



Artículo Original / 050504-2012

Estudio cinemático de una bailaora de flamenco

Kinematic study of a flamenco dancer

Roque Gómez Espinosa de los Monteros (1) Email: roque.gomezepinosamonteros@alum.uca.es

Ana González Galo (2)

José L. Costa Sepúlveda (1)

Jorge del Rosario Fernández Santos (3)

M. Ángeles Pérez Román (4)

(1) Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical (Doctorando). Universidad de Cádiz. Cádiz, España.

(2) Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical (Becario FPI). Universidad de Cádiz. Cádiz, España.

(3) Departamento de Didáctica de la Educación Física, Plástica y Musical (Becario FPU). Universidad de Cádiz. Cádiz, España.

(4) Didáctica de la Lengua y de la Literatura y Filologías Integradas (Doctorando). Universidad de Sevilla. Sevilla, España.

Recibido: 28 enero 2012 Revisión editorial: 3 febrero 2012 Revisión por pares: 2 marzo 2012 Aceptado: 5 mayo 2012

Publicado online: 6 mayo 2012

Resumen

El objetivo de este estudio fue determinar el perfil biomecánico del bailar/a de flamenco para el análisis de la técnica de danza. De esta manera se consigue una mayor optimización del rendimiento y preservar la integridad física del bailar/a, al igual que sucede con los deportistas. Se realizó un estudio de un caso, siendo el sujeto experimental, una bailaora de flamenco de la ciudad de Cádiz, participando en el análisis cinemático mediante video. Se procedió a la filmación de una secuencia de baile flamenco la cual comprende gestos técnicos tales como braceo, marcaje de pies con y sin desplazamiento, vuelta de tacón en deors, zapateado, vuelta normal y cierre. Se llevaron a cabo la creación de un modelo de "mono" alámbrico, la sincronización de las imágenes, la digitalización y renderización de las mismas. Destaca entre los resultados obtenidos la posibilidad de deducir el número de zapateados realizados con cada pie (41 derecho y 42 izquierdo), y que, debido a la altura del tacón derecho e izquierdo durante la fase de zapateado, se observa que un ángulo de flexión de rodillas excesiva puede producir sobrecarga en la articulación y desencadenar lesiones y desequilibrios musculares entre otros. Además, se puede verificar si los pies se mantienen paralelos durante el baile, que velocidad del zapateado era superior en el pie derecho con respecto al izquierdo, etc. Con dicho análisis se pueden obtener datos de gran relevancia para reflexionar acerca de la técnica empleada por el bailar/a, de manera que se tomen medidas de corrección y mejora.

Palabras Clave

Biomecánica, condición física, zapateado, digitalización.

Abstract

The purpose of the study was to determine the biomechanical profile of flamenco dancers to analyze the dance technique. In this way we can achieve greater performance optimization and preserve the physical integrity of the dancer, as it happens with athletes. The study population comprised one female flamenco dancer from Cádiz. We proceeded to film a dance sequence, which includes specific technical gestures of flamenco dance. We created a model of wired "mono", as well as synchronization, digitizing and rendering of images. Results have shown that, due to the height of left and right heel during the footwork, we can deduce the number of heel tapping made (41 right, 42 left). We can also verify if the feet are parallel during the dance, if the speed of the footwork was superior in the right foot over the left, if a knee flexion angle can cause excessive overhead, trigger joint injuries, and muscle imbalances among others. With this analysis we can get an interesting information to reflect on the technique used by the dancer, in order to take corrective action and improvement.

Key words

Biomechanics, physical fitness, footwork, digitizing.

Introducción

Hoy en día, el baile flamenco está experimentando un gran auge, incluso fuera de nuestro país. El número de compañías de flamenco que se crean está en aumento, las estrellas de este espectáculo son más famosas, y como consecuencia, también ha crecido el número de seguidores que practican esta actividad, algunos, incluso con la intención de dedicarse profesionalmente¹.

Se impone la necesidad de perfeccionar todos los aspectos de la preparación del bailar/a debido al incremento progresivo de los niveles de rendimiento en el baile flamenco: desarrollo artístico, dominio técnico y un elevado nivel de condición física. En la actualidad, son escasos los estudios que nos puedan servir de referencia en este ámbito. La bibliografía publicada al respecto se centra en aspectos históricos y antropológicos¹. Son pocas las publicaciones que traten la técnica del baile^{2,3}, aunque sí existe un mercado más amplio de películas que enseñan distintas coreografías de algunos palos flamencos. Podemos encontrar menos de una quincena de artículos o reflexiones de carácter científico-médico de ámbito internacional, que se centran principalmente en el estudio de lesiones o el análisis de bailes y gestos, con la intención de ver sus repercusiones sobre la salud.

El baile flamenco supone una actividad dancística que exige un gran esfuerzo físico comparable a deportes de alto rendimiento⁴ y que somete a las estructuras corporales a altas situaciones de estrés como consecuencia de los repetidos impactos de los zapateados, principalmente en pies, cuello, hombro, rodillas y zona lumbar^{4,5}.

No existen recomendaciones especializadas para el baile flamenco, por lo que no se suele realizar un trabajo físico preventivo para adaptar el organismo a las demandas del baile. Las clases y ensayos se encuentran estructuradas basándose en creencias personales y tradiciones. La profesionalización del baile exige un incremento en las horas de dedicación, mayor número de espectáculos y mayor implicación física. Pero la falta de sistematización en su trabajo, la ausencia de un entrenamiento especializado, unido al vacío de estudios para adaptar los principios del entrenamiento al baile flamenco, hacen que los bailaroes no sólo no aprovechen todo su potencial físico, sino que además lleguen a adoptar una serie de hábitos perjudiciales que provocan multitud de dolencias y lesiones que acaban por acortar la vida artística de los profesionales del baile flamenco.

Basándonos en la propia motricidad humana, es estrecha la relación existente entre la danza y el deporte⁶; por ello creemos procedente desarrollar en el baile flamenco una serie de estudios, propios del ámbito deportivo. Una de las funciones de la biomecánica es la del análisis de la técnica deportiva, con el fin de optimizar el rendimiento de los deportistas, al tiempo que se preserva su integridad física⁷. Por lo tanto, conocer las cargas a las que están sometidos los bailaroes durante su actividad^{8,9,10,11} y determinar cuál es el perfil biomecánico del bailar/a¹² son las primeras medidas para poder planificar la preparación física¹³.

El objetivo de este estudio es determinar el perfil biomecánico del bailar/a de flamenco para el análisis de la técnica de danza. De esta manera se consigue una mayor optimización del rendimiento y preservar la integridad física del bailar/a, al igual que sucede con los deportistas. Igualmente, la utilidad del estudio cinemático es, además, la intervención y planificación de cara a mejorar la condición física de los bailaroes y su rendimiento, además de ser un factor importante en la prevención de lesiones.

Material y Métodos

Sujeto

En este estudio se contó con la participación de una bailaora de flamenco de reconocido prestigio de la ciudad de Cádiz para la realización del análisis cinemático mediante video. Los datos personales de la bailaora son: 28 años de edad, 1,54 m de altura y 51 kg de peso. La participante tiene 20 años de práctica de baile flamenco, 14 de ellos dedicándose de forma profesional.

Material y Método

El material utilizado en el estudio fue el siguiente: Ordenador Sistema digitalización Medion MD6984PN para la digitalización de las imágenes obtenidas por las videocámaras y su posterior renderización; dos cámaras de video Canon con filmación en alta definición, para una mejor calidad de digitalización, con capacidad de 60 GB y sistema de grabación en hard disk; software de digitalización y renderización de imágenes Kinescan IBV (Instituto Biomecánico de Valencia, 2001. Valencia, España), las imágenes son digitalizadas fotograma a fotograma hasta obtener la secuencia total del baile. La indumentaria utilizada por la bailaora se basaba en ropa

cómoda y ajustada al cuerpo para así poder observar perfectamente la movilidad de las diferentes articulaciones estudiadas.

Respecto al protocolo general de metodología utilizado, se empezó por filmó un sistema de referencia cúbico realizado con madera en listones de 1 x 0.02 x 0.02 m, a una distancia de filmación de 6.5 m. Seguidamente, se realizó la filmación de un evento de sincronía consistente en una palmada rápida de uno de los investigadores, grabando a continuación la secuencia de baile sin detener las cámaras, permitiéndonos así la sincronización de las filmaciones realizadas con ambas cámaras. Posteriormente se filmó una secuencia de baile flamenco, la cual comprende un conjunto de gestos técnicos característicos del baile flamenco: braceo, marcaje de pies con y sin desplazamiento, vuelta tacón en deors, zapateado, vuelta normal y cierre.

El siguiente paso consistió en la transferencia de las filmaciones realizadas al ordenador a formato ".avi", para su sincronizaron y digitalización mediante el software Kinescan IBV, creando un modelo o "mono" alámbrico con los siguientes puntos anatómicos seleccionados:

- Punta del zapato del pie derecho, base del tacón zapato derecho, tobillo derecho (maléolo peroneal), rodilla derecha (cóndilo femoral externo), cadera derecha (cabeza del fémur), espina lumbar L5, espina dorsal D12, espina dorsal D1, espina cervical C1, vértex (protuberancia occipital), hombro derecho (cabeza del húmero), codo derecho (epicóndilo radial), muñeca derecha (estiloides cubital), mano derecha (centro del dorso).
- Punta del zapato del pie izquierdo, base del tacón zapato izquierdo, tobillo izquierdo (maléolo peroneal), rodilla izquierda (cóndilo femoral externo), cadera izquierda (cabeza del fémur), hombro izquierdo (cabeza del húmero), codo izquierdo (epicóndilo radial), muñeca izquierda (estiloides cubital), mano izquierda.

Por último, se realizó la renderización con el mismo software. Esta renderización mejora las imágenes obtenidas del baile y permite obtener importante información acerca de velocidades, aceleraciones, ángulos y recorridos articulares. Las variables analizadas han sido las siguientes:

- Aceleración muñeca derecha e izquierda (m/s²).

- Velocidad codo derecho e izquierdo (m/s).
- Velocidad tacón derecho e izquierdo (m/s).
- Ángulo rodilla derecha e izquierda (°).
- Posición puntera derecha e izquierda (m).
- Altura de las caderas durante el baile (m).
- Altura Vértex (m).
- Distancia entre las rodillas (m).
- Distancia entre los tobillos (m).
- Distancia entre el hombro derecho y la cadera derecha (m).
- Distancia entre el hombro izquierdo y la cadera izquierda (m).
- Altura de las rodillas (m).
- Altura de los tobillos (m).
- Velocidad tacón derecho e izquierdo durante la fase de zapateado (m/s).
- Altura tacón derecho e izquierdo durante la fase de zapateado (m).

Resultados

Los valores mínimos, máximos, media y desviación típica de cada una de las variables pueden observarse en la tabla 1.

Tabla 1. Estadística descriptiva

| | m | M | \bar{X} | DT |
|-------------------------------------|-------|--------|-----------|-------|
| Aceleración muñeca derecha | 0,11 | 91,08 | 9,16* | 10,60 |
| Aceleración muñeca izquierda | 0,21 | 97,80 | 8,87 | 10,75 |
| Velocidad codo derecho | 0,02 | 4,21 | 0,61 | 0,59 |
| Velocidad codo izquierdo | 0,02 | 3,98 | 0,60 | 0,59 |
| Velocidad tacón derecho | 0,00 | 5,77 | 0,74** | 0,88 |
| Velocidad tacón izquierdo | 0,00 | 5,78 | 0,58 | 0,81 |
| Posición puntera derecha | 0,27 | 1,40 | 0,76** | 0,18 |
| Posición puntera izquierda | 0,23 | 1,28 | 0,70 | 0,18 |
| Ángulo rodilla derecha | 54,17 | 193,20 | 139,13** | 20,86 |
| Ángulo rodilla izquierda | 39,72 | 179,34 | 142,01 | 19,86 |
| Altura Vertex | 0,38 | 1,56 | 1,39 | 0,18 |
| Distancia rodillas | 0,11 | 0,42 | 0,22 | 0,06 |
| Distancia tobillos | 0,06 | 0,61 | 0,22 | 0,10 |
| Distancia Hombro Cadera Derecha | 0,35 | 0,60 | 0,50** | 0,03 |
| Distancia Hombro Cadera Izquierda | 0,31 | 0,57 | 0,49 | 0,03 |
| Distancia puntera puntera | 0,08 | 0,87 | 0,27 ^ | 0,11 |
| Distancia tacón tacón | 0,04 | 0,78 | 0,23 | 0,12 |
| Altura rodilla derecha | 0,35 | 0,71 | 0,44** | 0,03 |
| Altura rodilla izquierda | 0,35 | 0,60 | 0,44 | 0,02 |
| Altura tobillo derecho | 0,07 | 0,56 | 0,14* | 0,06 |
| Altura tobillo izquierdo | 0,07 | 0,67 | 0,13 | 0,06 |
| Velocidad tacón derecho (taconeo) | 0,02 | 3,64 | 0,98** | 0,64 |
| Velocidad tacón izquierdo (taconeo) | 0,02 | 2,82 | 0,31 | 0,20 |
| Altura tacón derecho (taconeo) | 0,00 | 0,22 | 0,03** | 0,04 |
| Altura tacón izquierdo (taconeo) | 0,00 | 0,06 | 0,01 | 0,01 |

* m = mínimo; M= Máximo; \bar{X} = Media; DT = Desviación Típica

*p<0,05 para comparación entre puntos anatómicos homólogos; **p<0,001 para comparación entre puntos anatómicos homólogos; ^ p<0,001 para comparación entre la distancia entre puntera – puntera y tacón – tacón.

La realización del baile, desde el punto de vista temporal y de ejecución técnica, ha sido segmentada en función de la técnica del baile y representada en cada figura por medio de una letra. De esta forma, la totalidad del baile queda definida, desde el punto de vista técnico, como se refleja a continuación:

Tabla 2. Extractos de unas Alegrías de Cádiz (Letra).

| Periodo | Tiempo de inicio | Gesto técnico |
|---------|------------------|--|
| A | 0 s | Braceo y marcaje de pies en el sitio |
| B | 11 s | Marcaje de pies con desplazamiento |
| C | 21 s | Marcaje de pies en el sitio y braceo en círculo |
| D | 23 s | Grupo de pies (zapateado) |
| E | 27 s | Marcaje de pies en el sitio y braceo en círculo y grupo de pies (zapateado) |
| F | 30 s | Marcaje de pies seguido de un quiebro de espalda hacia la izquierda (cambio de dirección) |
| G | 39 s | Marcaje de pies seguido de un quiebro de espalda hacia la derecha (cambio de dirección) |
| H | 42 s | Marcaje de pies con desplazamiento hacia delante (carrerilla), mientras se realiza un braceado hacia delante paralelo al plano sagital |
| I | 45 s | Marcaje de pies en el sitio (primero pie D, luego I) |
| J | 50 s | Vuelta de tacón en de hors |
| K | 52 s | 1 zapateado de Golpe con el pie I, seguido de un cierre de giro con los brazos por detrás y luego un paso hacia delante |
| L | 55 s | Marcaje de pies con desplazamiento hacia la izquierda |
| M | 1'01 s | Marcaje de pies con desplazamiento hacia la derecha |
| N | 1'06 s | Zapateado: subida (porción de una escobilla) |
| O | 1'19 s | Paso de D, paso I, paso D |
| P | 1,20 s | Vuelta normal |
| Q | 1'21 s | Cierre, zapateado de Golpe con D y brazos arriba, zapateado de Golpe I y brazos abajo |

A continuación se muestra la evolución gráfica del baile en cada uno de los eventos.

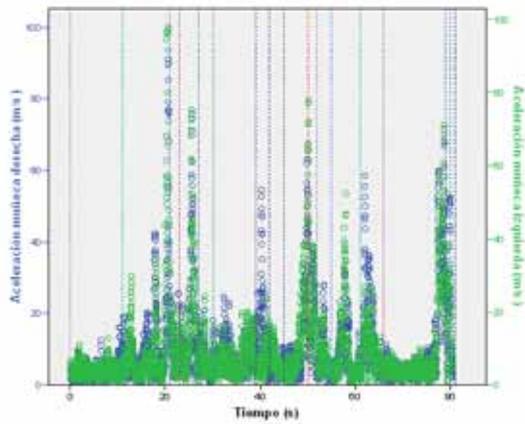


Fig. 1 Aceleración de la muñeca derecha e izquierda durante el baile.

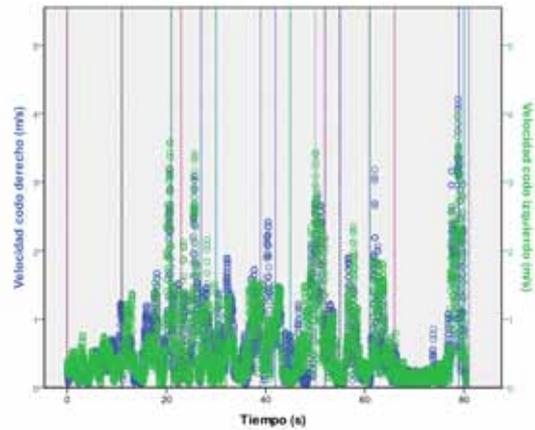


Fig. 4 Velocidad del codo derecho e izquierdo durante el baile.

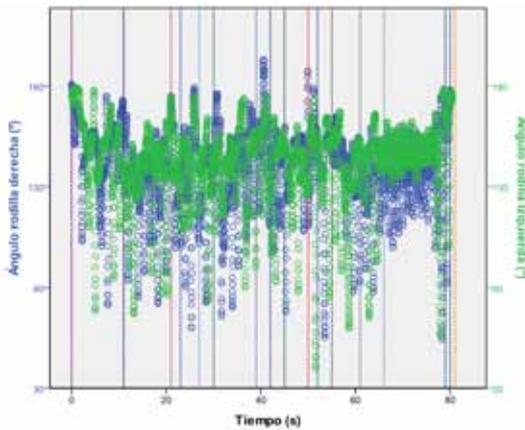


Fig. 2 Ángulo de la rodilla derecha e izquierda durante el baile.

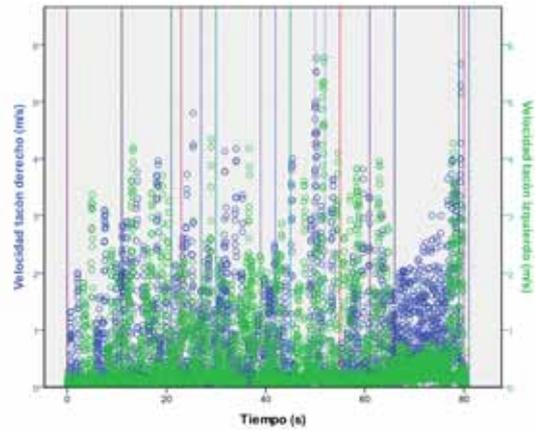


Fig. 5 Velocidad del tacón derecho e izquierdo durante el baile.

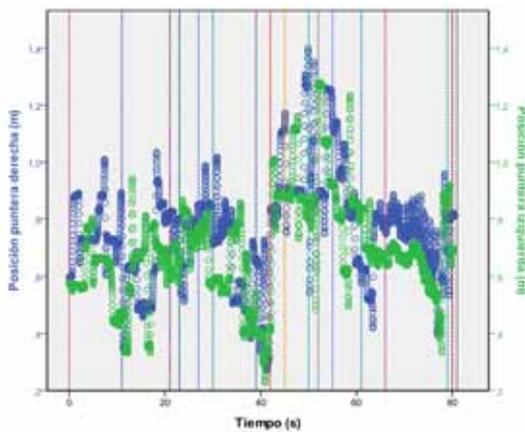


Fig. 3 Posición de la puntera derecha e izquierda durante el baile.

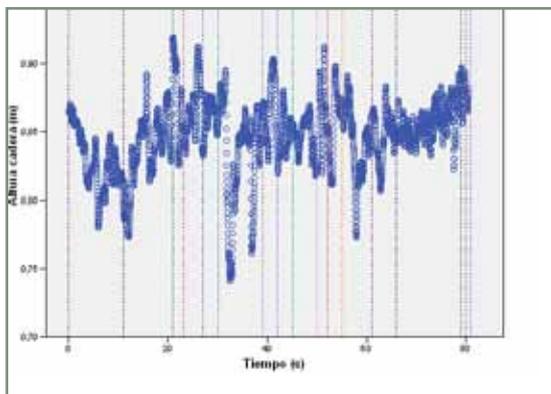


Fig. 6 Altura de la cadera durante el baile.

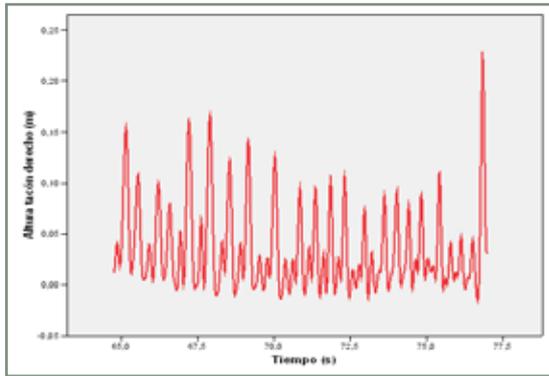


Fig. 7 Altura alcanzada por el tacón derecho durante la fase de zapateado.

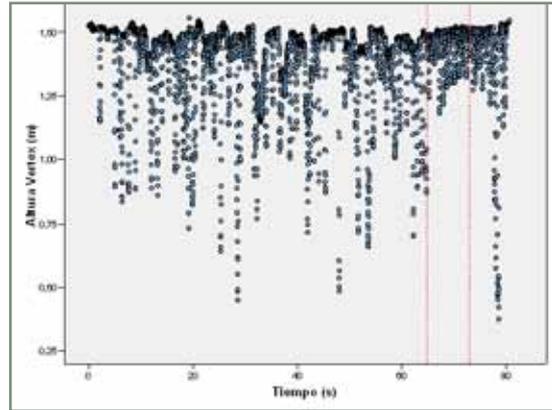


Fig. 10 Altura alcanzada por el vértex durante el baile. Las líneas discontinuas representan la fase de zapateado.

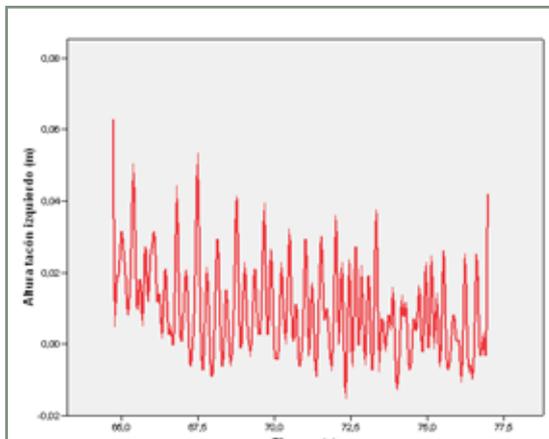


Fig. 8 Altura alcanzada por el tacón izquierdo durante la fase de zapateado.

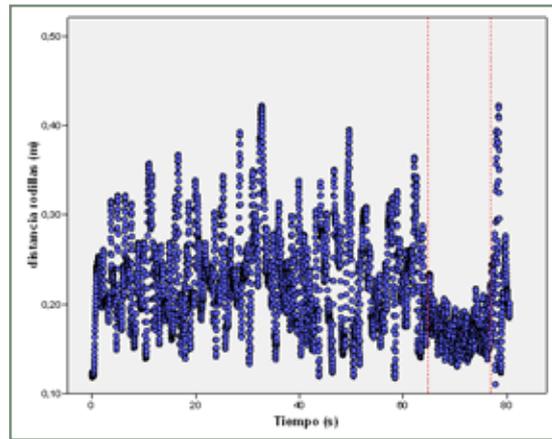


Fig. 11 Distancia de separación entre ambas rodillas durante el baile. Las líneas discontinuas representan la fase de zapateado.

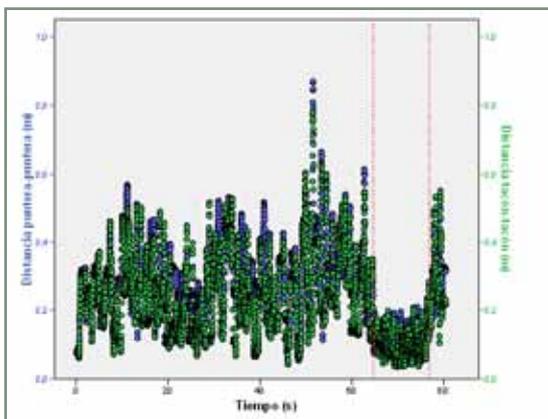


Fig. 9 Distancia de separación entre ambas punteras y ambos tacones.

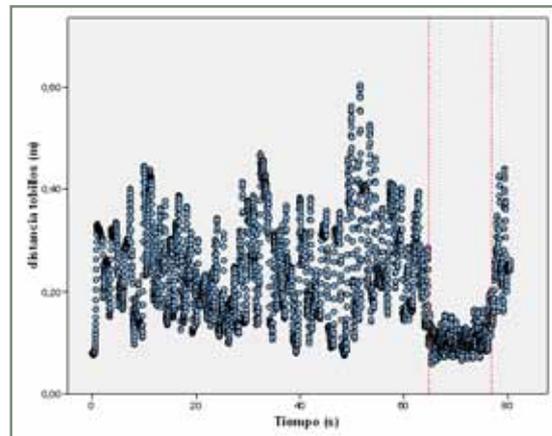


Fig. 12 Distancia de separación entre ambos tobillos durante el baile. Las líneas discontinuas representan la fase de zapateado.

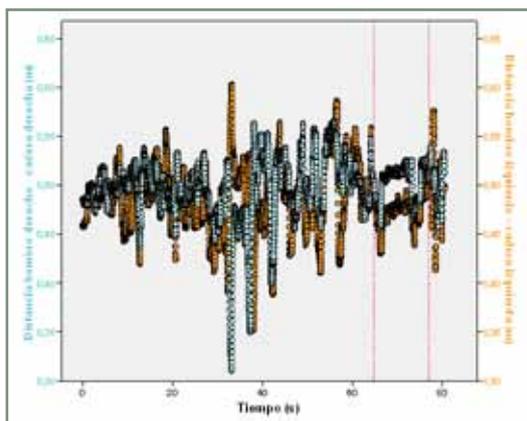


Fig. 13 Distancia de separación entre el hombro derecho con la cadera derecha y el hombro izquierdo con la cadera izquierda durante el baile. Las líneas discontinuas representan la fase de zapateado.

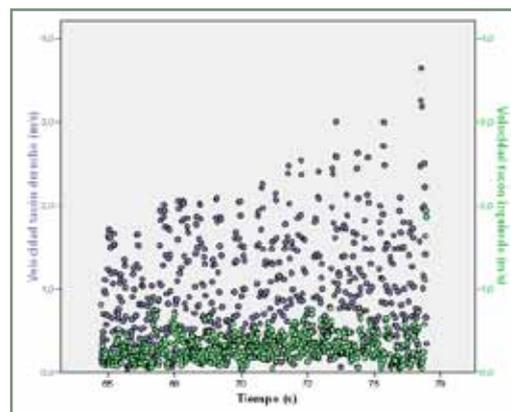


Fig. 16 Velocidad del tacón derecho e izquierdo durante la fase de zapateado.

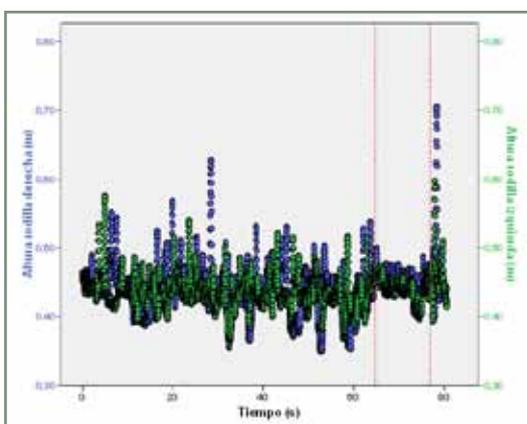


Fig. 14 Altura de la rodilla derecha e izquierda durante el baile. Las líneas discontinuas representan la fase de zapateado.

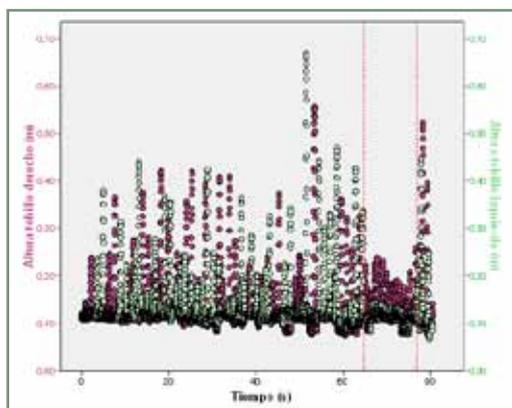


Fig. 15 Altura tobillo derecho e izquierdo durante el baile. Las líneas discontinuas representan la fase de zapateado.

Discusión

Se encontraron diferencias significativas entre los valores obtenidos de cada variable comparando cada punto anatómico con su homólogo, a excepción de la velocidad del codo derecho con respecto al codo izquierdo (Fig. 4). Así pues, durante este baile, la aceleración de la muñeca derecha (Fig. 1), la velocidad del tacón derecho (Fig. 5), el ángulo de la rodilla izquierda (Fig. 2) y la posición de la puntera derecha con respecto al eje de coordenadas (Fig. 3), es superior a la de su homólogo.

En la variable aceleración de la muñeca se observan valores máximos durante los eventos C, D, K y O. El ángulo de la rodilla derecha es máximo durante los eventos G y J mientras que es mínimo durante los eventos D, K y O. El ángulo de la rodilla izquierda alcanza su mínimo durante el evento K. La velocidad de ambos codos es máxima durante los eventos C, D, E y O. La velocidad del tacón derecho alcanza su máximos valores durante los eventos J y O mientras que el izquierdo lo hace durante el K. La altura de la cadera es máxima durante los eventos C, E, H y K y mínima durante el B, F y L. Las figuras 7 y 8 registra la altura del tacón derecho e izquierdo durante la fase de zapateado por lo que se puede deducir a partir de ellas el número de zapateados realizados siendo 41 con el pie derecho y 42 con el izquierdo. La figura 9 nos muestra la distancia de separación entre ambas punteras y tacones por lo que se puede estudiar a través de esta gráfica si los pies se mantienen paralelos durante el baile. Los resultados nos indican una alta correlación entre ambas distancias $r =$

0,863 y que no existen diferencias significativas entre ambas variables.

A lo largo de la tabla y figuras 5 y 16, se observa que la velocidad del zapateado del pie derecho es mayor que la del izquierdo. En otros estudios también se corrobora este detalle, siendo el pie derecho el que realizaba más zapateados de golpe, planta y tacón, mientras que el izquierdo realizaba más zapateados de marcaje, sobre todo zapateado de tacón de planta.

Un aspecto a considerar es que la altura de ambas rodillas tiende a ser similar (0,44cm), pero el ángulo de la rodilla derecha tiende a ser menor que el de la izquierda (Fig. 2). Esto no es debido a un posible desequilibrio lateral, pues la distancia entre hombros y caderas de ambos lados se mantiene bastante estable (0,49 y 0,50 m). La única razón que justifica esta diferencia es que, al realizar más zapateados el pie derecho, la amplitud del ángulo de la rodilla es menor pues los zapateados que se suelen hacer son de menor recorrido. Otro dato que viene a corroborar esta afirmación es que la altura media del tacón durante el baile es mayor en el pie derecho (0,03 m) que en el izquierdo (0,01 m), debido a que realiza más zapateados y de mayor implicación sonora.

Volviendo al ángulo de las rodillas, a veces se cae en el error de flexionarlas demasiado, lo cual está desaconsejado porque exige mayor implicación de los músculos del muslo (cuadriceps) y puede sobrecargar a la articulación de la rodilla y desencadenar en lesiones como tendinitis. Además, los meniscos, estarían en una posición forzada lo que conlleva mayor riesgo de fractura por un lado, y por otro disminuiría su capacidad amortiguadora y de absorción de impactos, llegando las vibraciones más intensas a la columna vertebral.

Esta posición de semiflexión se refleja en nuestro estudio por el hecho de que la altura media del vértex durante el baile es de 1,39 m mientras que en posición erecta normal es de 1,56 m. Dicha semiflexión reduce la altura en unos 0,15m con un ángulo medio de rodilla comprendido en el intervalo 139°-142°.

En la figura 1 se observa que en las fases de marcaje sí hay participación de la muñeca pero no en la fase de zapateado, debido a que en esta fase todo el baile se centra en el tren inferior.

Por otro lado, una de las grandes aplicaciones que podría tener este estudio sería el de apor-

tar pautas para codificar el baile flamenco. En el Ballet Clásico y Contemporáneo existe una codificación que marca la corrección técnica de estas danzas. Pero en el flamenco no existe esto, cada artista adopta una técnica en virtud de su formación y creencias más o menos academicista, pero no existe ningún código que determine que esté técnicamente bien o mal realizado. Este criterio podría estar marcado por pautas biomecánicas y ergonómicas, y en el cual nuestro estudio puede contribuir forma arbitral. Por ejemplo, en las figuras 6, 9, 11,12,13 y 14, se puede observar cómo durante las fases de zapateados, la distancia de rodillas y tobillos, o caderas-hombros, deben tender a ser la misma para mantener la linealidad del cuerpo, cumpliendo no solo una función estética sino también ergonómica.

Conclusiones

El objetivo perseguido por este estudio era determinar el perfil biomecánico del bailar/a de flamenco para el análisis de la técnica de la danza. Por tanto, puede afirmarse que, a través del análisis cinemático de las secuencias de pasos realizados por los bailaores de flamenco, se registra multitud de datos de gran relevancia acerca de la ejecución técnica de los gestos propios de esta modalidad. En base a estos aspectos y realizando una reflexión posterior, se puede llevar a cabo la intervención y planificación necesaria para la mejora y perfeccionamiento de la condición física de los bailaores, influyendo directamente en la optimización de la eficacia y en el rendimiento, preservando la integridad física del bailar/a. Por otra parte, la disección, conocimiento profundo y control de dichos movimientos pueden influir gratamente en la prevención de lesiones de todo tipo, derivadas de la incorrecta ejecución por parte de los bailaores. En conclusión, a través de esta investigación se ha logrado profundizar en los aspectos planteados previamente, aunque somos conscientes de que hay que seguir investigando en esta línea para obtener un mayor conocimiento al respecto.

Referencias Documentales

1. Vargas A (2009). *El baile flamenco: estudio descriptivo, biomecánico y condición física*. (2ª Edición). Cádiz, Centro de Investigación Flamenco Telethusa
2. Martínez T (1969). *Teoría y práctica del baile flamenco*. Madrid, Aguilar.

3. Arranz A. (1998). *El baile flamenco*. Madrid, Librerías Deportivas Esteban Sanz S.L.
4. Calvo JB, Alonso A, Pasadolos A y Gómez-Pellico L (1998). Flamenco Dancing. Biomechanical Analysis and Injuries Prevention. En: *Macara A: Continents in Movement. Proceedings of the International Conference. New trends in dance teaching*. Oeiras (Portugal), M.H. Edigoes, 279-285.
5. Calvo JB, Gómez-Pellico L (2000). Flamenco Dance Injuries. The Spanish Experience. En: *Tenth Annual Meeting of the International Association for Dance Medicine and Science*. Miami. 12/03/2004 http://www.nureyev-medical.org/pro_reche_rche2.php?selection=311
6. Fuente AL (1999). Reflexiones sobre la vinculación entre la danza y el deporte. En: Federación Española de Asociaciones Profesionales de la Danza: *I Jornadas de Danza e Investigación*. Murcia, Libros de danza, pp102-104
7. Vera P (1995). La biomecánica deportiva. En: Unisport: *El deporte hacia el siglo XXI*. Málaga, Unisport, 19, pp361-369
8. Aguado X y Riera J (1989). Mesura del treball del waterpolista durant la competició. *Apunts Educació Física i Esports*, 15, 4-9
9. Tschienne P (1996). Estructuración y programación del entrenamiento de juego desde el punto de vista de la adaptación. En: *I Jornadas sobre preparación física en deportes de equipo*. Málaga, Instituto Andaluz del Deporte, pp125-197
10. Padiá P (1996). Análisis y determinación de las variables que determinan la preparación física. En: *I Jornadas sobre preparación física en deportes de equipo*. Málaga, Instituto Andaluz del Deporte, pp81-123
11. Chiroso L (1996). Variables que determinan la preparación física en el balonmano. Características, concepto y aplicación del entrenamiento complejo del juego. En: *I Jornadas sobre preparación física en deportes de equipo*. Málaga, Instituto Andaluz del Deporte, pp45-68
12. Bejjani FJ et al. (1988). Spinal motion and strength measurements of flamenco dancers using 3D Motion Analyzer and Cybex II Dynamometer. En: de Groot G et al. (eds), *Biomechanics XI-B*. Amsterdam, Free University Press, pp925-930
13. Molero P (2001). El nuevo reto del profesor de Danza: el entrenamiento científico y pedagógico del bailarín. En: Calvo JB, Burell V. *Danza y medicina. Las actas de un encuentro*. Madrid, Librerías Deportivas Esteban Sanz, pp79-93