

**INSTITUTO UNIVERSITARIO ASOCIACIÓN CRISTIANA DE JÓVENES  
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, RECREACIÓN Y DEPORTE**

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CAPACIDAD DE SALTO  
CON CONTRAMOVIMIENTO EN BAILARINAS  
CONTEMPORÁNEAS Y CLÁSICAS**

Proyecto de investigación presentado a la  
asignatura Investigación de grado II

Docente: Valentina Silva Pereyra

MARÍA NOEL MONTES DE OCA

**MONTEVIDEO**

**2018**

## ÍNDICE

RESUMEN.....	1
LISTA DE SÍMBOLOS .....	2
LISTA DE FIGURAS .....	3
INTRODUCCIÓN .....	4
OBJETIVOS.....	6
GENERAL .....	6
ESPECÍFICOS .....	6
METODOLOGÍA .....	6
MUESTRA.....	6
PROTOCOLO.....	6
OBTENCIÓN DE VARIABLES .....	8
ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....	8
RESULTADOS .....	9
DISCUSIÓN.....	10
BIBLIOGRAFÍA.....	13

## RESUMEN

Por los distintos tipos de técnicas de entrenamiento que trabajan tanto en compañías de danza contemporáneas como clásicas, existe una predisposición atlética distinta de los bailarines a la hora de aprender obras coreográficas nuevas. Esto conlleva a la necesidad de conocer y analizar las distintas capacidades que presentan, de manera de poder intervenir en aquella población ayudando a su rol de profesionales que dependen de su performance física. El objetivo de esta investigación fue realizar un análisis comparativo respecto a la capacidad de salto entre un grupo de bailarinas contemporáneas y otro de bailarinas clásicas. Para ello se evaluaron saltos con contramovimiento registrados con un sistema de reconstrucción 3D de imágenes de video. Se evaluó a nivel del centro de masa del cuerpo, potencia, rigidez vertical y velocidad vertical del centro de masa del cuerpo, así como la altura máxima del salto de ambos grupos de bailarinas. También se calculó la velocidad vertical y aceleración vertical del centro de masa del pie izquierdo en ambos grupos. La muestra se compuso de ocho individuos de sexo femenino bailarinas profesionales o en formación profesional, compuesta por cuatro bailarinas de danza clásica (edad:  $23 \pm 9,35$ ; masa:  $49,60 \pm 3,09$  kg; altura:  $1,61 \pm 0,05$  m) y cuatro bailarinas de danza contemporánea (edad:  $22,75 \pm 1,26$ ; masa:  $62,50 \pm 4,12$  kg; altura:  $1,63 \pm 0,06$  m). No se encontraron diferencias significativas en las variables rigidez vertical, velocidad vertical del centro de masa del cuerpo y altura máxima. Sin embargo, las bailarinas contemporáneas sí lograron ser más potentes y lograron una velocidad vertical y aceleración vertical del centro de masa del pie izquierdo mayor a las clásicas.

## LISTA DE SÍMBOLOS

P	Potencia
F	Fuerza
Pmáx	Potencia máxima
H	Altura
Hmáx	Altura máxima
CM	Centro de masa
CMJ	Salto con contramovimiento
K	Rigidez
Kvert	Rigidez vertical
Avert	Aceleración vertical
V	Velocidad
Vvert	Velocidad vertical
CEA	Ciclo estiramiento acortamiento
MMII	Miembros inferiores
Mal	Maléolo
M2	Segundo metatarsiano

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1. Ubicación de los marcadores utilizados para la reconstrucción del movimiento....	7
Figura 1.2. Media y desvío para la potencia máxima en $N.m.s^{-1}$ para ambos grupos de bailarinas.....	9
Figura 1.3. Media y desvío para la aceleración vertical del centro de masa del pie en $m.s^{-2}$ para ambos grupos de bailarinas.....	9
Figura 1.4. Media y desvío para la velocidad vertical del centro de masa del pie en $m.s^{-1}$ para ambos grupos de bailarinas.....	9

## INTRODUCCIÓN

Podemos definir la danza como “Cuerpos humanos en movimiento, que producen juntos la tarea de imaginar, ejercer y recrear movimientos...” (Pérez, 2008, p.23). Según Vilar (2011) nos acompaña desde hace más de cien mil años como medio de expresión ya sea de necesidades como también de sentimientos. De esta manera a medida que el hombre modifica su entorno y sus relaciones sociales, la expresión por medio de la danza acompaña y refleja dichos cambios.

En la actualidad podemos analizar la danza desde dos puntos de vista, uno como un hecho artístico relacionado a lo “bello”, a la expresión subjetiva o a lo señalado socialmente como tal (Pérez, 2008). Y por otro lado según García (1990), la podemos considerar como deporte ya que supone de un entrenamiento físico e intelectual que tiene características de naturaleza competitiva y reglada.

Si nos adentramos específicamente a la danza clásica y contemporánea como tal, podemos decir que la primera se caracteriza por su virtuosismo o sensación de ingravidez, rapidez en los movimientos de piernas y, en caso de las mujeres, la utilización de las zapatillas de punta. Mientras que la danza contemporánea maneja una dialéctica y estética diferentes, haciendo uso, además de la técnica clásica, técnicas surgidas en la época moderna como Graham, Limón, etc. (Abad, 2015).

Debido a la necesidad de aprendizaje de nuevas obras y piezas coreográficas que llevan tanto los bailarines de compañías de danza clásica como en aquellas de danza contemporánea, es necesario poder conocer aspectos de su rendimiento y entender mejor su estado de entrenamiento de manera de adecuar los ensayos para su óptima adaptación y aprendizaje. Según como se cita en Wyon (2007) existe poca evidencia a cerca de la demanda fisiológica de los bailarines e incluso se ha demostrado que se asemejan a individuos sedentarios. Es aquí que los coreógrafos son actores que se les hace relevante dicho conocimiento, ya que constantemente buscan lo nuevo e innovador en cuanto a obras de danza.

Podríamos suponer que las bailarinas clásicas presentan mayor potencia (P) que las bailarinas contemporáneas debido al entrenamiento específico no solo de los saltos de gran explosividad sino principalmente por el entrenamiento específico de la musculatura flexora de dedos y tobillo por la utilización de las zapatillas de puntas, elemento que las bailarinas contemporáneas no utilizan. El termino P se refiere a la rapidez con la que se realiza un trabajo (Izquierdo, 2008). Y en el ámbito deportivo se utiliza al salto para medir la P del tren inferior que a su vez resulta útil al momento de intervenir en el entrenamiento de dicha

capacidad en atletas (Brown, 2008). Pandy & Zajac (1991) han demostrado que durante la propulsión del squat jump los músculos planta flexores transportan “*power*” o P hacia el tronco, siendo protagonistas de la aceleración angular positiva del segmento pie durante el último 20 % del contacto con el suelo aumentando la velocidad vertical ( $V_{vert}$ ) del centro de masa (CM) del cuerpo en ese momento con el fin de obtener una mejor performance del salto o mayor altura (H).

Para conocer a cerca de la mecánica del salto, aspirando a alcanzar una altura máxima ( $H_{m\acute{a}x}$ ), es también importante la coordinación, es decir, la acción concernida de los músculos para producir movimiento, que dependerá de la secuencia y sincronización de los mismos. Esto permite que el salto pueda ser ejecutado de varias maneras, aunque en atletas que entrenan esta prueba motora existe una forma estereotipada de ejecución de la misma (Bobbert & Schenau, 1988). En ambas poblaciones de bailarinas hay una notoria diferencia en la ejecución técnica del salto por lo que el componente coordinativo es un aspecto relevante a tener presentes a la hora de estudiar aspectos relacionados con el mismo.

En cuanto al rendimiento, para conocer la H y P tomamos el llamado salto con contramovimiento (CMJ) que es el que se adecua en mayor medida al gesto entrenado por las mismas ya que según Campos y Ramón (2003) se caracteriza por presentar una fase excéntrica o de descenso seguida de una fase concéntrica o de ascenso del CM del cuerpo. Estas dos fases ocurren inmediatamente una después de la otra de tal modo que en las unidades musculo tendinosas ocurre el ciclo de estiramiento acortamiento (CEA) lo que produce un mayor rendimiento mecánico que si no estuviese presente la misma (González y Gorostiaga, 2002).

Por otra parte, se ha encontrado que atletas que entrenan sus MMII a altas velocidades se los relaciona con altos grados de *stiffness* o rigidez (K) (Walshe & Wilson, 1997). Según Romero y Tous (2010) la K es definida como la resistencia de una estructura a ser deformada ante una determinada carga. Y cuanto mayor es la misma, mejor es la utilización de la energía elástica (como se cita en López y Fernández, 2008). Un estudio sobre K en MMII en hombres con y sin experiencia en saltos, arroja que la K de la pierna disminuye junto con la H alcanzada y que a mayor grado de K mayor H alcanzada (Laffaye, Bardy & Durey, 2005).

De esta manera podemos suponer una mayor potencia máxima ( $P_{m\acute{a}x}$ ) y rigidez vertical ( $K_{vert}$ ) en las bailarinas clásicas por su particular desarrollo muscular flexor de dedos y tobillo y su trabajo a gran velocidad (V), derivando a una mejor performance o  $H_{m\acute{a}x}$  de salto en comparación a las bailarinas contemporáneas.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Realizar un estudio comparativo de la capacidad del salto entre un grupo de bailarinas contemporáneas y otro de bailarinas clásicas.

### ESPECÍFICOS

Analizar la  $P_{\text{máx}}$ ,  $K_{\text{vert}}$  y  $V_{\text{vert}}$  del CM del cuerpo y  $H_{\text{máx}}$  entre un grupo de bailarinas contemporáneas y otro de bailarinas clásicas.

Realizar un análisis comparativo de la  $V_{\text{vert}}$  y  $A_{\text{vert}}$  del CM del pie al momento del despegue.

## METODOLOGÍA

### MUESTRA

La muestra del estudio comprendió a ocho bailarinas profesionales, cuatro de danza clásica (edad:  $23 \pm 9,35$ ; masa:  $49,60 \pm 3,09$  kg; altura:  $1,61 \pm 0,05$  m) y cuatro bailarinas de danza contemporánea (edad:  $22,75 \pm 1,26$ ; masa:  $62,50 \pm 4,12$  kg; altura:  $1,63 \pm 0,06$  m). Todas las voluntarias ejercieron activamente en su disciplina al menos los últimos tres años y no presentaron lesiones recientes.

Se les informó sobre el protocolo y objetivo del estudio. Se les solicitó su consentimiento informado previamente aprobado por el comité de Ética del Hospital de Clínicas.

### PROTOCOLO

El estudio se realizó en la Unidad de Investigación en Biomecánica de la Locomoción Humana, Departamento de Biofísica, Hospital de Clínicas. Para capturar las imágenes se utilizaron ocho cámaras sincronizadas a 200 Hz. La recolección de datos y calibración de las imágenes se obtuvieron a través del sistema VICON NEXUS 1.8.2 (Oxford Metrics Ltd.).

Se establecieron ejes y origen de coordenadas. Luego se tomaron medidas antropométricas que fueron ingresadas en el software Nexus, y así escalar el modelo de cuerpo.



Se realizó un calentamiento con movilidad articular de los principales grupos musculares, series de skipping y por último ejercicios específicos cuidando la postura y alineación de sus segmentos teniendo en cuenta la disciplina de la voluntaria.

Se les colocó treinta y nueve marcadores reflexivos sobre puntos anatómicos necesarios para la construcción del movimiento utilizando un modelo de cuerpo completo plug-in-gait (Figura 1.1).

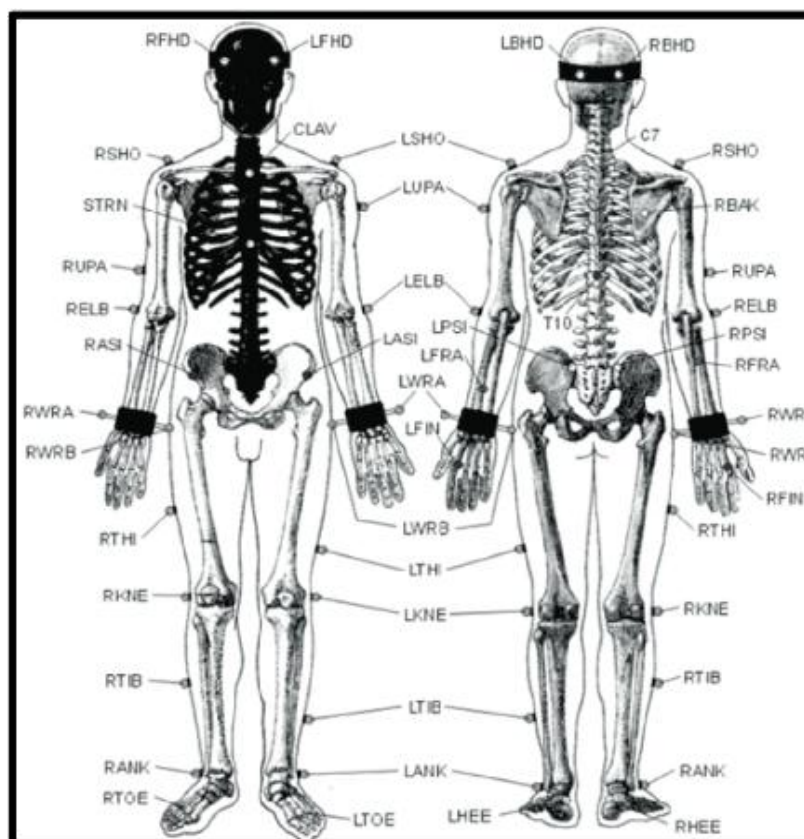


Figura 1.1. Ubicación de los marcadores utilizados para la reconstrucción

Luego cada bailarina realizó un salto CMJ de prueba para familiarizarse con el mismo y posteriormente ejecutó tres saltos máximos con veinte segundos de descanso entre cada uno. Se les indicó que los saltos fueran lo más alto posible, con manos en la cintura y con una flexión de rodilla de noventa grados.

Para procesar los datos se utilizó el programa mencionado anteriormente, con un filtro Butterworth de orden cuatro y frecuencia corte seis.

## OBTENCIÓN DE VARIABLES

Para la obtención de la  $V_{vert}$  y  $A_{vert}$  del CM del pie se calculó la derivada primera y segunda del CM del pie. Para ello en primer lugar, se hallaron los valores de posición del CM del pie izquierdo exportando del NEXUS la posición espacial de los marcadores del maléolo externo (Mal) y segundo metatarsiano (M2) siendo,  $CM\ pie = 0,0145 \times Masa\ del\ cuerpo \times ((Mal - M2) \times 0,5 + M2)$ . El valor 0,50 corresponde a la distancia relativa del CM del pie al extremo distal del segmento pie y el valor 0.0145 es la masa relativa del pie en relación a la masa total corporal. Ambos se obtuvieron de la tabla antropométrica de Dempster (Winter, 2009).

A nivel de CM del cuerpo se obtuvo la  $V_{vert}$ , la fuerza (F) y la  $P_{máx}$ . Para obtener la  $V_{vert}$  del CM del cuerpo al momento del despegue se derivó la posición vertical del CM en función del tiempo, la misma fue obtenida directamente del NEXUS.

Para hallar la  $P_{máx}$ , primero se encontraron los valores de fuerza (F) derivando la variable  $V_{vert}$  para obtener así la  $A_{vert}$  del CM. Luego se multiplico el vector de aceleración por el de la masa de cada individuo y se obtuvo así el vector de F. Se buscó entonces la  $F_{máx}$  comprendido entre aquellos valores que representan la fase ascendente. De esta manera, para hallar la  $P_{máx}$  se multiplicó la  $V_{vert}$  por la F, buscando el valor de  $P_{máx}$  comprendida en el mismo intervalo que  $F_{máx}$ .

Además, se obtuvo la  $K_{vert}$ , para ello se dividió la  $F_{máx}$  ejercida contra el suelo sobre el desplazamiento vertical del CM durante la fase de contacto efectiva, es decir, aquella comprendida entre el punto más bajo (al que llega el CM del individuo) y aquel donde la aceleración es cero.

Por último, se obtuvieron los valores de índice de masa corporal (IMC) dividiendo la masa del individuo sobre la altura al cuadrado.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico fue realizado en el Softwer libre Past 3.21. Se realizó para todas las variables un estudio de normalidad con el Test de Shapiro-Wilk. Para todas las variables se compararon las medias utilizando test de medidas no pareadas. El Test de Student en los casos en que la distribución de los datos fue normal y el test Mann-Whitn U en caso contrario.

## RESULTADOS

Los resultados muestran que las bailarinas de contemporáneo son 1,2 más potentes ( $p = 0,02$ ) que las bailarinas clásicas obteniendo un valor de  $P_{\text{máx}}$  de  $968,31 \pm 183,77 \text{ N.m.s}^{-1}$  para las bailarinas contemporáneas y  $821,64 \pm 68,68 \text{ N.m.s}^{-1}$  para las clásicas (Figura 1.2).

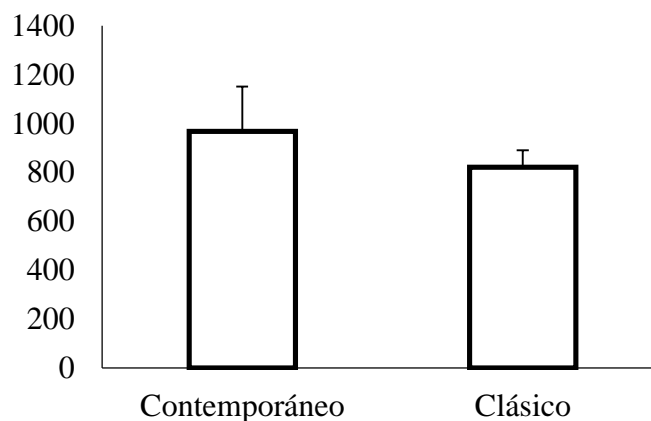


Figura 1.2. Media y desvío para la  $P_{\text{máx}}$  en  $\text{N. m.s}^{-1}$  para ambos grupos de bailarinas.

En las Figuras 1.3 y 1.4 se muestra la  $V_{\text{vert}}$  y  $A_{\text{vert}}$  del CM del pie en las cuales se obtuvieron diferencias significativas siendo mayor en las contemporáneas: grupo contemporáneo:  $V_{\text{vert}}$  CM del pie =  $0,56 \pm 0,20 \text{ m.s}^{-1}$ ,  $A_{\text{vert}}$  CM del pie =  $22,22 \pm 6,18 \text{ m.s}^{-2}$  y grupo clásico:  $V_{\text{vert}}$  CM del pie =  $0,45 \pm 0,09 \text{ m.s}^{-1}$ ,  $A_{\text{vert}}$  CM del pie =  $18,17 \pm 2,30 \text{ m.s}^{-2}$ . Para la  $V_{\text{vert}}$  CM del pie se obtuvo un valor de  $p = 0,01$  y para la  $A_{\text{vert}}$  del CM pie un  $p \leq 0,05$ .

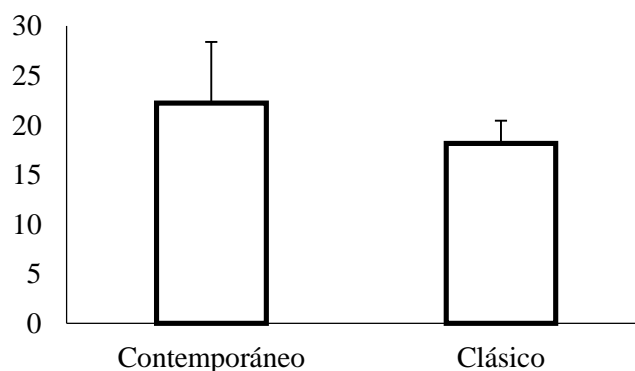
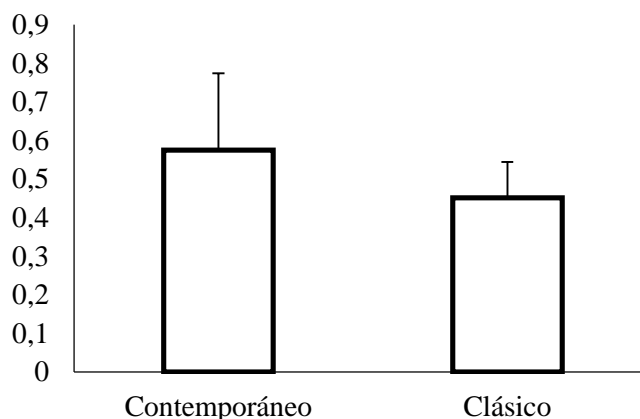


Figura 1.3. Media y desvío para la  $A_{\text{vert}}$  CM pie en  $\text{m.s}^{-2}$  en ambos grupos de bailarinas.



En cuanto a  $V_{vert}$  (Figura 1.4. Media y desvío para la  $V_{vert}$  CM pie en  $m.s^{-1}$  en  $p_0$  ( $p = 0,06$ ) y ambos grupos de bailarinas.

$H_{máx}$  ( $p = 0,15$ ) no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos de bailarinas, siendo  $K_{vert}$  contemporáneo =  $2141,45 \pm 1125,28$  N.m,  $K_{vert}$  clásico =  $1560,72 \pm 404,29$  N.m;  $V_{vert}$  del CM del cuerpo contemporáneo =  $2,19 \pm 0,44$   $m.s^{-1}$ ,  $V_{vert}$  del CM del cuerpo clásico =  $2,16 \pm 0,06$   $m.s^{-1}$ ;  $H_{máx}$  contemporáneo =  $0,28 \pm 0,04$  m;  $H_{máx}$  clásico =  $0,26 \pm 0,02$  m.

En cuanto al IMC en ambos grupos se obtuvieron valores de medias dentro del rango catalogado como “normal” siendo  $18.5 \leq normal \leq 24.9$ ; en el caso de contemporáneo =  $23,42 \pm 1,03$  y clásico =  $19,15 \pm 1,92$ .

## DISCUSIÓN

El presente estudio fue diseñado con el fin de analizar y comparar distintas variables obtenidas a través del salto. De esta manera se plantea la hipótesis de que las bailarinas clásicas llegan a una mayor altura del mismo ya que presentan mayor  $P_{máx}$ ,  $K_{vert}$  en comparación a las bailarinas contemporáneas.

Los resultados encontrados concluyen un mayor valor de  $P_{máx}$  en el grupo contemporáneo refutando parte de la hipótesis del presente estudio. En las bailarinas contemporáneas el salto no es un elemento central como lo es en el caso de las bailarinas clásicas, ya que su entrenamiento contempla otras técnicas a parte de la clásica, como pueden ser técnicas modernas y de carácter contemporáneo, que según Biagini y Roig (2008) algunas de ellas son la improvisación donde hay una búsqueda de nuevos movimientos y sensaciones corporales. El pasaje por distintos trabajos de técnicas podría ser objeto de estudio ya que aparte de trabajar en bipedestación como lo hacen las bailarinas clásicas, se trabaja en el suelo lo que implica una dinámica de movimientos y gestos motores distintos con técnicas de ejecución muy específicas (Ruiz, Ruiz, Perelló y Pertegaz, 2003). Por otro lado, las bailarinas

clásicas trabajan exclusivamente en una rotación externa de MMII (rotación externa del fémur en relación a la articulación coxofemoral) y al momento de ejecutar saltos se evita la inclinación del tronco hacia adelante al momento de la acción excéntrica. Según Bobbert & Schenau (1988), la Vvert del CM del cuerpo durante la primera parte de la fase ascendente del salto se da principalmente por la rotación hacia atrás del segmento tronco. Podríamos ver entonces que el grupo de bailarinas clásicas tiende a perder dicha acción debido a la técnica y de esta manera estar menos a fin a la hora de ejecutar gestos sin rotación externa y con inclinación del tronco, (hacia adelante) lo que podría perjudicar su performans a la hora de ejecutar saltos CMJ. En un estudio realizado en mujeres deportistas recreacionales de básquetbol presentan valores de P<sub>máx</sub> de 2425,40 W (Canavan & Vescovi, 2004). Y por otro lado en un estudio sobre la comparación de saltos máximos en jugadores amateurs de fútbol y hockey se obtuvieron en las jugadoras de hockey valores de P<sub>máx</sub> de 1281,06 N.m.s<sup>-1</sup> (Miranda y Ocampo, 2016). Es interesante ver como las deportistas amateurs que entrenan dos veces por semana obtienen valores mayores de P<sub>máx</sub> que en nuestros grupos de bailarinas profesionales (en caso de las basquetbolistas su P<sub>máx</sub> es más del doble y en las jugadoras de hockey 1,4 más potentes) las cuales trabajan un promedio de cuatro a seis horas, seis días a la semana. Sería útil estudiar a cerca del trabajo durante las clases y ensayos y cómo quizás priorizan en técnica, vocabulario y expresividad de un determinado mensaje, y no necesariamente al entrenamiento de las capacidades como lo pueden ser fuerza explosiva, resistencia anaeróbica, etc.

En un estudio sobre la Kvert en hombres y mujeres deportistas amateurs se obtuvo en el grupo femenino de control valores de H<sub>máx</sub> de 0,26 m y Kvert de 3640 N.m<sup>-1</sup> (Witmer, Davis & Moir, 2010). Vemos como la H<sub>máx</sub> se asemeja con el promedio de ambos grupos de bailarinas, sin embargo, los niveles de Kvert difieren dos veces más que las mismas. Suponiendo que la variación de desplazamiento del CM durante la fase de contacto efectiva es igual entre la población de deportistas de dicho estudio y nuestras bailarinas (por la validez del test CMJ), podríamos conjetuar que los valores de Kvert estarían difiriendo a raíz del valor de F<sub>máx</sub> (en este caso mayor en las deportistas del mencionado estudio). De esta manera nuestras bailarinas podrían llegar a ejercer su pico de fuerza (F<sub>máx</sub>) de modo más eficiente ya que a menor F<sub>máx</sub> igual H<sub>máx</sub> en comparación a las deportistas. Dicha suposición podría resultar del trabajo constante del salto como parte de los contenidos motores propios de la disciplina de la danza.

En cuanto a la Vvert y Avert del CM del pie las contemporáneas obtuvieron mayores valores lo que una vez más haría cuestionar en qué se basa el trabajo de este segmento distal o

pie en ambos grupos de bailarinas. En principio las bailarinas contemporáneas están despojadas de cualquier tipo de zapato o zapatilla trabajando descalzas, y las clásicas con zapatillas de punta. Este uso de zapatillas podría generar en las bailarinas clásicas un escaso desarrollo de la musculatura intrínseca del pie pudiendo generar una atrofia progresiva del mismo (Rueda, 2011). Por el contrario, las bailarinas contemporáneas entrenan descalzas lo que podría contribuir a una mayor colaboración de dicha musculatura para la ejecución de los saltos. En un estudio sobre la restricción de la articulación del tobillo durante un salto sin contramovimiento concluye que dicha inmovilización resulta en un aumento del trabajo y P en la articulación de la rodilla y de la rodilla sumada a la articulación de cadera (Arakawa, Nagano Hay & Kanehisa, 2013). En caso de las bailarinas clásicas podría haber restricciones a nivel de la flexión y extensión de los dedos del pie por la propia estructura de la zapatilla y quizás causar un aumento del trabajo a nivel del tobillo, y en consecuencia rodilla y cadera.

También se obtuvieron mayores valores de  $F_{m\acute{a}x}$  en las bailarinas contemporáneas, pudiendo entender más claramente los valores de  $P_{m\acute{a}x}$  (mayores de las contemporáneas) ya que la misma depende de la fuerza. Se encontraron valores de masa corporal mayores en las bailarinas contemporáneas y en ambos grupos se obtuvieron valores normales de IMC lo que nos haría suponer que dichos valores de fuerza fueran consecuencia de un mayor desarrollo de su masa muscular.

Es importante tener presentes para futuras investigaciones el medio por el cual obtener características en cuanto a la composición corporal ya que el IMC en éste estudio no nos indica la proporcionalidad corporal en cuanto a masa ósea, muscular, grasa, residual, etc. También es importante tener presente la rigurosidad en la tradición de la danza por mantener cuerpos esbeltos y delgados sobre todo en compañías de gran porte por lo que dicho aspecto podría traer consecuencias a nivel de su rendimiento.

Por último, concluimos que las bailarinas contemporáneas son capaces de generar picos de fuerza mayores que las clásicas, por lo tanto, generar mayor  $P_{m\acute{a}x}$ . Partiendo de este punto es importante considerar aspectos relacionados al rendimiento en ambos grupos ya que tanto en compañías clásicas como contemporáneas trabajan un promedio de seis horas diarias, pero modalidades y técnicas distinta. Las compañías de danza clásica están condicionadas por sus grandes clásicos que a su vez limitan la realización de nuevas obras de distinto carácter. En el caso de las compañías de danza contemporánea tienden a un constante recambio de obras ya que hay una búsqueda constante de creación de piezas nuevas. Es así que, ante la ausencia de un entrenamiento específico dentro de las compañías, el estado atlético y de entrenamiento de ambas poblaciones tiende a oscilar dependiendo de la obra la cual se esté

trabajando, aspecto que podría llegar a condicionar el aprendizaje de futuros trabajos coreográficos.

## BIBLIOGRAFÍA

Abad, A. (2015). *Historia del Ballet y la Danza Moderna*. España: Alianza.

Arakawa, H., Nagano, A., Hay, D. C., y Kanehisa H. (2013). The Effects of Ankle Restriction on the Multijoint Coordination of Vertical Jumping. *Journal of Applied Biomechanics*, 29(4), 468-73. doi:10.1123/jab.29.4.468.

Biagini, H. E., y Roig A. A. (2008). *Diccionario del pensamiento alternativo*. Buenos Aires, Argentina: Biblos.

Bobbert M. F., y Schenau, G. J. I. (1988). Coordination in vertical jumping. *Journal of Biomechanics*, 21(3), 249-262. doi:10.1016/0021-9290(88)90175-3.

Brown, L. E. (2008). *Entrenamiento de la Fuerza*. Madrid, España: Editorial Medica Panamericana.

Campos, J., y Ramón, V. (2003). *Teoría y planificación del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.

Canavan, P. K., y Vescovi, J. D. (2004). Evaluation of Power Prediction Equations: Peak Vertical Jumping Power in Women. *Medicine and science in sport and exercise*, 36(9): 1589-93. doi:10.1249/01.MSS.0000139802.96395.

- García, M. (1990). *Aspectos sociales del deporte: una reflexión sociológica*. Madrid, España: Alianza.
- González, J. J., y Gorostiaga, E. (2002). *Fundamentos del entrenamiento de la fuerza. Aplicación al alto rendimiento deportivo*. Barcelona, España: INDE Publicaciones.
- Izquierdo, M. (2008). *Biomecánica y Bases Neuromusculares de la Actividad Física y del Deporte*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.
- Laffaye, G., Bardy, B. G., y Durey, A. (2005). Leg stiffness and expertise in men jumping. *Medicine and science in sport and exercise*, 37(4), 536-43. Recuperado de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.514.3462&rep=rep1&type=pdf>.
- López, J., y Fernández, A. (2008). *Fisiología del ejercicio*. Madrid, España: Editorial Panamericana.
- Miranda, R., & Ocampo, M. (2016). *Comparación de saltos máximos entre jugadores de hockey y fútbol*. (Tesis de grado). IUACJ, Montevideo.
- Pandy, M. G., y Zajac, F. E. (1991). Optimal muscular coordination strategies for jumping. *Journal of Biomechanics*, 24(1), 1-10. doi:10.1016/0021-9290(91)90321-D.
- Pérez, C. (2008). *Proposiciones en torno a la Historia de la Danza*. Santiago de Chile, Chile: LOM Ediciones.
- Romero, D., y Tous, J. (2010). *Prevención de lesiones en el deporte. Claves para un rendimiento deportivo óptimo*. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana.



- Rueda, M. (2011). *PODOLOGÍA. Los desequilibrios del pie*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.
- Ruiz, F. C., Ruiz, A J., Perelló, I., y Pertegaz, N. (2003). *Educación Física*. Sevilla, España: MAD.
- Vilar, J. R. (2011). *Viaje a Través de la Historia de la Danza*. EEUU: Palibrio.
- Walshe, A. D., y Wilson, G. J. (1997). The influence of musculotendinous stiffness on drop jump performance. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 22(2), 117-132. doi:10.1139/apnm-2014-0063.
- Winter, D.A. (2009). *Biomechanics and motor control of human movement*. Ontario, Canada: John Wiley & Sons.
- Witmer, C. A., Davis, S. E., y Moir, G. L. (2010). The acute effects of back squats on vertical jump performance in men and women. *Journal of Sport Science & Medicen*, 9(2): 206–213. Recuperado de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3761744/>.
- Wyon, M. (2007). Testing an aesthetic athlete: contemporary dance and classical ballet dancers. En E. M. Winter, A. M. Jonnes, R. C. R. Davison, P. D. Bromley y T. H. Mercer (Eds.), *Sport and Exercise Physiology Testing Guidelines* (pp. 249-267). Nueva York, EEUU: Routledge.