

Implicaciones del cambio de diámetro de la bola de 38 A 40 mm sobre el efecto y la velocidad, en el tenis de mesa

“Implications of change in ball diameter from 38 to 40 mm on table tennis spin and speed”

Hernando Valbuena Infante¹; Víctor Manuel Melgarejo Pinto²

1. Lic. Educación Física recreación y deporte. UPTC, candidato a MsC. pedagogía de la cultura física. E mail: nandovlb@hotmail.com.
2. MsC. Pedagogía de la cultura física. E mail: vic.melgarejo@live.com.

Recibido:	01	03	2013	Revisado:	01	04	2013
Corregido:	01	05	2013	Aceptado:	25	05	2013

Estilode referencias:	VancouverX	APA6	Harvard	ICONTEC
------------------------------	------------	------	---------	---------

RESUMEN:

*El Tenis De Mesa ha experimentado numerosos cambios en el último medio siglo, uno de ellos el cambio del tamaño de la bola vigente desde el primero de octubre del 2000. **Objetivo:** Conocer los cambios en el juego luego de reemplazar la bola de 38 mm por la de 40 mm de diámetro. **Metodología:** investigación experimental clásico bifactorial, primer factor el diámetro de la bola y segundo factor los cambios en parámetros de juego (velocidad y efecto) permitiendo la comparación, control, y generalización de rangos y frecuencias. **Resultados:** La bola de 38 mm posee más aerodinámica que la de 40 mm. La disminución del efecto aproximadamente es de un 25% y la disminución de la velocidad de 15 a 20%. El 98.3% de los encuestados manifestaron que el tamaño de la bola influyó en el desempeño del jugador de tenis de mesa. **Conclusiones:** La pérdida de energía es exponencial, entre más distancia recorra la bola éstase pierde; al reducir la velocidad y el efecto existe más competitividad. El espectáculo deportivo mejoró.*

Palabra clave: Bola, diámetro, efecto, energía, tenis de mesa, velocidad

ABSTRACT

*The table tennis has experimented many changes in the last half of the century, one of them is the change in the ball size since October the 1st 2000. **Objective:** to know the changes in the game after replacing the 38mm ball for the 40mm diameter. **Methodology:** Experimental investigation bifactorial classic, first factor the ball diameter and second factor the changes on the game parameters (speed and effect) allowing comparison, control and status and frequency generalizations. **Results:** 38mm ball has more aerodynamic than 40mm. the decrease in the effect is approximately 25% and the decrease in the speed is from 15 to 20%. 98.3% of survey respondents said that the ball size affected the performance of the ping pong player. **Conclusions:** Loss of exponential energy if the ball goes through more distance the ball is loss, when the speed reduces and the effect, there exist more competitive. The sport shows became better.*

Keywords: Ball, diameter, energy, speed, spin, table tennis

INTRODUCCIÓN

El deporte del Tenis De Mesa ha tenido importantes cambios a través de su historia y en especial en el último medio siglo; uno de los principales cambios fue el aprobado por La Federación Internacional de Tenis de Mesa (ITTF) que tomó la decisión de cambiar el tamaño de la bola con diámetro de 40 mm y peso de 2.7 gr. un 16% de mayor volumen, fabricada de material celuloide o plástico, para todos los juegos a partir del 1º. de Octubre de 2000, luego de los Juegos Olímpicos de Sydney. (1)

La primera competencia en la cual se utilizó la bola grande fue en los eventos de la copa mundo, durante el otoño del año 2001, en el campeonato mundial para equipos y sencillos, celebrado en Osaka, Japón. (1)

La decisión de cambiar el tamaño de la bola se debió a dos razones principales: Mejorar la visibilidad en las transmisiones de televisión, el espectáculo y los jugadores y la de aumentar la atención, pues al ser las bolas menos rápidas y disminuir los efectos en los servicios, las secuencias tienen mayor duración, lo cual es más atractivo para el público. (2)

Al existir el efecto de rotación el cuerpo de la bola lleva aire rodeándola; cuando la bola vuelve hacia adelante, encima de ésta (que está haciendo efecto), recibirá la fuerza de oposición del aire, el aire que se produce por debajo de la pelota y la fuerza de oposición del aire van en la misma dirección, por ello se acelera la velocidad de la corriente en éste punto. De ahí que la parte superior de la bola que está llevando efecto hacia arriba, posee una presión grande, en cambio en la parte inferior la presión del aire es menor. De ahí se concluye que cuando la velocidad es poca, la resistencia es más fuerte y cuando la velocidad está aumentada la resistencia es menor.(3)

Esto hace determinar que para aumentar la velocidad se debe aumentar el efecto y por consiguiente la fuerza, entonces con la bola de 40 mm de diámetro que tiene más peso

que la bola de 38 mm es necesario aumentar aún más la fuerza de rozamiento o fricción para obtener mayor velocidad.

FUNDAMENTO TEORICO

DIMENSIONES DEL TERRENO DE JUEGO

El espacio o área de juego mínimo debe ser: largo 14 m; ancho 7 m, alto 4 m a las lámparas; si el espacio es mayor mucho mejor. El piso no debe ser resbaloso. La intensidad lumínica debe ser 1000 luxes, esta luz debe estar bien distribuida. (1)

IMPLEMENTOS.

LA MESA. La superficie de juego es rectangular con una longitud de 2.74 m y una anchura de 1.525 m. se debe situar en un plano horizontal a 76 cm del piso. La superficie de juego deberá provocar un bote uniforme de aproximadamente 23 cm al dejar caer sobre ella una pelota reglamentaria desde una altura de 30 cm. La superficie de juego deberá ser de color oscuro, uniforme y mate, con una línea lateral blanca de 2 cm de anchura a lo largo de cada borde de 2.74mt, y una línea de fondo blanca de 2 cm de anchura a lo largo de cada borde de 1.525 metros. (2)

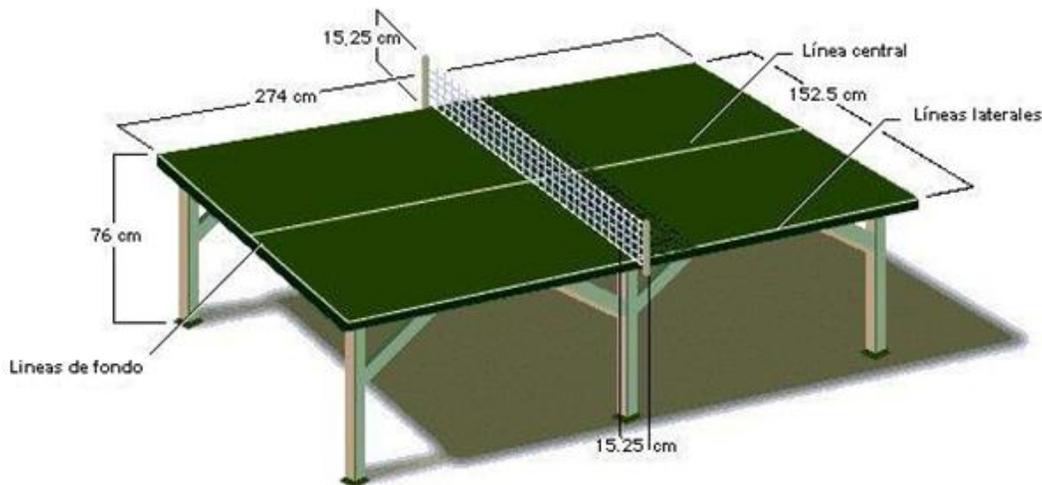


Figura No. 1 Dimensiones y áreas en la mesa de juego.

EL CONJUNTO DE LA RED. La red estará suspendida de una cuerda fijada en cada uno de sus extremos a un poste vertical de 15.25 cm de altura, los bordes exteriores de los postes estarán a 15.25 cm por fuera de las líneas laterales. La parte superior de la red deberá estar en toda su longitud a 15.25 cm sobre la superficie de juego. La parte

inferior de la red deberá estar, en toda su longitud lo más cerca posible de la superficie de juego y en los extremos laterales de la red lo más cerca posible de los postes.(2)

LA BOLA. La bola será esférica con un diámetro de 40 mm, debe pesar 2.7 grs. y un coeficiente de restitución de desde 0,89 hasta 0,92. El material de la bola debe ser de celuloide o de un material plástico similar de color blanco o naranja y mate. **Aumento de 2 mm al diámetro.** (2,6)

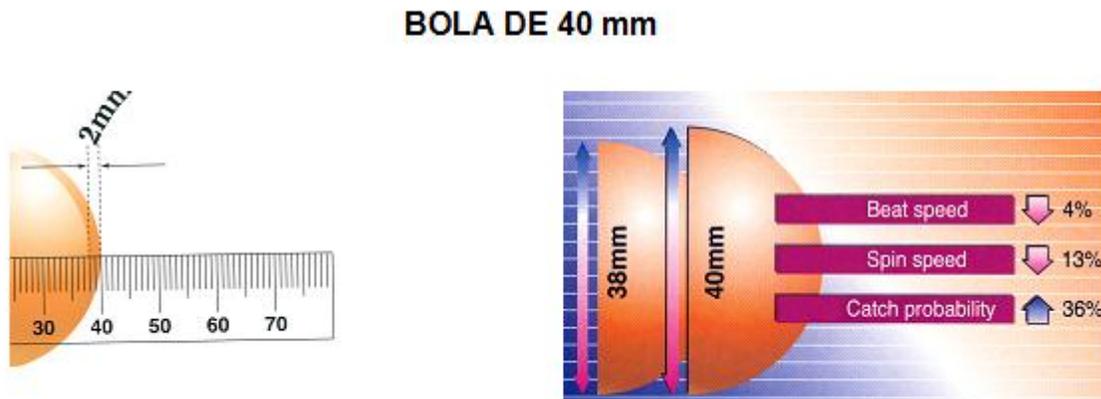


Figura No. 2 Cambio en el diámetro de la bola. Comparación.

PROCEDIMIENTO PARA FABRICACIÓN DE LAS BOLAS

El proceso de fabricación de la bola descrito por Gray, 1971 y por Jones, 1973 en aspectos generales, se inicia con la conversión del celuloide (composición de nitrocelulosa y alcanfor) a láminas planas de un espesor correspondiente al de las bolas aproximadamente, con máquina perforadora se sacan rodajas circulares, que se ponen horizontalmente sobre moldes de forma semiesférica cóncava, donde le caen moldes semiesféricos convexos, los cuales por la presión convierten a las rodajas en semiesferas huecas de espesor uniforme con una pequeña pestaña en el borde. Las semiesferas son refileadas quedando dos cocas, una con pestaña y otra sin ella, las cuales son ensambladas utilizando pegamento especial. Las bolas se ponen en moldes semiesféricos cóncavos y se cubren con otros iguales invertidos, los cuales tienen las dimensiones exteriores de las bolas. Luego se someten a alta temperatura, el aire interior de la bola se expande logrando que la bola se ajuste perfectamente al contorno de los moldes. (3,4)

Las bolas son inspeccionadas visualmente para determinar si tienen defectos. Luego se comprueba el peso llevándolas a una balanza con brazos giratorios, donde se colocan en los extremos de estos. Las bolas más altas son las livianas, las medianas las correctas y las más bajas las más pesadas cayendo a canastas en forma correspondiente.

Para comprobar la esfericidad y el espesor uniforme se utiliza el sistema donde las bolas bajan por un tubo helicoidal descargándola a un plano inclinado. Las bolas que cumplen los estándares siguen una trayectoria recta, mientras que las otras desvían hacia otra dirección recogiéndose en canastas respectivas. Las que cumplen todos los

requisitos son las de tres estrellas y las otras son de una o dos estrellas. Finalmente se les coloca el sello.

Para explicar los fenómenos de las leyes de la Física y de la biomecánica es preciso explicar que la bola es un cuerpo sin eje fijo de efecto; al darle rotación se produce naturalmente el efecto; para hacerla girar es preciso rozarla con un gesto (golpe) rápido. La bola tiene muchos tipos de efecto. Los ejes de estos son variables. Para facilitar el conocimiento de los efectos en el tenis de mesa, los analizaremos alrededor de 3 tres ejes.

PRIMERO. Eje arriba y abajo: es un eje que atraviesa el corazón de la bola verticalmente. Cuando se golpea la bola en el ecuador con un movimiento lateral, izquierdo, la bola rotará hacia el lado izquierdo. (7)

BOLA DE 40 mm EJES DE ROTACION

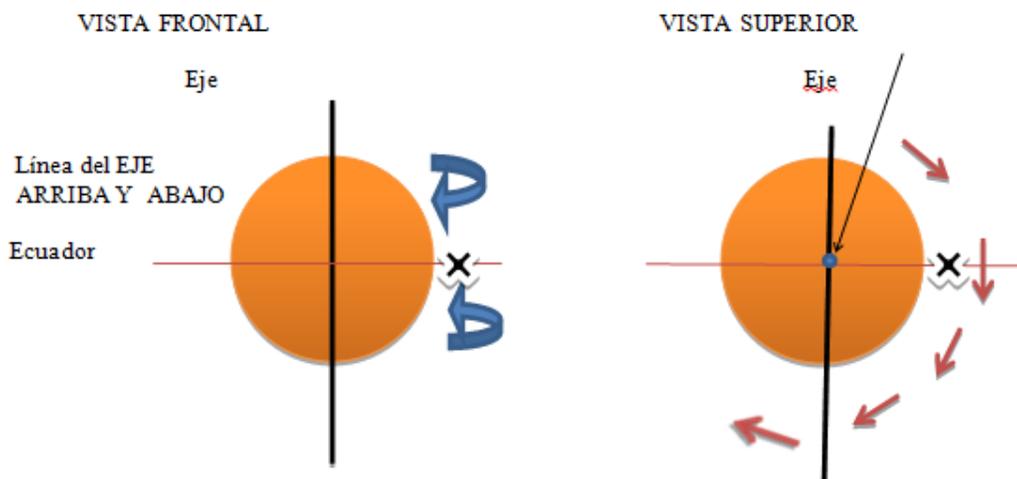


Figura No. 3 Eje de arriba y abajo.

SEGUNDO. Eje de izquierda a derecha: es el eje que atraviesa el corazón de la bola, horizontalmente de izquierda a derecha. Cuando se golpea la bola por debajo del ecuador con un movimiento desde atrás hacia delante y desde arriba hacia abajo, la rotación de la bola es hacia atrás. Si se toca la bola por encima del ecuador con un movimiento hacia adelante y desde abajo hacia arriba, la rotación de la bola será hacia adelante. (6)

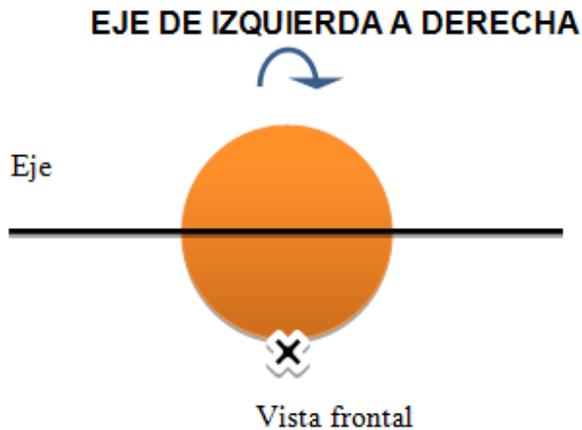


Figura No. 4 Eje de izquierda a derecha.

TERCERO. Eje de adelante hacia atrás: es el eje que atraviesa el corazón de la bola horizontalmente y de atrás hacia delante. Cuando se golpea la bola en el polo sur con un movimiento lateral derecho, la bola rotará hacia el lado derecho. (6)

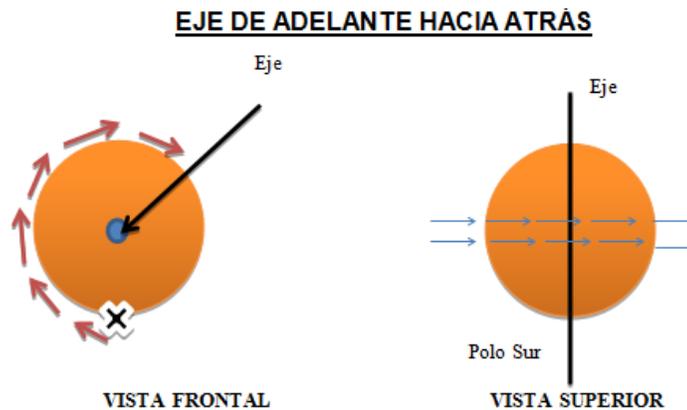


Figura No. 5 Eje de adelante hacia atrás.

LA RAQUETA

Puede ser de cualquier tamaño, forma o peso. Es una hoja plana y rígida; debe tener un mínimo de 85% del espesor en madera. Otros materiales de fabricación 15% carbón, fibra. Cartón, pegante etc. (7,8,9)

LOS CAUCHOS

Cualquiera reconocidos por la ITTF, colores rojos y negros de superficie uniforme; granulados no menos de 10 ni más de 50 pines por cm^3 .(7,8)

NOMENCLATURA DE GOLPES DE TENIS DE MESA

Con el fin de ampliar el conocimiento sobre las características técnicas del juego, se presentan los nombres o denominaciones que se han dado a los diferentes golpes, una vez

se observa el uso de un efecto o movimiento especial, son ellos: (2,9,11)

- Forehand Spin Drive: golpe de derecha con efecto
- ForehandSpeed Drive: golpe de derecha con velocidad adelante
- Forehand Top Spin: golpe de derecha con efecto hacia arriba
- ForehandSide Spin: golpe de derecha con efecto lateral
- Forehand Back Spin: golpe de derecha con efecto hacia atrás
- Forehand Block: bloque de derecha
- ForehandCounter-Attack: contra ataque de derecha
- ForehandSmash: remate de derecha
- ForehandFlip: golpe cerca de la malla hacia arriba por derecha
- ForehandService: servicio por derecha
- ForehandReceipt: recepción por derecha
- ForehandDrop Short: golpe corto de derecha.
- Backhand: Golpe de revés
- Backhand Spin Drive: golpe de revés con efecto hacia adelante
- BackhandSpeed Drive: golpe de revés con velocidad hacia adelante
- Backhand Top Spin: golpe de revés con efecto hacia arriba
- BackhandSide Spin: golpe de revés con efecto lateral
- Backhand Back Spin: golpe de revés con efecto hacia abajo
- Backhand Block: bloqueo de revés
- BackhandCounter-AttackSmash: boqueo activo de revés
- BackhandFlip: golpe de revés cerca de la malla
- BackhandService: servicio de revés
- BackhandReceipt: recepción de revés
- BackhandDrop Short: golpe corto de revés

Materiales y métodos

Se realizó una investigación experimental clásico bifactorial, como primer factor el diámetro de la bola (38 y 40 mm) y como segundo factor los cambios en parámetros de juego (velocidad y efecto). Permitiendo la comparación, control, y generalización de rangos y frecuencias. las mediciones se realizaron en el laboratorio de la escuela de Física de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia U.P.T.C. Se utilizaron bolas de 38 y 40 mm de diámetro.

Además se realizó observación y aplicación de encuestas. (13)

La fase de Observación: durante un campeonato de primer nivel, una sesión de entrenamiento y mediante ayudas audiovisuales. En ellos se logró un enfoque más amplio acerca de otros parámetros subjetivos como la intensidad y ritmo de juego, así como el espectáculo que se daba en él a causa del cambio en el tamaño y peso de la bola.

La entrevista se estructuró teniendo en cuenta aspectos como: diferencias personales experimentadas en el juego a raíz del cambio de bola, cambios en el tenis de mesa por la modificación de la bola; modificaciones en la rutina de entrenamiento frente a técnica; táctica y preparación física, así como la comparación de las curvas de energía para los dos diámetros.

La Entrevista: se realizaron en campeonatos departamentales y nacionales, dirigidas a deportistas, entrenadores y aficionados, de Boyacá y de otros departamentos. Se llevó a cabo por un tiempo de 5 (cinco) meses en campeonatos y paradas nacionales (Tunja y Medellín).

RESULTADOS Y DISCUSION:

Se realizó una prueba en el laboratorio de física y se tomó un análisis con cada bola, tanto la de 38 como la de 40mm. se midió el volumen a cada una con la formula $Volumen = \frac{3}{4} \pi .R^3$, que corresponde a 2.356, luego se le sacó el radio a cada bola, para la de 38 con su equivalencia a 19 y la de 40 es de 20. Con esta fórmula se halló el volumen de cada bola así:

Para la de 30mm, así: $Vol. 38 \text{ mm} = 2.356 \times 19^3 = 16.159 \text{ mm}^3$

Para la de 40mm, así: $Vol. 40 \text{ mm} = 2.356 \times 20^3 = 18.848 \text{ mm}^3$

El volumen incrementó en 16.6%

$Volumen = \frac{3}{4} \pi .R^3$

$Vol. 38 \text{ mm} = 2.356 \times 19^3 = 16.159 \text{ mm}^3$

$Vol. 40 \text{ mm} = 2.356 \times 20^3 = 18.848 \text{ mm}^3$

El peso incremento en 8%

Bola de 38 mm -----2.5 gr.

Bola de 40 mm -----2.7 gr.

El volumen incrementó en 16.6%

$Volumen = \frac{3}{4} \pi .R^3$, esta es la fórmula para el volumen de un cuerpo

$Vol. 38 \text{ mm} = 2.356 \times 19^3 = 16.159 \text{ mm}^3$, el radio equivale a la mitad del diámetro de la bola, en este caso es 19.

$Vol. 40 \text{ mm} = 2.356 \times 20^3 = 18.848 \text{ mm}^3$, el radio equivale a la mitad del diámetro de la bola, en este caso es 20.

16.559 ----- 100%

18.848 ----- X

Entonces 16.6% diferencia

El peso incremento en 8%

Bola de 38 mm -----2.5 gr.

Bola de 40 mm -----2.7 gr.

2.5 gr ----- 100%
 2.7 gr ----- X %

Entonces 8% de diferencia.

Con las diferencias establecidas entre los dos tipos de bola se hace el siguiente análisis:

1. La pérdida de energía es exponencial, se pierde más energía entre más distancia recorra la bola.
2. La bola de 38 mm posee más aerodinámica que la de 40 mm.

En cuanto a la disminución del efecto aproximadamente es de un 25% y la disminución de

la velocidad de 15 a 20% que se deben a:

1. Diámetro de 40 mm, Peso en gramos 2.7. (Anteriormente era de 38mm y 2.5 gr.
2. El aumento en el volumen que corresponde al 16.63%.
3. El peso que aumenta al 8%.
4. Al incremento en la superficie que es de 10.8%.

Aunque aparentemente parece una pequeña alteración las consecuencias sobre la manera como se desarrolla el juego y como se observa son de gran dimensión. La pérdida de energía es exponencial, se pierde más energía entre más distancia recorra la bola (Figura 6). La bola de 38 mm posee más aerodinámica que la de 40 mm. La disminución del efecto aproximadamente de un 25% y la disminución de la velocidad de 15 a 20%, como se puede observar en las figuras 6 y 7.

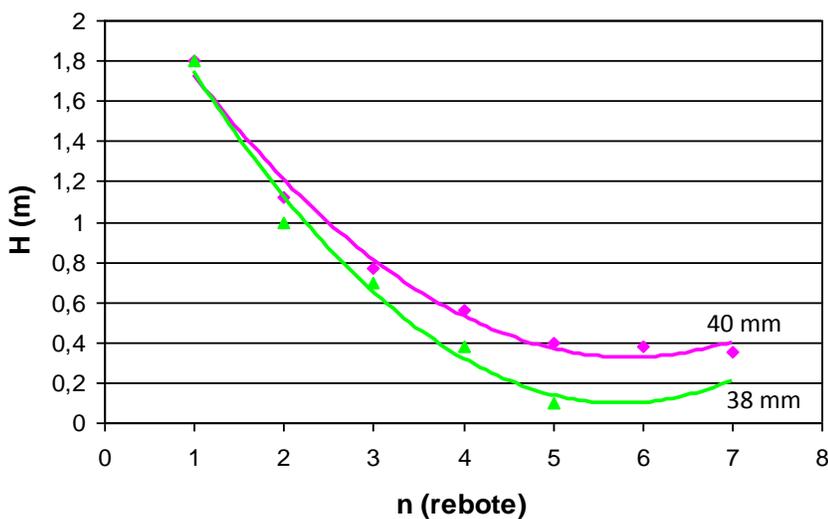


Figura 6. Comparación de pérdida de energía de cada tipo de bola, durante el rebote

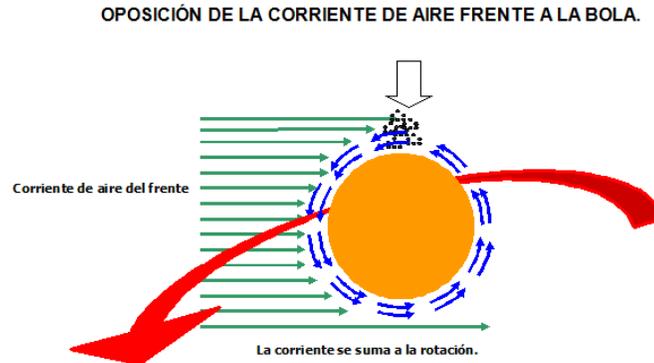


Figura 7. Oposición del a corriente de aire sobre la bola durante el rebote.

POR LA DISMINUCIÓN DE LA VELOCIDAD

El rebote de la bola sobre la mesa se retrasa un poco. Los tantos serán más largos, es decir el recorrido de la bola tardará un poco más. La visibilidad de la bola es más clara, hay más espacio de tiempo para dar el golpe de respuesta. El tiempo que necesita el deportista para ubicar la bola en el campo contrario se amplía. Existe mayor tiempo para el mejor acomodamiento del jugador al momento de impactar la bola. La secuencia o frecuencia de golpeo de la bola se tarda más. Se puede extender más el brazo para luego contraerlo al momento del golpe. Es necesario imprimir más potencia al golpear la bola para contrarrestar insuficiente velocidad. (14)

En consecuencia

Condiciona a los jugadores que utilizan ataques cortos arriba de la mesa. Afecta a los jugadores que dependen de saque y en seguida ataque fuerte. Esfuerza a los jugadores que tienen poca continuidad. Favorece a los jugadores que utilizan el recurso técnico de Top Spin de derecha. Es propicio para los jugadores con mucha potencia. Favorece a los jugadores cuyo gesto es un poco largo. Existe más tiempo para engañar con una finta. La preparación física se hace más importante. Se hace importante la capacidad de jugar a media y larga distancia. (3,4)

Disminución de efecto

El efecto disminuye. Controlar el efecto es más fácil. Con la bola grande existe mayor resistencia del aire. La bola da menos giros. A la bola después de aplicarle top spin y picar sobre la mesa baja más. (12)

En consecuencia

Afecta a los jugadores que ganan puntos por su fortaleza en los efectos por ejemplo los defensivos. El Top spin es relativamente más fácil, en el revés se puede hacer respuestas

fuertes o bloqueo activo en la derecha contra Top spin. Es importante la capacidad de jugar tantos largos debido a la facilidad de contestar los servicios por disminución del efecto en estos. (5,6) La respuesta al servicio o contrarrestar el servicio es relativamente más fácil. Afecta a los jugadores con muchos reflejos puesto que su virtud se valora menos. Subir top spin contra corte es relativamente más fácil. Importante capacidad de atacar los servicios. La capacidad de devolver un top spin con otro top spin es más importante. (14)

SOBRE LA ENCUESTA

El 95% de los participantes “estaban acostumbrados” a la bola de 38 mm y a pesar que ya estaba en vigencia la bola actualmente reglamentada sólo unos pocos jugadores juveniles (5%) conocían únicamente la bola de 40 mm.

Respecto a la variación en velocidad y efecto, la encuesta reveló que el aumento en el diámetro de la bola, incrementó la percepción de estas variables en un 26.3% y 14.7% respectivamente; esto para los deportistas directamente involucrados con el cambio; y para el público espectador una mayor diversión o espectáculo (14.7%), pues en los juegos se presentan secuencias de golpes y devoluciones mas largas y más emocionantes. De igual manera con el incremento de 2 mm al diámetro de la bola, se pudo notar una mayor visibilidad de esta, según la población encuestada.

El 98.3% de los encuestados respondió que el tamaño de la bola influyó en el desempeño del jugador de tenis de mesa. Lo más representativo es que logró mejorar el juego como espectáculo, pesa más la táctica, la visibilidad y el efecto que le impriman a la bola; el tiempo de respuesta sobre la bola cambia, y se hace más pareja la competencia.

Los jugadores afirman haber tenido que modificar su forma o intensidad de desplazamiento (19.5%), además su táctica (13.1%) para lograr un mejor desempeño en el juego; además tienen que adaptar los diferentes avances tecnológicos (16.26%) para contrastar las variaciones existentes debido a la diferencia en el diámetro de la bola. Por otro lado es significativo que no influye el cambio en la técnica (16.26%) que utiliza el jugador para sacar ventaja de sus habilidades. La preparación física del jugador (13.9%) debe tener variaciones representativas con relación al tamaño de la bola.

CONCLUSIONES:

Con la disminución de velocidad y efecto, es necesario implementar el trabajo de preparación física en desplazamientos; de igual manera estimular la potencia muscular y la preparación psicológica.

El Tenis de Mesa se vuelve más atractivo para el público y televidentes, lo cual genera más inversión en este deporte.

El tiempo y la intensidad de las prácticas en los deportistas debe variar notoriamente en la medida que existen tantos más largos, el top spin varía, el efecto disminuye y las secuencias se hacen más duraderas, por lo cual la preparación física toma un papel muy importante y está ayudada sobre todo la potencia que es más importante ahora que antes.

Referencias

1. Internacional Table Tennis Federation. ITTF. 2003. June.
2. Zuleta, C. 2005. Manual de capacitación en iniciación deportiva en Tenis de Mesa. Gobierno de Chile, Chiledeportes.
3. Gray, T. E. 1971. U.S. Patent No. 3,617,589. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
4. JONES, J. 1973. U.S. Patent No. 3,767,740. Washington, DC: U.S. Patent and Trademark Office.
5. Helmenstine, A.M. 2003. Why Do Ping Pong Balls Burn? About.com.Chemistry. Guide
6. ZHUOFU. 1991. Tenis de mesa. T. 1. Ed. México: SEP CONADE
7. ERBI, G. 1999. Tenis de mesa: aprendizaje, preparación, entrenamiento. Barcelona: Hispano Europea.
8. COLDEPORTES. Curso de alto rendimiento. Santafé de Bogotá, julio de 2000.
9. S.n.. Fundamentos del tenis de mesa: escuelas de formación deportiva. Santafé de Bogotá: Programas Gráficos, abril de 1995. 43 p.
10. FEDERACIÓN COLOMBIANA DE TENIS DE MESA. 2003. Curso para entrenadores. Bucaramanga, Dictado por el entrenador XiaoZhuWu.
11. <http://tabletennis.about.com/od/glossary/g/forehand.htm>
12. s.n. . Todo lo que deseaba saber sobre los efectos. Larry Hogdes. traducción de Jorge H. A. 2005. Manual de capacitación en iniciación deportiva en Tenis de Mesa. Gobierno de Chile, Chile deportes.
13. NAMAUFOROOSH, M.N. 1993. Metodología de la investigación. Noriega Editores Mayica.
14. SKLORZ, Martín. 1985. Tenis de Mesa. Ciudad de la habana. Edit. Científico Técnica.

COMO CITARESTEARTICULO:

Valbuena infante, H.,Melgarejo Pinto, M,Implicaciones del cambio de diámetro de la bola de 38 a 40 mm sobre el efecto y la velocidad, en el tenis de mesa.Revsaludhistsanidon-line2013;8(1):55-67Disponible en: <http://www.histosaluduptc.org/ojs-2.2.2/index.php?journal=shs>. Consultado en:(fecha de consulta)

*Los textos publicados en esta revista pueden ser reproducidos citando las fuentes.
Todos los contenidos de los artículos publicados, son responsabilidad de sus autores.*

Copyright. Revista Salud Historia y Sanidad ©

Grupo de Investigación en Salud PúblicaGISP-UPTC
Grupo de investigación Historia de la salud de Boyacá.

Tunja2013