

**Piso deportivo****BERTECHfloor****Control TOTAL Cushion****(Control de velocidad, REBOTE y DESLIZAMIENTO)**

- Manejo de velocidad
- Control del rebote
- Control del deslizamiento
- Mayor confort
- Prevención de traumatismos y lesiones

Disminuye velocidad, aumenta en confort en el juego, facilita el juego, no patina, bajo mantenimiento, evita golpes, etc

**Menor velocidad, mas jugadores posibles, menos lesiones !**

**Homologado por ITF: Velocidad: 3 Medium – Surface type: A - Acrylic**

- **Ventajas biomecánicas:**  
Alivia las cargas musculares transmitidas.  
Permite giros rápidos sin una tracción excesiva (Sliders)  
No bloquea el pie del deportista.  
Reduce riesgos de lesiones.
- **Ventajas deportivas:**  
Alta absorción de impactos.  
Bajo coeficiente de fricción.  
Deslizamiento controlado incluso en húmedo.  
Para uso amateur y profesional.  
Amplia rango de edad de los jugadores  
Habilitado para torneos profesionales  
Control de rebote  
Control de deslizamiento  
Disminuye velocidad
- **Ventajas técnicas:**  
Superficie continua y sin juntas.  
Rebote uniforme sobre la totalidad de la superficie.  
Bajo costo de mantenimiento.  
Gran durabilidad.

BERTECHfloor, soluciona dos problemas críticos de las áreas de juegos:

- 1) la dureza de la superficie
- 2) la velocidad de rebote.

Absorbe energía de la pisada del jugador y la pelota.

Reduce los riesgos de recalcos en piernas y tobillos.

Disminuye la velocidad de rebote de la pelota.

Estas ventajas hacen más accesible el juego a mayor numero de personas con distintos grado de entrenamiento

# Principios de comportamiento de las superficies deportivas

Explicaremos el comportamiento físico mecánico de las superficies en combinación con las pelotas.

## 1. El tiempo de contacto

Cuando una pelota rebota, esta menos de una centésima de segundo en el contacto con el suelo. Durante el rebote, hay aplastamiento y un instante de detención completo en la deformación. Después comienza a recobrar su forma original impulsándose hacia arriba.

No rebota hasta la altura original de caída, porque durante el aplastamiento se produce una pérdida de energía. La mayor parte de la energía perdida se debe a la fricción convirtiéndose en calor, aumentando la temperatura de la pelota en cada rebote, lo cual va variando la deformación de la pelota, hasta llegar a una meseta de deformación.

## 2. El rebote con movimiento horizontal

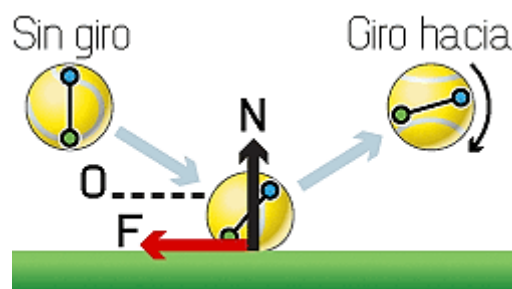
En la práctica la pelota incide con un cierto ángulo, como por ejemplo tras un saque. En estas situaciones el ángulo del rebote es aproximadamente igual al ángulo de llegada, pero dependerá de cuánta velocidad pierda la pelota tras el contacto con el piso. El efecto de la desaceleración es debido a la fricción entre la pelota y el suelo. **Al rebotar la pelota sobre una superficie lisa y dura puede perder aproximadamente entre el 20 y el 30% de la velocidad que tenía . En una superficie blanda, puede perder del 50 al 60% de su velocidad original.** En algunos casos puede llegar a perder tanta velocidad que rebote hacia atrás, pudiendo incluso rebotar y volver hacia atrás por encima de la red. Las pelotas de fútbol también pueden ir hacia atrás cuando rebotan, si fueron pateadas con efecto.

El ángulo de rebote y la velocidad de la pelota dependen del ángulo de incidencia. El efecto afecta al rebote y a la velocidad de éste sólo si el ángulo de incidencia se encuentra entre 60 y 90 °.

---

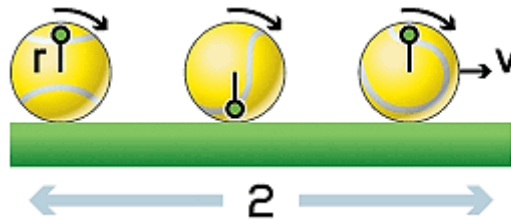
## 3 Fuerzas que actúan sobre la pelota: los efectos

Cuando la pelota golpea el piso comienza a deslizarse a lo largo de la superficie, comenzando a aplastarse. El punto verde (inferior) sobre la bola enlentece su desplazamiento horizontal debido a la fuerza de fricción ( $F$ ), pero en la parte superior, el punto azul no enlentece su desplazamiento. La pelota, por consiguiente gira en la superficie, de forma comparable a una persona que tropieza al dar un paso, y sigue rotando hacia delante después del rebote. La fuerza de reacción  $N$  actúa de la pelota la tira hacia arriba, disminuyendo el descenso vertical, simultáneamente deformándose, hasta que se para completamente y a partir de ahí la empujará hacia arriba ganando velocidad vertical.  $N$  es igual pero de sentido opuesto a la fuerza de la pelota contra la superficie.



Si el ángulo se encuentra por debajo de los  $30^\circ$  de incidencia, la pelota resbalará en la superficie hasta que rebote. Si es mayor de  $30^\circ$ , la parte inferior de la pelota al tocar el suelo parará completamente su avance horizontal. La superficie entonces se agarrará a la pelota y la obliga a rotar, provocándole un giro hacia delante y una fuerza de reacción en el suelo en sentido contrario. Después de que la pelota empiece a elevarse, la fuerza de reacción vertical (N) empiezan a decaer y llega un momento, al final del contacto con el suelo, que la pelota resbala hacia atrás, en su giro hacia delante.

Normalmente actúa ligeramente delante del centro de la pelota porque el borde delantero empuja hacia abajo más firmemente que el borde trasero ( el borde delantero rota en contacto con la superficie mientras que el trasero lo hace sin contacto con la superficie).



Si una pelota de radio  $r$  gira sobre una superficie con una velocidad  $v$ , recorre una distancia  $2r$  cuando realiza un giro sobre su eje. Si lo hace en un tiempo  $T$ , entonces  $\pi = 2r / T$ . El tiempo invertido en dar una vuelta o su velocidad será  $v = 2r / T$ . El número de revoluciones por segundo  $f$  será entonces  $f = 1/T = v / 2r$ .

Por ejemplo, si  $r = 0.033$  m ( para una pelota de tenis) y  $v = 20$  m/s, entonces  $f = 96$  revoluciones / s = 5788 rpm . Algo similar ocurre cuando una pelota rebota a una velocidad  $v$ . Si una pelota de tenis rebota a una velocidad de 20 m/s entonces girará en torno a 5800 rpm. Una pelota no rueda desde que empieza a tocar o a deslizarse en la superficie, pero la velocidad de giro será similar a la de una pelota que rueda. Si la pelota agarra en la superficie cuando rebota girará algo más rápido que una pelota que empieza resbalando. Si la pelota resbala al rebotar entonces girará más lentamente.

## 4. Experimentos de rebote vertical

A. Mide la caída y las alturas de rebote de una pelota de tenis usando una regla larga o una vara graduada. Puedes medir las alturas desde el alto o la base de la pelota. Esto no es importante si se hace siempre de la misma forma (se es consistente). ¿Con qué problemas te encuentras? Por ejemplo, es difícil escoger la altura real de rebote, la pelota no es exactamente redonda y no siempre rebota verticalmente o en el mismo lugar, etc.

B. Repite el experimento usando una cámara digital de vídeo y extrae los fotogramas de la altura de caída y del rebote en la computadora.

C. Cambia la altura de caída y representa en una gráfica como se modifica el ratio B/C al cambiar esta altura. Esto te dirá si la altura de caída es crítica al probar una pelota o no tiene mucha importancia. Si esto tuviera importancia la gráfica te permitiría comparar una determinada altura de caída con los resultados de un experimento hecho según las recomendaciones oficiales.

D. Realiza el ensayo del rebote sobre diferentes superficies (duras, blandas) y compara los resultados. ¿Hasta qué punto se asemejan los resultados en diferentes superficies? Una pelota rebota más alto sobre una superficie dura que sobre goma.

E. Repite el experimento con diferentes temperaturas, (por ejemplo por la mañana y en las horas de más temperatura del día, o calentando la pelota un rato sobre un radiador). Casi todas las pelotas rebotan más alto cuando están calientes. Pero ¿cuanto más alto? Y ¿afecta esto al juego? En un día cálido, una pelota reglamentaria de tenis puede rebotar más de 1.5 metros al dejarla caer desde 2.5.