

# **Análisis de las condiciones de seguridad y factores de riesgo físicos y biomecánicos de las academias de ballet no profesionales en Medellín.**

Manuela Castaño Agudelo – Daniela Ramírez Escobar – Melina Restrepo Cano  
Asesor: Johana Milena Hoyos Ruiz – Magister en ingeniería.

Universidad Pontificia Bolivariana–Medellín – Colombia, Facultad de diseño industrial,  
Línea de investigación ergonomía para el diseño

## **Resumen**

Los bailarines de ballet no profesionales, que practican en academias mixtas de la ciudad de Medellín, es decir academias no especializadas en el ballet, se encuentran expuestos a condiciones de seguridad inadecuadas en relación con: (i) el ambiente, (ii) los objetos que se usan para ejecutar la actividad, (iii) las repeticiones continuas, y (iv) los tiempos prolongados que exige dicha práctica; ocasionando lesiones deportivas a corto y a largo plazo [1,2]. Autores como Sabate & Ranzijn plantean un estudio descriptivo, donde el riesgo de lesiones aumenta un 38% cuando la práctica excede las 30 horas semanales; al igual que Balding quien enuncia una prevalencia de lesiones del 36% para quienes practican más de 8 horas a la semana (26.5% mayor a aquellos que practican menos tiempo).

A su vez se ha identificado una desconexión entre las leyes colombianas, y las fuentes de apoyo que se le han proporcionado a los bailarines de ballet; pues si bien existe un Plan Nacional de Danza (2010-2019) [3], la normativa para la prevención de riesgos no parece avanzar en concordancia con los tiempos, desarrollos tecnológicos, normativas internacionales, necesidades del contexto local, requerimientos en el acompañamiento a corto y largo plazo.

Teniendo en cuenta dicha premisa, el presente trabajo de investigación soporta su análisis en el estudio detallado de la causalidad de las lesiones, y examina la manera de proponer una solución desde el diseño industrial y la ergonomía. Para ello se planteó como objetivo general *diseñar una herramienta de apoyo para las academias de ballet no profesionales de Medellín, por medio del análisis de las condiciones de seguridad y factores de riesgo físicos y biomecánicos; con el fin de prevenir riesgos de lesiones en los bailarines y soportar su autocuidado.*

Para esto se tuvo en cuenta una investigación cualitativa basada en el razonamiento inductivo, pues busca analizar sucesos específicos en los casos de estudio, mediante observaciones, entrevistas etnográficas y sesiones con los usuarios; identificando inconvenientes alrededor de la práctica de ballet en academias mixtas de la ciudad de Medellín. Además, se implementaron dos tipos de estudios: (i) el estudio descriptivo, para dar cuenta de los hechos analizados, en este caso de la práctica del ballet en la etapa de iniciación, y (ii) el estudio explicativo, para mostrar un enfoque general de los factores de riesgo, la incidencia de las lesiones y la prevención de estas. Para ambos estudios se

utilizó un diseño de investigación no experimental, transversal y descriptiva, enmarcada en un esquema iterativo de cuatro fases: (i) estudio exploratorio, (ii) trabajo de campo, (iii) desarrollo metodológico, y (iv) resultados.

**Keywords:** Ergonomía, ballet clásico, lesiones deportivas, factores de riesgo, legislaciones, prevención de riesgo, autocuidado.

## 1 Introducción

Debido a que la gran mayoría de academias de baile mixto de la ciudad de Medellín, (es decir las que enseñan diferentes tipos de ritmos), son privadas, no cuentan con un ente regulador que garantice el cumplimiento de la normativa en términos de seguridad para la prevención de lesiones en los bailarines de ballet clásico [4]. Frente a esta problemática, y teniendo en cuenta el crecimiento importante que ha tenido dicha práctica en el país, [5] se hace aún más relevante el tema del autocuidado de un bailarín y las lesiones recurrentes e inherentes de la práctica, y más considerando lo que podrían repercutir a corto y a largo plazo, en un contexto local [1,2, 4].

Dado lo anterior, se asume como punto de partida para la presente investigación, los factores de riesgo desde la teoría de la ergonomía y la prevención de riesgos dentro de la práctica, a través de estrategias que ayuden a disminuir o prevenir la incidencia de lesiones en un bailarín; justificando a cabalidad este trabajo, y enmarca la pregunta de investigación que se describe a continuación: *¿Cómo se pueden reducir los riesgos de lesiones y promover el autocuidado en los bailarines en etapa de iniciación, a partir de una herramienta de apoyo para las academias de ballet no profesionales de Medellín?*

A diferencia de otros deportes, la normalización y legislación de riesgos en la enseñanza y práctica profesional de la danza en el país es inexistente, pues solo se encuentran documentos de apoyo y fortalecimiento a la danza desde su demostración artística, en ningún momento se tiene en cuenta una realidad contextualizada donde prime la prevención de lesiones desde la identificación de factores de riesgo; incidiendo negativamente en los bailarines de las academias de ballet mixtas y su carrera en el baile [4]. No obstante, hay que dejar claro, que luego de realizar el trabajo de campo (ballet Factory, jazz dance, 8t arts, ballet folclórico de Antioquia) se puede evidenciar que estas realizan un riguroso seguimiento “individual-propio” de las condiciones de sus instalaciones, para ofrecer un servicio pedagógico óptimo y velar por la salud de sus estudiantes; mediante clases enfocadas al estiramiento y conocimiento del cuerpo [6]. A pesar de esto, no todas las academias llevan un trabajo riguroso, y es allí donde se puede evidenciar el desconocimiento que se tiene sobre el tema en el marco de riesgos a los que se enfrentan al bailar; pues no solo se trata de garantizar un suelo óptimo, una buena técnica o un experto del tema, sino entender los demás factores que van más allá de las condiciones de un aula de clase, en condiciones de seguridad, condiciones del usuario y técnicas de enseñanza[7].

Partiendo del análisis de la anatomía de los bailarines de ballet clásico, la biomecánica y la hiperextensión en partes del cuerpo como cuello, brazos, piernas, pies y tobillos que sufren durante el desempeño de esta actividad, se puede evidenciar los cambios que se van generando en su cuerpo y las posturas inadecuadas consecuencias de las mismas exigencias físicas del baile. En un estudio realizado en la Universidad de Antioquia de Medellín [5], se demostró que de 1.336 bailarines jóvenes analizados, el 42 % presentaron algún tipo de lesión.

De acuerdo a la anterior información, esta investigación se enfoca en: (i) la causalidad de las lesiones de ballet en los usuarios que se encuentran en etapa de iniciación, debido a que desconocen el entorno al cual se van a enfrentar; y (ii) el diseño de una herramienta de apoyo para las academias de ballet no profesionales de Medellín, por medio del análisis de factores de riesgo físicos y biomecánicos, y las condiciones de seguridad; previniendo de esta manera los riesgos de lesiones en los bailarines y soportar su autocuidado como estrategia de articulación entre la academia y los bailarines.

## Revisión literaria

## 2 Metodología

La investigación es de tipo cualitativa, observacional, de tipo descriptivo correlacional, con diseño transversal en una población de 30 bailarines del ballet de academias no profesionales de Medellín; pues busca analizar los inconvenientes alrededor de la práctica e interpretando los hallazgos encontrados, por medio de entrevistas etnográficas, focus group, historia de vida, encuestas virtuales y entrevistas en sesiones con los usuarios. Dicha metodología está enmarcada en un esquema iterativo de tres fases: (i) estudio exploratorio, (ii) trabajo de campo, (iii) desarrollo de la herramienta de apoyo (Ver figura 1). En la primera fase se realizó una conceptualización histórica general sobre la importancia de la danza a nivel mundial, para posteriormente entender la incidencia de esta en la cultura latinoamericana, su crecimiento en el contexto actual y la necesidad de realizar estudio investigativo desde el campo del ballet clásico en Medellín. Además de un análisis bibliográfico de todos los temas involucrados y relevantes, para así trabajar con un panorama mucho más amplio y claro.



**Fig 1.** Metodología de investigación (Desarrollo propio)

A continuación, se explican cada una de las fases de investigación:

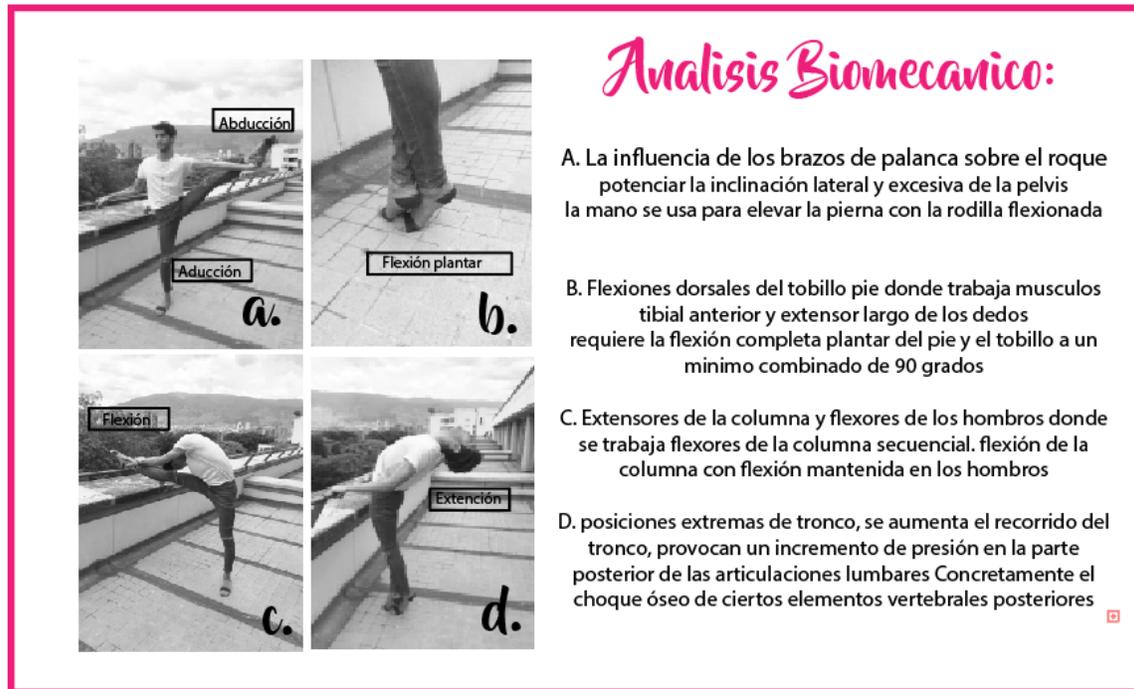
En la primer etapa se desarrolló todo lo concerniente a la revisión literaria, a partir de la definición del problema y la pertinencia de este en el área de factores de riesgo, desde la teoría de la ergonomía; evidenciándose los siguientes lineamientos:



Los pocos estudios y análisis sobre la biomecánica del movimiento en la práctica de ballet, son muy limitados, siendo La biomecánica la que regula y sirve para que el bailarín mejore la ejecución del ejercicio, en la cual la danza como disciplina escénica y de estrictos movimientos que implican una gran exigencia para el bailarín y de no ser ejecutados correctamente se ve afectado tanto la expresión artística como la salud del bailarín, la biomecánica de la danza es el estudio que corpóreo respecto al movimiento del sujeto, en conclusión es la encargada cinética del cuerpo (como se desplaza, como se mueve, cómo gira, salta, rota). Consecuente con esta teoría se entendió desde el estudio literario que la biomecánica busca promover el cuidado de la salud de un bailarín, pero esta práctica se extralimita a los índices normales de extensión, flexión y posición del cuerpo.

En la actualidad en Medellín no se cuenta con un gran acompañamiento biomecánico para la mayoría de los deportistas, en este caso puntual, los bailarines de ballet; citando un aparte del texto “Biomecánica deportiva y aplicada” por Gustavo Ramón Suárez UDEA – Física - “en un rastreo realizado en nuestro país, hemos encontrado que, de 18 universidades públicas analizadas, en 14 (78%) de ellas existe un programa relacionado con esta disciplina y en dos (11%), el programa de kinesiología. De 16 universidades privadas, en ocho (50%), existe el programa de biomecánica y en cinco (31%) el de kinesiología. De la misma manera, en las 34 universidades analizadas, solo dos tienen un laboratorio de biomecánica en el cual se hacen investigaciones”. De acuerdo a las anteriores anotaciones del anterior fragmento del libro, publicado desde la Universidad De Antioquia, no existe una figura de regulación, apropiación y/o estudios en pro del cuidado biomecánico de los deportistas en general, que sirva de apoyo para el entrenador en su labor.

- LA BIOMECÁNICA DE LA DANZA: Los estudios y análisis sobre la biomecánica del movimiento en la práctica de ballet, son muy limitados [8], siendo la biomecánica la que regula y sirve para que el bailarín mejore la ejecución del ejercicio. Dicha tarea requiere de una buena disciplina escénica y de estrictos movimientos, que implican una exigencia para el bailarín [9]
- La biomecánica de la danza es el estudio corpóreo respecto al movimiento del sujeto, en conclusión, es la encargada de verificar la cinética del cuerpo, es decir cómo se desplaza, cómo se mueve, cómo gira, salta, rota). Desde este estudio se utilizó esta reflexión para promover el cuidado de la salud de un bailarín, al identificar que su cuerpo extralimita en relación con los índices normales de extensión, flexión y posición del cuerpo.



*Fig. 2 Fotografías recopiladas del trabajo de campo (Desarrollo propio)*

- **RIESGOS FÍSICOS DE LAS ACADEMIAS DE BALLET:** Cualquier característica ambiental del lugar de trabajo, en este caso las academias de ballet, que puedan tener una influencia significativa de riesgos de lesiones y repercute en la seguridad y la salud de los bailarines de ballet; los cuales se dividen en: iluminación, ventilación/ temperatura, ruido, ruptura y colapso y vibraciones [10]
- **CONDICIONES DE SEGURIDAD:** Para comprender los factores de riesgo de seguridad es importante tener en cuenta que estos son ajenos al propio deportista. Entendiendo esto, se hace una breve descripción de características que dan pie a entender cuáles son los factores de riesgo de seguridad para los bailarines [10]

En la segunda fase (Trabajo de campo), se confrontó la información recolectada en la anterior fase con el contexto real, y se analizó verdaderamente la situación por medio del contacto uno a uno con el objeto de estudio, por medio de las herramientas de recolección de información. Además se ratificó lo enunciado en las revisiones bibliográficas, donde se evidencia que los factores de riesgo son un tema ajeno tanto para las academias como para los deportistas, saben de su existencia pero su aplicación en el ámbito es muy precaria; por otro lado las academias se eximen un poco de la situación porque el problema radica más en la ineficiencia de normativas que procuren regular estos procesos preventivos, y la inexistencia de entidades gubernamentales que se ocupen de esta cuestión de factores de riesgo en el contexto en particular. El trabajo de campo se centró en el análisis de 4 academias las cuales son: ballet Factory, jazz dance, 8t arts, ballet folclórico de Antioquia seleccionando estas de una oferta de alrededor de 50 academias de ballet en el área metropolitana y municipios aledaños (información extractada directorio páginas amarillas) el trabajo se centró en las cuatro academias

anteriormente enunciadas por cuestiones de transporte, contactos y disposición y colaboración por parte de las academias y sus directivas. El total de usuarios con el que se trabajó es de 30 los cuales corresponden a 4 dueños de academias respectivamente y 26 bailarines/as



Fig. 3 Fotografías recopiladas del trabajo de campo (Desarrollo propio)

En la tercera fase de desarrollo de la metodología, se creó una lista de requerimientos la cual arroja los pasos a seguir para crear la solución adecuada, donde se otorgan prioridades de acuerdo a lo que requiere el usuario (ver tabla 1).

ELEMENTO	NECESIDAD	REQUERIMIENTO	MÉTRICA	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR	DI/D	FO/EC/TP
HERRAMIENTA DE APOYO	Qué sea una herramienta de apoyo	Herramienta que realice un diagnóstico después de la teoría	Calificación de una previa evaluación	#	1 a 5	D	F.O
		Describir temas: Factores de riesgo físico, biomecánicos y El sistema debe tener fichas de evaluación. Mostrando el avance de la aplicación de	Evaluación	Tiempo	Semanas	D	F.O
			Evaluación	Tiempo	Meses	D	F.O
	Qué sea fácil de entender	El sistema debe contener gráficos explicativos	Cantida de gráficos	#	10 a 70	D	F.O
		El sistema debe contener textos cortos y concisos	Cantidad de renglones por explicación de conceptos	#	1 a 10	D	F.O
		Las instrucciones de uso de las herramientas están pensadas para lograr actividades entre academia y estudiante; no obstante el bailarín tiene la posibilidad de realizar los ejercicios de manera autónoma	Cantidad de gráficos explicativos	#	1 a 70	D	F.O
		El lenguaje utilizado sea adecuado a usuarios en etapa de iniciación	Cantidad de conceptos técnicos	#	1 a 10	D	F.O
	Tiempo de ejecución de ejercicios enseñados			1 a 15			

Tabla 1. Requerimientos de diseño (Desarrollo propio)

Y finalmente en la última fase, se desarrollan los resultados que dan cuenta del objetivo general del proyecto, a partir del trabajo de campo realizado a través de este tiempo finalmente se pudo identificar el principal problema, el cual consiste en que Las academias de baile no profesionales de la ciudad de Medellín no están siendo acompañadas por parte de entes gubernamentales para prevención de riesgos de lesiones del estudiante lo que desencadena en un elevado desconocimiento por parte de estas de la adecuación y condiciones aptas del contexto en donde se lleva a cabo la actividad incrementando los riesgos a los cuales se exponen los bailarines al desarrollar esta técnica que de por sí es algo peligrosa.

A pesar de que los bailarines reconocen que existen los factores de riesgo y que se exponen a estos con el solo hecho de practicar este deporte, estos no son conscientes con exactitud ni en qué medida los afecta realmente. Estos reconocen todo lo que involucra la práctica del ballet, pero en su mayoría estos no aplican todo en su práctica.

Por lo anterior descrito, se propone una estrategia de autocuidado la cual se materializa a través de un KIT (herramienta de apoyo) que integra a las academias y los bailarines en pro al cuidado del bailarín, contrarrestando la poca información, la no práctica y/o desinterés de los factores de riesgos biomecánicos, físicos y las condiciones de seguridad.

### 3 Resultados

Se realizaron los primeros acercamientos al desarrollo conceptual de la estrategia que le da solución al problema de factores de riesgo en las instituciones de ballet no profesionales y el autocuidado por parte de los bailarines, todo esto resumido en un kit donde se integran soluciones de tipo estratégico para reducir los riesgos de lesiones a través de la promoción del autocuidado de un bailarín.





*Fig. 4 Contenedor cartilla – diagramación cartilla/exploración inicial (Desarrollo propio)*

## PROPUESTA FINAL KIT

Se considera a este kit, como herramienta sumamente útil para la generación de contenidos y la sistematización de las prácticas para formar y promover la reflexión y el autocuidado, en este contexto descuidados por el bailarín, academias y el gobierno del país.

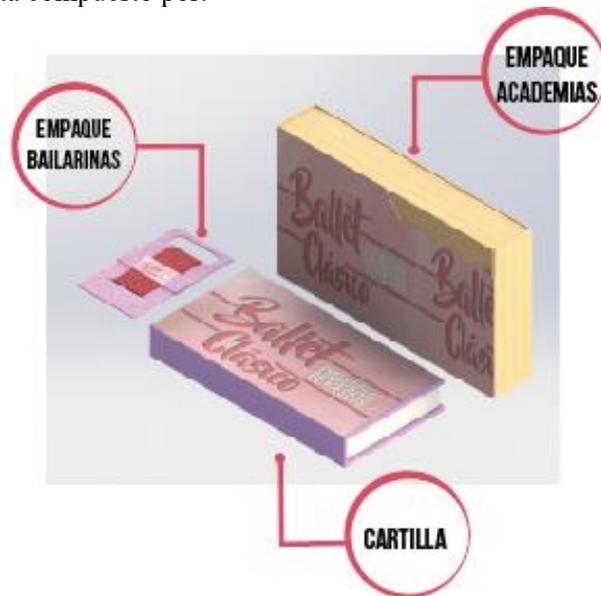
De formas colaborativas se pretendió conectar más a las academias con el bailarín, en pro de su salud corpórea y su autocuidado, este tiene objetivos más ambiciosos que otros materiales ya que esta se enfoca en promover la reflexión proponiendo un desarrollo metodológico de apoyo desde la teoría y la práctica, mucho más amplio contrario a lo que sucede con los folletos que se limitan a informar, a los iconográficos y afiches callejeros que se enfocan en la interpretación inmediata y el impacto.

Este kit se compone de 3 elementos básicos para la promoción del cuidado de un bailarín, dentro de los cuales se propone una baraja de cartas explicativas de estiramientos, una banda par estirar, los cuales vienen en un pequeño empaque replicable para cada bailarín, por último se realizó una cartilla en la cual quedan consignados todos los conceptos de apoyo desde la teoría de los factores de riesgos físicos, biomecánicos y las condiciones de seguridad dentro de las academias y para un bailarín. Las cartillas hacen parte de la familia de las guías y los manuales, pero estas son mucho más sintéticas, contundentes, menos abarcativa y más didácticas acercándose mucho al concepto de revista tanto por el diseño y la lógica visual como por cuestiones de organización, secuencialidad jerarquización entre otros caracteres. Lo que hace a esta herramienta ideal para el apoyo de estas entidades que de esta manera se van a empezar a introducir al sector legislativo que en ocasiones es tan complicado de entender.

El mayor desafío del proyecto al desarrollar un KIT DE AUTOCUIDADO, es el desarrollo de procesos habilitantes para la acción de las academias y generar compromiso colectivo dentro de las

instituciones en pro de razonamiento lector y práctico, para promover una actitud de cambio frente al descuido de dichos factores de riesgo.

Con base en los resultados obtenidos se propuso una estrategia que se materializa en un kit el cual está compuesto por:



Por lo anteriormente explicado se propuso un sistema de productos que enmarca una estrategia para reducir los riesgos de lesiones a los cuales se exponen los bailarines de ballet en etapa de iniciación a través de la promoción del autocuidado.

Este sistema además de ser un apoyo práctico para las academias también promueve en los estudiantes el autocuidado y de esta manera reducir riesgos en esta labor que por sí sola es riesgosa.

*Fig. 5 Kit (herramienta de apoyo para bailarín (Desarrollo propio)*



Sistema compacto para facilitar la portabilidad y ser utilizado en cualquier tipo de contexto, al interior contiene una baraja de cartas las cuales tienen instrucciones detalladas de 10 estiramientos los cuales están planteados para ser desarrollados con el elástico el cual se adapta a las aberturas del empaque para ser portado como un conjunto.

*Fig. 5 Kit detalle bailarín (Desarrollo propio)*



Cartilla de apoyo para la academia en donde se pueden encontrar contenidos que evidencian la importancia de ergonomía en este contexto, cuestiones de factores de riesgo y finalmente un chek list donde la academia puede evidenciar en qué nivel de seguridad (en cuanto a infraestructura) se encuentra

**Fig. 6** Kit detalle bailarín (Desarrollo propio)

#### **4 Conclusiones:**

En relación a la primera fase del proyecto se puede concluir que el problema encontrado es totalmente real y que al igual que nosotros otras personas han visualizado este vacío el cual se planteó abordar de una manera diferente, irrumpiendo con lo que ya otras personas habían hecho, sin embargo, es necesario resaltar que es preciso indagar más fuentes de información al respecto y contar con una muestra de estudio más grande para así darle más validez a lo que se plantea.

Según los resultados obtenidos a través del trabajo de campo y las herramientas de recolección de información se puede afirmar que esta es la parte más valiosa e importante de la investigación ya que es la fase la cual le da validez y realidad al proyecto, allí se evidencia y se confronta la revisión bibliográfica. Esta más que claro que en Colombia el área de ballet en academias no profesionales está totalmente desprotegida y esto es preocupante ya que la práctica de este deporte crece día a día y es de suma importancia que estas áreas estén resguardadas ya que finalmente el ballet es arte y el arte genera progreso, el cual necesitamos.

Con base en lo identificado en la parte investigativa con relación a la práctica del ballet en academias no profesionales se desarrolló alrededor de esta situación una estrategia para incentivar el autocuidado en los bailarines y con esto mejorar la relación academia bailarín.

En relación con la fase de ideación El mayor desafío al que nos enfrentamos fue desarrollar un kit de autocuidado, ya que lo que se buscaba con esta estrategia es el desarrollo de procesos habilitantes para la acción de las academias y generar compromiso colectivo dentro de las instituciones y así promover una actitud de cambio frente al descuido de dichos factores de riesgo.

#### **5 Trabajos futuros**

- Se requieren otros estudios sobre una mayor cantidad de usuarios y academias para así poder contar con una obtención de datos más confiable y certera.
- Se propone realizar un análisis más a fondo sobre la biomecánica del bailarín para así generar nuevos métodos de autocuidado y prevención de lesiones
- Se recomienda destinar más tiempo para pivoteo y validaciones del producto para así obtener datos más certeros.

#### **- Agradecimientos**

Conflicto de interés. Ninguno declarado por los autores.

Financiación. Ninguna declarada por los autores.

Agradecimientos.

Muestra de bailarines, Arts Academy

Educadores entrevistados: Sabine directora academia Jazz dance, Veronique Rigande (Francesa), Dirección Ballet Factory 2016  
Entrevistados Ballet Factory, Ana María Alzate, Claudia Tangarife, Susana Mosquera entre otros.  
Entrevistados externos, Pablo Obando y Astrid M Yepes.  
Johana Milena Hoyos Ruiz, asesora de investigación Línea de ergonomía, UPB campus Laureles, Facultad de Diseño Industrial.

## Bibliografía

1. Sabate JPC, Ranzijn P. *Incidence and etiology of the most common injuries in professional dancers*. Eur School Physio. 2008.
2. *Balding KJ. An epidemiological investigation of dance injuries in ballet dancers in the greater Durban area*. Department of Chiropractic at the Durban Institute of Technology; 2013.
3. Ministerio de cultura de Colombia. (2010, 31 enero). *Lineamientos del plan nacional de danza, para un país que baila 2010 2020*. (Citado Mayo 2017) Recuperado de <http://www.mincultura.gov.co/areas/artes/danza/Documents/LineamientosPlanDanza2aEdicion.pdf>
4. Cuan, C. Yirley, Correa, J. Felipe, García, A. Mauricio, & Correa, J. Carlos. (2016). *Proporción de lesiones y factores correlacionados en bailarines de ballet clásico de una academia en Bogotá, D.C.* (Universidad Nacional. Bogotá, Colombia). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/rfmun/v64s1/0120-0011-rfmun-64-s1-00127.pdf>
5. Márquez, J. Jaime, Márquez, W. Henry, & Gómez, J. Carlos. (2013). *Lesiones en bailarines de ballet* (Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia). Recuperado de [http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol27\\_1\\_13/ort11113.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ort/vol27_1_13/ort11113.htm)
6. Carvalho L, Gimelli AM, Braulio M, Dos Santos W, Martinez P, Assis S. *Epidemiology of athletic injuries in classic ballet practitioners*. 2014;21(4):354-7. <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
7. *Encyclopedia Britannica*. 2016. Encyclopædia Britannica, Inc. [Cited 2015 Mar 15]. Ballet dance. Available from: <http://goo.gl/zZbG4C> <sup>[L]</sup><sub>[SEP]</sub>
8. *“La biomecánica de la danza en el desarrollo de las habilidades artísticas motoras del folclor en la unión nacional de danza del ecuador capítulo tungurahua”*. Trabajo de Titulación. Licenciado Walter Geovanny Aguilar Chasipanta Magister. Ambato – Ecuador, 2015.
9. Sydnor, Martin, Ballet Austin. *The History of Ballet*; [cited 2015 Mar 15]. Available from: <https://goo.gl/8seZEM>.
10. **OMS** (“Organización Mundial de la salud - Nota descriptiva N°384 - Noviembre de 2013”) Recuperado [www.whois.int](http://www.whois.int)

