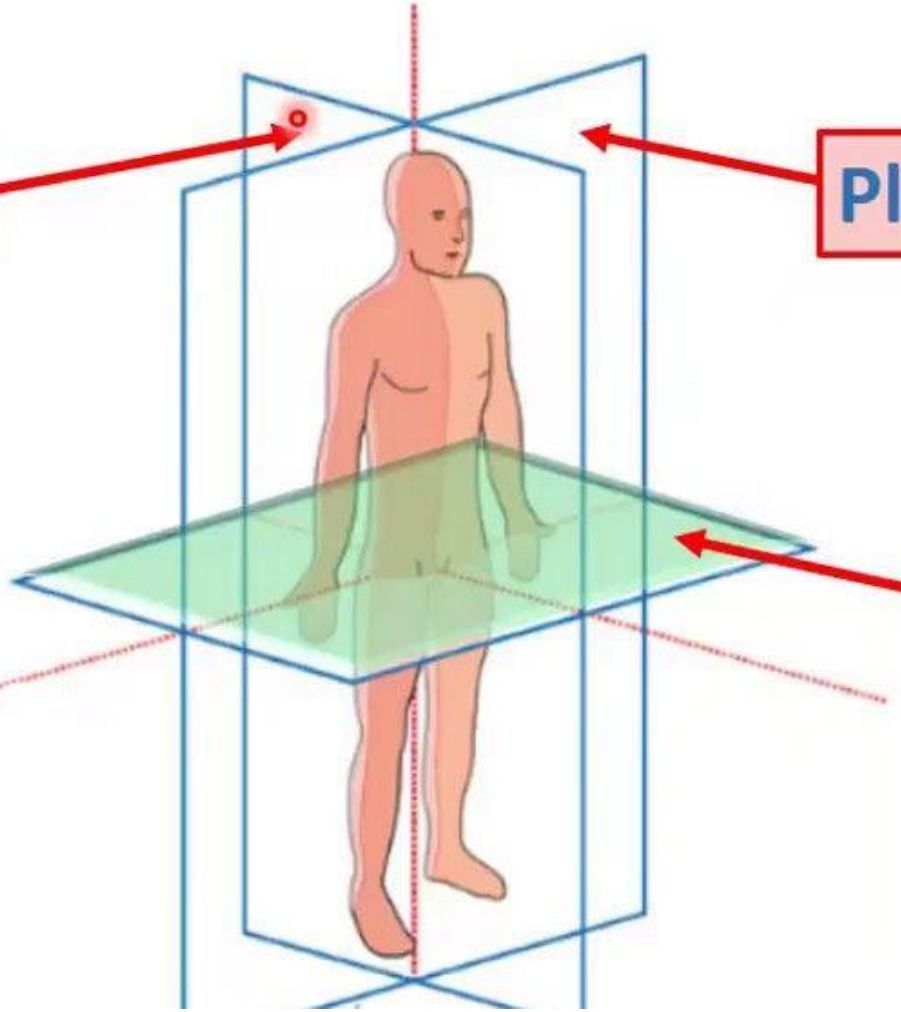
PLANIMETRIA ANATOMICA Nos sirve para estudiar el cuerpo humano. Son líneas imaginarias que inician en ciertas estructuras anatómicas reconocidas con el fin de dividir en planos al ser humano para localizar estructuras anatómicas o lesiones patológicas



PLANOS CORPORALES

Plano Sagital

Antimeros
Derecho e Izquierdo

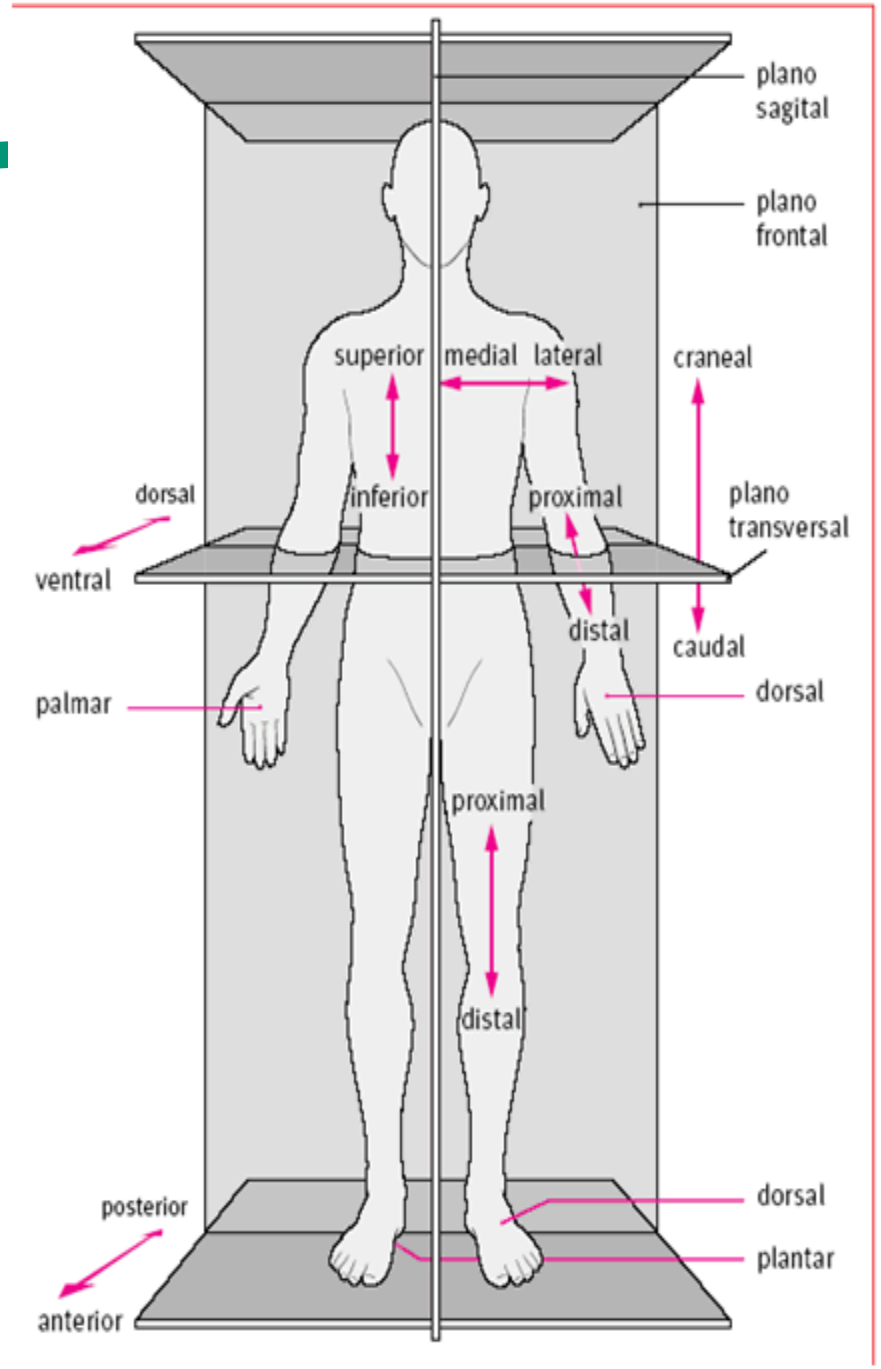


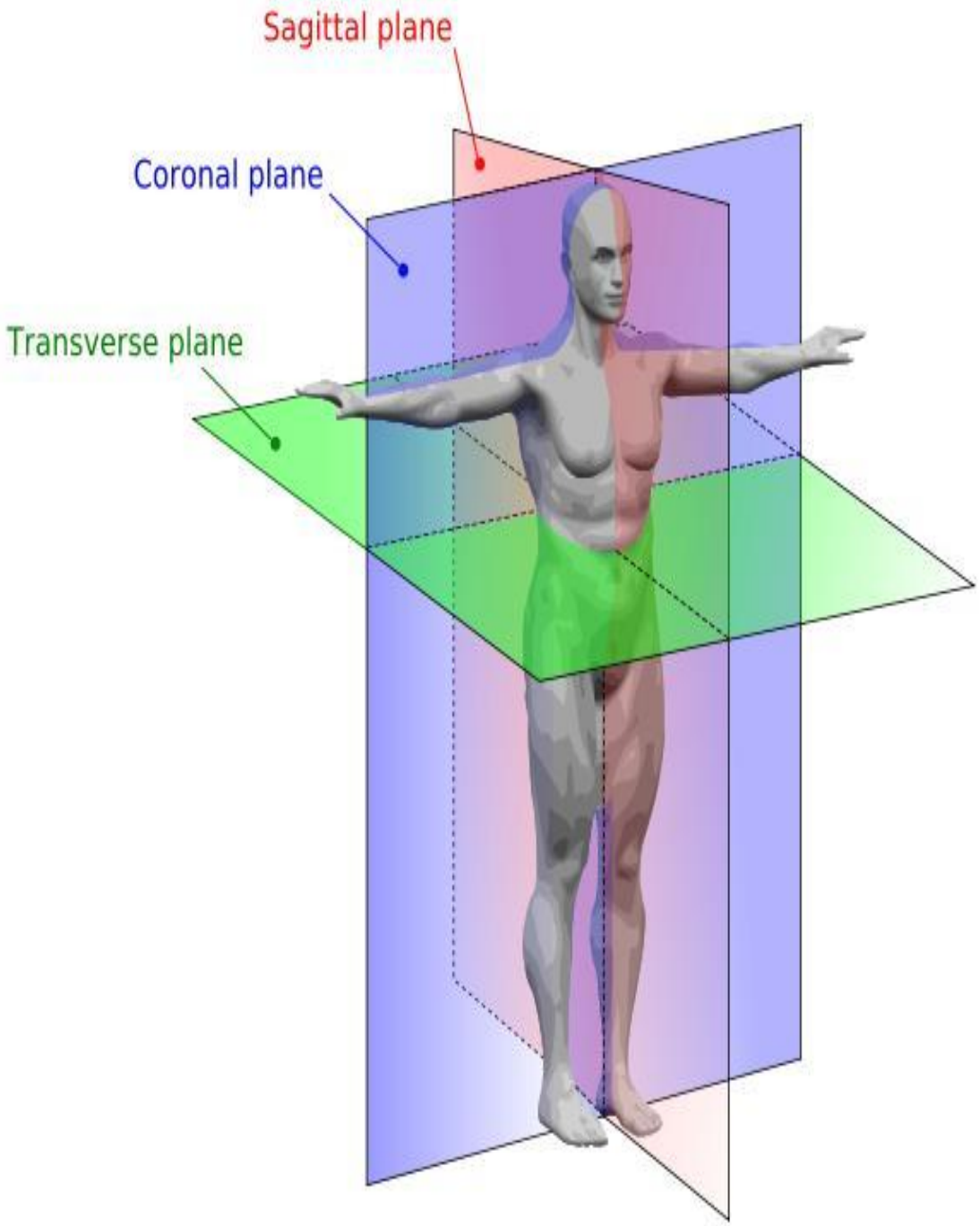
Plano Frontal/Coronal

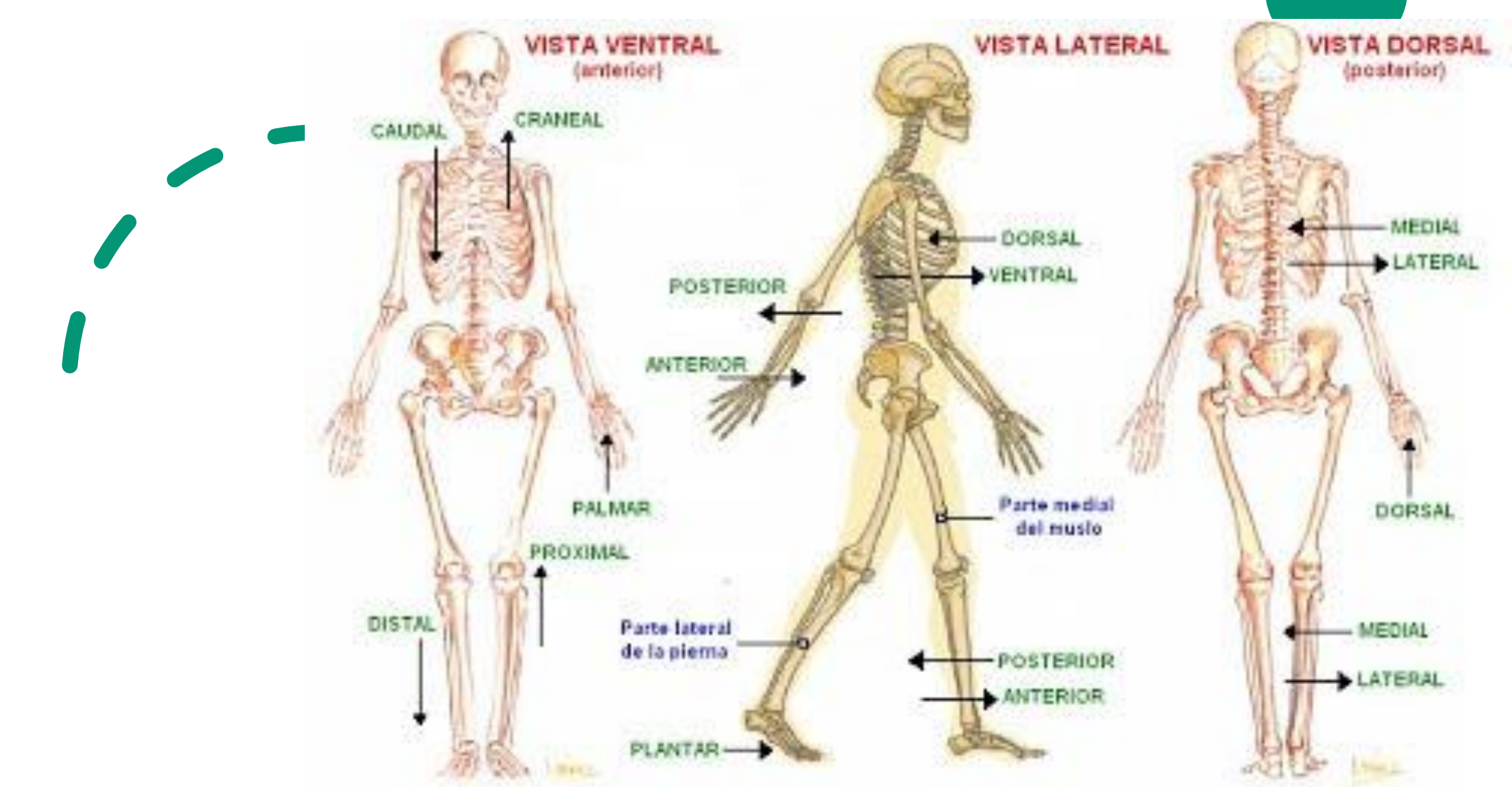
Paquimeros
Anterior y Posterior

Plano Axial/ Transverso

RECORDED WITH

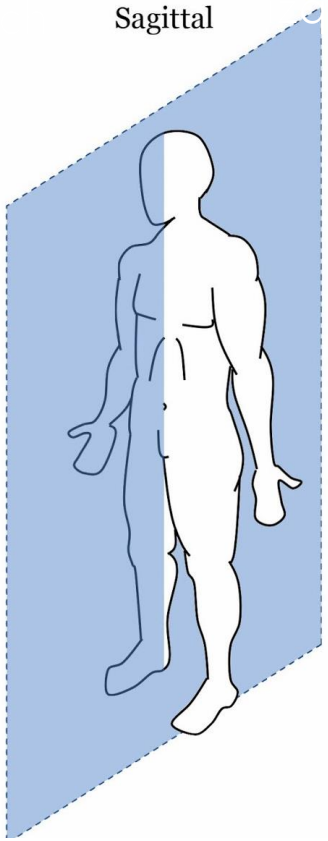

plano sagital
plano frontal
superior
medial
lateral
craneal
dorsal
inferior
proximal
plano transversal
ventral
distal
caudal
palmar
dorsal
proximal
distal
posterior
dorsal
plantar
anterior

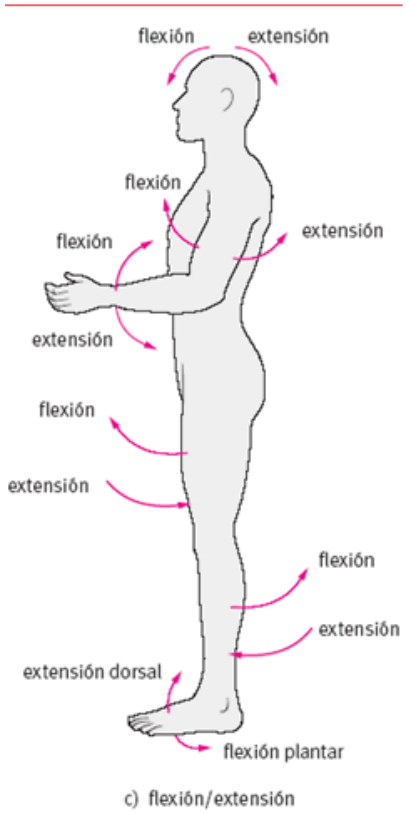

Sagittal plane
Coronal plane
Transverse plane


VISTA VENTRAL
(anterior)
CAUDAL
CRANEAL
PALMAR
PROXIMAL
DISTAL
VISTA LATERAL
DORSAL
VENTRAL
POSTERIOR
ANTERIOR
Parte medial
del muslo
Parte lateral
de la pierna
POSTERIOR
ANTERIOR
PLANTAR
VISTA DORSAL
(posterior)
MEDIAL
LATERAL
DORSAL
MEDIAL
LATERAL

PLANO	EJE	MOVIMIENTOS
SAGITAL (anteroposterior)	FRONTAL HORIZONTAL	FLEXIÓN Y EXTENSIÓN
FRONTAL (lateral)	SAGITAL HORIZONTAL	ADUCCIÓN Y ABDUCCIÓN
HORIZONTAL (transversal)	VERTICAL	ROTACIÓN

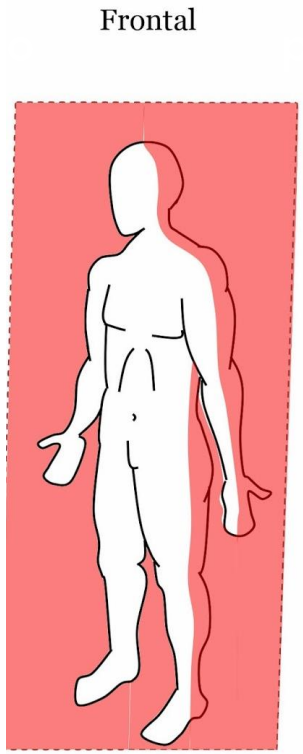
PLANO	EJE	MOVIMIENTOS
SAGITAL (anteroposterior)	FRONTAL HORIZONTAL	FLEXIÓN Y EXTENSIÓN

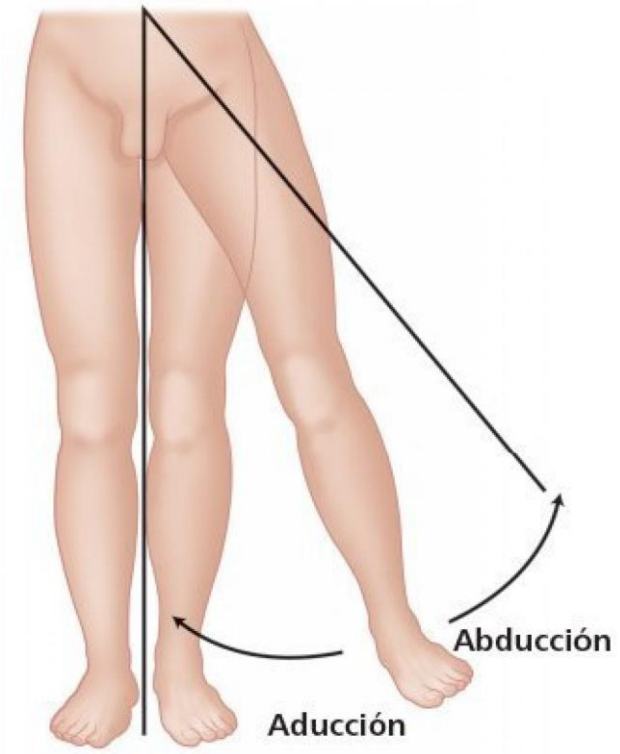




c) flexión/extensión

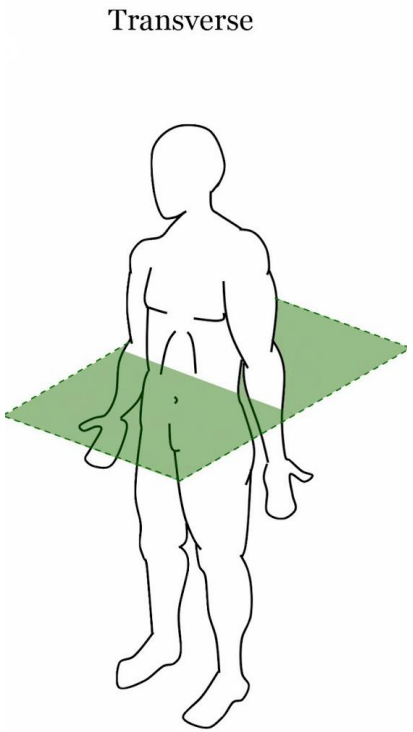
PLANO	EJE	MOVIMIENTOS
FRONTAL (lateral)	SAGITAL HORIZONTAL	ADUCCIÓN Y ABDUCCIÓN





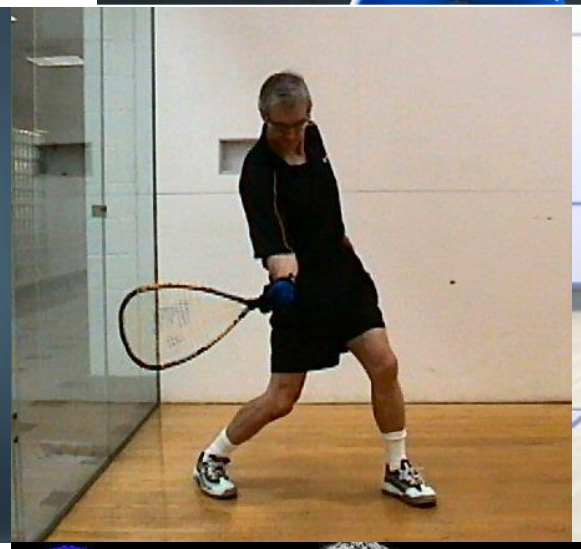
La **abducción** es el movimiento de alejamiento desde la línea media del cuerpo

PLANO	EJE	MOVIMIENTOS
HORIZONTAL (transversal)	VERTICAL	ROTACIÓN



FOREHAND

Forehand Over Swing
3.활시위를 당기 듯



THE PADEL FOREHAND

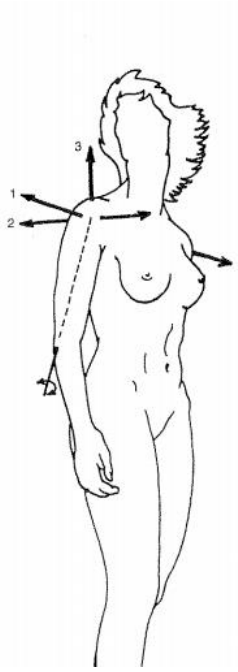
PINGSUNDAY

FOREHAND

El FOREHAND en el tenis y otros deportes de raqueta , como el tenis de mesa , el squash y el bádminton, es un golpe realizado al balancear la raqueta sobre el cuerpo con la mano moviéndose primero con la palma de la mano.

FOREHAND

Biomecánico: se define como una acción de interacción entre dos objetos: raqueta – pelota, el cual se denomina choque o colisión, en el cual el objetivo principal se centra en la proyección de la pelota con la mayor velocidad posible y en la dirección adecuada para obtener el punto, colisionando la pelota con la parte anterior de la mano- forehand).



Jame Hay

MODELO DETERMINISTA

Modelo matemático en el que los resultados se determinan con precisión a través de relaciones conocidas entre estados y eventos , sin ningún margen de variación aleatoria . En tales modelos, una entrada dada siempre producirá la misma salida , como en una reacción química conocida . En comparación, los modelos estocásticos usan rangos de valores para las variables en forma de distribuciones de probabilidad.

http://www.businessdictionary.com/definition/deterministic-model.html

MODELO DETERMINISTA

Dada una entrada particular, siempre producirá la misma salida, con la máquina subyacente siempre pasando por la misma secuencia de estados.

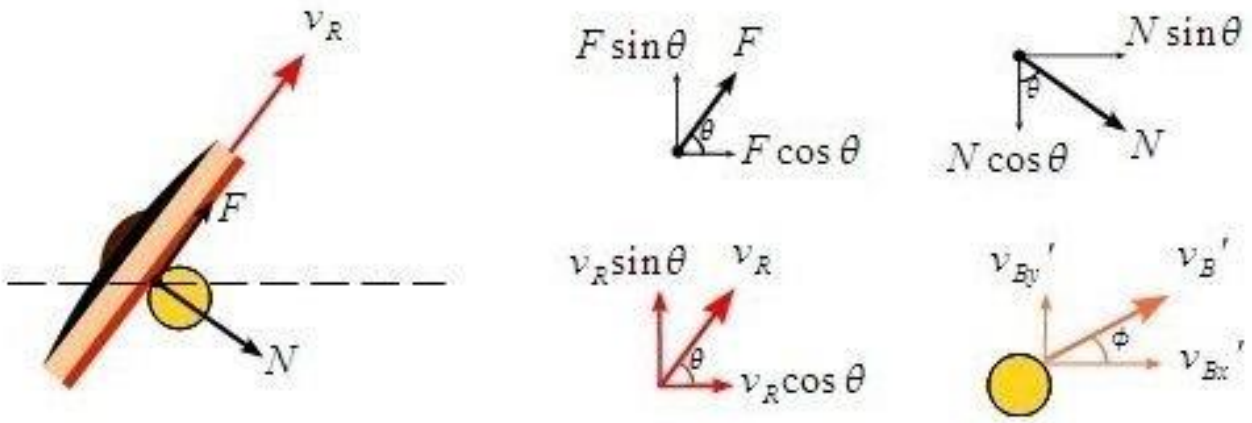
Punto y/o Ventaja

Tiempo de vuelo de la pelota después del contacto con la mesa contraria

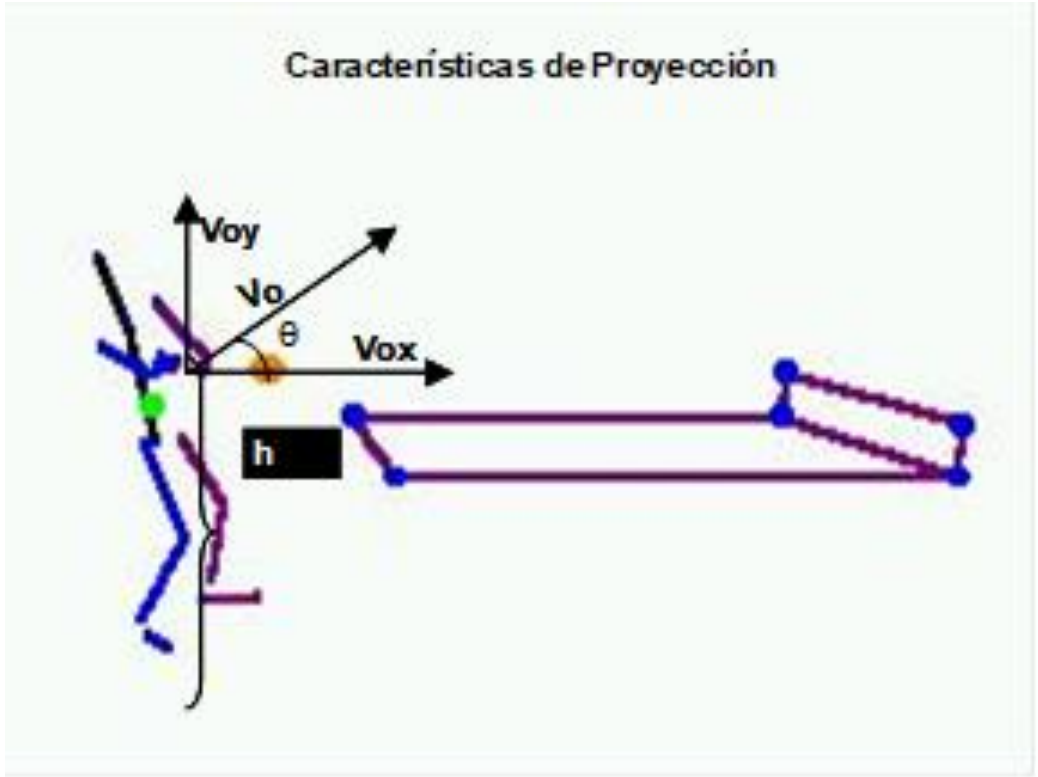
Trayectoria de la pelota después del choque con la mesa

Velocidad Angular de la pelota del choque con la mesa

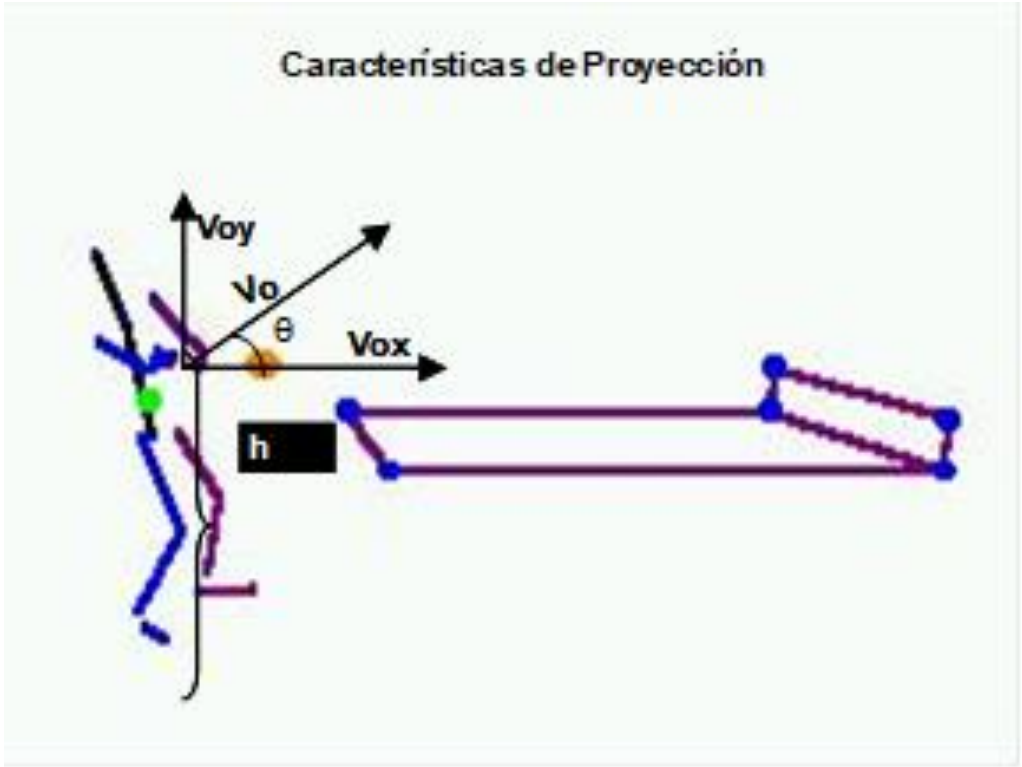
Tiempo de vuelo de la pelota después del contacto con la mesa contraria

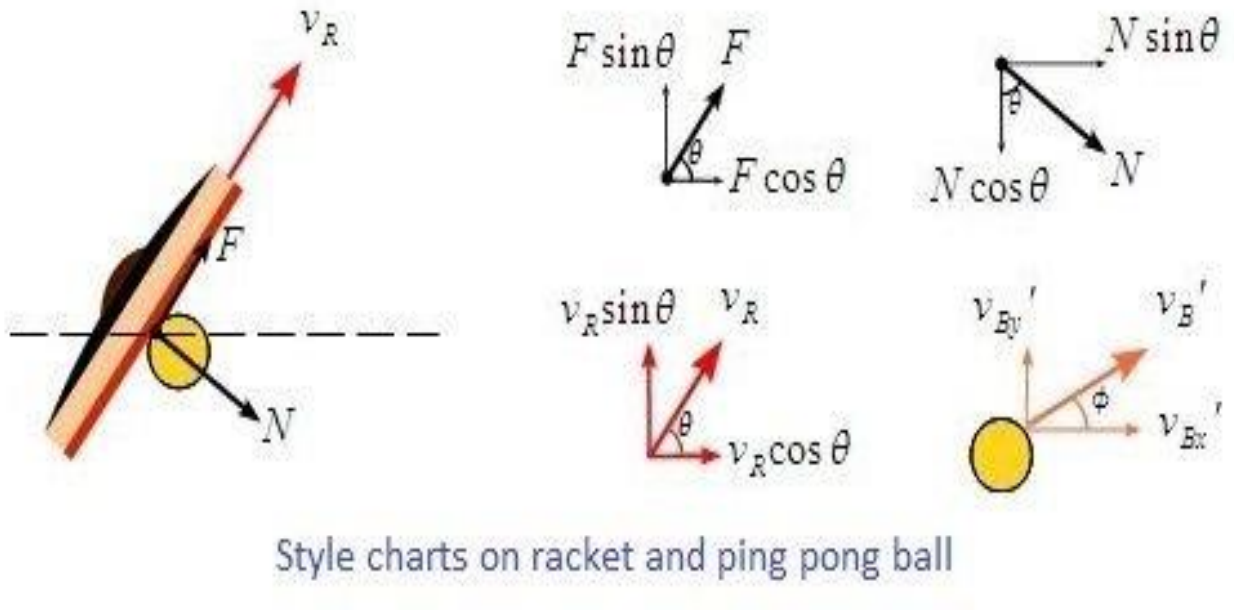


Style charts on racket and ping pong ball



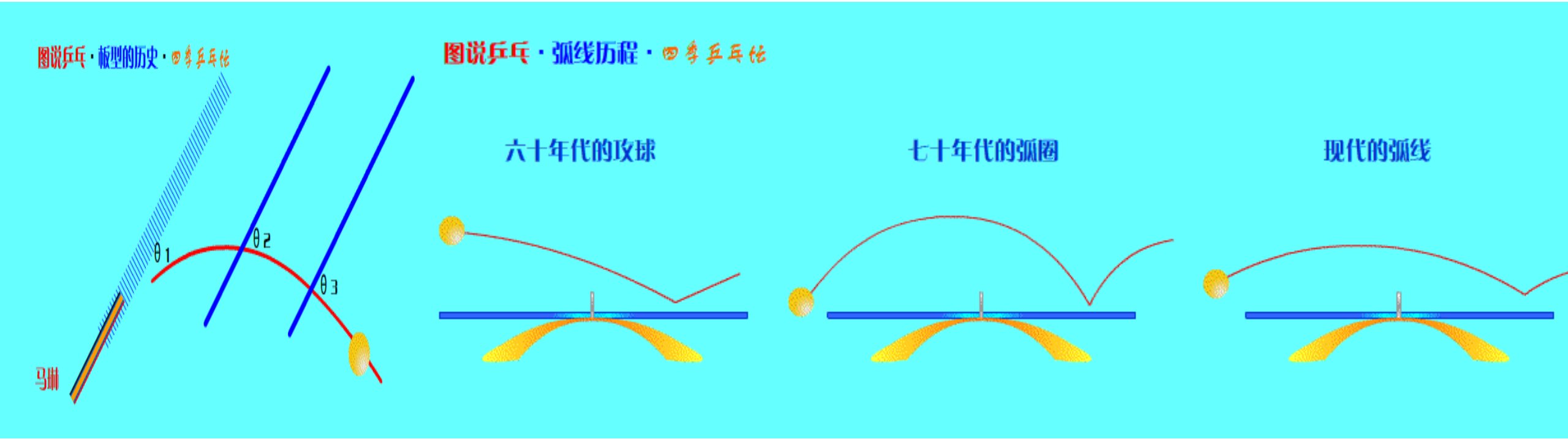
Tiempo de vuelo de la pelota después del contacto con la mesa contraria





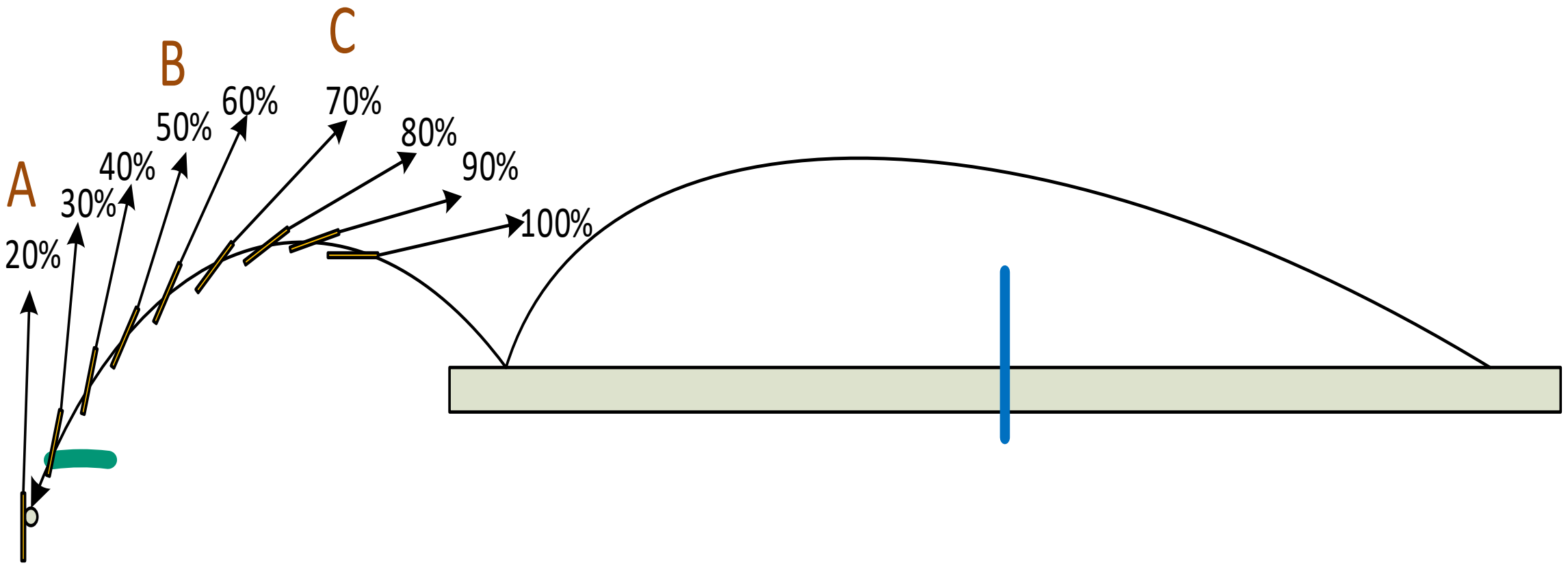
Style charts on racket and ping pong ball

Tiempo de vuelo de la pelota después del contacto con la mesa contraria

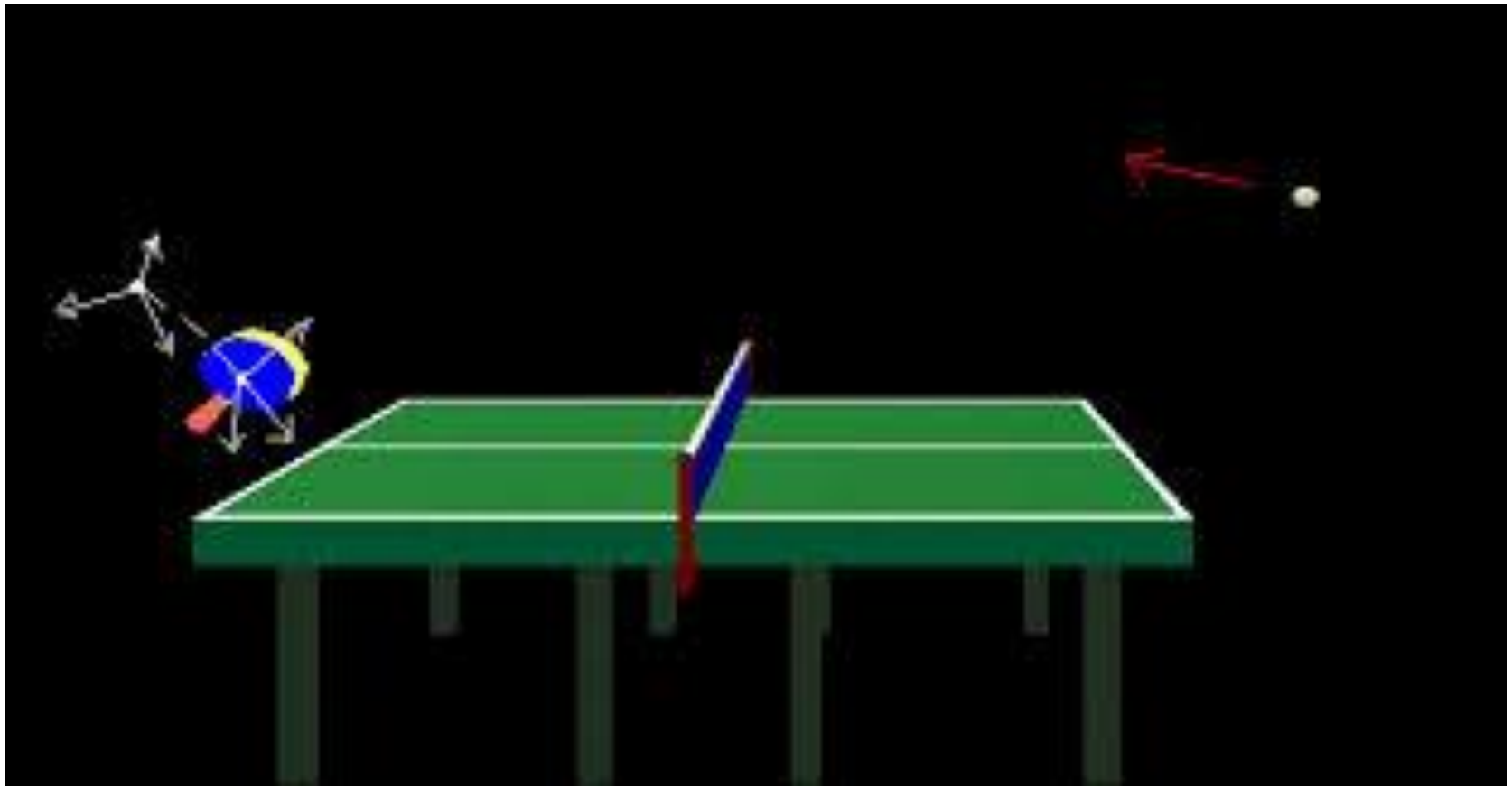


Tiempo de vuelo de la pelota después del contacto con la mesa contraria

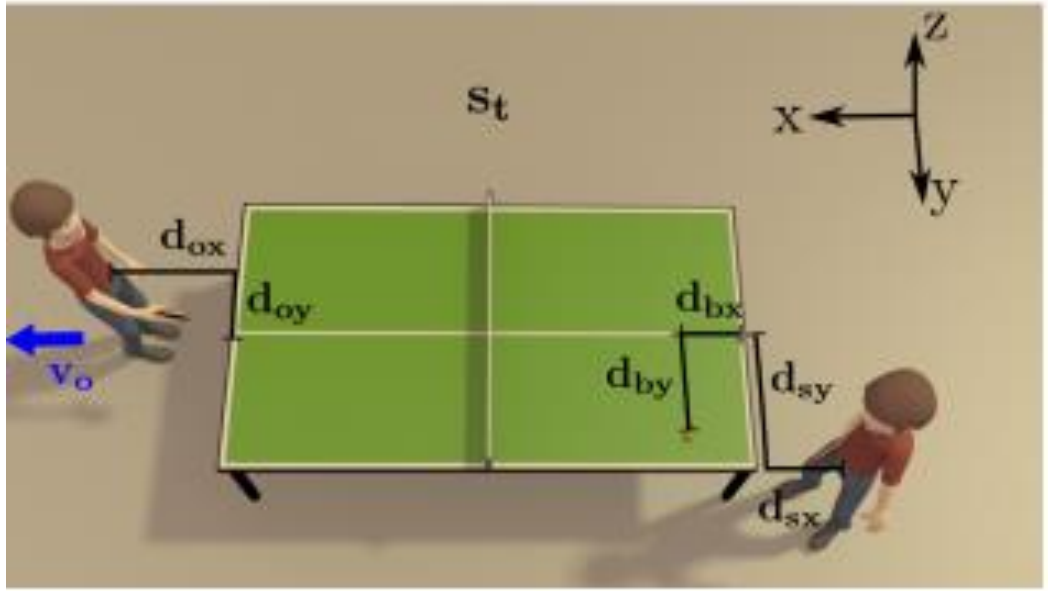
Tiempo de vuelo de la pelota después del contacto con la mesa contraria

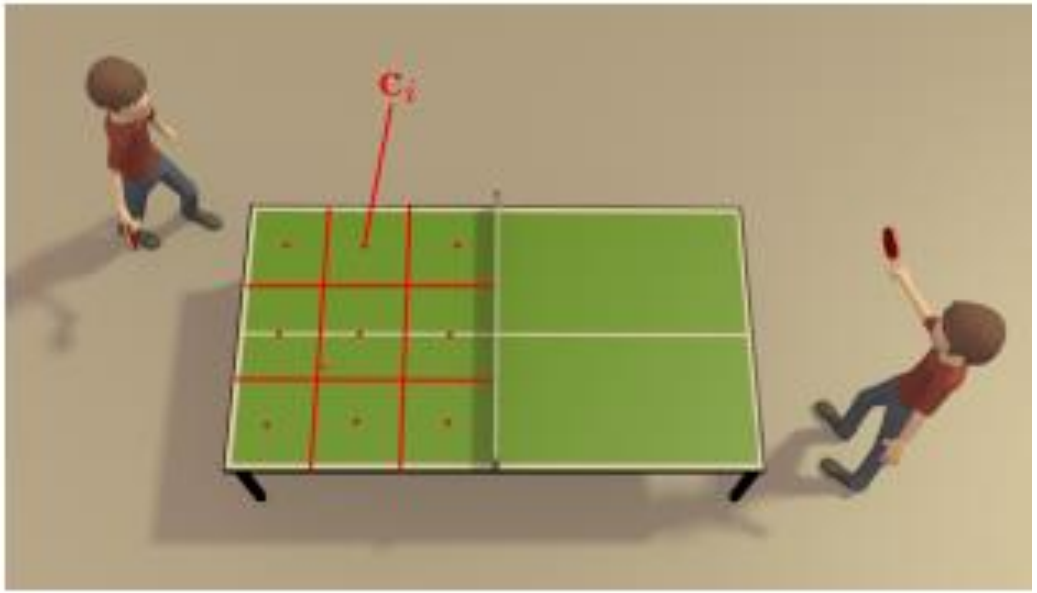


Trayectoria de la pelota después del choque con la mesa

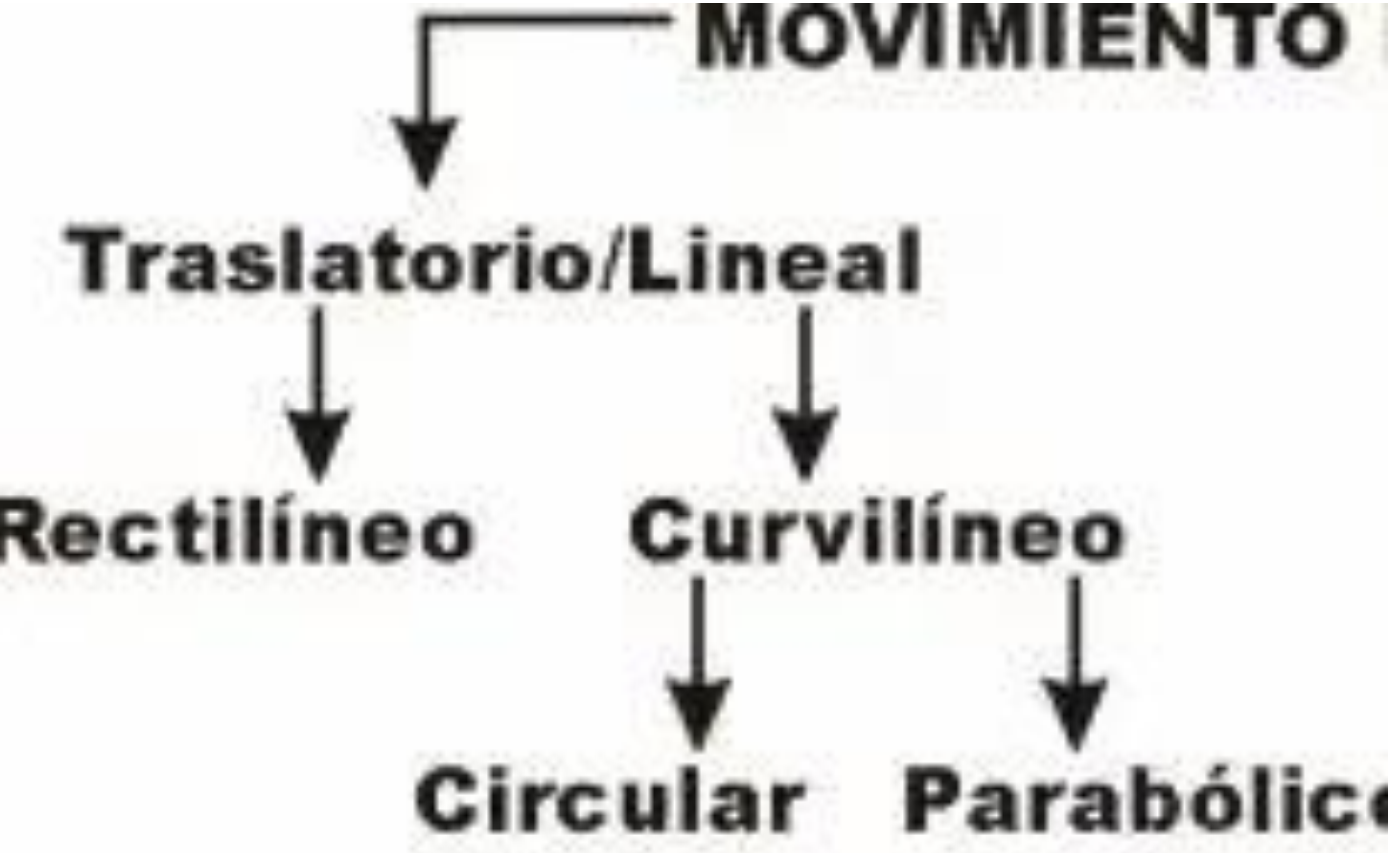


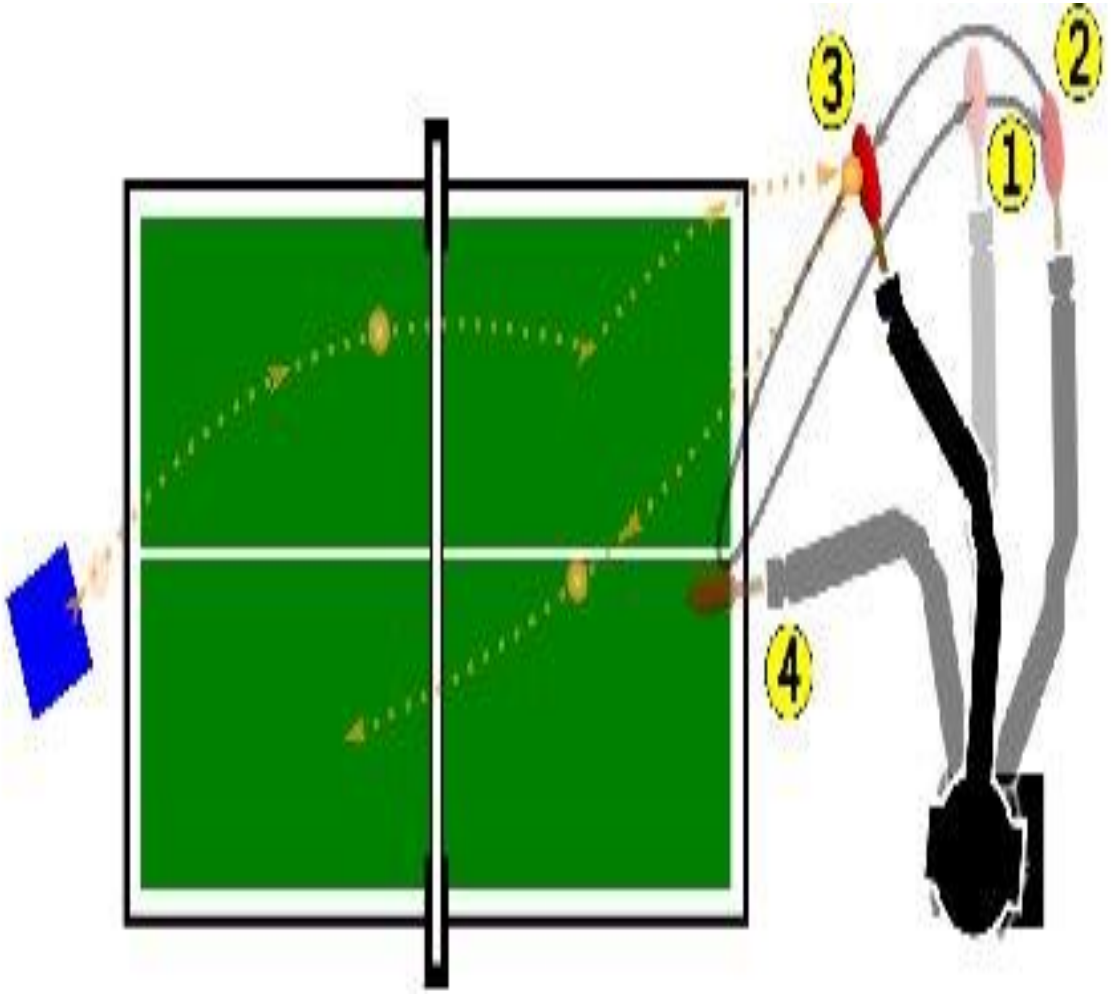
Trayectoria de la pelota después del choque con la mesa



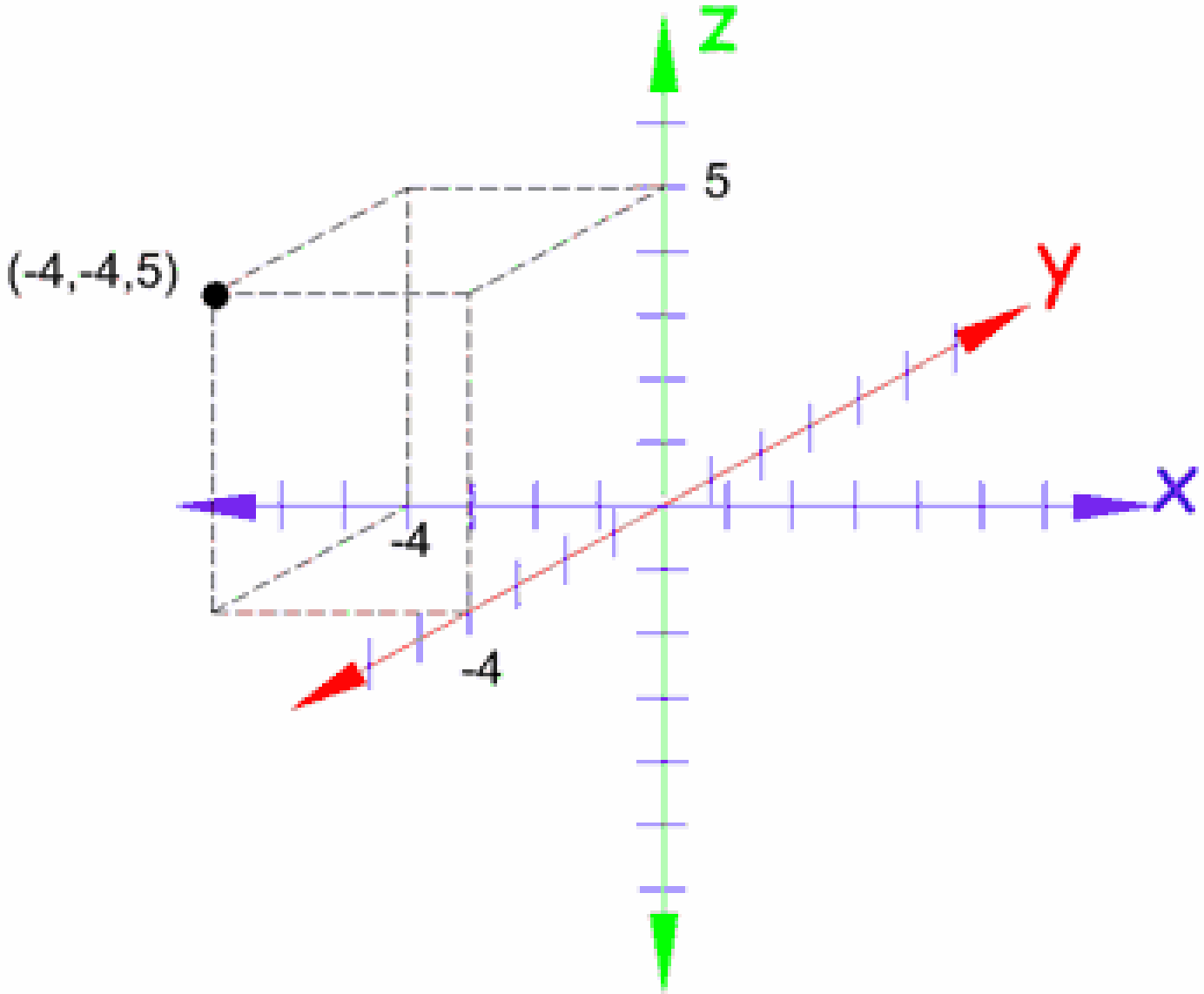


Trayectoria de la pelota después del choque con la mesa

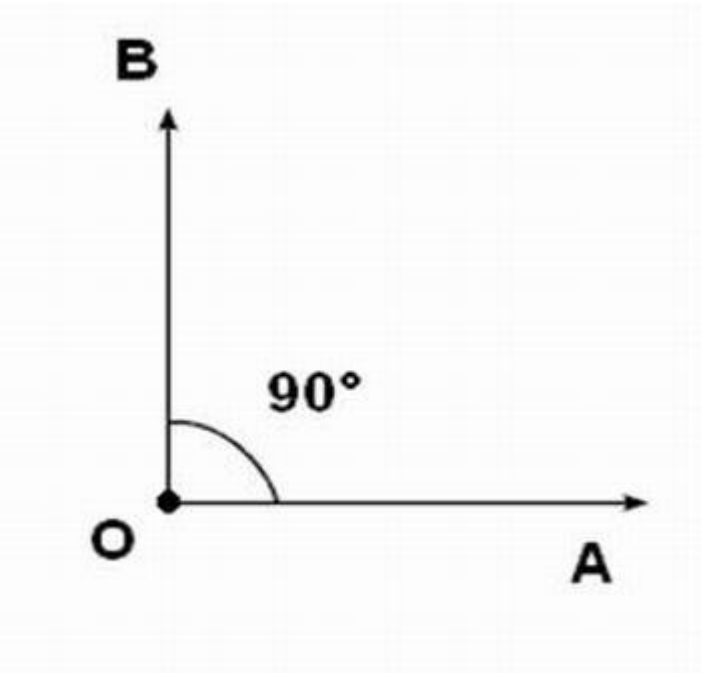


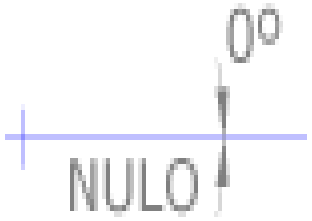


Velocidad Angular
de la pelota del choque con la mesa



Velocidad Angular
de la pelota del choque con la mesa





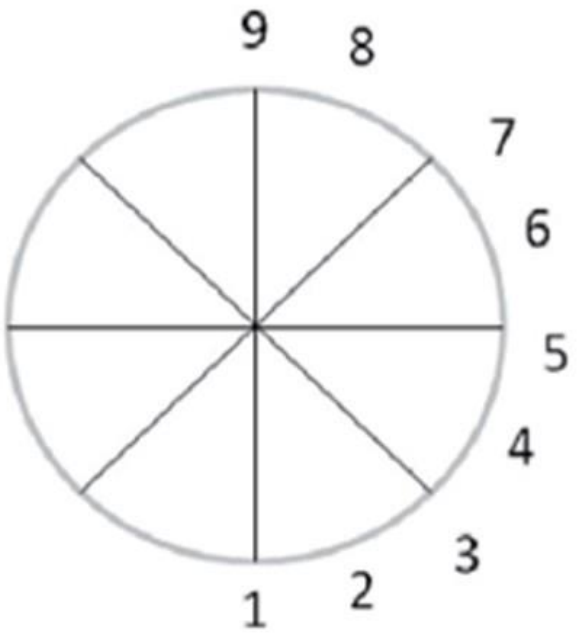


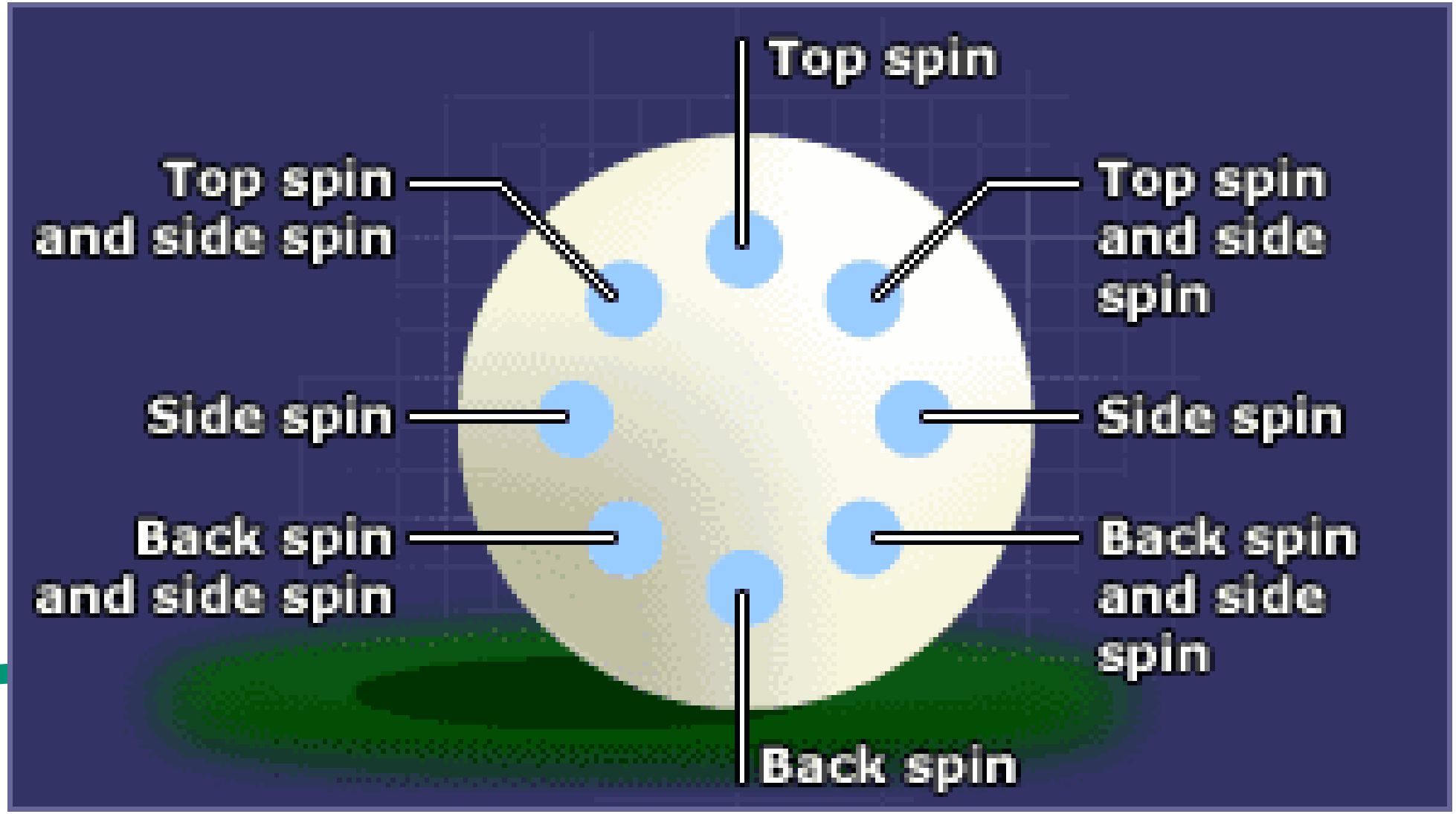
Imagen 25 Puntos de Impactos

1-5-9 Rotaciones Puras (Backspin, Latera l y Topspin)

2-3-4 Desviación lateral-abajo

6-7-8 Desviación lateral Arriba

Velocidad Angular
de la pelota del choque con la mesa



Velocidad Angular
de la pelota del choque con la mesa

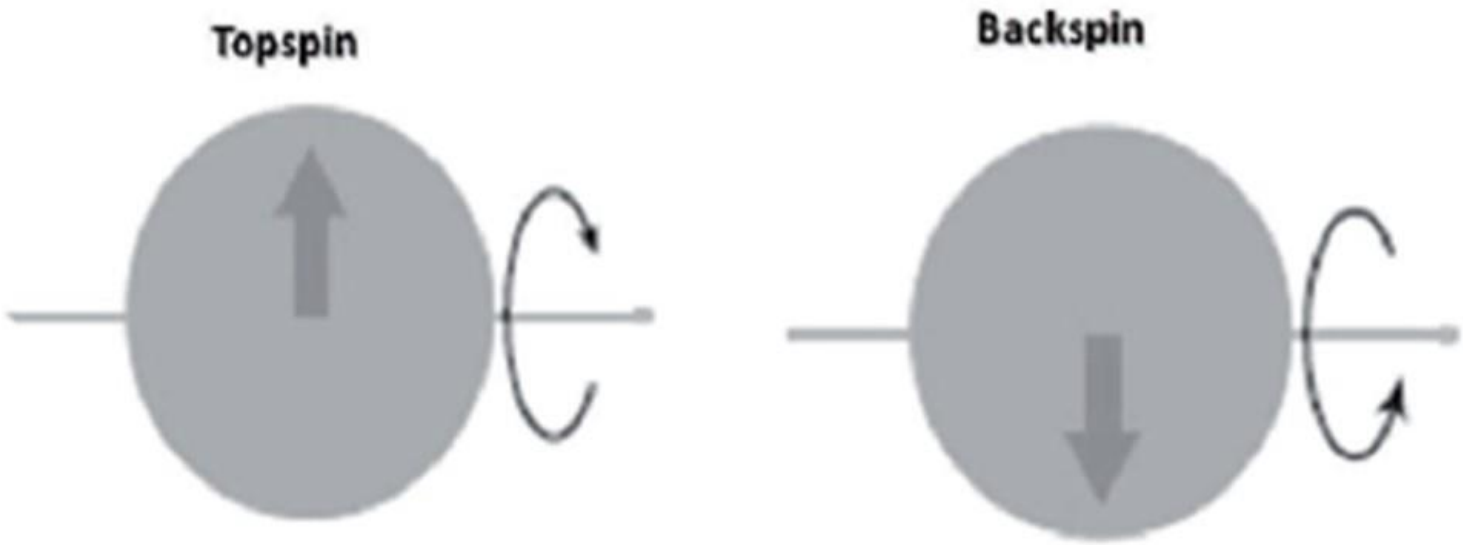
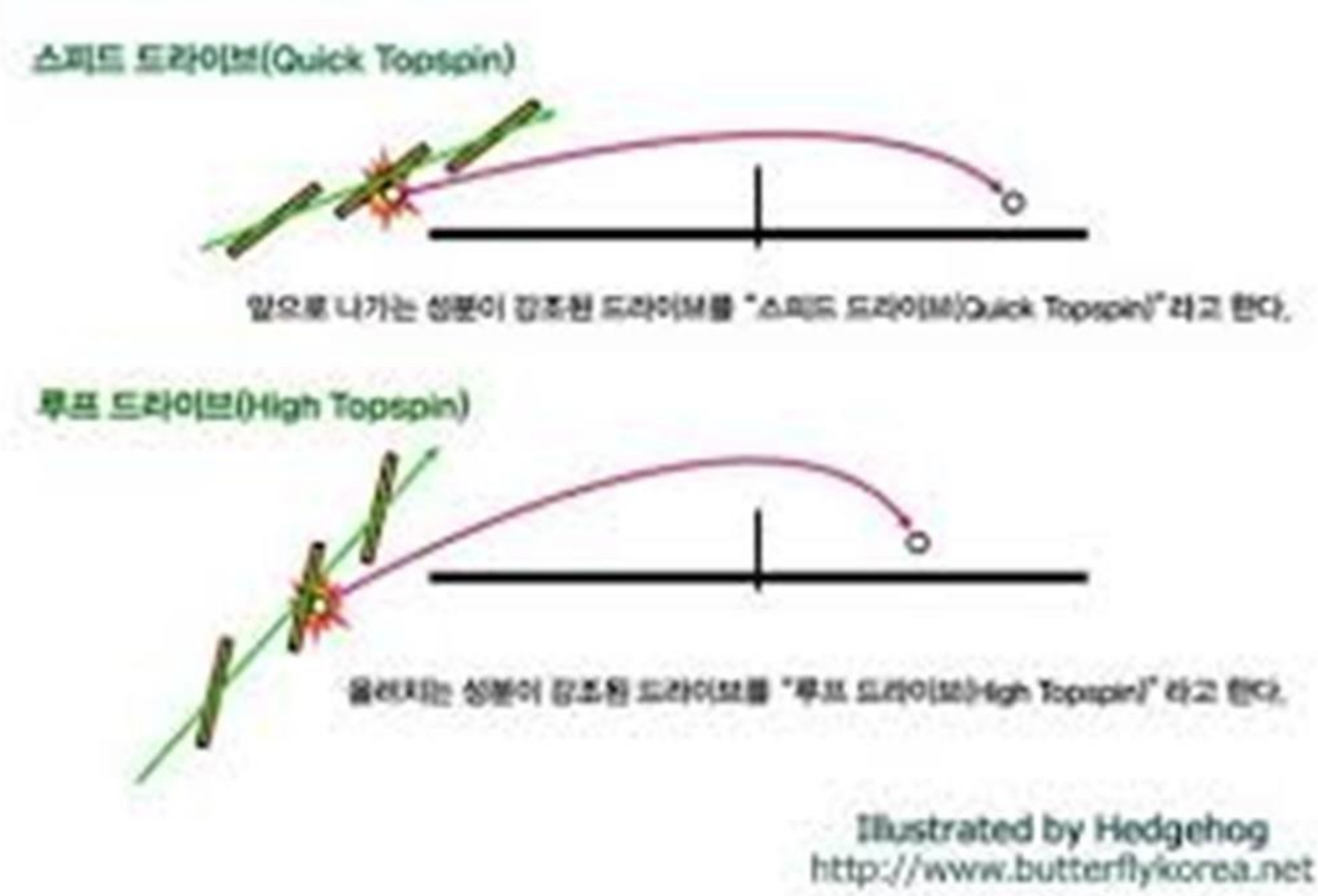


Imagen 20 Rotación Topspin y Backspin (Tomado de ITTF Manual Avanzado)

Velocidad Angular
de la pelota del choque con la mesa



Velocidad Angular
de la pelota del choque con la mesa

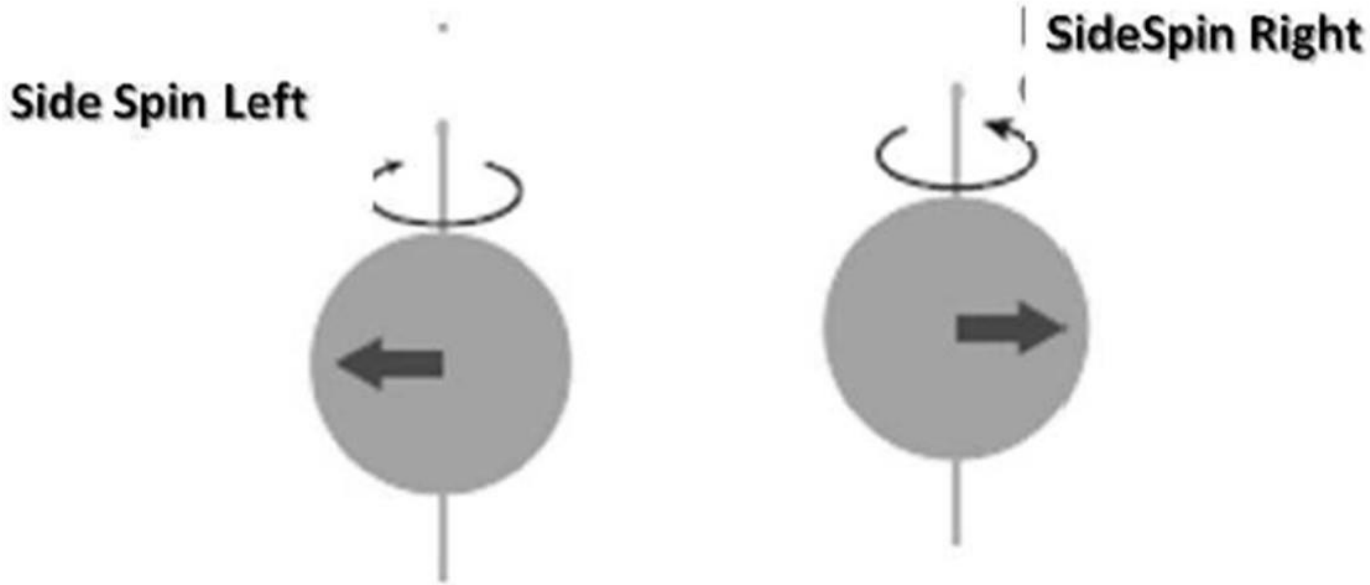
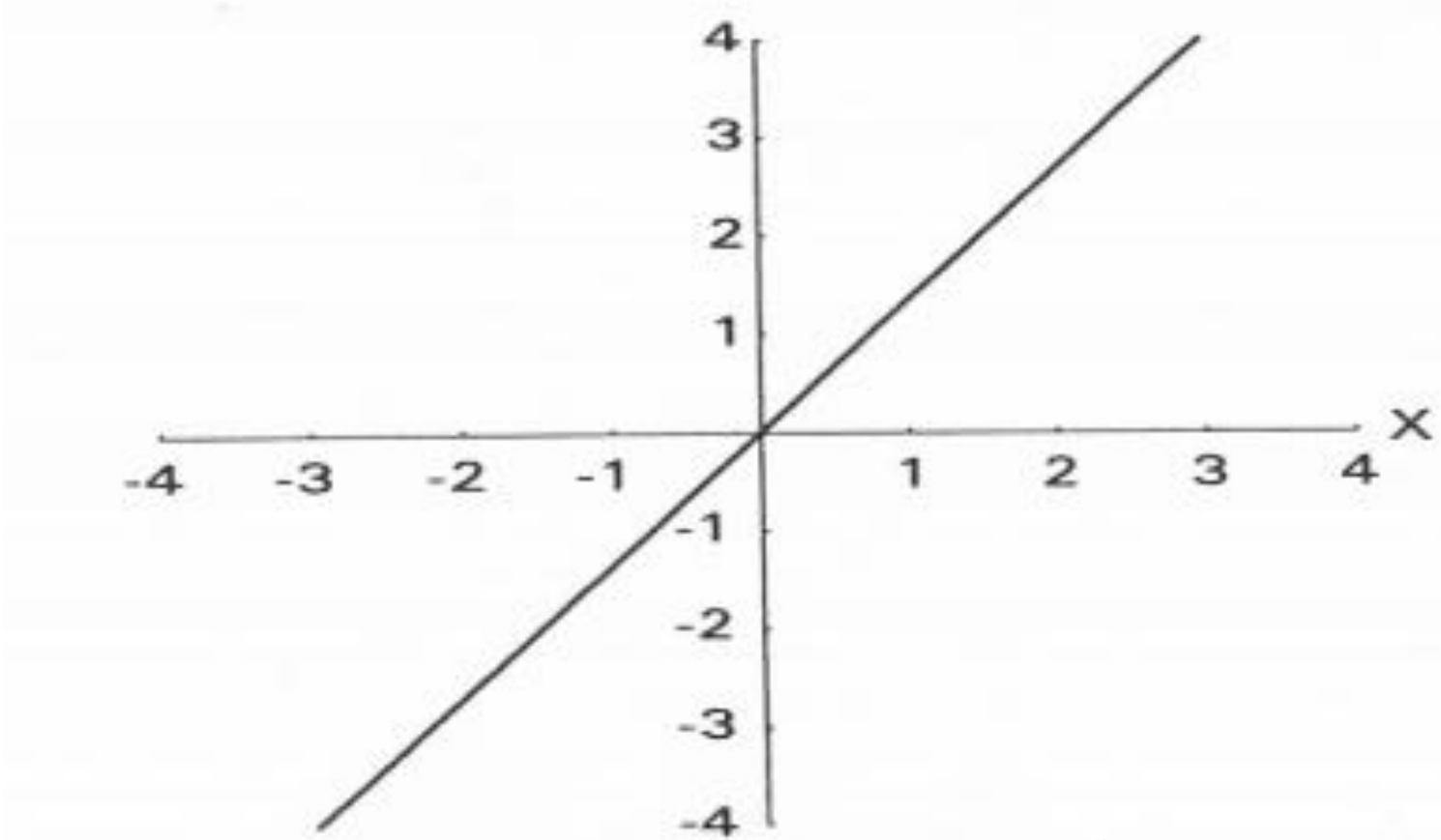


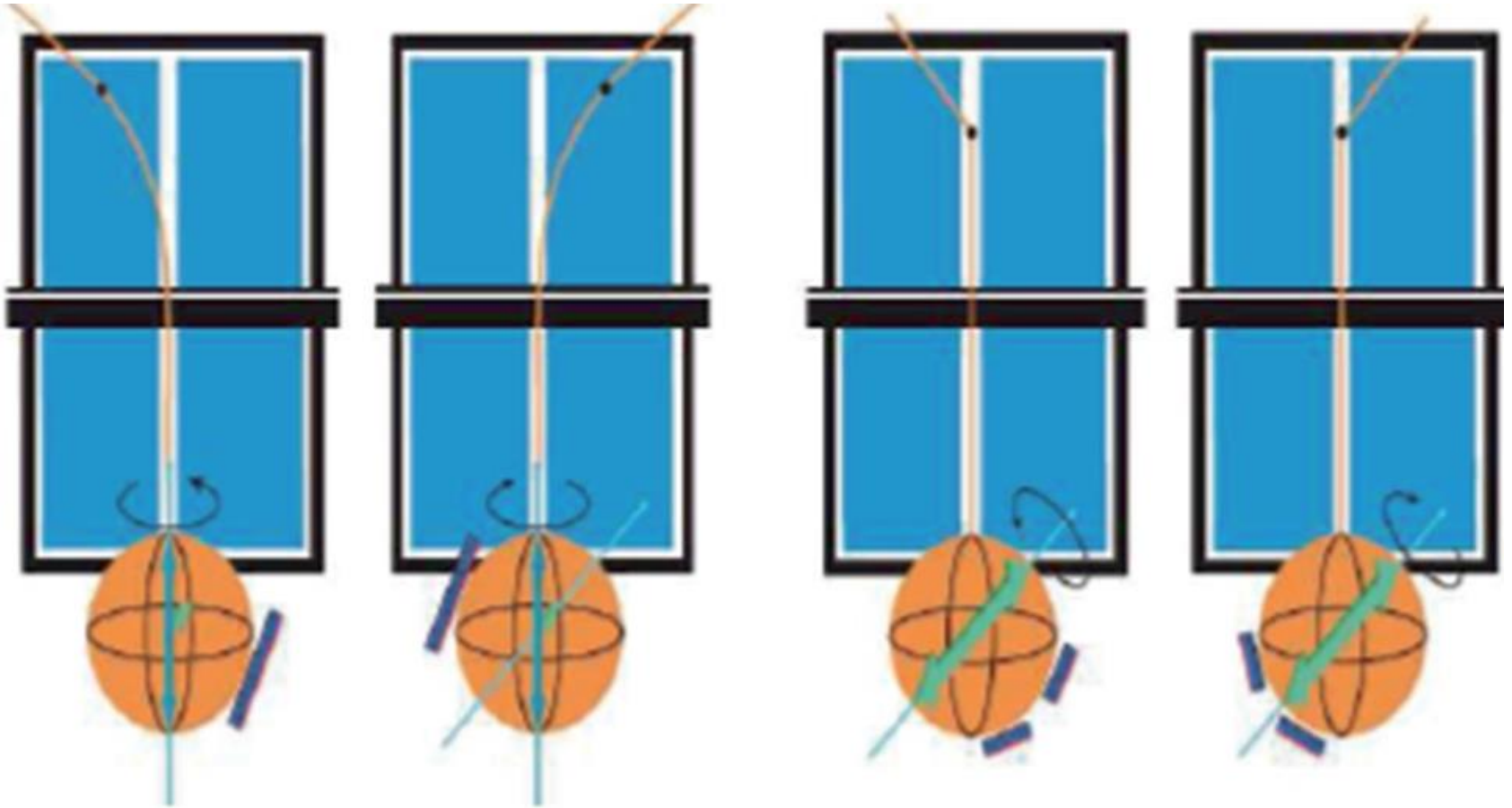
Imagen 21Rotación Side Spin (Tomado de ITTF Manual Avanzado)

Velocidad Angular
de la pelota del choque con la mesa



$$m = \frac{4}{3}$$

Velocidad Angular
de la pelota del choque con la mesa



agen 22 Desviaciones (Tomado de ITTF Manual Avanzado)

killerspin

FOREHAND

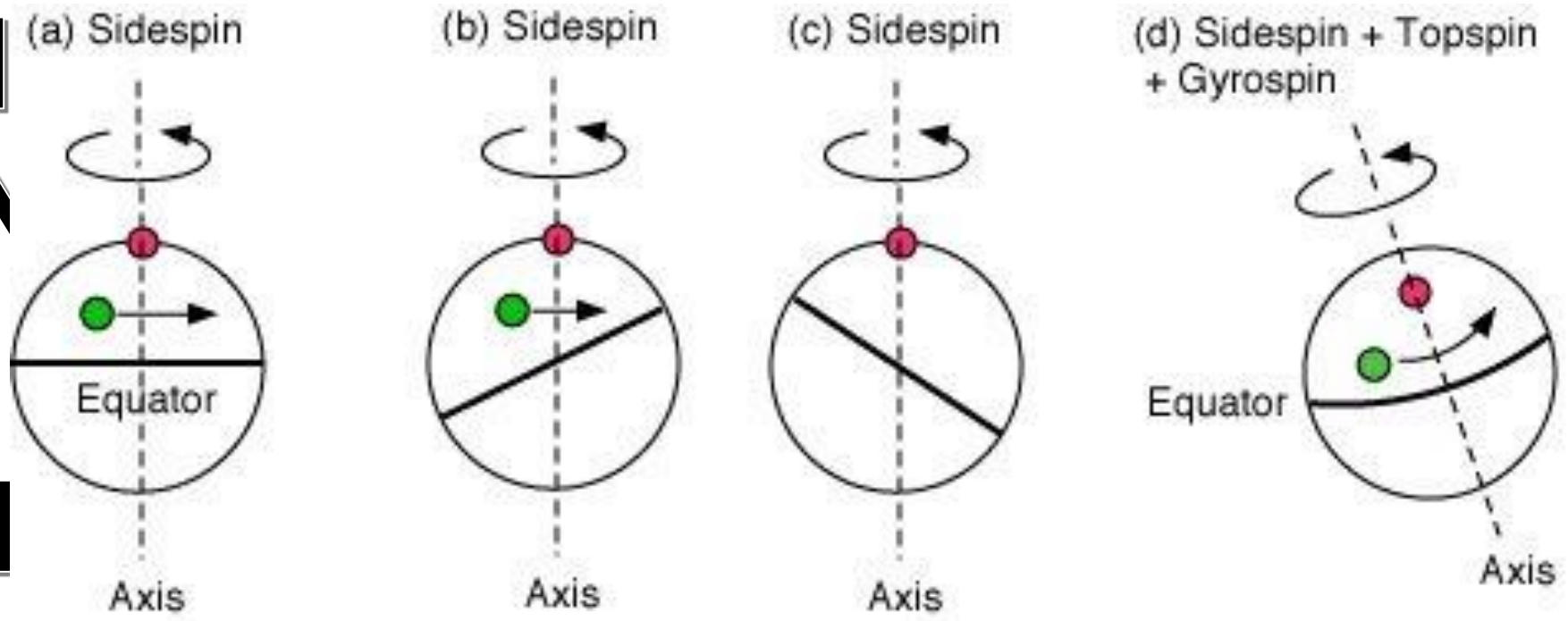
TOPSPIN

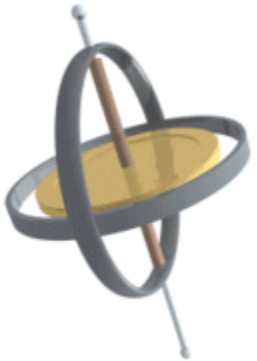
BACKSPIN

DRIVE

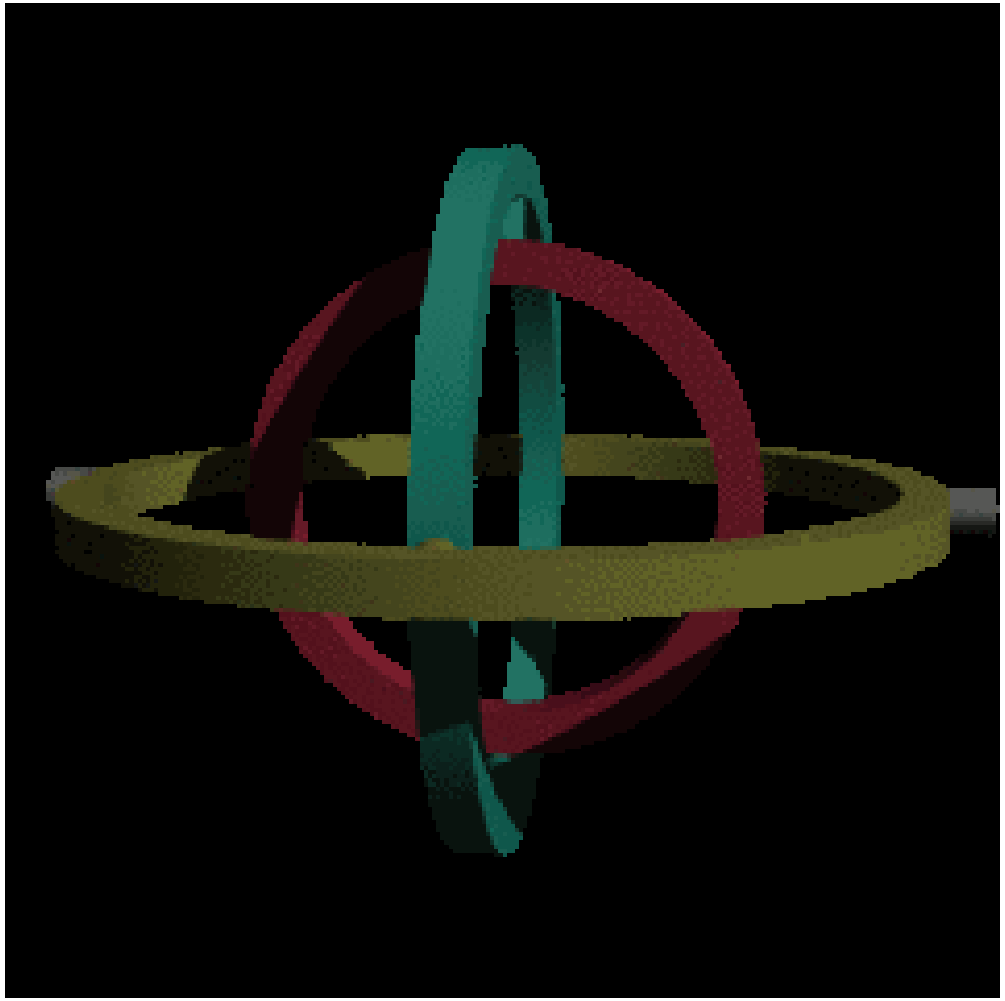
SIDESPIN

CORKSPIN

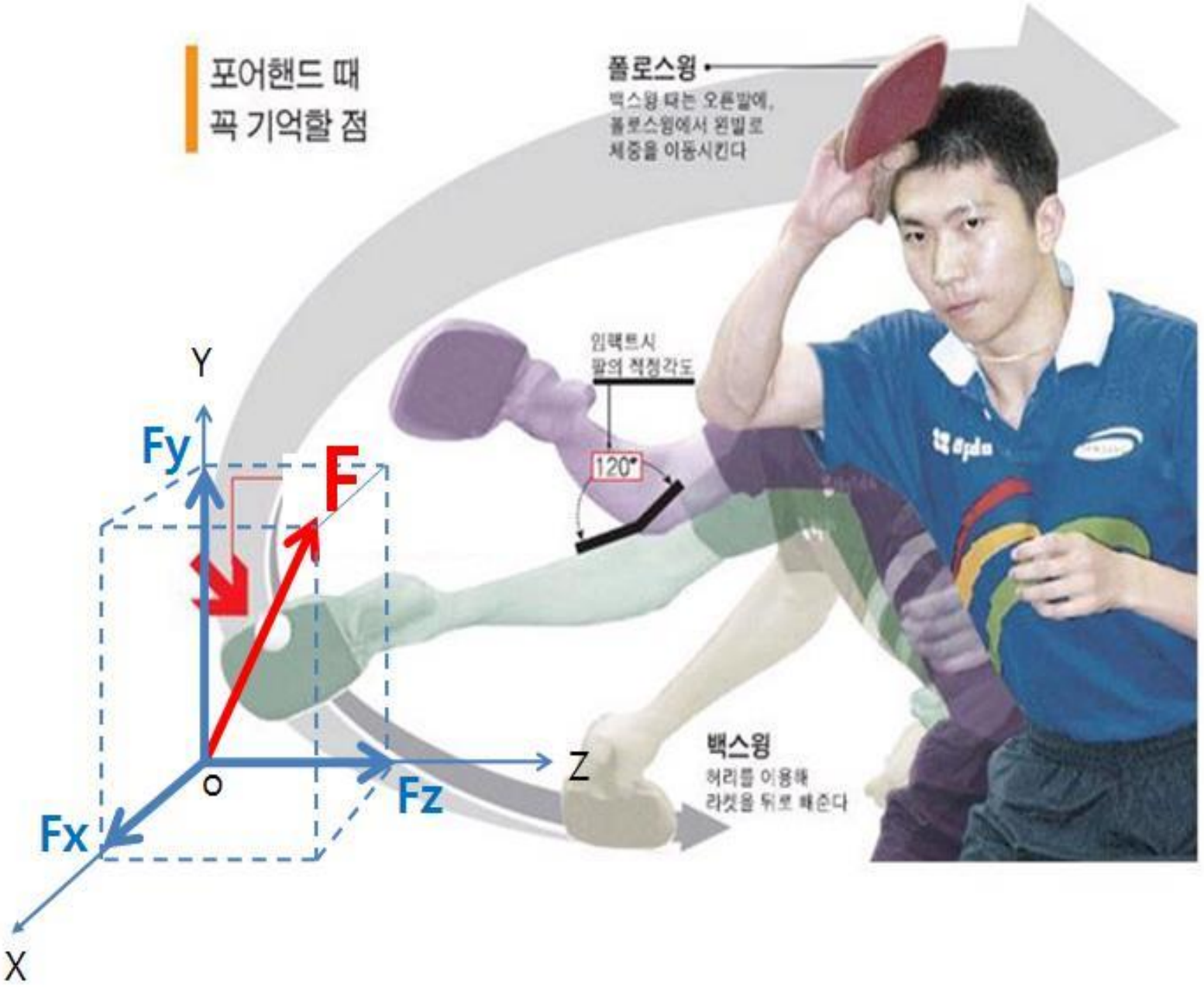




Degree of Difficulty: Sport Rankings												
SPORT	END	STR	PWR	SPD	AGI	FLX	NER	DUR	HAN	ANA	TOTAL	RANK
Baseball/Softball	4.63	5.75	7.63	6.50	6.75	4.75	5.13	5.63	9.25	6.25	62.250	9
Table Tennis	3.50	2.50	4.63	4.13	5.88	4.25	1.38	1.88	8.88	6.00	43.000	47
Tennis	7.25	5.13	7.13	6.75	7.75	5.63	3.00	5.00	8.38	6.75	62.750	7
Racquetball/Squash	6.13	3.75	5.00	5.50	7.25	5.88	2.38	2.88	8.38	6.50	53.625	22
Auto Racing	5.88	3.50	2.63	1.63	2.75	1.75	9.88	4.38	8.00	7.50	47.875	32
Team Handball	4.88	3.88	5.38	5.50	6.00	4.50	3.00	3.88	7.88	5.88	50.750	26
Ice Hockey	7.25	7.13	7.88	7.75	7.63	4.88	6.00	8.25	7.50	7.50	71.750	2
Basketball	7.38	6.25	6.50	7.25	8.13	5.63	4.13	7.75	7.50	7.38	67.875	4
Volleyball	5.13	4.88	6.63	5.00	7.00	5.13	2.88	4.63	7.25	5.88	54.375	20
Fencing	4.63	3.75	4.25	5.13	6.13	5.63	4.88	4.25	7.25	6.88	52.750	24
Badminton	5.25	3.25	4.00	5.63	7.38	5.25	1.25	2.63	7.25	6.13	48.000	30
Lacrosse	6.63	5.13	5.75	7.00	6.63	4.75	4.38	6.13	7.13	6.88	60.375	14
Boxing	8.63	8.13	8.63	6.38	6.25	4.38	8.88	8.50	7.00	5.63	72.375	1
Shooting	2.25	2.50	1.38	0.88	1.13	1.75	2.38	1.88	6.75	4.00	24.875	58
Field Hockey	6.75	4.50	5.38	6.00	5.75	4.63	3.75	5.00	6.63	6.50	54.875	17
SPORT	END	STR	PWR	SPD	AGI	FLX	NER	DUR	HAN	ANA	TOTAL	RANK
Archery	2.88	4.50	3.13	1.13	1.63	2.63	2.75	2.13	6.63	3.25	30.625	55
Soccer	7.75	4.50	5.13	7.25	8.25	4.75	3.63	6.25	6.50	7.50	61.500	10
Rodeo: Calf Roping	3.13	5.38	5.00	4.25	5.63	3.88	4.88	3.75	6.38	3.75	46.000	40
Water Polo	7.88	6.63	6.88	5.38	6.38	5.00	4.25	6.38	6.25	5.63	60.625	11
Martial Arts	5.00	5.88	7.75	6.38	6.00	7.00	6.63	5.88	6.00	6.88	63.375	6
Golf	3.25	3.88	6.13	1.63	1.75	4.00	2.50	2.38	6.00	6.38	37.875	51
Football	5.38	8.63	8.13	7.13	6.38	4.38	7.25	8.50	5.50	7.13	68.375	3
Track and Field: Pole Vault	3.38	6.88	7.25	6.13	5.38	7.00	6.63	4.25	5.25	3.75	55.875	16
Billiards	1.00	1.00	1.75	0.75	1.00	2.63	1.63	0.75	5.25	5.75	21.500	59

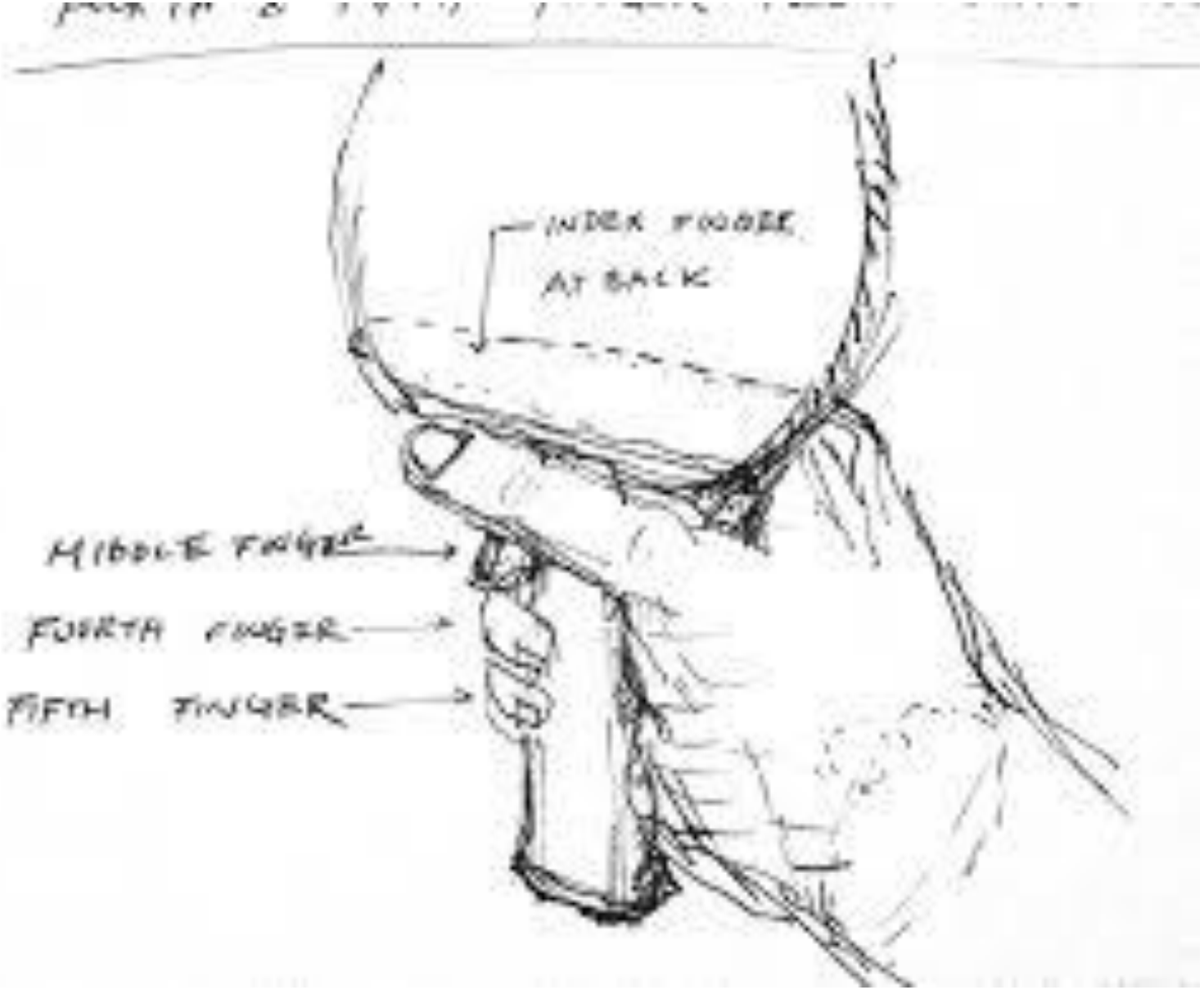


“BIOMECÁNICA APLICADA AL TENIS DE MESA”

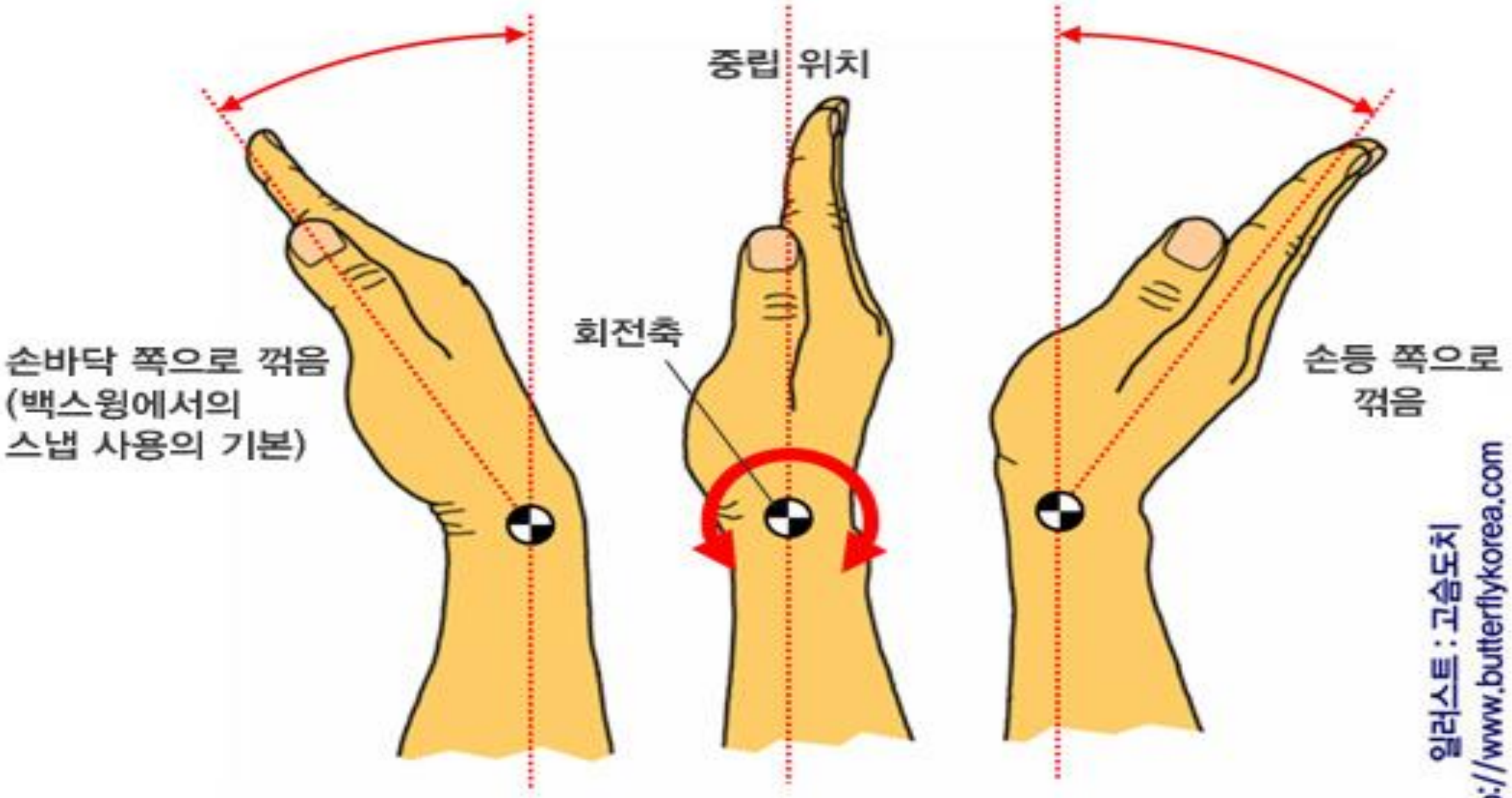


Agarre
Rotaciones
Punto
Impactos

x

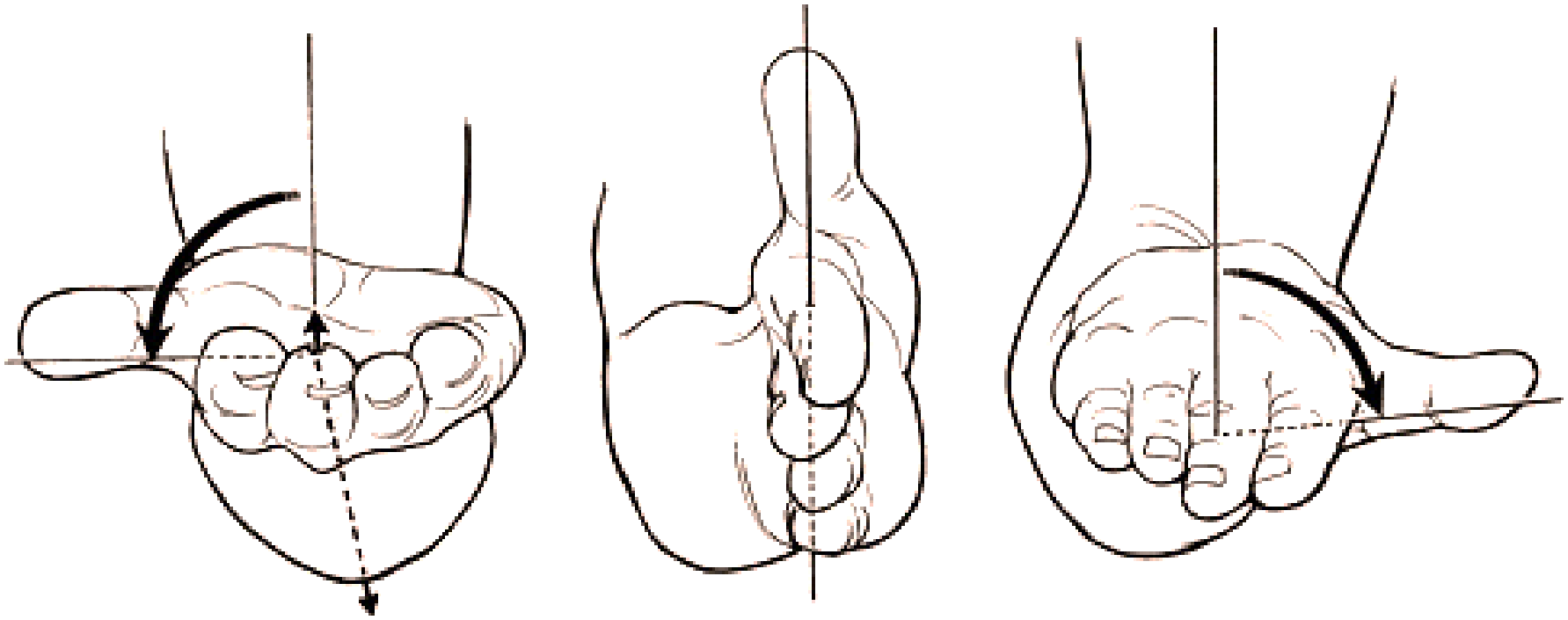

INDEX FINGER
AT BALK
MIDDLE FINGER
FOURTH FINGER
FIFTH FINGER

x

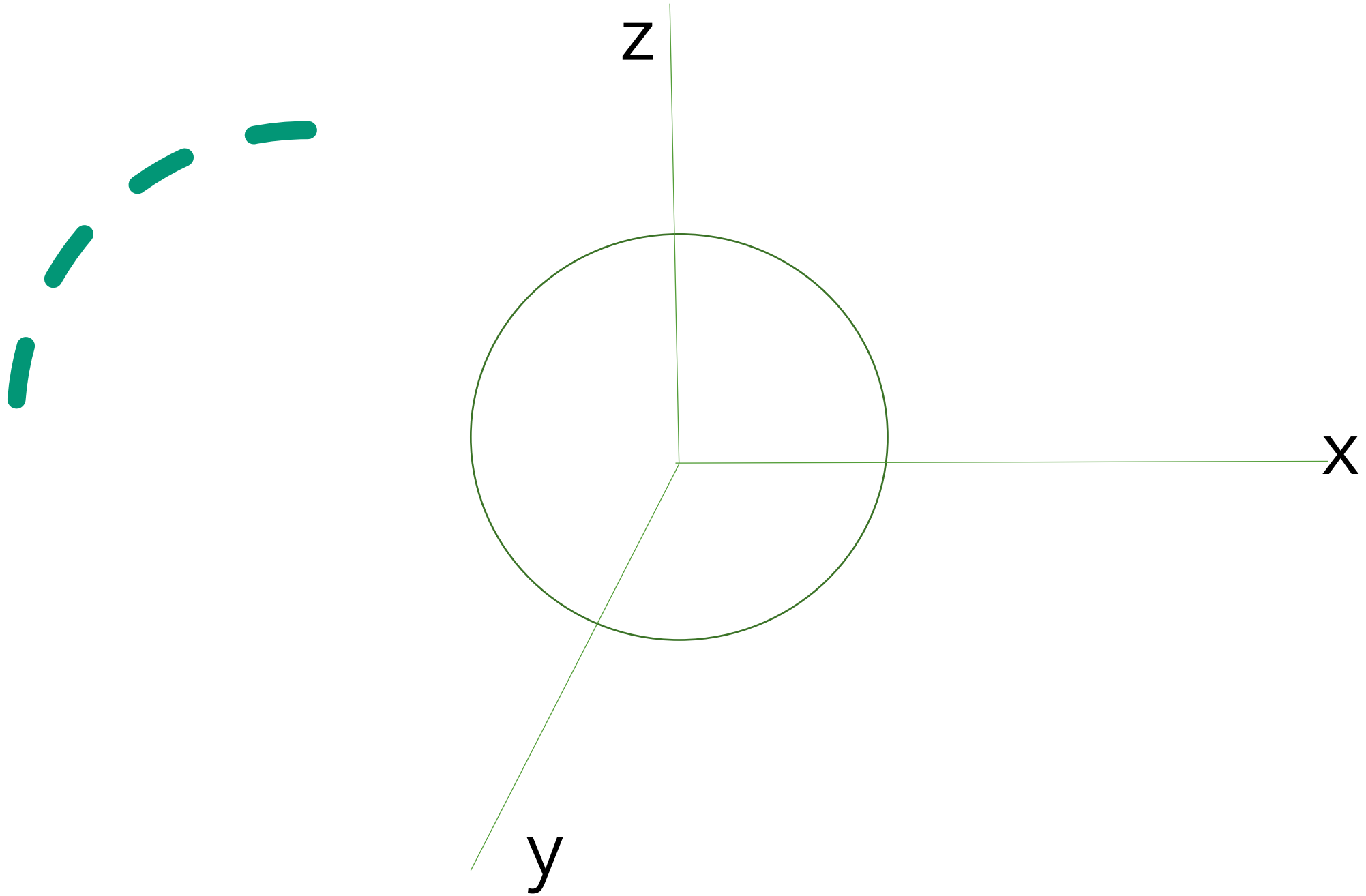


손바닥 쪽과 손등 쪽으로 움직이는 "제 1 회전축"

Backhand Ready Position Forehand



Supination **Neutral** **Pronation**


z
x
y

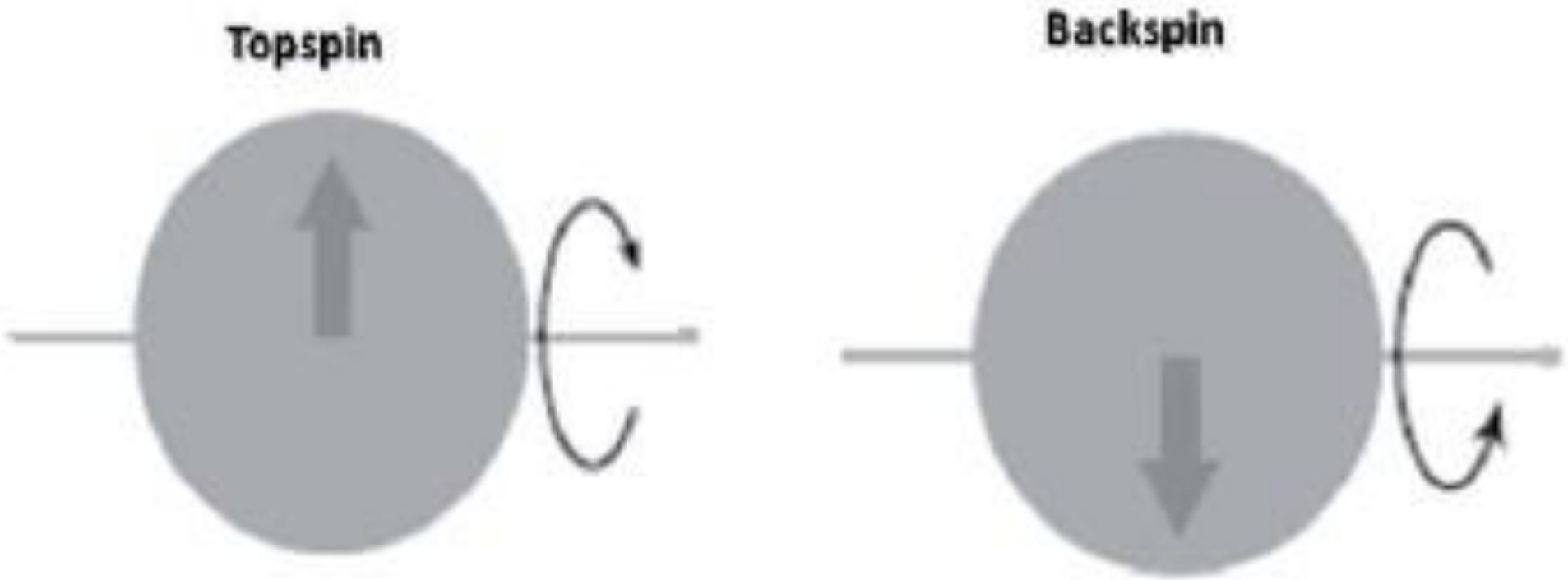


Imagen 20 Rotación Topspin y Backspin (Tomado de ITTF Manual Avanzado)

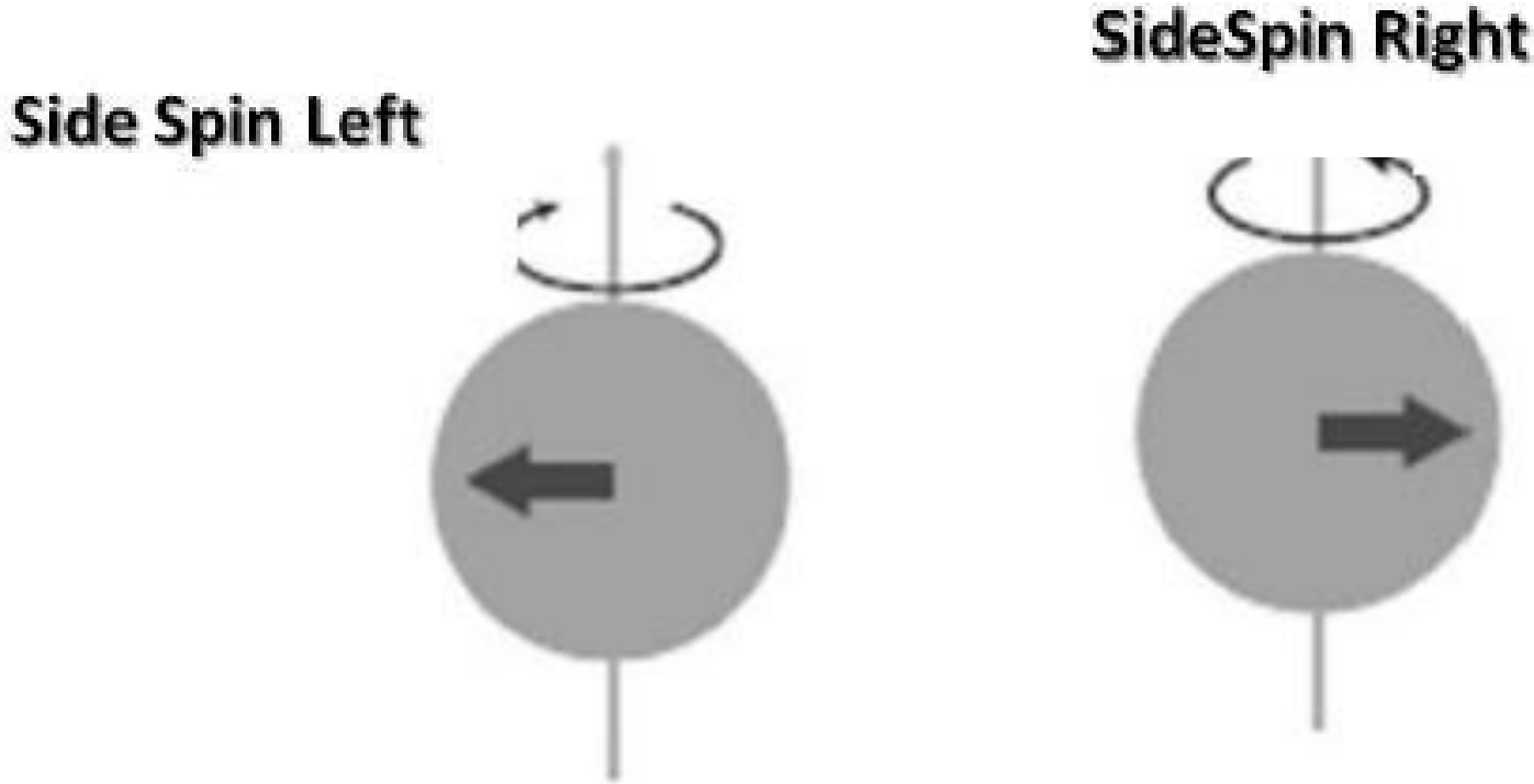
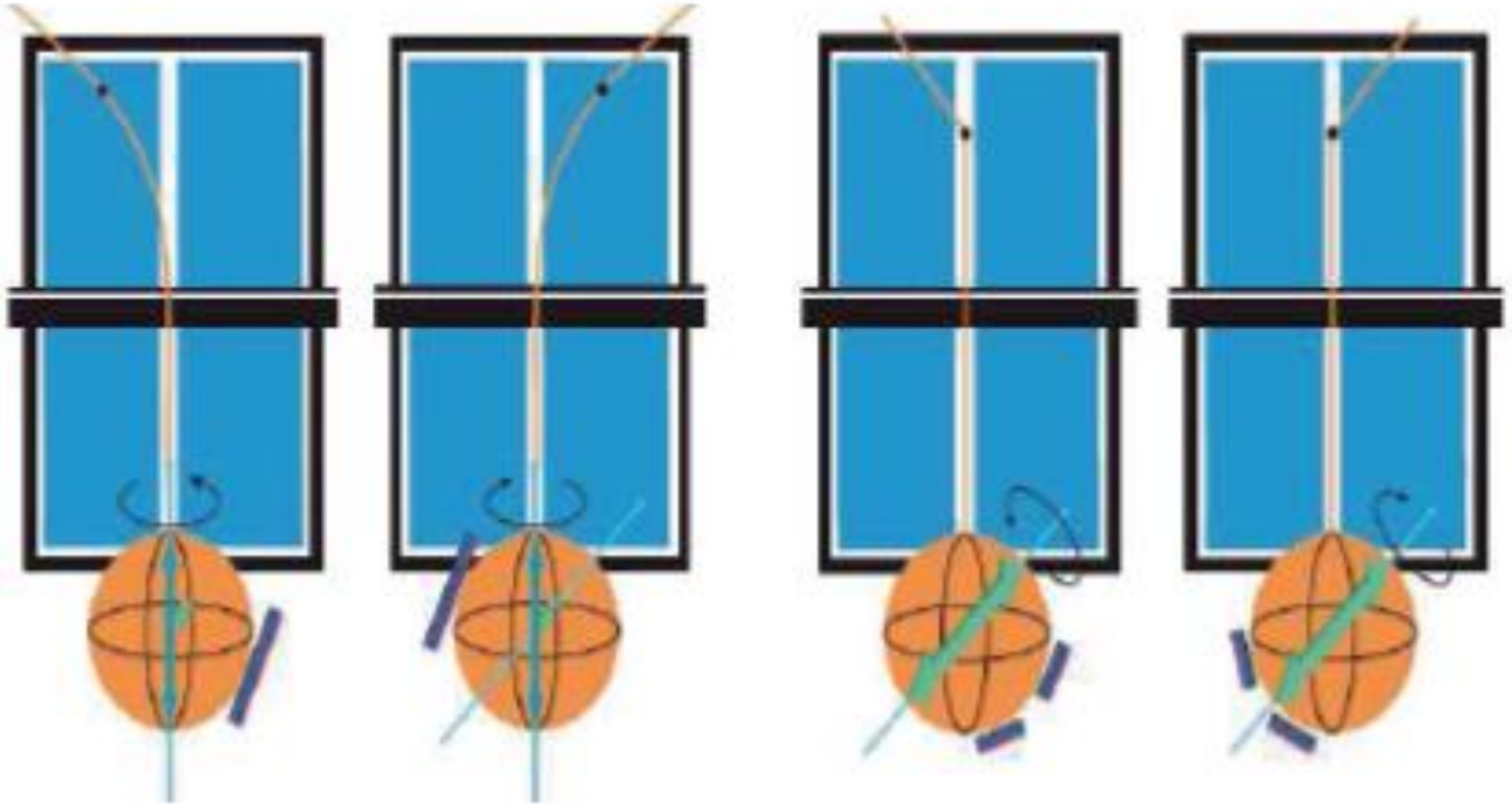
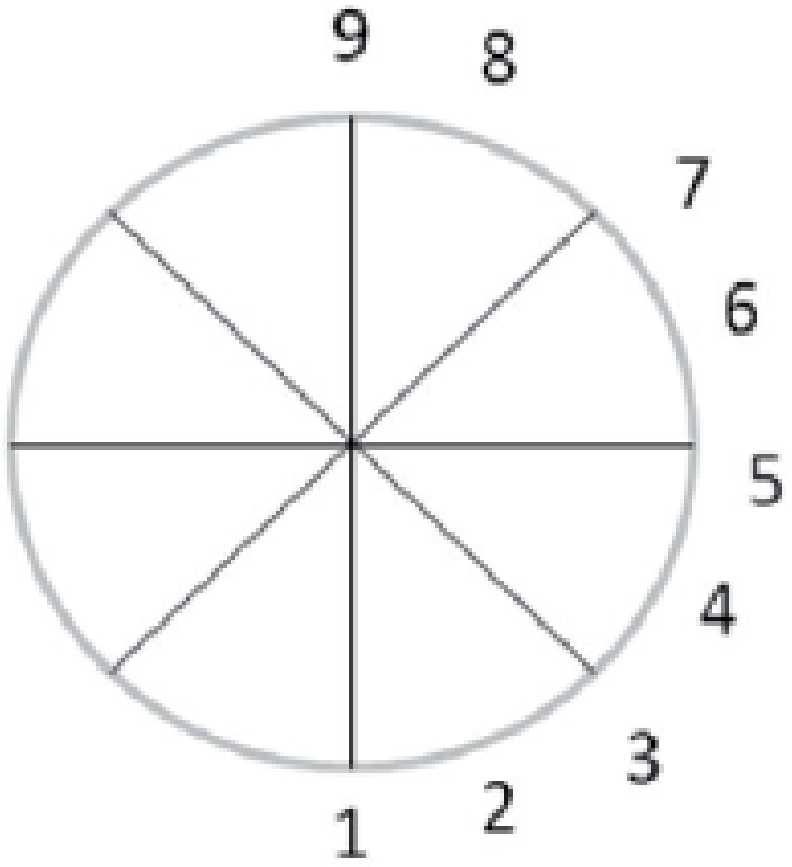


Imagen 21Rotación Side Spin (Tomado de ITTF Manual Avanzado)



agen 22 Desviaciones (Tomado de ITTF Manual Avanzado)



1-5-9 Rotaciones Puras (Backspin, Latera l y Topspin)

2-3-4 Desviación lateral-abajo

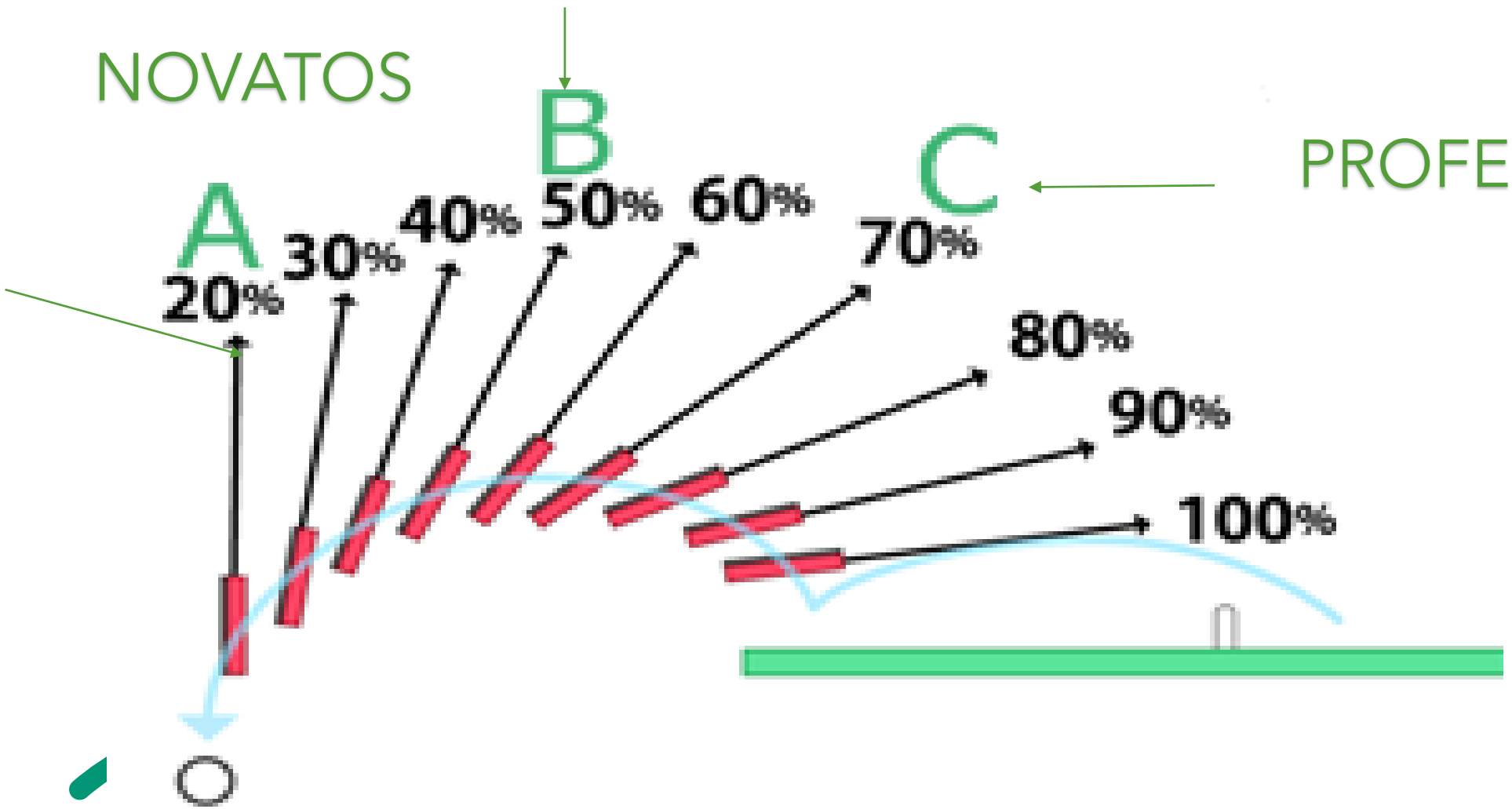
6-7-8 Desviación lateral Arriba

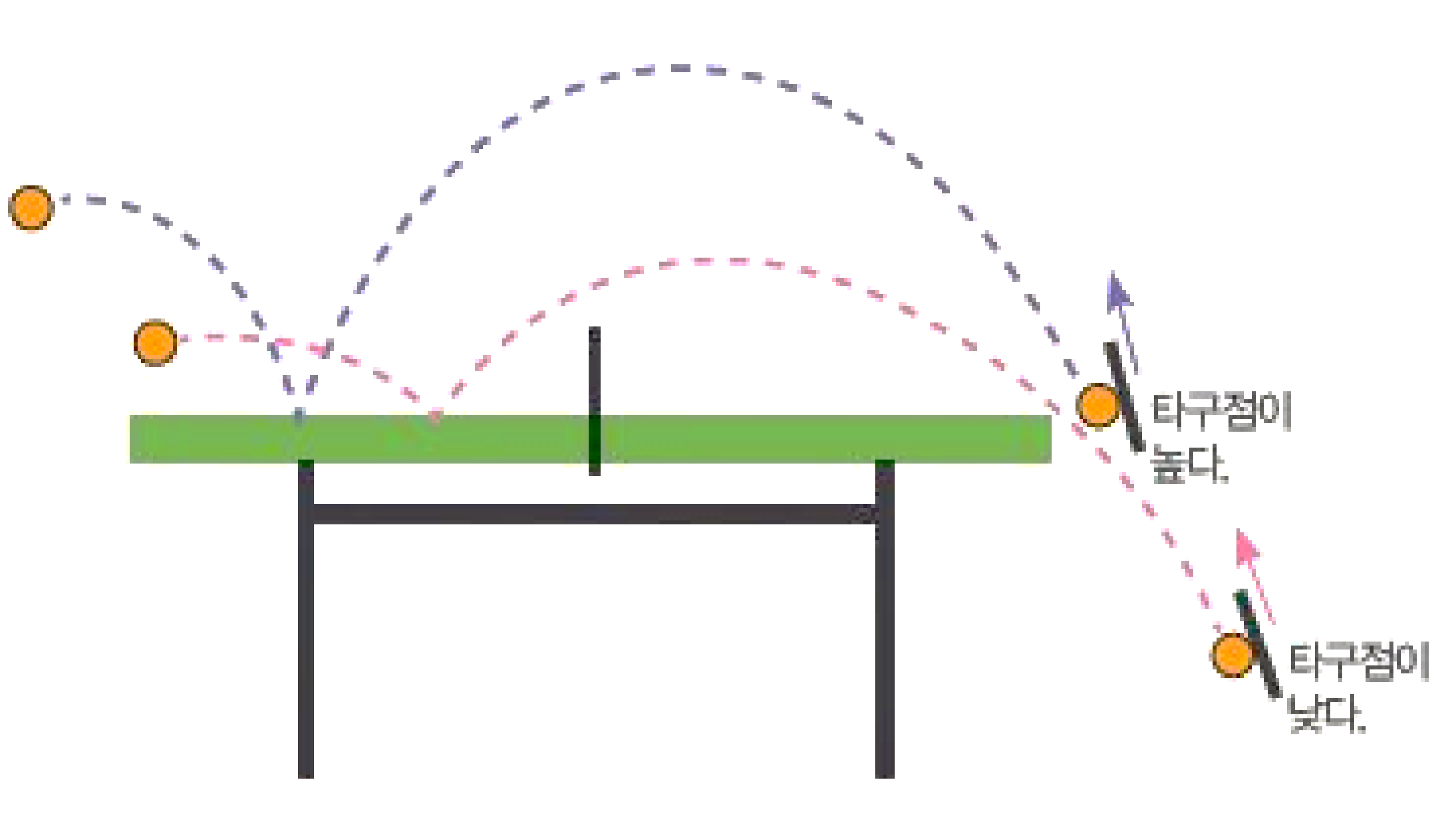
Imagen 25 Puntos de Impactos

INTERNACIONAL

NOVATOS

PROFESIONAL

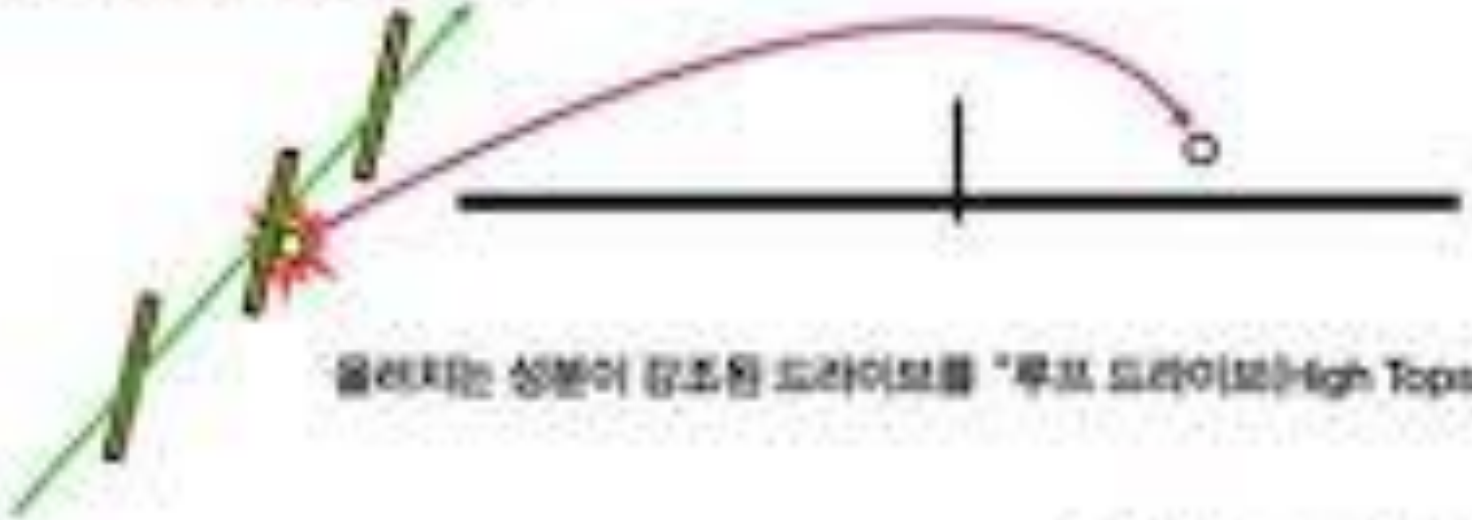



타구점이
높다.
타구점이
낮다.

스피드 드라이브(Quick Topspin)

앞으로 나가는 성분이 강조된 드라이브를 "스피드 드라이브(Quick Topspin)"라고 한다.

루프 드라이브(High Topspin)



올라가는 성분이 강조된 드라이브를 "루프 드라이브(High Topspin)"라고 한다.

Illustrated by Hedgehog
http://www.butterflykorea.net