

# Tecnología de sensores inerciales para el análisis biomecánico del movimiento en billar: caso de un atleta guatemalteco.

Bryhan Alexander Armira Lucas<sup>1</sup>, Marlon Antonio Rodríguez Balcárcel<sup>2</sup>, Misael Obdely González<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Acondicionamiento Físico, Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

<sup>2</sup> Biomecánica Deportiva, Confederación Deportiva Autónoma de Guatemala, Guatemala, Guatemala.

<sup>3</sup> Biomecánica Deportiva /Comité Olímpico Guatemalteco, Guatemala, Guatemala.

## ANTECEDENTES

El movimiento puede ser descrito, caracterizado y analizado por posturas que el cuerpo adopta con el fin de realizar modificaciones necesarias para cumplir un gesto técnico en el deporte (Taylor et al., 2017).

El billar es un deporte de precisión que se practica empujando un taco contra unas bolas en una mesa con agujeros(troneras) para ingresar. (Di Corrado et al., 2015).

Al ser un deporte relativamente nuevo, necesitan estudios científicos que expliquen la biomecánica de ejecución deportiva mediante tecnologías inerciales, no invasivas y practicas para su comprensión (Hughes et al., 2024)

## MÉTODOS

- Se realizó un estudio de tipo cuantitativo observacional de caso único. Se analizaron los movimientos de un atleta masculino de 20 años, que integró la selección nacional de billar de Guatemala durante el año 2024.

### Procedimiento:

- Se tomaron medidas antropométricas básicas para colocación de sensores: longitud de la cabeza, longitud del brazo (longitud acromial-radial), longitud del antebrazo (longitud radialestilode), mano (longitud medioestilodea-dactiloidea), longitud torso (longitud suprasternal a ilioespinal).

- El atleta realizó un golpe con el taco a la bola, simulando una competencia.

## OBJETIVO

- ✓ Analizar los rangos de movimiento de un atleta seleccionado nacional de billar de Guatemala mediante el uso de sensores inerciales, con el fin de evaluar y describir patrones biomecánicos que contribuyan al mejoramiento de su desempeño deportivo.

## COMBINACIÓN DE TECNOLOGÍA Y DEPORTE

Los sensores inerciales inalámbricos XSENS permiten detectar de forma precisa y correcta patrones de movimiento en tiempo real. De manera remota y en tiempo



- Al finalizar, las imagines cinemáticas 3D fueron procesadas con el Software MVN 2024.2 reléase notes e importadas a video para realizar el análisis biomecánico en el software de análisis de video Kinovea 0.9.5

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN



Los análisis revelaron:

- No se mantiene una postura erguida en la primera fase del golpeo, lo que se relaciona con un déficit de fuerza del CORE.
- El ángulo del brazo ( $115^\circ$ ) que realiza el golpe determinado mediante la medición de ángulos formados por codo, hombro y muñeca.
- El ángulo respecto al taco ( $41^\circ$ ), sugiere que la posición del tronco influye en la precisión del golpe.

Las imágenes cinemáticas 3D se relacionan a estudios previos que han indicado que el fortalecimiento de CORE puede mejorar la postura en deportes de precisión (Giraldo & Uribe, 2023). este hallazgo coincide con estudios que enfatizan la importancia del control de postura y alineación del centro de gravedad como medio para la transferencia de energía en movimientos segmentales (Sousa et al.,2012), que afecta la eficiencia del golpe y dirección de la bola hacia el objetivo (Pan et al.,2024).

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El uso de sensores inerciales permitió una evaluación detallada al deportista de billar, que logró recabar información objetiva para la mejora de la técnica deportiva.
- Las alteraciones en cuanto a rangos de movimiento sugieren la necesidad de incorporar a las sesiones de entrenamiento ejercicios de estabilidad postural y entrenamiento de concientización corporal en la preparación física del atleta.
- Para futuras investigaciones se recomienda utilizar una muestra más amplia, realizar comparaciones entre deportistas y evaluar programas de eficiencia de entrenamiento técnico y físico.

Contacto: armira7@gmail.com  
Conflicto de interés: ninguno

