

TRAILBI

Prevención de lesiones en actividades
intensas reiteradas



Josefa Isidora Inostroza González



TRAILBI

Memoria presentada a la facultad de Diseño de la Universidad del Desarrollo para optar al Título Profesional de Diseñador (para proyectos aplicados).

Por Josefa Inostroza González
Profesores: Sr. Alex Hurtado y Sr. Mauricio Reyes

Santiago, Diciembre 2023



AGRADECIMIENTOS

A mis padres, quienes han sido un pilar fundamental en mi trayectoria académica. Su apoyo inquebrantable y la oportunidad que me brindaron al facilitarme acceso a una educación de calidad han sido fundamentales para mi desarrollo y logro de objetivos. Su guía constante me han permitido encaminarme y les estoy eternamente agradecida por ser mis mayores impulsores.

En este proceso, contar con el respaldo y orientación de una figura inspiradora como Rodrigo Guzmán ha sido fundamental. Agradezco sinceramente a este destacado bailarín y profesor de la escuela del Teatro Municipal, quien desde el inicio de mi proyecto ha estado presente de manera incondicional. Su generosidad al introducirme al fascinante mundo del ballet sin previo conocimiento de mi parte ha sido invaluable. Cada clase con él ha sido una ventana abierta a los secretos de la danza clásica, y su disposición para explicar, invitar y orientar ha sido esencial en mi formación.

Asimismo, quiero expresar mi gratitud a Josefa Arriagada, a quien conocí gracias a las invitaciones de Rodrigo. Su disposición y amabilidad durante mi proceso de investigación han sido cruciales. Agradezco su colaboración activa, su motivación para participar, su disposición para probar el sistema desarrollado y permitirme documentar su admirable profesionalismo. Su aporte ha enriquecido mi investigación de manera significativa.

Finalmente, un gran agradecimiento a Miguel Ángel Soto, cuya experiencia médica fue vital para entender los aspectos biomecánicos de la danza. Su constante comunicación y disposición para proporcionar información técnica sobre ciertos pasos y movimientos han sido esenciales para abordar esta investigación de manera integral. Su colaboración ha sido un pilar fundamental en la comprensión médica de mi proyecto.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento por su inestimable contribución a este proyecto y por ser parte fundamental de mi camino hacia la culminación de esta gran etapa como lo es mi título profesional.

INDICE TEMÁTICO

Agradecimientos	
1. Abstract.....	0
2. Introducción	1
3. Metodología de la investigación	2
3.1 Fundamento de la investigación	3
3.2 Pregunta de investigación.	4
3.3 Objetivo general.	4
3.4 Objetivos específicos.	4
4. Marco Teórico	6
4.1 Biomecánica deportiva	7
4.1.1 ¿Qué es la biomecánica deportiva?	7
4.1.2 Vínculo de la biomecánica y el cuerpo humano como sistema biomecánico.....	9
4.1.3 Ejes anatómicos del movimiento.....	10
4.1.4 Función e influencia en el ejercicio.	13
4.2 Biomecánica del ser humano sometido a alto rendimiento.....	15
4.2.1 Influencia en los deportes.....	16
4.2.2 Esfuerzo físico en actividades cotidianas y el trabajo laboral.....	18
4.2.3 Influencia en las expresiones artísticas como la danza.....	20
4.3 Danza Clásica.....	22
4.3.1 El ballet clásico, definición y características.....	22
4.3.2 Posicionamiento de la danza en Chile.....	24
4.3.3 Bailarín como profesional.....	25
4.3.4 Desarrollo y metodologías en la clase de ballet.....	26
4.4 Análisis biomecánico de las posiciones y movimientos del ballet.....	28
4.4.1 Técnica de la danza.	30
4.4.2 Anatomía del cuerpo y posibles lesiones.....	34
4.4.3 Cuidar tu cuerpo como instrumento.	37
4.4.4 Pasos y movimientos.	38
4.4.5 Lesiones debido a la práctica intensa del ballet.	42
4.5 Pas de Deux.....	44
4.5.1 Movimiento de Pas de Deux.....	45
4.5.2 Análisis biomecánico de Lift de Cambré.....	48
4.6 Lesión por sobrecarga durante el Portée en bailarines hombres.....	50
4.6.1 Hombres en el ballet.....	51
4.6.2 Sobrecarga, Influencia en el ballet.....	52
4.7 Lesión en la zona lumbar.....	54
4.7.1 Dolor lumbar dentro de la población chilena.....	55

4.7.2 Análisis biomecánico de la columna vertebral sobre la técnica de levantamiento de carga.....	57
4.7.3 Técnica de levantamiento de carga.....	58
4.7.4 Influencia de Pas de Deux en lesiones lumbares.....	59
4.7.5 Ley del saco.....	60
4.8 Tecnologías en actividades deportivas y/o artísticas.....	62
4.8.1 Aplicaciones de la tecnología en el deporte.....	63
4.8.1.1 Seguimiento y análisis del rendimiento.....	63
4.8.1.2 Prevención de lesiones.....	63
4.8.1.3 Entrenamiento y simulación.....	64
4.8.1.4 Fan engagement.....	64
4.8.2 Futuro de las tecnologías en el mundo del deporte.....	65
5. Estado del Arte.....	66
5.1 Mykeniticcoach.....	67
5.2 E-traces.....	68
5.3 Seguimiento quirúrgico de mano para paramédicos.....	69
6. Marco Metodológico.....	70
6.1 Problema oportunidad.....	72
6.1.1 Desk research.....	72
6.1.2 Mapa mental.....	73
6.1.3 Estudio etnográfico.....	74
6.1.4 Entrevistas.....	75
6.1.5 User Persona.....	81
6.2 Definición del problema oportunidad.....	82
6.2.1 Propuesta conceptual.....	83
6.2.2 Fly on the wall.....	84
6.2.3 Design criteria canvas.....	86
6.3 Propuesta Formal.....	88
6.3.1 Trailbi.....	88
6.3.2 Plataforma.....	89
6.3.3 Registro de información personal.....	89
6.3.4 Tracking corporal y creación de comunidad.....	90
6.3.5 Visualización de datos y registros.....	92
6.3.6 Sistema de compatibilidad.....	94
6.3.7 Reservas, culturización y guardados.....	95
6.3.8 Funcionalidad sistema de tracking corporal y corrección de postura.....	96
6.4 Sistema de diseño.....	98
6.4.1 Naming.....	98
6.4.2 Logo.....	98
6.4.3 Paleta de colores.....	99
6.4.4 Ui kit.....	100
6.4.4.1 Colores.....	100

6.4.6 Tipografía.....	100
6.4.7 Iconografía.....	100
6.4.8 Grilla.....	100
6.4.9 Botones y componentes.....	100
6.4.5 Flujo de la información.....	101
6.5 Desarrollo de visualización.....	102
6.5.1 Wireframes.....	102
6.5.2 Interfaz final de la aplicación.....	103
6.5.3 Prototipado aplicación.....	104
6.5.4 Prototipado sistema.....	105
6.6 Testeo y validación.....	106
6.6.1 Testeo y validación con usuarios directos.....	107
6.6.2 Testeo y validación con expertos.....	111
7. Plan de Ejecución.....	118
7.1 Business model canvas.....	119
7.2 Evaluación financiera.....	120
7.3 Road map y escalabilidad.....	122
8. Conclusión.....	123
9. Bibliografía.....	126
10. Índice de imágenes.....	131

ABSTRACT

El año 2020 la Organización Mundial de la Salud presentó en Chile la actualización sobre las nuevas recomendaciones de actividad física y hábitos sedentarios, en la cual recomienda que aquellos niños, niñas y adolescentes de 5 a 17 años deben realizar al menos 60 minutos de actividad física al día y al menos 3 días a la semana, mientras que los adultos entre 18 a 64 años, deben realizar al menos entre 75 y 150 minutos semanales con actividad física aeróbica de intensidad vigorosa o una combinación equivalente, y al menos 2 días a la semana. La información entregada comúnmente habla de un mínimo, pero ¿Es peligroso para el cuerpo humano sobrepasar esa intensidad? ¿Qué pasa con aquellos deportistas profesionales? Comúnmente no se considera ni culturiza lo que puede llegar a producir una actividad intensa reiterada y la manera en que puede afectar al seguir los años no cuidar nuestro cuerpo al realizarlas. Esto es clave para prevenir lesiones tanto futuras como presentes y una culturización tanto del profesional como del entrenador o profesor, quien cumple un gran rol para identificar hasta dónde llegar con la práctica, conocer nuestro cuerpo y no cegarnos por la obsesión y el éxito máximo. Es por esto, que esta investigación busca

ayudar a aquellos profesionales a mejorar sus técnicas, específicamente a bailarines profesionales de la danza clásica con el fin de prevenir posibles diagnósticos futuros debido a la reiterada ejecución de sus pasos y técnicas, como también el impacto biomecánico en el cuerpo, mediante el estudio de sus ejecuciones, intensidad y visión de esta al momento de ingresar desde tan pequeños. De esta manera, se pretende lograr y generar una conciencia y conocimiento al momento de realizar una actividad que excede los límites del cuerpo priorizando su mayor herramienta, el cuerpo.



Imágen. 1: Representación Bailarines
Elaboración del Autor.

PALABRAS CLAVES

#Actividad intensa #Bailarines #Danza clásica #Biomecánica #Prevención de lesiones



Imágen. 2: Representación Sobreexigencia Bailarines.
Elaboración del Autor.

INTRODUCCIÓN

La danza clásica es un arte en la cual se combina la expresión artística y la destreza física, requiriendo un nivel extremo de compromiso y dedicación por parte de los bailarines. El crecimiento y profesionalismo dentro de esta carrera requiere un sometimiento a entrenamientos intensivos, reiterados y prolongados, enfrentando así desafíos físicos y un alto riesgo potencial de lesiones.

El conocimiento, la comprensión y el poder de actuar de manera anticipada sobre los efectos a largo plazo que puede generar la práctica de esta danza en el cuerpo, es fundamental para garantizar la salud y el bienestar de los bailarines a lo largo de sus carreras.

Por otro lado, la biomecánica y la culturización de los profesores dentro de las academias ante esta práctica son cruciales para desarrollar una verdadera prevención de diagnósticos futuros, de la cual existe una muy corta brecha en la comprensión de las lesiones potenciales, la manera de observar y vivir la danza intensiva, junto con el desgaste corporal a largo plazo en bailarines profesionales, dejando de cuidar y valorar su cuerpo como su verdadero instrumento.

Esta danza contiene múltiples movimientos y pasos para los cuales el cuerpo humano no está diseñado ni adaptado, por lo que es una práctica en la que normalmente comienza entre los seis y siete años con el fin de adaptar y moldear la musculatura y articulaciones. El ballet contiene pasos y movimientos específicos, dentro de los que encontramos “Pas de deux” con la realización de una gran variedad de lift, el cual consta de generar dúos entre bailarines comúnmente hombre y mujer o el padre y su hijo mientras que por otro lado, encontramos los conocidos “solos y variaciones”, en el cual los y las bailarinas se desenvuelven de manera individual.

Dentro de los Pas de deux y la realización de gran variedad de lift, encontramos una gran influencia y sobreexposición de la zona lumbar del bailarín, lo que provoca una futura lesión debido a la acción reiterada del levantamiento de la pareja de una manera no indicada ni recomendadas por la protección de esta zona. Debido a esto se crea un importante efecto muscular y en las articulaciones de las vértebras en la columna lumbar, generando malestar diario e impidiendo un desenvolvimiento estable y el gran desempeño dentro de la danza y su vida cotidiana.

El presente estudio propone el desarrollo de un diagnóstico predictivo con el fin de evaluar las lesiones y el desgaste corporal en bailarines de ballet al realizar sus entrenamientos de manera reiterada a lo largo del tiempo.

03. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 FUNDAMENTO DE LA INVESTIGACIÓN

La predicción de posible diagnóstico es cada vez más necesaria, según un estudio realizado por Drosos y Pozo con una muestra de 17.397 personas de edades comprendidas entre los 20 y los 29 años y con una duración de más de una década, incluía 19.530 lesiones. Según investigadores, las actividades más frecuentes que provocan lesiones relacionadas a estas son el tenis, el footing, la gimnasia y el baile.

La danza del ballet es una actividad extremadamente exigente, la cual somete al cuerpo humano a un constante esfuerzo. Se requiere una gran capacidad y resistencia aeróbica, fuerza muscular, flexibilidad, estabilidad articular y coordinación neuromuscular. Está compuesto por movimientos complejos que requieren arcos extremos de movilidad, fuerza estática y dinámica, junto con estabilidad corporal central y un balance permanente. Es por esto que el porcentaje de bailarines lesionados en México tiene un rango de 42% a 97% las cuales se producen por “aprovechar” las capacidades biomecánicas del cuerpo y transformarlas en arte, exigiendo permanecer por largos tiempos en aquellos arcos extremos de movimiento, sometiendo de esta forma una sobrecarga en las estructuras ósea y músculo-ligamentosas periarticulares.

“Las compañías de baile profesional reportan incidencias de lesiones variables, la mayoría en menores de 18 años, en los miembros inferiores principalmente secundarias a sobreuso. Se ha encontrado que hay algunas características intrínsecas que pueden contribuir a las lesiones en el ballet, como son el imbalance entre la fuerza y la flexibilidad, un arco de movimiento articular insuficiente o excesivo, o una mala alineación postural. Philippon recalca que el bailarín pasa tiempo significativo en arcos de movimiento extremo, lo que lleva a estiramiento capsular con inestabilidad subsecuente” Márquez Arabia, J. J., Márquez Arabia, W. H., & Gómez Hoyos, J. C. (2013)

Es por esto que es necesario aportar en la prevención de estas lesiones las cuales puede incurrir en unos próximos años dentro de la vida cotidiana de aquellos bailarines y deportistas creándose una discapacidad, por lo que es imprescindible que se generen cambios tecnológicos e innovadores aplicando el diseño de interacción con la finalidad de prevenir posibles diagnósticos futuros, facilitando así la toma de decisiones y permitiendo sumar tanto conocimiento como oportunidades para los jóvenes que inicien o ya se encuentren dentro del área deportiva.

3.2 PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Puede aportar el desarrollo y diseño de una tecnología capaz de capturar datos asociados a la carga biomecánica y postura en bailarines de danza clásica al realizar sus prácticas, evidenciando puntos críticos y lesiones, con el fin de prospectar aspectos de impactos futuros?

3.3 OBJETIVO GENERAL

Proponer un sistema dinámico predictivo mediante el craqueo corporal para la prospección de lesiones asociadas a bailarines de ballet sometidos a esfuerzos mecánicos prolongados, con el fin de prever posibles deformaciones o alteraciones en la estructura fisiológica

3.4 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Conocer y comprender el impacto en el mediano y largo plazo que tiene la sobre carga en la zona lumbar al realizar Portée dentro del ballet.
2. Configurar un modelo de puntos críticos con base antropométrica de incidencia de esfuerzo mecánico sostenido y/o de alta exigencia, instrumental al diseño de dispositivos de captura.
3. Explorar a partir de una taxonomía de las tecnologías de diagnóstico traumatológico en la zona lumbar, las prestaciones remitidas a iconicidad y fidelidad en la representación de lesiones producidas por esfuerzo biomecánico sostenido y/o de alta exigencia.
4. Testear y validar la experiencia diseñada con bailarines para recopilar feedback.



Imágen. 3: Representación Punta de Pie Bailarines.
Elaboración del Autor.

04. MARCO TEÓRICO

4.1 BIOMECÁNICA DEPORTIVA

4.1.1 ¿QUE ES LA BIOMECÁNICA DEPORTIVA?



Imagen. 4: Representación Examen Biomecánico.
(2022). roza. <https://www.sabah.com.tr/roza/saglik/efor-testi-mets-ndir-efor-testi-met-degeri-kac-olmali-normal-degerleri-ne-rs1>

Suárez (2009) define la biomecánica como: “las bases mecánicas de la biología, la actividad muscular, el estudio de los principios y relaciones implicadas”; “la aplicación de las leyes mecánicas a las estructuras vivas, especialmente al aparato locomotor del cuerpo humano”; “es la ciencia que examina las fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo humano y el efecto que ellas producen”.

En otras palabras, la biomecánica es una ciencia encargada del estudio, análisis y descripción del movimiento del cuerpo, lo cual nos permite conocer y analizar distintas estructuras que conforman el cuerpo humano, logrando de esta forma obtener nuevos descubrimientos favorables en la ciencia y la salud. Estudia diferentes áreas del movimiento considerando el funcionamiento de los músculos, tendones, ligamentos, cartílagos y huesos, por otro lado, sobre cargas en estructuras específicas y también factores que influyen el desempeño. La biomecánica deportiva es un campo específico de la biomecánica general, diferenciándose con la aplicación de la mecánica (de la física) en la investigación de los movimientos del deportista. Esta trabaja tanto la forma analítica (por ejemplo,

el análisis de los movimientos de los seres vivos) como también constructiva (creación de movimientos, creación de aparatos; por ejemplo, aparatos deportivos, prótesis adaptadas al hombre y construidas según principios ergonómicos).

Además de la utilización de la biomecánica para el estudio y mejora de técnicas deportivas, esta contiene muchos otros aportes al deporte. Entre ellas encontramos la prevención de lesiones, fabricaciones de equipos deportivos, control de cargas sobre el atleta y desarrollo de métodos de medida y valoración. Finalmente, la biomecánica puede contribuir al “perfeccionamiento de sistemas (hardware y software) para análisis de movimientos y las consecuentes aplicaciones prácticas”.



4.1.2 VÍNCULO DE LA BIOMECÁNICA Y EL CUERPO HUMANO COMO SISTEMA BIOMECÁNICO

Para realizar el estudio del movimiento se deben reconocer segmentos corporales o articulaciones cuyo movimiento se pretende estudiar.

En primer lugar, la posición anatómica es la imagen principal sobre la cual se realizan las representaciones de movimiento, creándose en 4 planos ficticios (sagital, medio, transversal y frontal).

El plano medio, considerándose plano vertical, se divide de izquierda a derecha a lo largo de una línea vertical que atraviesa el cuerpo. El plano sagital divide el cuerpo en dos de igual similitud a izquierda y derecha. Por otro lado, el plano frontal es un plano vertical el cual pasa a través del cuerpo desde la parte superior e inferior, dividiéndolo así de un lado a otro.

Finalmente, el plano transversal o plano horizontal, es aquel que corta verticalmente el plano medio y frontal, dividiendo el cuerpo en partes de tren superior e inferior.

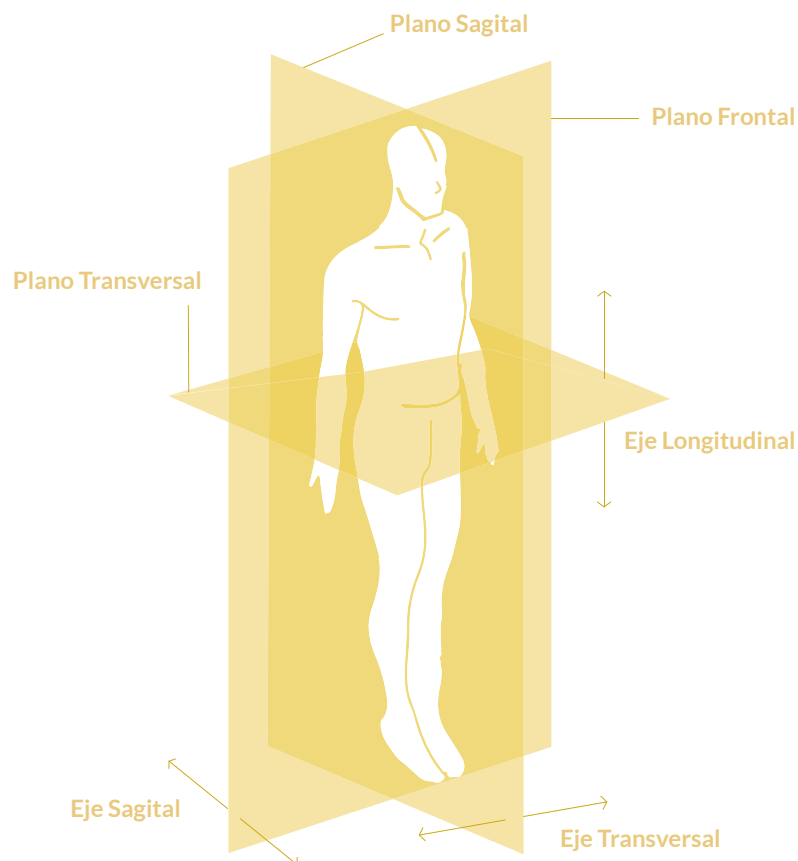


Fig. 6. Representación planos y ejes
Elaboración propia

4.1.3 EJES ANATÓMICOS DEL MOVIMIENTO

Para realizar el estudio del movimiento se deben reconocer segmentos corporales o articulaciones cuyo movimiento se pretende estudiar. En primer lugar, la posición anatómica es la imagen principal sobre la cual se realizan las representaciones de movimiento, creándose en 4 planos ficticios (sagital, medio, transversal y frontal). El plano medio, considerándose plano vertical, se divide de izquierda a derecha a lo largo de una línea vertical que atraviesa el cuerpo. El plano sagital divide el cuerpo en dos de igual similitud a izquierda y derecha. Por otro lado, el plano frontal es un plano vertical el cual pasa a través del cuerpo desde la parte superior e inferior, dividiéndolo así de un lado a otro. Finalmente, el plano transversal o plano horizontal, es aquel que corta verticalmente el plano medio y frontal, dividiendo el cuerpo en partes de tren superior e inferior.

A través de lo mencionado anteriormente podemos observar:

3 EJES CORPORALES

1 EJE HORIZONTAL:

Eje frontal horizontal, el cual cruza en el cuerpo del lado derecho al lado izquierdo, es aquel quien debe elegir una articulación como punto referencial para cruzar al cuerpo.

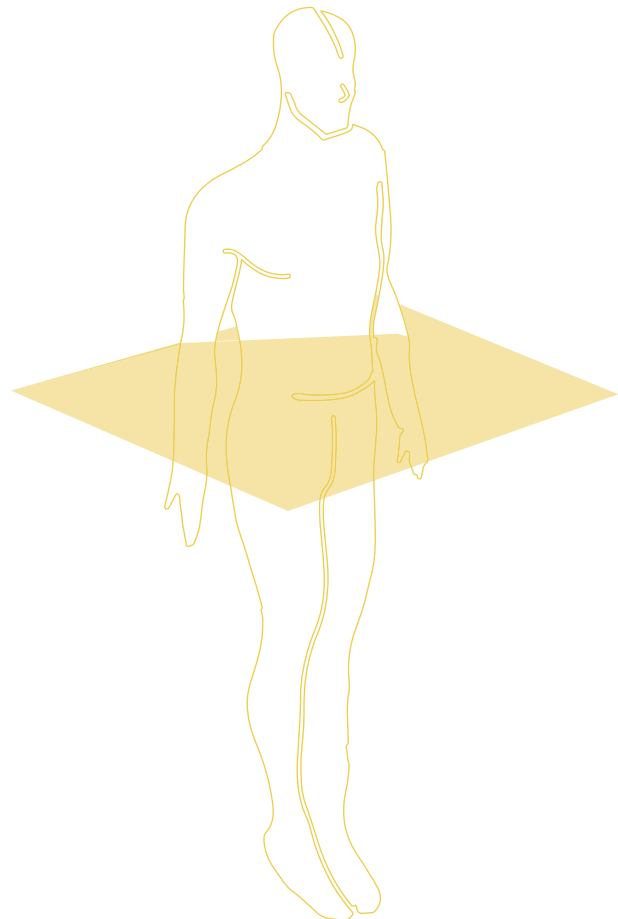


Fig. 7: Representación Eje horizontal
Elaboración propia

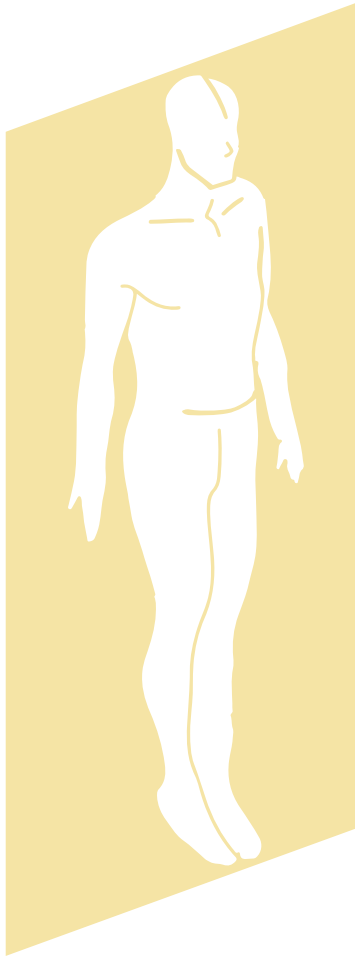


Fig. 8: Representación Eje longitudinal
Elaboración propia

2 EJE LONGITUDINAL:

Luego se encuentra el eje longitudinal que cruza el cuerpo de arriba hacia abajo.

3 EJE SAGITAL HORIZONTAL:

Y como último a mencionar se encuentra el eje sagital horizontal, cruzando el cuerpo de adelante hacia atrás.

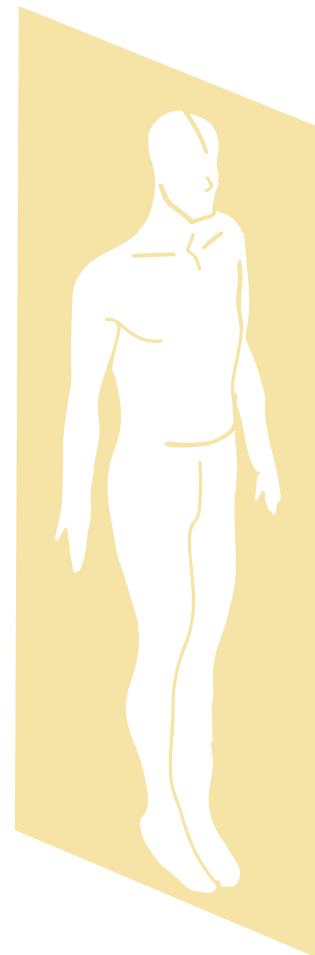


Fig. 9: Representación Eje sagital horizontal
Elaboración propia



4.1.4 FUNCIÓN E INFLUENCIA EN EL EJERCICIO

El deporte o las actividades artísticas se puede practicar desde un simple aficionado el cual realiza la actividad en ocasiones como quienes lo integren de manera profesional creando así un estilo de vida y profesión

La biomecánica como ciencia del deporte es esencial para examinar gestos deportivos utilizando técnicas y tecnologías actuales. Nos proporciona a través de sus estudios científicos informaciones fundamentales para mejorar ciertos gestos técnicos con el fin de prevenir lesiones y contusiones.

Nos referimos a técnicas o movimiento deportivo, como un objeto de estudio en el cual depende de varios fenómenos para su interpretación, debido a la presencia de múltiples elementos que constantemente influyen en el rendimiento y la realización del movimiento. Esta ciencia, específicamente en el área deportiva tiene como finalidad explicar y sugerir ciertas técnicas en actividades deportivas, lo cual cumple un rol fundamental para prevenir lesiones.

Debido a su gran complejidad, se requiere aplicar de forma simultánea métodos de medida existentes dentro de la ciencia. La cinética es un pilar fundamental dentro de la biomecánica, es aquel que estudia las fuerzas que provocan el movimiento, en otras palabras que produzcan o cambien el movimiento de un objeto, y la cinemática específicamente se enfoca en cuerpos mediante coordenadas y ángulos, los cuales detalla sus movimientos a través de la base de tiempos, desplazamientos,

velocidades y aceleraciones, por lo que un estudio biomecánico siempre depende de la determinación de variable mecánicas (cualitativas y/o cuantitativas), de esta forma podemos obtener datos fidedignos según técnicas de medición de variables aplicadas al cuerpo humano.

En particular, el análisis biomecánico cualitativo facilita la comprensión de los principios que rigen las habilidades motrices básicas y las deportivas. Si esta información se complementa con los resultados cuantitativos obtenidos utilizando tecnologías sofisticadas, esta información será mucho más completa y entregará una idea más global al entrenador sobre las claves que determinan la técnica.

Estas disciplinas engloban un amplio espectro de actividades, dando resultados tanto para la optimización y mejora de rendimiento deportivo, como para aquellas personas de edad avanzada que han recibido muchos años más vida útil gracias estudios de investigación para mejorar la capacidad funcional del sistema neuromuscular, mientras que para otras quienes han tenido intervenciones quirúrgicas, les favorece con el fin de mejorar la calidad de vida diaria.



4.2 BIOMECÁNICA DEL SER HUMANO SOMETIDO A ALTO RENDIMIENTO

Constantemente especialistas nos recomiendan estar activos para mejorar nuestra salud; siempre hemos visto el deporte de una manera positiva y necesaria para nuestro bienestar; pero nadie nos ha enseñado lo influyente que es para la biomecánica del ser humano realizar una actividad de manera intensiva y bajo un alto rendimiento, las implicancias que tienen y los problemas y malestares que puede traer a lo largo de los años. A continuación, resumimos la influencia que tienen estos actos en actividades como el deporte, la vida cotidiana junto con el trabajo y la danza como una actividad artística.

4.2.1 INFLUENCIA EN LOS DEPORTES

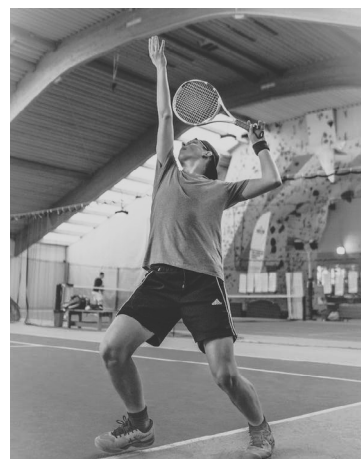
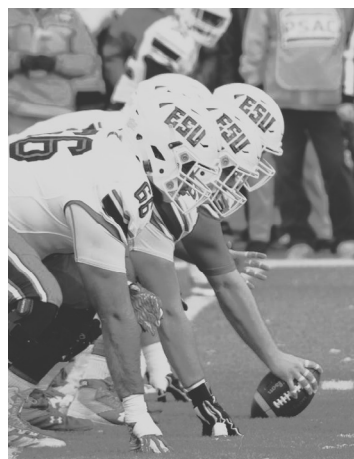
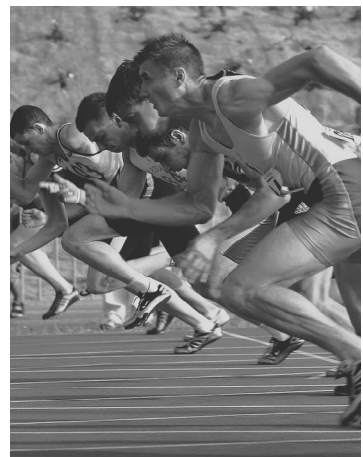
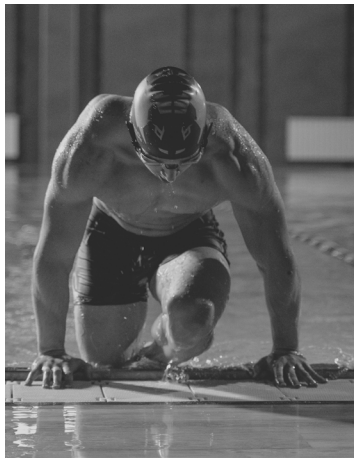
El deporte de alto rendimiento, realizándose de manera profesional, tiene un gran impacto en el cuerpo humano, atrayendo grandes consecuencias debido a la gran exigencia a la cual son sometidos. Aquellos deportistas no solo buscan la perfección, sino también alcanzar grandes récords y un máximo rendimiento llevando así su cuerpo a altos niveles de estrés tanto corporal como psicológico sin permitirles un descanso.

Esto provoca al deportista un agudo deterioro en sus estructuras y sistemas corporales ya que constantemente se llegan a niveles que su capacidad fisiológica no está adaptada, manifestando así registros corporales.

Según el deporte a realizar podemos ver un afecto biomecánico y un impacto tanto en distintos segmentos corporales tales como el hombro, codo, cadera, muslo, rodilla, entre otros. Estos y más, son afectados provocando cambios debido al alto rendimiento.

Uno de los deportes en el cual podemos observar efectos de su rendimiento es el fútbol, utilizando la cabeza como área primordial de impacto, por otro lado, en el tenis podemos ver un exceso de lanzamiento en su brazo, produciendo así lesiones a nivel de esta articulación y luego de varios años de entrenamiento se registra en este segmento corporal un deterioro elevado, incluso llegando a modificar las estructuras óseas. También dentro del atletismo se observa un constante rendimiento en cuanto a su práctica, por lo que se generan luxaciones de la cadera, la cual es producida por colisiones a gran velocidad. ()

Finalmente podemos analizar múltiples deportes, que al realizarlos con un alto rendimiento termina dañando y transformando el cuerpo debido a una gran exigencia y un volumen de trabajo muy elevado. El cuerpo no logra recuperarse de manera total al no permitirse un descanso y una próspera recuperación.



Imágenes. 12 a 20: Representación sobre actividades deportivas
Pixels. <https://www.pixels.com/es-es/buscar/deportes/>

4.2.2 ESFUERZO FÍSICO EN ACTIVIDADES COTIDIANAS Y TRABAJO LABORAL

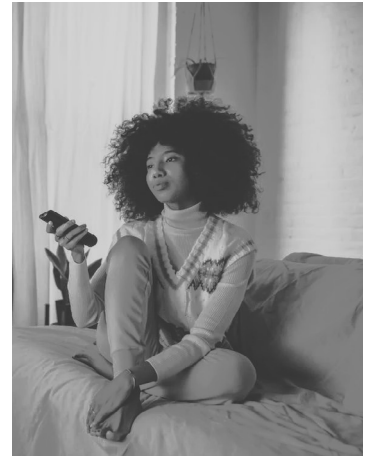
Constantemente nos encontramos realizando actividades cotidianas de las cuales no nos cuestionamos la manera de ejecutarlas, mientras que otros también cumplen con actividades correspondientes a su trabajo laboral ya sea de manera activa o desde un computador, en las cuales dejamos de analizar nuestras posturas, esfuerzos repetitivos, posiciones, etc. Llevando a posibles lesiones relacionadas a esfuerzos prolongados, quienes llevan a extremos rangos físicos humanos. Tanto las actividades cotidianas como aquellas que se deben realizar en un trabajo laboral pueden llegar a provocar un gran estrés sobre ciertas estructuras corporales, haciéndolas sufrir lesiones o adaptaciones, lo que provoca molestias y dolores persistentes en el día a día.

“La biomecánica laboral permite entender la interacción entre los trabajadores con sus máquinas, herramientas y materiales en sus puestos de trabajo, y su aplicación permite lograr una reducción de riesgos de accidentes y enfermedades laborales, junto con una mejora en el rendimiento.” (Chaffin y cols. 1999)

Aquel ejemplo que podemos analizar consiste en la gran cantidad de horas sentado/a frente a un computador. La inconsciencia y falta de preocupación sobre la postura corporal repercute en dolores lumbares, cuello, hombros, entre otros. Llegando a obtener graves consecuencias debido al estrés provocado. La despreocupación postural ha llegado a crear una suposición de modificación genética en el ser humano. Aquellos predicen un posible desarrollo de joroba en el cuerpo humano, cambiando así nuestra fisonomía y adopción provocando una malformación de la columna vertebral.

De esta forma se debe observar los requerimientos físicos a los que está sometido el trabajador durante la jornada laboral, considerando tanto las posturas adoptadas durante el trabajo, como los movimientos realizados, la aplicación de fuerzas y la manipulación de cargas o desplazamientos, ya que, no realizar la o las acciones de manera correcta, pueden provocar grandes modificaciones y transformaciones llevando a desarrollar lesiones futuras.

“Una corrección a tiempo o un estudio ergonómico temprano, permite identificar el estado del trabajador, abriendo así el espacio para actuar de forma preventiva y evitando mayores molestias y dolores.” (Chaffin y cols. 1999)



Imágenes. 21 a 29: Representación sobre actividades cotidianas
Pixels. <https://www.pixels.com/es/buscar/actividades%20cotidianas/>

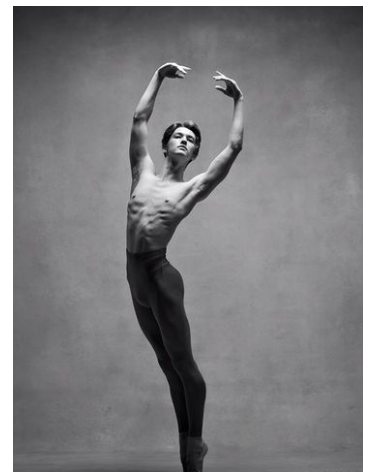
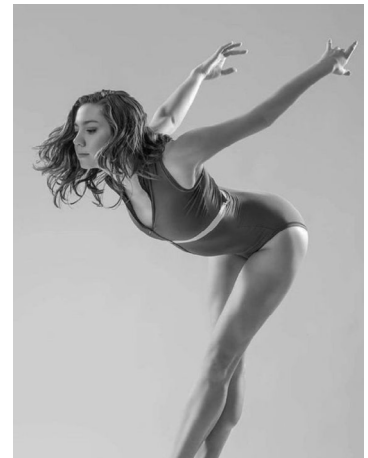
4.2.3 INFLUENCIA EN LAS EXPRESIONES ARTÍSTICAS COMO LA DANZA

La biomecánica del ser humano sometido a un alto rendimiento también se puede ver gran influencia en actividades artísticas como la danza. La danza siempre ha sido vista como una actividad artística más que un deporte. Se diferencia de estos al incluir otras artes como la música, interpretaciones teatrales, vestuarios, maquillajes, entre otros. Su intensidad de práctica y el profesionalismo es de gran nivel, provocando una alta posibilidad de riesgo si se practica por un tiempo prolongado a grandes extremos. Tiene la necesidad de exteriorizar nuestro interior a través del cuerpo. Es una disciplina de la cual la biomecánica estudia las diferentes modificaciones del cuerpo durante el movimiento y sus posturas.

“Cada movimiento implica una interacción de fuerzas y el comportamiento muscular se tensiona ante la activación cerebral provocando una contracción muscular la cual varía en función de la fuerza de gravedad derivando en 3 tipos de fuerza: a favor, en contra o indiferente a la Fuerza de Gravedad. Por lo tanto, hay que tener en cuenta la biomecánica y danza siempre en todos los movimientos.” Kilian. (2021, noviembre 15)

Las lesiones y contusiones son muy comunes en bailarines, ya que estas actividades implican saltos, pesos, movimientos, giros, levantamiento de piernas, entre muchos otros, para los cuales el riesgo es mayor. Estos profesionales no pueden realizar una pausa o descanso, ya que eso implicaría quedar fuera de funciones y de elencos. A efecto, no logran recuperarse de sus lesiones al 100%, lo que implica un desgaste mayor en la zona afectada y aumenta cada vez más al pasar de los años.

Dentro de las danzas podemos encontrar múltiples áreas y técnicas, pero el ballet en particular juega un rol dentro de la biomecánica corporal muy importante, ya que se comienzan a realizar posiciones, para las cuales no está diseñado anatómicamente el cuerpo humano. Esta danza es altamente estructurada y técnica, ya que, se caracteriza por realizar una serie de pasos específicos y movimientos estilizados, siendo estos no recomendados por especialistas. Pararse en puntas de pie, levantar la pierna para atrás lo más alto que se pueda y manteniendo al mismo tiempo la columna vertebral recta, es solo uno de tantos ejemplos invasivos y que generan un estrés para el cual el cuerpo no está creado. Realizar estos y más movimientos de manera intensa y por gran cantidad de años, implican un riesgo para quienes lo practican sin una información y culturización previa, modificando así la biomecánica de un bailarín, adaptando su musculatura, articulaciones y fisonomía.



Imágenes. 30 a 38: Representación sobre actividades artísticas.
Pixes <https://www.pixes.com/es-es/buscar/actividades%20artisticas/>

4.3.1 EL BALLETO CLÁSICO, DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS

“El ballet es la representación escénica que combina la danza, la música, la pantomima, la escenografía y el vestuario para dar a una trama una interpretación visual tan completa que no necesita palabras.” (AGOSTIN, 2010).

La danza clásica, también conocido como ballet clásico es un género dramático, el cual es representado por medio de pantomimas y danzas, en la cual se comunica a través del cuerpo y alma. Es una danza originaria y remontada en la época del Renacimiento (1400 - 1600) en las cortes italianas, donde se celebraban eventos para apreciar la pintura, la música y la danza (Mayeuisis, 2021).

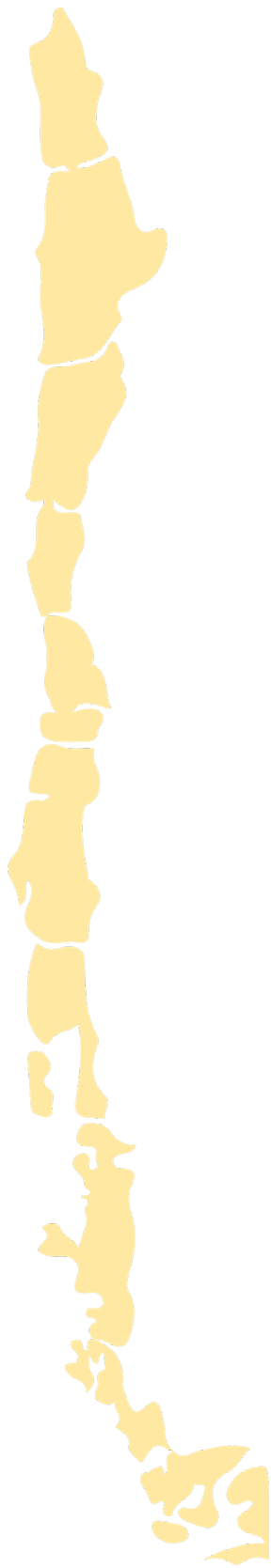
En un inicio esta actividad era realizada de manera exclusiva por hombres, impidiendo una interpretación delicada, por lo que a través de los años comenzaron a integrar a mujeres, definir técnicas, posiciones, movimientos, figuras corporales y a transformar la indumentaria que en un inicio era tosca y poco ligera, junto también con la creación de las zapatillas de puntas con el fin de elevar el cuerpo como nunca se había visto.

Esta danza exige muchos años de preparación tanto en la forma como en su técnica, por lo que comúnmente se comienza a practicar desde los seis o siete años, ya que se necesita lograr llegar a un total manejo y desarrollo de cuerpo y técnicas. En las mujeres, la carrera como bailarina profesional se puede desarrollar hasta los treinta y cinco años aproximadamente, ya que es una etapa en la que se comienza a perder la forma corporal óptima según los cánones establecidos y el desempeño requerido. (El ballet clásico o danza clásica, 2013)

El ballet clásico está basado en pasos, posiciones y formas de cargar el cuerpo, por lo que requiere una constante práctica y ensayos para llegar al nivel de profesionalismo que requiere. Se debe contar con aptitudes tales como: elasticidad, equilibrio, rotación de piernas hacia afuera, salto alto y liviano, coordinación, delicadeza y buen estado físico.

4.3 DANZA CLÁSICA





4.3.2 POSICIONAMIENTO DE LA DANZA EN CHILE

En Chile, a la danza se le asigna un lugar destacado dentro de las expresiones artísticas y culturales. En los últimos años, la danza ha podido experimentar un crecimiento significativo en términos de reconocimiento, desarrollo y visibilidad. A pesar de que la danza ha estado presente en la sociedad chilena desde tiempos remotos, ha sido en las últimas décadas cuando ha adquirido un mayor protagonismo y se ha establecido como una disciplina artística importante.

Existen diversas instituciones y organizaciones, como el Consejo Nacional de la Cultura y las Artes (CNCA) y el Ministerio de las Culturas, las Artes y el Patrimonio, que promueven y apoyan el desarrollo de la danza en el país. El profesionalismo por su parte, ha aumentado en cuanto a la disponibilidad de escuelas, academias y programas de educación superior en las cuales ofrecen diferentes estilos de danza, desde la danza clásica hasta la danza contemporánea y folklórica. Sin duda la presencia de escuelas y universidades se amplifica notoriamente en la Región Metropolitana, mientras que otras compañías independientes se desarrollan de manera amateur, realidad que podemos evidenciar en regiones diferentes a la Metropolitana, en las cuales la escasez de escuelas y centros de estudios para la danza permiten la ayuda de diferentes grupos de baile.

Hoy en día existen compañías estables llamadas “danza profesional” mientras que como mencionamos anteriormente, existen de forma paralela otras agrupaciones conocidas como “danza independiente”, la diferencia entre ambas es que la danza es profesional cuando desarrolla una actividad diaria, sistemática y sostenida en el tiempo, con bailarines contratados y remunerados adecuadamente en forma mensual por su trabajo y que lleva a cabo presentaciones de programa completo. De acuerdo a esto, en Santiago de Chile existen sólo tres compañías las cuales cumplen con todos los requisitos, llevándolas a ser consideradas como “profesionales”:

1. Ballet de Santiago
2. Ballet Nacional Chileno
3. Ballet Folklórico Nacional

Uchile.cl. Recuperado el 23 de junio de 2023

4.3.3 BAILARÍN PROFESIONAL

Ser aceptado en compañías y academias profesionales de ballet implica un gran compromiso dentro de este. Antes de ingresar a una escuela de ballet, son analizados y medidos de toda su corporalidad, para luego ser sometidos a una serie de pruebas físicas que deben estar insertas en el cuerpo de los estudiantes, con el fin de determinar si es apto para realizar esta danza.

Todo esto se analiza para suponer cómo se desarrollará su cuerpo y determinar si posee ciertas condiciones anatómicas naturales para un buen aprendizaje en la técnica, por lo que se requiere entrenamientos desde una temprana edad, (comúnmente entre los 6 y 8 años), con el objetivo de trabajar las bases de solidez, musculatura, articulaciones y una técnica correcta, debido a esto los bailarines se sacrifican prácticamente toda su vida para hacer lo que más les gusta, lo que les apasiona y que en muchos casos les obsesiona.

Se entrega una gran dedicación al baile dedicando aproximadamente 40 hrs semanales y practicando de lunes a viernes, a pesar del cansancio físico que eso conlleva. Debido a la práctica, los pasos y los movimientos se exige un peso para los bailarines con el fin de generar la mayor fluidez y para los levantamientos en el caso de las mujeres. Es por esto que lastimosamente muchos acaban con trastornos alimenticios para mantenerse en este peso "ideal". Se comenta que incluso muchas bailarinas llegaron a bajar 40 kilos con el fin de seguir con esta práctica.

Por otro lado, existe un régimen de vida muy severo debido a la gran exigencia y competencia; deben mantener todo su cuerpo perfecto y lejos de las lesiones, ya que para ellos no es una opción arriba del escenario.

Bailarina de ballet. ¿Cómo es la vida de una profesional del ballet? (2018, octubre 5).

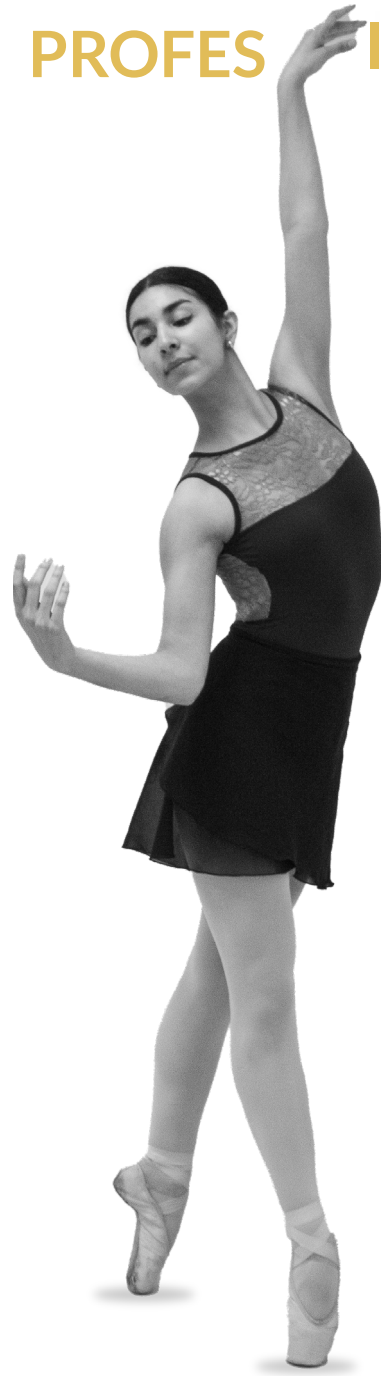


Imagen 41: Representación Ballarines como Profesional
Elaboración del Autor.

4.3.4 DESARROLLO Y METODOLOGÍAS EN LAS CLASES DE BALLET

Las clases de danza clásica se caracterizan por contener un orden y pasos establecidos, de los cuales pueden ir variando en técnicas, pero siempre manteniendo la esencia y estructura, comenzando desde lo más tranquilo a lo más intenso, preparando y calentando así el cuerpo del bailarín.

La técnica clásica se constituye por 3 posiciones básicas, siendo estas la barra, el centro y finalmente allegro. La barra es la primera parte de la clase, se comienza con un calentamiento de músculos y tendones. Este calentamiento se realiza a través de elongaciones y acondicionamiento, lo cual tiene como fin comenzar a preparar el cuerpo para el resto de los ejercicios. Tiene como objetivo principal establecer las bases técnicas y la preparación para enfrentar las dificultades que se desarrollarán en las otras etapas de la clase.



El centro es la segunda sección, la cual tiene como objetivo entrenar en el alumno la sensación de espacialidad y las capacidades tanto físicas como expresivas. Como última sección se encuentra el Allegro, en la cual se aplica todo lo ejercitado en la barra y el centro pero con mayor grado de dificultad proporcionando una sensación de ligereza y baile.

Actualmente existen diversas metodologías para el aprendizaje de ballet clásico, no obstante podría decirse que los métodos más conocidos y practicados son Vagánova (ruso), Cecchetti (italiano), Royal Academy of Dance (inglés), École Française (francés), Bournonville (danés), entre otros.

Todos los bailarines de ballet deben ejercitar diariamente y constantemente sus cuerpos para hacerlos fuertes y flexibles. Dentro de las clases se preocupan de la preparación muscular para lograr una mayor flexibilidad y mejorar la movilidad articular.



Fig 45 a 46: Representación Requerimientos Bailarines
Pinterest. <https://in.pinterest.com/pin/737112664008922607/>
Pinterest. <https://www.pinterest.es/pin/552676185529292924/>

4.4 ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LAS POSICIONES Y MOVIMIENTOS DEL BALLET A ALTO RENDIMIENTO

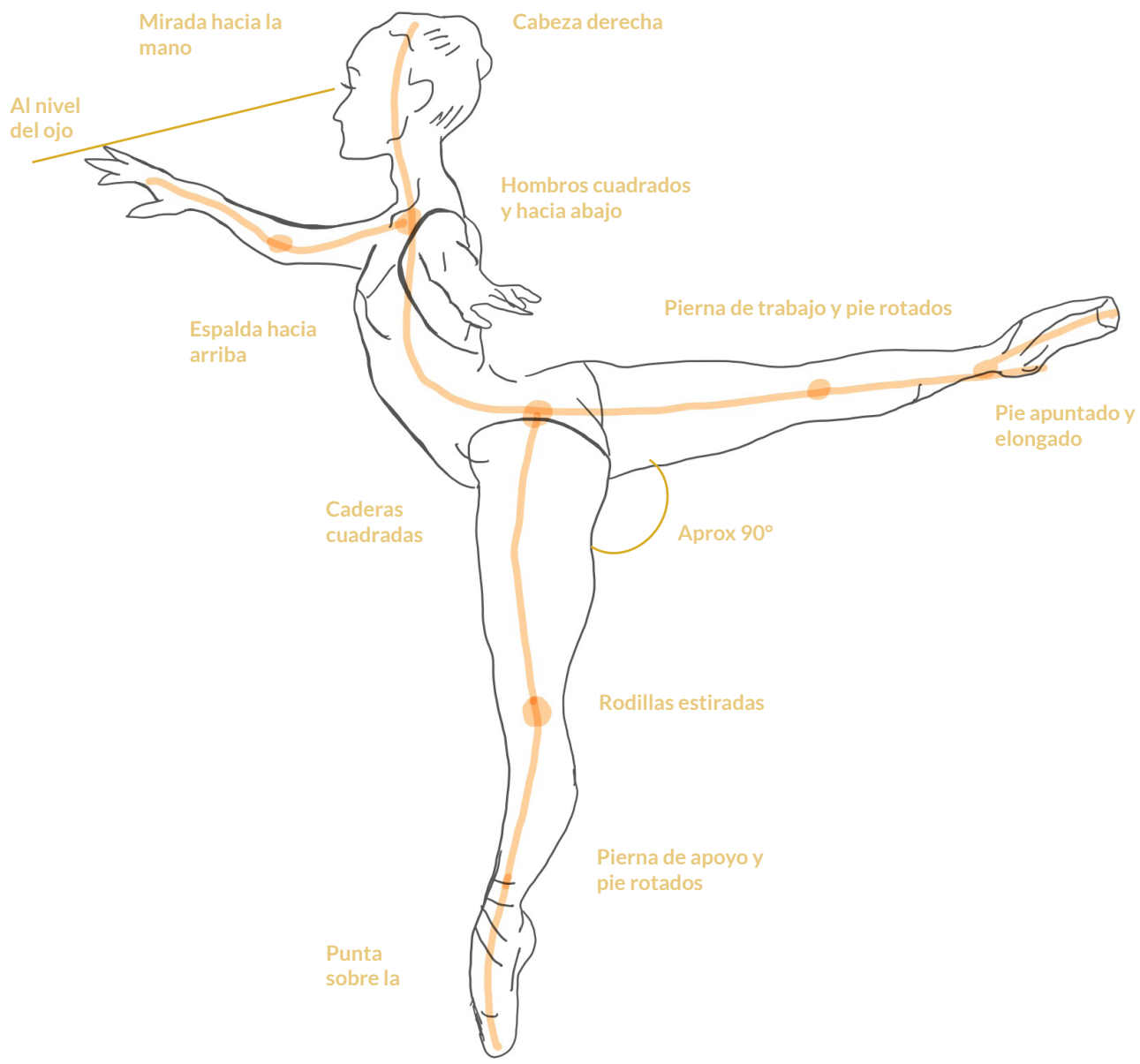
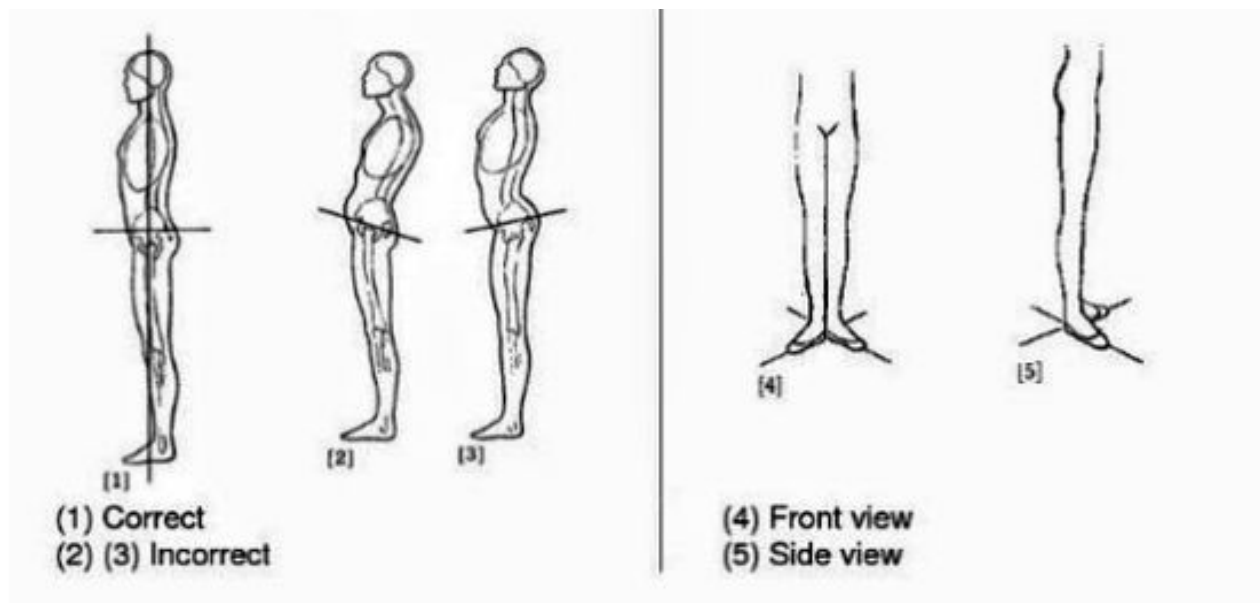


Fig 47: Ilustración guía para el Arabesque
 Intervención propia
 Del ballet y de las puntas, (s/f). Tumblr. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de <https://delballetydelaspuntas.tumblr.com/post/92002078451/gu%C3%A1da-para-hacer-un-arabesque>

4.4.1 TÉCNICA DE LA DANZA

El ballet a diferencia de otras danzas, posee una precisa definición del lenguaje. Comparándola con otras danzas, comúnmente contienen pasos libres y apuntando principalmente a la expresividad del bailarín, con una técnica conformada por una serie de movimientos y posiciones, las cuales han sido elaboradas y codificadas a través de los años hasta ser un sistema totalmente definido y flexible. Esta disciplina integra una técnica rigurosa que requiere fuerza y concentración para dominar el cuerpo en una observación de las características rítmico-kinestésicas, que definen una representación dancística particular.

Uno de los fundamentos técnicos del ballet es la rotación externa de las piernas llamado en deors, es aquella técnica donde cada pierna debe ser rotada hacia fuera desde la articulación de la cadera. Esta danza contiene cinco posiciones específicas para los pies, mientras que también realiza un gran énfasis en la perpendicularidad del torso, exigiendo al ejecutor, mantener este eje vertical. Es fundamental que todas las partes del cuerpo se encuentren correctamente alineados y centrados para lograr un máximo de estabilidad y facilidad en el movimiento. Taccone, V. (2016).



Algunos de los conceptos que podemos mencionar dentro del ballet clásico son:

Alineación: Se define como una buena postura, lo cual es la base esencial para desarrollar la técnica del ballet. La cabeza, el torzo, los brazos y las piernas deben encontrarse en una posición coherente y siempre conectados.

Rotación (En Dehor): Una de las características a distinguir de la danza clásica es la rotación externa de las piernas, la cual debe emanar la cadera. El fémur rota por la acción de varios músculos, entre ellos seis músculos rotadores de las caderas. La rotación se extiende a través de los muslos, las piernas, los pies, alineando también las rodillas con la pelvis y el tobillo estará perpendicular al suelo.

Distribución del peso: Es muy importante la conservación del equilibrio y movimiento, a medida que el bailarín se mueve, el peso del cuerpo se regenera continuamente sobre uno o los dos pies.

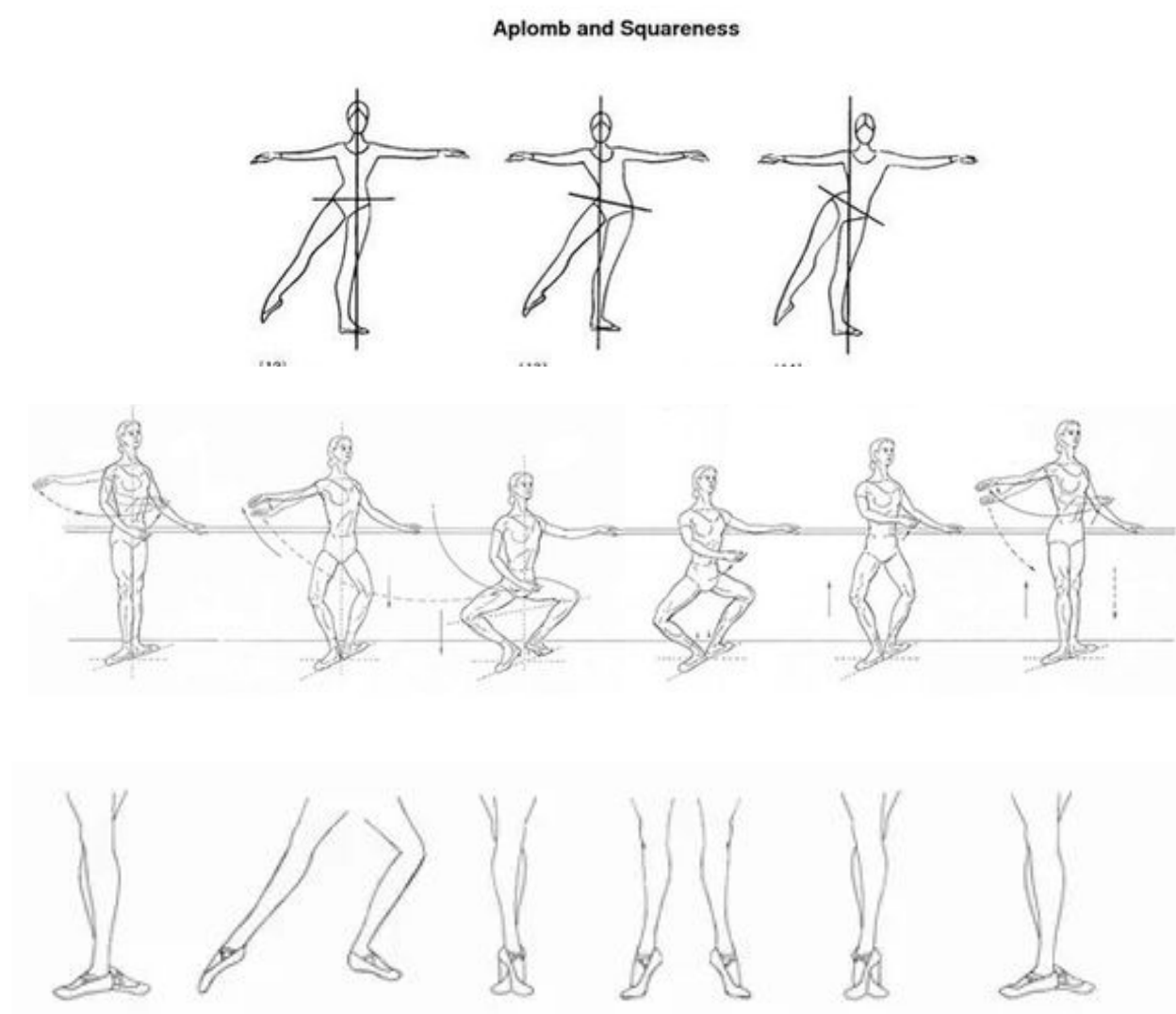


Fig 49 a 51: Ilustración con correcciones en técnica de danza (S/f-b). Bodyballet.es. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <https://www.bodyballet.es/wp-content/uploads/2018/09/151210197-3.jpg> (S/f-c). Pining.com. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <https://pining.com/originals/4/18/c2/4f18c2f052b0af481a3b8ca368a0e67.jpg> michellehiggins. (2019, octubre 18). Balletic. Balletic. <https://www.balleticleeds.com/post/pas-de-bourr%C3%A9>

Transferencia de peso: Lo ideal es que se realice una transferencia del peso sin verse el esfuerzo detrás. Respirar con el movimiento, utilizar la rotación, estirar el cuerpo hacia arriba permiten que los cambios de peso se vean fluidos y pase desapercibido el esfuerzo y la transferencia de este.

Colocación: Conservación de los hombros y las caderas en el mismo plano y paralelas la una a la otra en relación con el piso. Es muy importante la conservación del equilibrio y movimiento, a medida que el bailarín se mueve, el peso del cuerpo se recentra continuamente sobre uno o los dos pies. El torso en particular dentro del ballet funciona como una unidad y provee estabilidad durante el desplazamiento de la pierna que trabaja, mientras la pierna de apoyo se estira hacia arriba.

Elongación del torso: Este, conforma un importante elemento técnico, ya que al momento de apoyar una o ambas piernas en el suelo, estas se estiran hacia arriba a través de la pelvis, con el fin de obtener la mayor longitud permitiendo una mayor facilidad de movimiento en las piernas. El bailarín también, involucra los músculos abdominales elevándolos hacia arriba, aumentando la distancia entre las costillas y la cadera de manera simultánea.

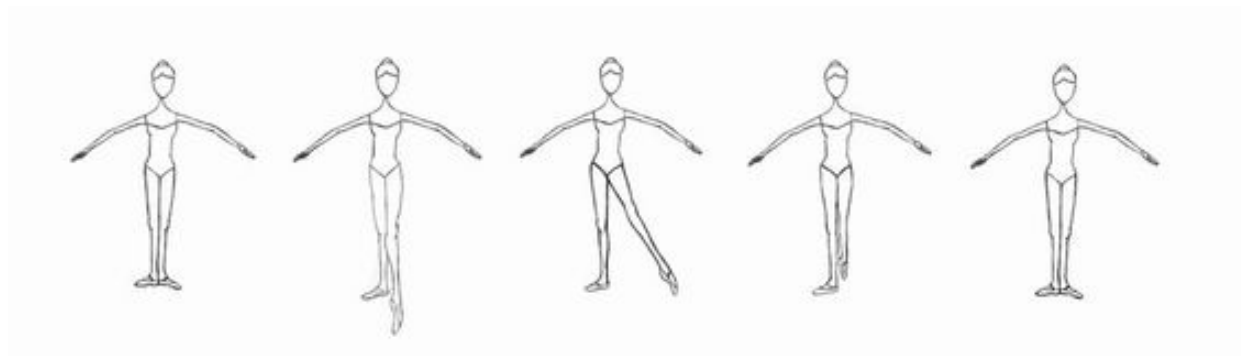


Fig 52 y 53: Ilustración con correcciones en inclinación del torso y rond de jambe (S/f-d). Pining.com. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <https://pining.com/originals/4d/00/46/4d0046bfc20caa43329f6722ec9afed.png>
michellehiggins. (2019, octubre 18). Balletic. Balletic. <https://www.balleticleeds.com/post/pas-de-bour%C3%A9e>

Compensación: Son las fuerzas opuestas que constantemente se encuentran interviniendo en el cuerpo. La gravedad y el peso corporal ejercen una fuerza hacia abajo, mientras que los músculos proveen de la fuerza que compensa esta otra, permitiéndonos permanecer erguidos.

Contrabalance: Es una ligera inclinación del torso hacia arriba y hacia delante cuando levantamos la pierna atrás, por encima de los 20 grados. Esta inclinación le permite a la pierna subir sin presionar excesivamente la columna.

Aplomo: Es una línea vertical imaginaria que se utiliza para determinar la alineación y el centro vertical del bailarín.

Balance: Es aquel principio dinámico que el bailarín trata de percibir en todo su cuerpo.

Taccone, V. (2016).

La técnica y la soltura a la hora de bailarlo se ha ido diversificando. La técnica proporciona la base del baile, con el fin de que con ella el bailarín sea libre de poder expresar lo que a él le plazca.

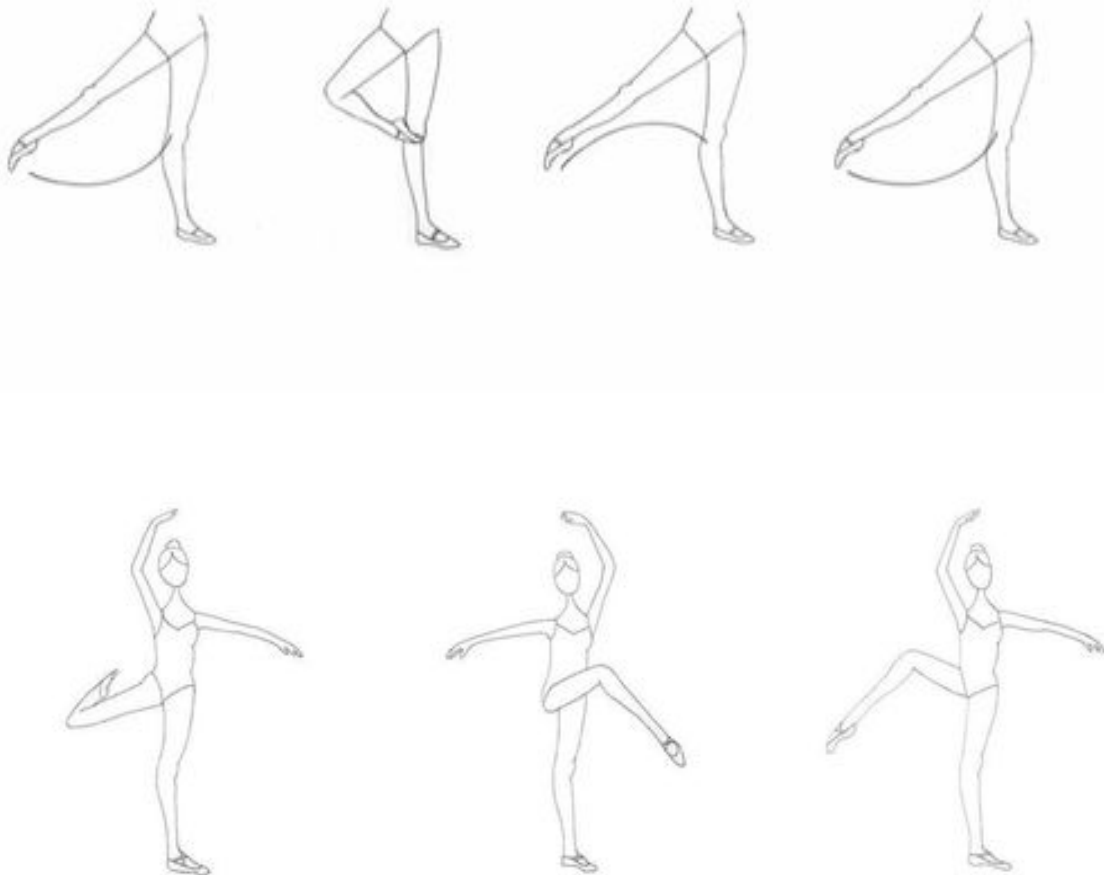


Fig 54 y 55: Ilustración rondo de jambe y attitude
michellehiggins. (2019, octubre 18). Balletic. Balletic. <https://www.balleticleeds.com/post/pas-de-bourr%C3%A9>
Pin de Patricia Santos em Atividades de ballet. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023. de <https://www.pinterest.es/pin/20829217017943935/>

4.4.2 ANATOMÍA DEL CUERPO Y POSIBLES LESIONES



Tras largas horas de práctica, las técnicas del ballet se van imprimiendo en los cuerpos. Es decir que el desempeño técnico artístico de los bailarines exitosos está relacionado a tipos específicos de forma corporal. El cuerpo de los bailarines se caracteriza por los fuertes e intensos entrenamientos logrando un gran control en su desarrollo corporal, esto provoca un desgaste corporal, la pérdida de peso, una mayor fuerza en los pies con el fin de llegar a movimientos y posturas necesarias. De esta forma los pies de los bailarines pueden adquirir una gran fuerza, flexibilidad y agilidad pero también pueden desarrollarse juanetes, ampollas, desgastes en los huesos, hinchazón, dedos en garra, dolor en el arco plantar, sesamoiditis o metatarsalgia. Características físicas que desarrolla la danza clásica.

(2019, mayo 12). Eres Deportista. <https://eresdeportista.com/deportes/mas/caracteristicas-fisicas-que-desarrolla-la-danza-clasica/>

También desarrollan una excelente postura, ya que, se trabajan los músculos y las fibras que controlan esta. Es por esto que aquellos ubicados alrededor de la columna vertebral se contraen con el fin de mantenerla. Por otro lado, músculos tonificados y fuertes, específicamente los músculos inferiores como las piernas y los glúteos, como también las caderas, la espalda baja, etc. En ocasiones el nivel de exigencia es tan alto que puede producir agujetas, desgaste muscular, hernias, y lesiones crónicas, por lo que constantemente los bailarines deben lidiar con grandes dolores.

Se realizó un estudio el cual se basa en la visualización de los efectos del ballet dentro de la composición corporal y además investigar los patrones de regularidad menstrual, lo que trae múltiples consecuencias de desarrollo corporal en las bailarinas de ballet. Esta muestra de estudio es específicamente del Teatro Municipal de Santiago, a lo que se visualiza el siguiente resultado: “La muestra incluyó 118 bailarines (79 damas y 39 varones) desde principiantes hasta profesionales. El porcentaje de grasa de las damas varía entre 17,7 y 22,39% y el de los varones oscila entre 11,04 y 12,33%. En tanto la menarquía alcanzó en promedio los 13, 2 años de edad y la incidencia de trastornos menstruales fue del 33%”

(S/f-e). Researchgate.net. Recuperado el 24 de junio de 2023, de https://www.researchgate.net/publication/271328154_Bailarines_y_bailarinas_de_ballet_composicion_corporal_y_disfunciones_menstruales/link/54c57a020cf219bbe4f4feee/download

La mayor proporción de lesiones que se pueden encontrar dentro de esta rama artística-deportiva, ocurren en los miembros inferiores, tobillo (esguinces, fracturas, lesiones por sobreuso) y pie, espalda y pelvis. El esguince de tobillo es la lesión traumática más frecuente en ballet. Cabe destacar que aquellas lesiones por sobreuso en bailarines tienen algunos factores fuera de nuestro alcance, como la estructura anatómica, la herencia, el régimen de práctica, la técnica inadecuada, la superficie del piso donde se hace la práctica, la edad, el índice de masa corporal, el imbalance muscular, el estado nutricional, la función menstrual y el tipo de baile, los cuales pueden afectar en el desarrollo de una lesión a pesar de nuestra preocupación personal y de cuidado.

“En un estudio realizado en Suecia en 476 estudiantes bailarines de ballet, entre 10 y 21 años de edad durante 7 años de seguimiento, se reportaron 438 lesiones y la tasa de incidencia de lesión fue de 0,8 por cada 1 000 h de baile, que tuvo la tendencia a incrementar a mayor edad. La mayoría de las lesiones fueron por sobreuso, 76 % ocurrió en los miembros inferiores. El esguince de tobillo resultó la lesión traumática más común, mientras que la lesión por sobreuso más diagnosticada fue la tendinitis en el pie (flexor hallucis longus y peroneos). Los autores sugieren que los bailarines de ballet pueden tener una incidencia incrementada de inicio temprano de artrosis en el pie, rodilla y cadera.³² Hincapie y otros, en una revisión sistemática de la literatura, encontraron que la prevalencia de lesiones en bailarines profesionales de ballet durante toda su vida estuvo entre 40 y 84 %, mientras que la prevalencia de lesión en menores fue de 74 %. Sugieren que hay evidencia preliminar de prevención de las lesiones y las estrategias de manejo pueden ayudar a disminuir la incidencia de lesiones futuras.” Jaime J, Arabia M, William H, Márquez Arabia J, Carlos G (2013)

4.4.3 CUIDAR TU CUERPO COMO INSTRUMENTO



El cuerpo tiene un lugar privilegiado en la danza, ya que, sin él no se podrían lograr los más exigidos movimientos, aquellos gestos corporales que inviten a soñar con ese personaje. Como ya hemos mencionado, la práctica de esta actividad provoca desgastes físicos, lesiones y dolores, en donde el rol del cuerpo es fundamental en su ejecución.

Parece correcto que los coreógrafos estudien con mayor detalle no sólo las limitaciones de las extremidades de los bailarines sino también los limitantes de su resistencia, la mayoría de los coreógrafos no dispone del tiempo ni de los conocimientos suficientes para enseñar adecuadamente a sus intérpretes como lograr ciertos movimientos sin exponerse a riesgos y de esta forma culturizar a quienes son aprendices en esta danza. Sin embargo, esperan que ellos dominen cierta información y la ejecución correcta de estas coreografías, teniendo que avanzar los alumnos a “ciegas”.

Son pocos bailarines quienes tienen ese cuidado, rigurosidad, protección y preocupación por el cuerpo desde que inician con esta danza. Luego de ser profesionales logran comprender a través del tiempo, la práctica, la observación y el aprendizaje de aquellos pasos y movimientos, el cuidado que este requiere. En muchas ocasiones la práctica, el éxito y el buen desempeño comienza a ser una obsesión, por lo que dejan de cuidar su elemento más preciado como instrumento, el cuerpo.

La ejecución de esta actividad artística y las lesiones que se pueden producir son producto de ir por sobre el dolor, el desconocimiento de pronósticos y simplemente aprenden a vivir con ellos, ya que, no se permiten tener “el tiempo” de lograr una correcta recuperación. En ocasiones esta actitud puede inhabilitar la danza por un largo periodo o prohibir completamente, siendo esta acción capaz de quitar la mayor pasión del bailarín y dejando por detrás su carrera. Es por esto, que el cuidado corporal es fundamental para quienes lo practiquen.

Para obtener un buen cuidado de su mayor instrumento, se deben cumplir los siguientes requerimientos:

- Buena técnica.
- Educación.
- Nutrición Adecuada.
- Acondicionamiento Corporal.
- Descanso.
- El calentamiento



4.4.4 PASOS Y MOVIMIENTOS



Esta danza contiene pasos y movimientos específicos y codificados, con los cuales cada profesor asigna la coreografía que desee integrando estos. Existe una participación invariablemente de las manos, brazos, tronco, cabeza, pies, rodillas, todo el cuerpo en una conjunción simultánea de una dinámica muscular y mental con la cual se deben expresar con mucha armonía y reflejo del arte. En esta danza en particular, existe una importante concentración del bailarín, quien debe ejecutar movimientos con mucha precisión y coordinación.

Existen dos tipos de movimientos presentes en el ballet, en primer lugar “Demi-Plié” la cual se inicia desde la primera posición, el bailarín flexiona sutilmente las rodillas. Y en segundo lugar nos encontramos con “Grand-Plié”, en este se realiza una flexión con mayor profundidad, donde los muslos se quedan paralelos al suelo. Revelé significa “levantar” o “elevar” y consiste en levantar los talones del suelo.

Imagen 58: Cuidados en el ballet.
Muñoz, R. V. (2022, diciembre 26). 24 lesiones comunes en los bailarines. Mejor con Salud. <https://mejorconsalud.as.com/lesiones-comunes-bailarines/>

Imagen 59: Representación hombre bailando ballet
Pinterest. <https://www.pinterest.es/pin/1008524910289276082/>

En ballet nos encontramos principalmente con 5 posiciones básicas, las cuales se encuentran acompañadas de sus correspondientes posiciones de brazos y manos. Están no permiten ninguna variación dentro de ellas:

Primera posición: Los talones se juntan y se mantienen la punta de los pies hacia afuera conocida como en dehors, hasta formar una línea.

Segunda posición: Los pies se giran igual que en la primera posición (En dehors) pero con las piernas separadas y manteniéndose estiradas. El hueco que se deja entre las piernas debe ser, aproximadamente, el equivalente a lo que mida el largo de nuestro pie.

Tercera posición: Los pies siguen rotados hacia afuera, pero el talón de un pie se pone contra la parte central del otro.

Cuarta posición: Se deben cruzar los pies para que queden en paralelo de tal manera que el talón de uno se encuentre a la altura de los dedos del otro y viceversa.

Quinta posición: Se mantiene la cuarta posición, pero sin dejar espacio. El talón de un pie debe tocar los dedos del otro.

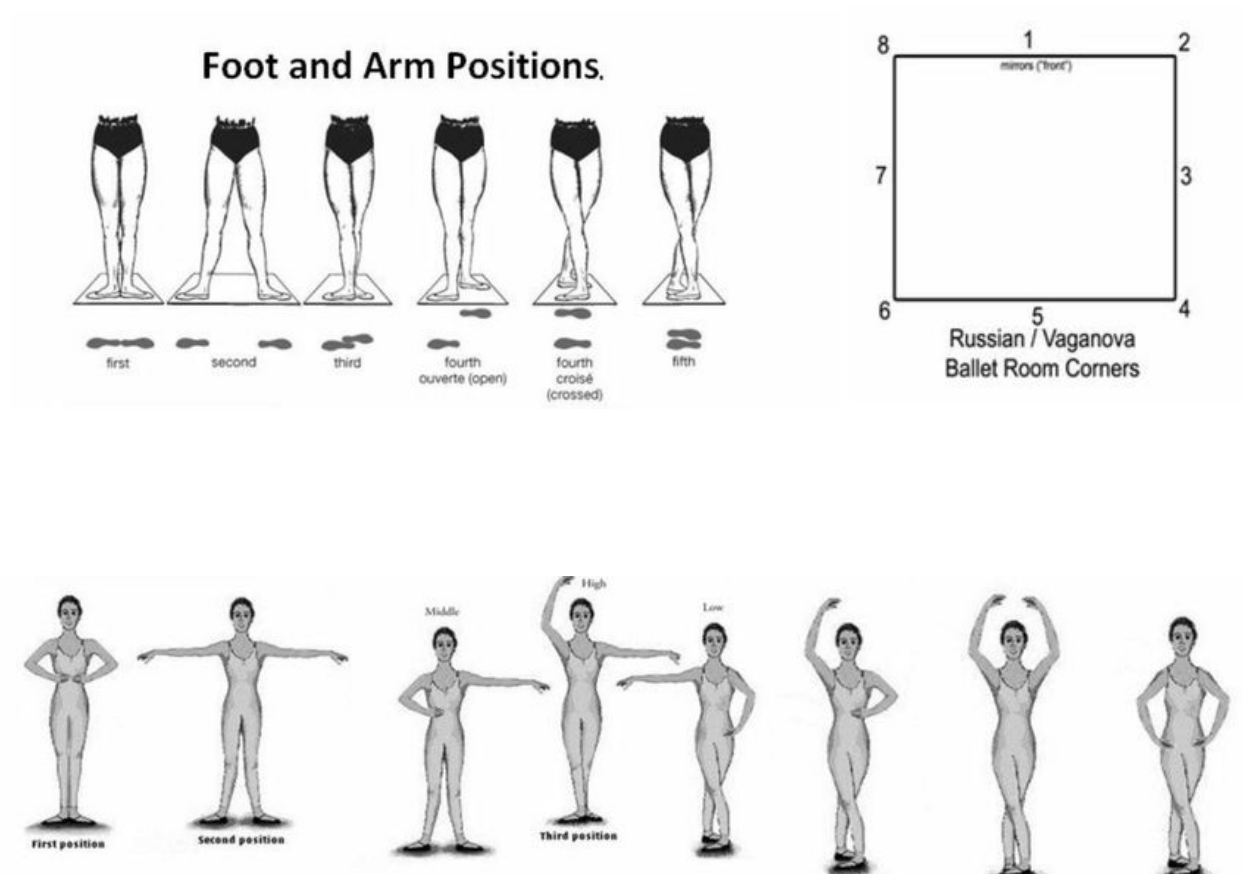


Fig 60: posiciones de pies y brazos
Pin on dance. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <https://www.pinterest.es/pin/487936940874875912/>

Luego de obtener un control de las posiciones mencionadas anteriormente, comenzamos a practicar los 7 pasos básicos de baile, llamados:

Pliés (Doblar o plegar): Podría definirse como una especie de sentadillas que se realizan respetando las posiciones del ballet. Sirve para la preparación de giros como también para amortiguar las caídas de los saltos.

Battement Fondu: Se debe doblar la pierna de apoyo en demi-plié, al mismo tiempo se flexiona la otra y la estiramos hacia adelante, al lado o para atrás.

Jeté: Se inicia del Tendu, pero en vez de deslizar el pie de trabajo, lo elevamos hacia arriba y debajo de manera energética, para luego volver a la posición inicial.

Revelé (Levantarse o elevar): Se levantan los talones del suelo y las bailarinas más avanzadas pueden alzarse hasta las puntas de los dedos del pie.

Arabesque: Se apoya el peso del cuerpo en una sola pierna. La que trabaja se eleva y estira por detrás a 90° o más.

Rond de jambe: Movimiento circular con la pierna de trabajo mientras la otra sigue estirada.



La composición del ballet requiere mantener una concepción de narrativa y una linealidad. Al obtener un buen resultado en sus ejecuciones y un mayor expertis, se puede continuar con los pasos más complejos del ballet, siendo estos ejecutados por profesionales.

Por otro lado, en la danza clásica su función principal es mostrar una técnica pulida y por lo general el ballet se componen de 3 etapas: Pas de deux o adagio, solos o variaciones y un pas de deux final o coda.



imagen 62 a 64: Etapas del ballet
Amandine Albisson and Stéphane Bullion. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <https://www.pinterest.cl/pin/504121752021399099/>
Pin de Nin Tendo em dance. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <https://ar.pinterest.com/pin/AV1wMgeXBAKz3MkaLx8FIEsdCP7ON5WJQ2sX75sx5duuZNAERdx17w/>

4.4.5 LESIONES PRODUCTO DE LA PRÁCTICA INTENSA DEL BALLET

Según los resultados de un estudio desarrollado por Sobrino, FJ, & Guillén, P. (2017). Se observaron los siguientes resultados: “Se identificaron un total de 486 lesiones durante el período de estudio, siendo las lesiones por uso excesivo la etiología más común; estas lesiones fueron especialmente frecuentes en bailarines profesionales jóvenes que practicaban ballet clásico y bailarines veteranos que practicaban ballet contemporáneo. En concreto, entre otros hallazgos, las fracturas por estrés de la base del segundo metatarsiano, el síndrome femorrotuliano y el síndrome del os trigonum fueron más frecuentes entre los jóvenes profesionales.; lesión condral de la rodilla en profesionales senior y discopatía cervical en bailarines de edad y nivel de experiencia intermedios”. Sobrino, FJ, & Guillén, P. (2017) Dado que el cuerpo del ser humano no está diseñado anatómicamente perfecto para la ejecución de la danza, producir dolores y malestares es muy común. Existirán limitaciones y restricciones físicas que pueden impedir una correcta ejecución de una técnica perfecta.

El desarrollo de lesiones puede provocarse debido a una mala práctica del profesor, el cual cumple un rol importante en la culturización y enseñanza de una buena biomecánica al ejecutar aquellos pasos y movimientos, por otro lado, no logra ver zonas frágiles o puede estar enseñando movimientos incorrectos o no corregir errores técnicos que desarrolla el estudiante, como también se pueden producir

por una inflamación persistente debido a un efecto local. “Aunque la inflamación sigue a muchas lesiones, con normalidad se calmará muy rápidamente. No es inusual, que la hinchazón haya desaparecido cuando el bailarín se despierta cada mañana pero que luego vaya reapareciendo gradualmente durante el día. La hinchazón puede convertirse en algo más permanente que solo eso.” Howse, J. (2003).

Dentro de las actividades profesionales tanto artísticas como deportivas, tienen una mirada ante el dolor como un aliado, el cual es ignorado y visualizado como “natural”, aceptándolo de una manera la cual es insana para su futuro pronóstico. Dentro del estudio de Costa, C. y Teixeira, Z. (2017). Titulado como “Pas de Deux” con Dolor: Voces desde la Experiencia de Bailarines se visualiza un registro de frases de distintos bailarines respecto al dolor.

En modo de ejemplificación, se encuentran las siguientes frases:

““Cuando el dolor es muy fuerte creo que es por una buena razón” – suj. 3, “Es el dolor lo que nos hace más fuertes” – suj. 3”, “El dolor es lo que nos anima a seguir alcanzando la perfección” – suj. 3, “Es como un aliado para lograr nuestros objetivos” – suj. 5, “(El dolor) siempre vale la pena” – suj. 10, “Es algo que el bailarín tiene que saber manejar” – suj. 9, “El dolor se convierte en algo natural” – suj. 5.” (S. f-f). Recuperado 25 de junio de 2023

Estas y más son algunas respuestas que distintos bailarines desarrollaron ante preguntas relacionadas a los dolores debido la práctica. Es por esto que la comprensión de esta actividad requiere un conocimiento preciso de anatomía y la conciencia de ciertas condiciones. Dentro de las lesiones más comunes en los bailarines, encontramos problemas en la primera articulación metatarsofalángica, segundas fracturas por estrés metatarsiano, tendinitis, fracturas por estrés de la tibia, tendón rotuliano y los problemas de caderas y espaldas debido a sobrecarga son comunes en bailarines.



4.5 PAS DE DEUX



4.5.1 MOMENTO DE PAS DE DEUX

“En un ballet, el <<Pas de deux>> casi siempre es el momento más dramático y a la vez lírico en que se produce el nudo o el desenlace de la acción, o el juego del amor y de la muerte, que es la base de toda dramaturgia. El <<Pas de deux>> alcanza el punto culminante y nos dirige hacia el desenlace. El <<Pas de deux>> también es la solución matemática de dos cuerpos que no sólo se añaden, sino que despliegan sus posibilidades lineales, dinámicas, abstractas y técnicas. Es el encuentro entre dos polaridades, por su puesto, el hombre y la mujer, y también el padre y el hijo, el ser y su espejo, el doble romántico apreciado por los grandes poetas líricos alemanes. Son, en fin, dos fuerzas, Fausto y Mefiisto.” Serres, G. (2009).

El Pas de Deux es un elemento esencial en el ballet, en el que en la mayoría de las ocasiones es el momento dramático y a la vez lírico en que se produce el nudo o el desenlace, siendo asignado como la base de toda dramaturgia. En ella se requiere una combinación de habilidades técnicas, físicas y artísticas para su ejecución. Se debe considerar una práctica constante e intensiva y un trabajo en equipo con el fin de lograr una gran performance.

Los pasos básicos para realizar un Pas de Deux son:

Preparación: se debe realizar un calentamiento y una preparación para comenzar con la ejecución, realizando previamente una rutina de estiramientos para permitir una flexibilidad y un control de los movimientos complejos.

Coordinación: La comunicación y coordinación con el otro bailarín es primordial para generar una sincronización y distribución del peso.

La base: El hombre toma a la mujer en sus brazos y la levanta, con el fin de proporcionar una base sólida para los giros y saltos que se realizan.



Pasos de apoyo: El hombre en particular debe llevar pasos de apoyo tales como, saltos, tours y giros, mientras la mujer realiza los mismos movimientos en el aire con una gran elegancia.

Adiciones: A lo largo del desarrollo de la coreografía, es posible incluir adiciones como giros en el aire, saltos y desplazamientos con el fin de aumentar la dificultad y la intensidad de este.

Entrada y salida: Ambas son críticas en el desarrollo del Pas de Deux. Deben realizarse con una gran precisión y fluidez para mantener el ritmo, la atmósfera y evitar errores.

Ensayos: Para lograr un Pas de Deux exitoso depende en gran parte de la cantidad de práctica y de los ensayos a realizar, destacando el esfuerzo, preparación y tiempo a dedicar. (Pas de deux, 2023)



Imagen: 67 y 68: Lift Pas de deux
Sergei Polunin & Natalia Osipova. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <https://www.pinterest.cl/pin/492933121708101607/>
Grupit. (s/f). ¿Porque para quererte, no necesito tenerte. Te quiero libre, conmigo o sin mi. Te ofrezco mis brazos. Grupit.com. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.grupit.com/bacheca/491644?choose_lang=IT

Pas de Deux significa “paso a dos”, el cual es realizado conjuntamente por dos personas y consiste en un entré, la cual es una entrada en parejas, adagio, que consiste en dos variaciones (una para cada bailarín) y una coda.

En un Pas de Deux pueden ejecutarse gran variedad de pasos en pareja, siendo unos de los más conocidos:

Promenade (paseo), en el cual la bailarina se mantiene en punta sobre una sola pierna, mientras el bailarín la sostiene, ya sea, por la mano o por la cintura, mientras éste camina alrededor de ella y la gira sobre su eje.

Luego está Pirouettes (giros), consiste en que mientras la bailarina los realiza sobre una única pierna, el bailarín la estabiliza y le da impulso para que pueda lograr la mayor cantidad de vueltas.

Finalmente Portée (levantadas), en este paso, el bailarín levanta en peso a la bailarina, en diferentes posiciones según sugiere el profesor. Podemos encontrar una gran variedad de lift con distintas formas de levantadas.



imagen 69 a 70-Lift ensayos pas de deux
Elisa Ramos y Argenis Montalvo. (s/f). Pinterest. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de <https://www.pinterest.cl/pin/631207704001446980/>
nationalballet. (s/f). Tumblr. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de <https://nationalballet.tumblr.com/post/143480259278/studio-life-intricate-lifts-in-le-petit-prince>

4.5.2 ANÁLISIS BIOMECÁNICO

LIFT DE CAMBRÉ

Dentro de la ejecución de lift de cambré, ambos bailarines van a experimentar fuerzas que no están completamente bajo su control y que no son predecibles, se requerirá mucho entrenamiento, técnica y conciencia corporal con el fin de poder ejecutar estos elementos en pareja.

Las fuerzas internas y externas cumplen un rol muy importante en el movimiento del cuerpo. Las fuerzas producen movimiento, y una persona puede mover partes de su cuerpo de manera individual sin necesidad que una fuerza externa actúe sobre su cuerpo, esto se produce principalmente gracias a las fuerzas que ocurren dentro de este mismo llamadas fuerzas internas, originándose en el sistema músculo esquelético y de esta misma forma,, un cambio en el estado del movimiento entero requiere de otra fuerza que actúe desde el exterior cumpliendo en este caso un rol fundamental la pareja de baile.

Para que el bailarín pueda ejercer una fuerza vertical que mantenga a la bailarina alineada con él al levantarla, debe tener suficiente rango de movimiento en los hombros para evitar compensaciones con la espalda baja. Una curva en hiper extensión de las lumbares al mismo tiempo que soportamos un peso extra, podría terminar en una lesión. Es fundamental la fuerza del bailarín al momento de elevar a su pareja debido a que se debe tener una coordinación y una práctica constante.

“Comúnmente no se practica lo suficiente, al momento de darlo todo en el escenario, salen mal las cosas. La chica tiene que estar en tu mismo centro de gravedad, basta que la chica esté un centímetro más allá y las fuerzas se multiplican con tu columna y por eso se producen sus lesiones.”- Entrevista Kinesiólogo de ballet

“Los más peligrosos son los que están encima de tu cabeza, tienes que jugar con que la chica no pase mucho más atrás de tu columna, el “lift de cambré” es el más indicado a mi parecer.

“El chico se coordina con el salto de la mujer, espera que ella salte un poco. Los objetos tienen un momento en que rebotan y quedan en velocidad 0, entonces tienes que aprovecharte de la aceleración que ella está teniendo cuando va acelerando. Pero si tu la agarras muy luego, estar tomando algo muy pesado que recién está comenzando a acelerar, tienes que dejar que ese cuerpo acelere para que lo tomes de ese vuelito y listo, ergonómicamente no es correcto. Así que te recomiendo este lift.” - Entrevista Miguel Ángel, Kinesiólogo de ballet



4.6 LESIÓN POR SOBRECARGA DURANTE EL LIFT DE CAMBRÉ EN BAILARINES HOMBRES



4.6.1 HOMBRES EN EL BALLETO

A pesar de que cada vez es mayor la presencia de hombres en la danza, la cantidad de hombres que se dedican a esta práctica es aún muy pequeña, sigue predominando el género femenino en la danza clásica. Sin embargo, más allá de los prejuicios que puedan justificar esta actividad, podemos observar que, en específicamente la técnica clásica, existe la práctica de principios de entrenamiento corporal muchas veces ligados al género masculino, como por ejemplo el trabajo de fuerza.

Históricamente el ballet comenzó siendo un arte masculino. Debido a las grandes guerras y la revolución industrial, junto con la integración de la zapatilla de punta, el hombre se alejó de este arte debido a los cambios en los ideales de la masculinidad. Estos hechos contribuyeron al distanciamiento debido a que el rol cultural del hombre se debía relacionar con la mano de obra, la producción y la defensa de la familia, alejándose del universo del arte. A partir de este momento los hombres dejaron de asumir roles principales en los ballets, para apoyar a las bailarinas en sus saltos y giros. (Araújo, LHL, 2017).



4.6.2 SOBRECARGA, INFLUENCIA EN EL BALLET

Son lesiones las cuales se producen como resultado de una tensión local repetida sobre una zona y va progresando gradualmente, lo que en un inicio solo será una molestia cuando esté danzando, luego continuará en un dolor continuo debido al progreso de la lesión. Mientras más tiempo continúe trabajando el bailarín que padece cierta lesión, más tiempo tardará en curarse.

(S. f-f). Sciencedirectassets.com. Recuperado 25 de junio de 2023

Las mujeres deben estar delgadas y tener buena salud. El peso máximo permitido para las mujeres más altas es de 50 kg, aquellas que superen ese peso, no se les permitirá ser levantadas, por la razón de que los hombres deben levantarlas y un peso superior les puede provocar daños en sus espaldas. En el caso de los hombres es importante fortalecer los músculos del abdomen, la espalda, los hombros y los brazos con ejercicios previos y especiales para no lastimarse al levantar a las mujeres. No es recomendable repetir las mismas combinaciones más de dos veces y durante la ejecución de levantadas y saltos, el hombre no debe doblar su espalda. Su torso debe permanecer completamente erguido.

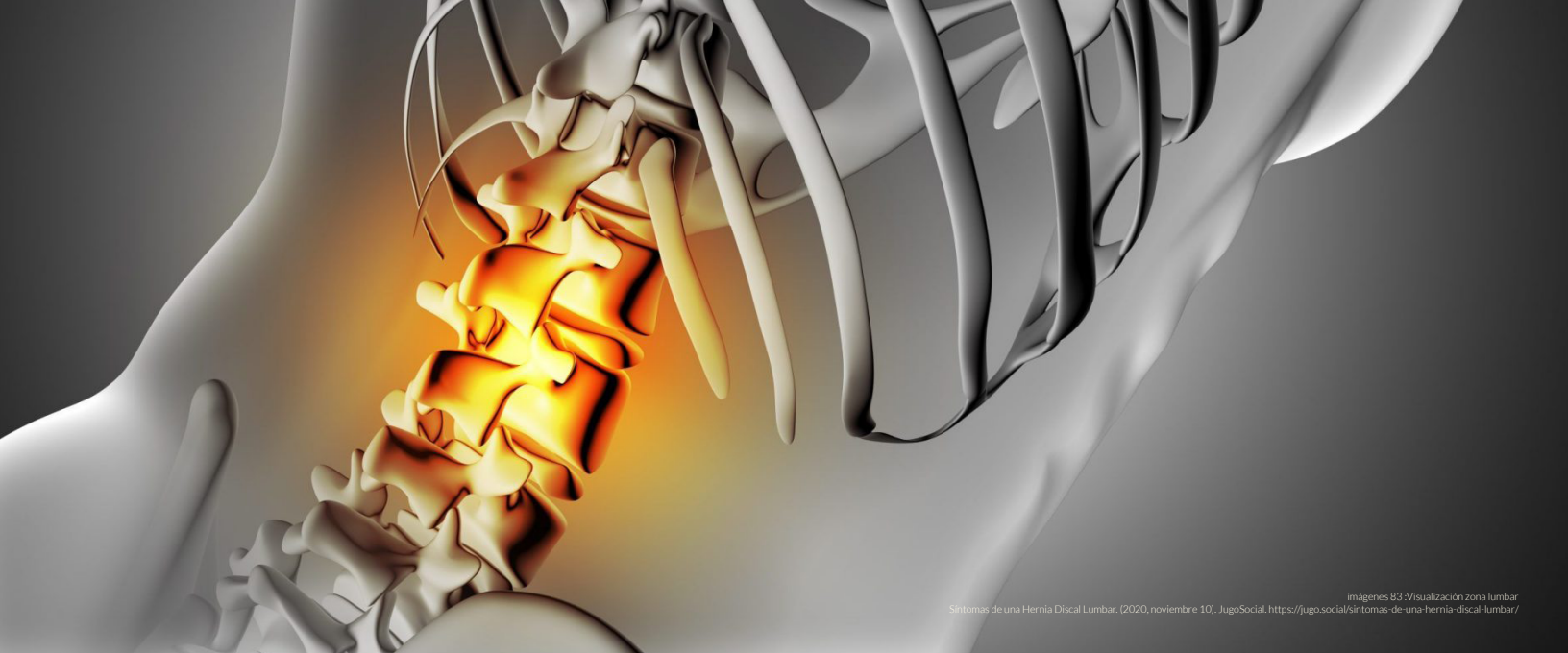
Guelbet, V. (2003)

Las últimas recomendaciones mencionadas por Guelbet, V. en muy pocas instancias son practicadas. Debido a que la constancia no permite practicar como máximo dos veces las mismas combinaciones y el error de no doblar su espalda o incluirlas con otros movimientos y pasos no genera una gran recomendación para el cuidado de esta, por lo que repetirlo en variadas ocasiones, mientras levantas un peso es muy probable provocar una lesión en la zona lumbar del bailarín.



Imágenes 74 a 82 :Intervención postural en Pas de Deux
Pinterest. (s/f). Pinterest. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.cl/search/my_pins?q=pas%20de%20deux&rs=typed

4.7 LESIÓN EN LA ZONA LUMBAR



imágenes 83-Visualización zona lumbar
Síntomas de una Hernia Discal Lumbar, (2020, noviembre 10). JugoSocial. <https://jugo.social/sintomas-de-una-hermia-discal-lumbar/>

4.7.1 DOLOR LUMBAR DENTRO DE LA POBLACIÓN CHILENA

“La columna vertebral humana es una estructura rígida, que permite soportar presiones, y a la vez flexible, lo que le da un gran rango de movilidad. Estos dos conceptos son antagónicos en sus funciones pero a lo largo de la evolución se han experimentado y el resultado es un equilibrio conveniente a las necesidades motoras del ser humano. Este equilibrio, casi perfecto, se logra mediante los sistemas que interactúan para la obtención del resultado de estabilidad, protección, flexibilidad, elasticidad y gran movilidad de la columna vertebral. Estos resultados son consecuencia de la combinación de cuatro importantes capacidades que se reúnen en nuestro cuerpo para darnos las tan amplias posibilidades motoras por las cuales se expresan nuestros movimientos: la rigidez, la estabilidad, la flexibilidad y la elasticidad. En los espacios existentes entre cada vértebra encontramos el disco intervertebral. El disco intervertebral es un elemento de fibrocartilago que une los cuerpos vertebrales y se compone de dos estructuras distintas. El núcleo pulposos y el anillo fibroso. El núcleo pulposos se localiza en la parte central del disco, de una consistencia gelatinosa que deriva embriológicamente de la notocorda embrionaria, está formado por mucopolisacáridos y un 88% de agua, contiene algunas fibras colágenas dispuestas en tractos fibrosos pero carece de vasos y nervios. Tiene como función amortiguar las presiones intravertebrales a través de su capacidad hidráulica y elástica de absorber las cargas compresivas.

Alrededor del núcleo pulposos está el anillo fibroso, constituido por una serie de capas fibrosas concéntricas de colágeno que en su disposición y orientación permiten la sujeción del núcleo pulposos y la especial capacidad de resistir a las fuerzas de tracción. El disco intervertebral tiene un papel fisiológico específico en la biomecánica de la columna vertebral: soportar y transmitir presiones.” C., O., R., N. G., A., R. C. J., & E., D. B. O. (Recuperado el 8 de octubre de 2023).

“Un dolor fluctuante o que persiste por más de 3 meses” Así es como se denomina el dolor lumbar crónico (DLC). (Researchgate.net. Recuperado el 8 de octubre de 2023).

Según las estadísticas internacionales señalan que el dolor lumbar asociado al manejo manual de carga, sigue siendo uno de los problemas más importantes de salud ocupacional

Un 80% de los chilenos entre los 18 y 45 años ha consultado al menos una vez al médico debido a una crisis de dolor de espalda o lumbar, lo que convierte a esta patología en una de las más frecuentes. (Uandes. Recuperado el 8 de octubre de 2023).

El dolor lumbar crónico (DLC) se encuentra clasificado como la causa más alta de discapacidad a nivel mundial. 1 de cada 3 personas que lo presentan tiene una participación restringida en el trabajo y/o actividades sociales por más de 6 meses. Es por esta razón que continúa siendo una patología tan prevalente e incluso existe un gran porcentaje de personas que acude a la consulta, de los cuales el 85- 95% de los pacientes desconocen el origen del dolor.



Imagen 84 y 85: Representación kinesiólogo dolor lumbar
Hip bursitis & gluteal tendonopathy treatment Preston. (s/f). Advanced Health. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de <https://advanced-health.com.au/conditions/hip-bursitis-and-gluteal-tendonopathy/>
(S/f-f). Pexels.com. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de <https://www.pexels.com/es-es/foto/mujer-sujetando-masaje-acostado-5794014/>

“A nivel nacional se ha visto que el dolor crónico músculo-esquelético afecta a la quinta parte de la población adulta en Chile y el dolor lumbar crónico es el trastorno músculo-esquelético más prevalente en ambos sexos (10.1%)” (Researchgate.net. Recuperado el 8 de octubre de 2023).

Una de las recomendaciones para disminuir la prevención de este problema ha sido la culturización, aplicación y buena práctica de técnicas correctas de levantamiento manual de carga.

Las estadísticas internacionales informan que el dolor lumbar relacionado al manejo manual de carga, continúa siendo uno de los problemas más importantes.



4.7.2 ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA COLUMNA VERTEBRAL SOBRE LA TÉCNICA DE LEVANTAMIENTO DE CARGA

El inadecuado manejo manual de cargas es responsable de un gran número de lesiones musculoesqueléticas, principalmente debido a los movimientos que sufre el disco vertebral.

A continuación podemos ver el comportamiento del disco vertebral durante el movimiento:

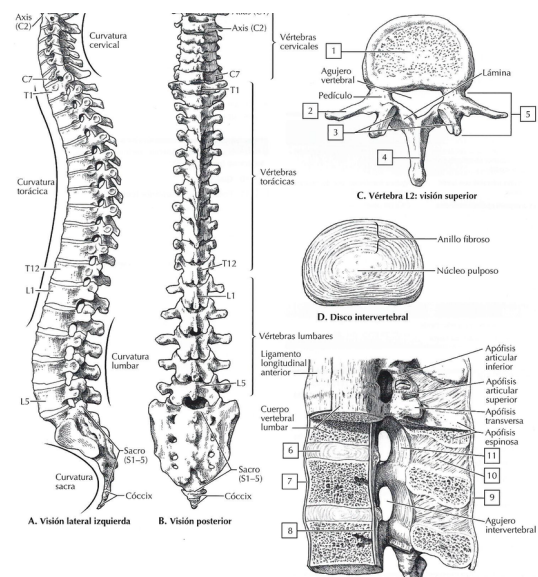
Durante el levantamiento de carga, el “momento extensor” sobre las articulaciones de la zona lumbar es generado con el fin de superar el “momento flexor” creado por el peso de la carga y del tren superior del cuerpo. Cuando hablamos de lesiones sobre las estructuras músculo-ligamentosas, una de las razones existentes es por una consecuencia de las fuerzas compresivas y de cizallamiento involucradas. Estas fuerzas actúan sobre cada unidad funcional vertebral (par de vértebras y disco).

Aún así, es poco probable que su magnitud genere daño en el disco al ejecutarse un levantamiento simple. Es más probable que una lesión sea provocada por cargas acumulativas, pues las cargas compresivas repetitivas reducen la tolerancia del tejido a la falla. McGill (1997).

Por otro lado, el daño también puede ser acumulativo cuando existe exposición prolongada a otras fuentes de carga. Realizar levantamiento de carga con posturas que involucren flexión extrema (agachada),

constituye riesgo potencial de lesión. Lo que podemos relacionar con el ballet y sus distintos lift dentro del Pas de deux. La flexión lumbar extrema se caracteriza por una ausencia de señal electromiográfica de los músculos erectores espinales. (McGill y Kippers 1994)

Si la flexión lumbar extrema se combina con compresión axial, inclinación lateral o torsión, puede llegar a producir disrupción de las fibras posteriores del anillo fibroso. Si el daño en la zona posterior del anillo fibroso progresa, podría resultar en una filtración del núcleo pulposo a través de él (prolapso discal). Aunque el prolapso discal sólo constituye una pequeña proporción de los reportes de dolor de espalda (5-10%), esta lesión frecuentemente resulta en dolor crónico.



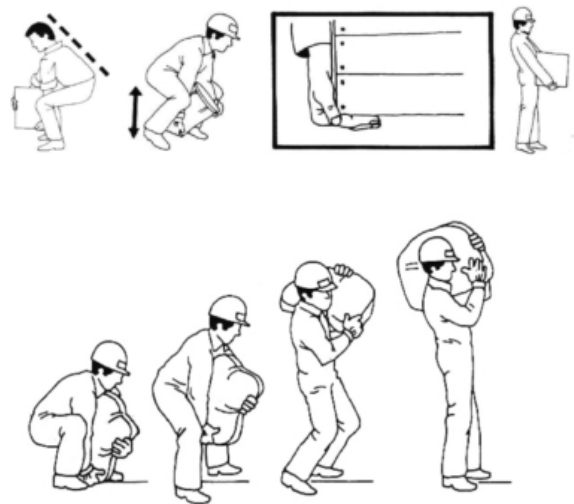
Imágenes 86: Visualización y descripción de la columna vertebral
Netter Cuaderno de Anatomía para Colorear 2a Edición (1).pdf. (s/f). Slideshare.net. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de <https://es.slideshare.net/JosCarlosMelendez/netter-cuaderno-de-anatomia-para-colorear-2-edicin-1pdf>

4.7.3 TÉCNICAS DE LEVANTAMIENTO DE CARGA

La Asociación Chilena de Seguridad ha dado a conocer distintas fichas basadas en los principios básicos del manejo de cargas, posibles lesiones, métodos correctos, entre muchos otros. Es por esto que entrenar a las personas para realizar levantamiento de carga de manera segura ha sido fundamental para la prevención y reducción de riesgos en las zonas lumbares. A continuación podemos observar algunas recomendaciones con el fin de disminuir este diagnóstico tanto de manera futura como actual:

Donde sea posible, elimine la exposición a levantamiento manual de carga mediante ayudas mecánicas u otras intervenciones administrativas y de ingeniería.

1. Si el levantamiento debe ser realizado manualmente, reduzca el peso de la carga.
2. Eleve la altura inicial de la carga (evite levantar desde el piso).
3. Al inicio del levantamiento, adopte una postura que involucre rangos moderados de movimiento de las rodillas, cadera y tronco (una postura de “semi-cuclillas”).
4. No realice la tarea de levantamiento de carga con una postura de flexión extrema de tronco (agachado).
5. Elimine la rotación de tronco mientras levanta cargas.
6. Elimine inclinaciones laterales mientras levanta cargas.
7. No levante cargas después de haber permanecido durante un tiempo prolongado en posición agachado.
8. Minimice la aceleración de la carga (levante lentamente).



Imágen. 87 y 88: Levantamiento de carga
Cardenas, B. (2017, octubre 6). Seremi del trabajo destacó protección de trabajadores con "Ley del Saco". RadioSago 94.5 Osorno y 96.5 Puerto Montt. Radio SAGO. <https://www.radiosago.cl/seremi-del-trabajo-destaco-proteccion-trabajadores-ley-del-saco/>
Recomendaciones para la manipulación manual de cargas. (2019, enero 16). Prevención de Riesgos Laborales. <https://www.preving.com/recomendaciones-la-manipulacion-manual-cargas/>

4.7.4 INFLUENCIA DE PAS DE DEUX EN LESIONES LUMBARES

La exposición prolongada a posturas estáticas que involucren flexión lumbar extrema podría generar el fenómeno de “creep” en los tejidos (los ligamentos no retornan inmediatamente a su estado de longitud de reposo al descender la carga). La consecuencia puede ser una pérdida de la estabilidad temporal, posterior al período durante el cual se mantuvo tal flexión lumbar. Esto podría aumentar la probabilidad de una lesión durante el manejo manual de carga que se realice inmediatamente después, en cualquier postura (McGill 1997).

Luego de esta información podemos observar la gran influencia que tiene la realización de Pas de deux dentro de las lesiones que se puede generar en la zona lumbar. Dentro ni fuera de la clase de ballet no se enseña el efecto biomecánico correcto ni el ejercicio adecuado para que los alumnos puedan realizar una correcta práctica dentro de los ensayos, y por otro lado al practicar a lo largo de los años distintas posturas con posiciones no recomendadas por especialistas y además un peso extra, puede llegar a producir grandes problemas en un futuro debido a las reiteradas repeticiones y la poca cultura al respecto. Es por esto que el rol del kinesiólogo dentro del ballet es fundamental para incentivar a practicar una correcta postura dentro de lo que se puede de la coreografía solicitada por su maestro.

“Mi espalda siempre ha estado lastimada en la zona baja, lumbar, lo que aun me incomoda. Eso es muy típico en los hombres, dolores de espalda, porque tienes que hacer mucho pas de deux (duos, cuando tienes que levantar a la mujer).” Insight Bailarín profesional, 44 años de edad.

Levantar al menos dos días a la semana, reiteradas veces y por una gran cantidad de años, más de 40 kilos; trae grandes consecuencias a los pronósticos y a la salud, aumentando así los daños en la zona lumbar de gran cantidad de bailarines en este caso, específicamente hombres.



imágenes 89: Pas de Deux en el ballet
Pin by galina.grace on tv. (s/f). Pinterest. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de <https://ar.pinterest.com/pin/3940718414536412/>
María Doval ballet. (s/f). Pinterest. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de <https://www.pinterest.cl/pin/15410823698631530/>

4.7.5 LEY DEL SACO

En Chile, la Dirección del Trabajo el día 22 de marzo del 2019 ha realizado una actualización respecto a la Ley del saco, disminuyendo de 50 kilos a 25 kilos respecto al peso de carga para los empleados en el área laboral, permitiendo un mayor manejo dentro de las ocupaciones y una disminución de pronósticos debido a la sobrecarga constante. Es por esto que se asignó de la siguiente manera:

“Los procesos de trabajo manual de estiba y desestiba de sacos de peso superior a los 25 kilogramos, que se realizan en este tipo de faenas, para poder cumplir con lo prescrito por la ley N°20.949 “Que Modifica el Código del Trabajo Para Reducir el Peso de las Cargas de Manipulación Manual”, y con lo dispuesto en el Decreto Supremo N°63 de 27.07.2005, del Ministerio del Trabajo y Previsión Social y a lo prevenido en la “Guía Técnica para la Evaluación y Control de los Riesgos Asociados al Manejo o Manipulación Manual de Carga”, de la misma repartición gubernamental, deberán ajustarse a lo señalado en el cuerpo del presente Oficio.” -Ley del saco

A partir de esto, podemos relacionar esta ley basada en un estudio de la ergonomía y la biomecánica del levantamiento de carga, con la realización de el levantamiento de carga en el Pas de Deux, duplicando incluso este peso, ya que las bailarinas pesan más de 50 kilos, mientras que al mismo tiempo se ejecuta de la manera menos indicada dentro del lift de cambré al ejercer la bailarina todo su peso en el bailarín, sin un apoyo de otra extremidad, en reiteradas ocasiones a lo largo de la carrera de ballet y en grandes prácticas para llegar al resultado “perfecto” sin un estudio de la biomecánica y su ejecución correcta, sobre exigiendo el cuerpo de manera constante e insistente.





Ley del SACO

Disminución de 50 a 25 kgs.

A partir del **17 de septiembre de 2017**, comienza a regir la modificación al Código del Trabajo para reducir el peso de las cargas de manipulación manual.

4.8 TECNOLOGÍAS EN ACTIVIDADES DEPORTIVAS Y/O ARTÍSTICAS

La influencia de la tecnología en estos últimos años ha revolucionado la industria del deporte de varias maneras tanto a nivel profesional como amateur o incluso de manera recreativa. Hemos observado un gran nivel de innovaciones tecnológicas desde la creación tanto de dispositivos portátiles de seguimiento de la actividad física como sistemas de inteligencia artificial aplicados al entrenamiento y al análisis del rendimiento deportivo ofreciendo instrumentos de medición precisos, materiales que mejoran el rendimiento y la prevención de lesiones o su misma recuperación.

Imagen 92: Tecnologías en el deporte
La Versatilidad de la Tecnología en el Deporte. (2021, julio 27), Compuproveedores.com, <https://www.compuproveedores.com/la-versatilidad-de-la-tecnologia-en-el-deporte>



4.8.1 APLICACIONES DE LA TECNOLOGÍA EN EL DEPORTE

4.8.1.1 Seguimiento y análisis del rendimiento

La utilización de dispositivos portátiles de seguimiento y monitoreo ha permitido obtener una información precisa y actualizada en tiempo real tanto a los atletas como a sus entrenadores respecto a su rendimiento físico, considerando distancias, velocidad, frecuencia, calorías, entre otros. Esta tecnología permite identificar tales patrones dentro de los datos recopilados, permitiendo ayudar con la técnica y estrategia al momento de competir.



Imágenes 93: Seguimiento deportivo
Asociación Española de Análisis del Rendimiento Deportivo. (s/f). Acaeredox.es.
Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de <https://www.aaaredox.es/>

4.8.1.2 Prevención de lesiones

Una gran utilización es la tecnología con el fin de prevenir lesiones en aquellos deportistas, detectando movimientos anormales los cuales entregan un indicio de movimientos anormales que proceda a traer un mal pronóstico para el atleta.



Imágenes 94: Termografía infrarroja
ABC. (2018, julio 28). Una clínica de Elche introduce la termografía infrarroja, la última innovación en detección de lesiones. ABC.es. https://www.abc.es/espana/comunidad-valenciana/abc-clinica-elche-introduce-termografia-infrarroja-ultima-innovacion-deteccion-lesiones-201807281127_noticia.html

4.8.1.3 Entrenamiento y simulación

Simular situaciones de juego mientras se entrena, por ejemplo a través de los sistemas de realidad virtual, les permite practicar técnicas y situaciones de juego de manera específicas.



Imagen. 95: Entrenamiento realidad virtual
3 beneficios de usar el entrenamiento con realidad virtual en tu empresa. (2020, junio 17). Viewy. <https://viewy.com.co/blog-viewy/entrenamiento-empresarial-realidad-virtual-bogota/>

4.8.1.4 Fan engagement

Un gran impacto también se ha generado en la experiencia del espectador, a través de sistemas de transmisión en vivo y las aplicaciones de seguimiento en tiempo real, permiten a aquellos seguidores, seguir el juego directamente, de manera cercana y accediendo a estadísticas y análisis en tiempo real.



Imagen. 96: Fan engagement
Hey, R. (2019, diciembre 29). Gamesys: The group that brings you jackpotjoy and virgin games. Roger.com. <https://www.roger.com/articles/software-providers/gamesys/>

4.8.2 EL FUTURO DE LAS TECNOLOGÍAS EN EL MUNDO DEL DEPORTE

Estamos en una era de constante cambios radicales respecto a la forma en que vivimos el deporte, gracias a la mezcla de tecnología y juego. Los elementos de alta tecnología están haciendo maravillas para mejorar cómo los atletas rinden. Sensores y monitores inteligentes les dan información en tiempo real sobre su salud y entrenamiento, haciendo que cada sesión de ejercicio sea más personalizada y segura.

También podemos analizar la manera en que prontamente, ver deportes no será igual. La realidad virtual y aumentada van a llevar a los fanáticos a la cancha sin importar dónde estén. podremos asistir virtualmente a estadios llenos o jugar en un mundo virtual tu deporte favorito. Además, los datos están cambiando el juego, no solo para los profesionales sino también para los amateurs, mejorando cómo todos jugamos.

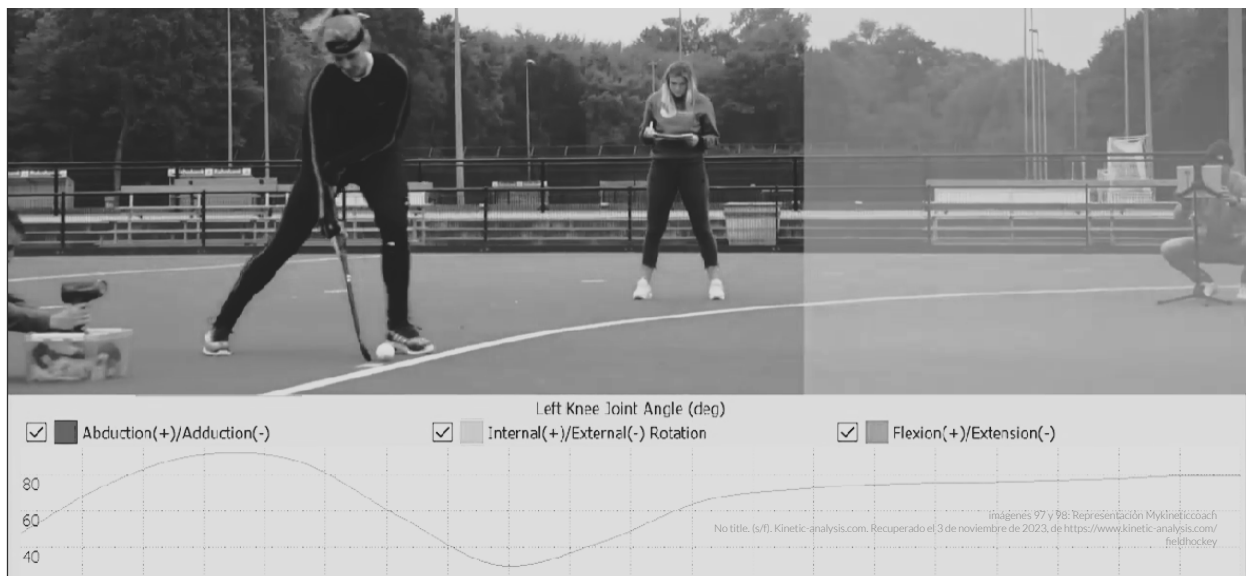
Por otro lado, Los equipos deportivos están siendo reinventados con materiales más ligeros y duraderos, además de inteligencia integrada. Esto no es solo una revolución en el rendimiento, sino que es una nueva forma de vivir y sentir el deporte. Estamos a punto de un emocionante capítulo donde la innovación y el deporte se encuentran, rompiendo barreras y llevando el juego a lugares que nunca imaginamos.

5.1 MYKINETICCOACH

Utiliza trajes de captura de movimiento para aplicar sensores en el cuerpo del jugador con el fin de recopilar datos en el campo, obteniendo así una comprensión de la técnica personal, identificando sus fortalezas y eslabones débiles.

Aplicando tecnología de captura de movimiento, brindan un gran precisión. Logran identificar puntos fuertes y débiles y entender así cómo funciona el cuerpo. Basándose en la velocidad, la estabilidad y los parámetros de sincronización, capturan para luego llevarlo a programas personalizados. De esta forma permite optimizar el rendimiento y al mismo tiempo obtener una realización temprana de las lesiones visualizando donde y como reforzar la cadena cinética para alcanzar su máximo potencial.

“Trabajar con un programa personalizado y preciso permite al deportista mejorar el rendimiento y detectar potenciales lesiones a tiempo. Los conocimientos que proporcionamos pueden mejorar el rendimiento del atleta. Mejorar la calidad del movimiento, trabajar para lograr la técnica óptima y saber cuándo entrenar más y descansar, son conocimientos cruciales para los verdaderos profesionales del deporte”.

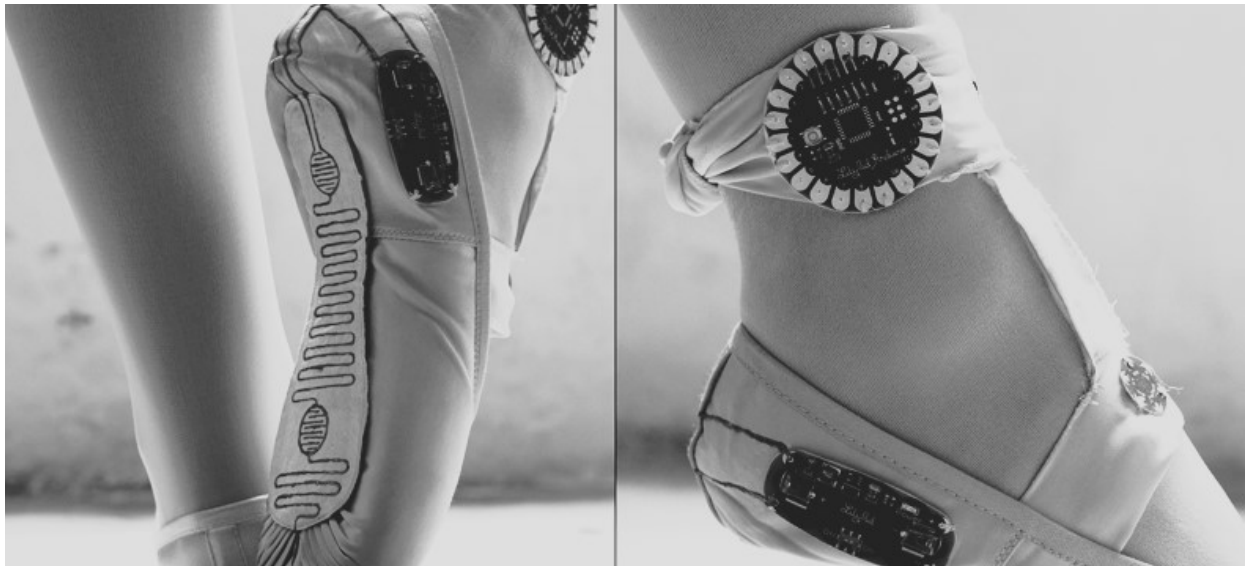


5.2 E-TRACES

Se basa en capturar movimientos de danza y transformarlos en sensaciones visuales mediante el uso de tecnologías.

Esto se centra en las zapatillas de punta en relación al contacto con el suelo. De esta forma se registra la presión y el movimiento de los pies de la bailarina y envían una señal a un dispositivo electrónico.

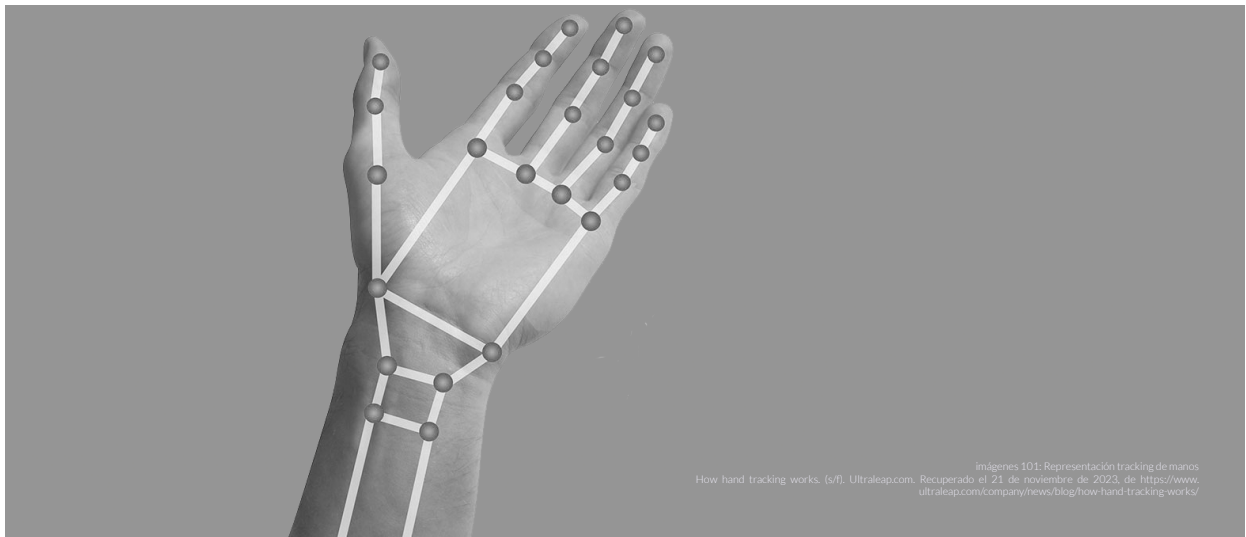
Una aplicación diseñada para este producto permite visualizar los datos codificados de manera gráfica e incluso personalizar a gusto de cada usuario según las funciones que entrega este interfaz. El usuario puede visualizar todos los movimientos realizados en formato de vídeo, extraer imágenes e incluso imprimirlas, generando un arte con sus propios movimientos y así mismo plasmando los movimientos del ballet, los cuales no pueden ser conservados.



Imágen. 99 y 100: E-traces
E-TRACES, memories of dance - lesiatrubat, (s/f). Cargocollective.com. Recuperado el 3 de noviembre de 2023, de <https://cargocollective.com/lesiatrubat/E-TRACES-memories-of-dance>

5.3 SEGUIMIENTO QUIRÚRGICO DE MANO PARA MÉDICOS

Estudio basado en la realización de monitoreo quirúrgico preciso a través de un sistema versátil de detección de movimiento en cirugía abierta. Con cambios en las horas de trabajo, la evaluación objetiva de la competencia técnica es cada vez más crucial. Este estudio utilizó un sensor de nueve grados de libertad montado en un destornillador de aguja para evaluar el desempeño en una anastomosis con parche de vaso grande. Los resultados revelaron que los expertos realizaron la tarea con menos movimientos, menor distancia recorrida y tiempo más corto en comparación con los principiantes, sin diferencias significativas en la velocidad. Estos hallazgos prometen una evaluación más detallada y su integración en programas de formación basados en competencias en el futuro



06. MARCO METODOLÓGICO

Este proyecto se desarrolló a través del modelo doble diamante, constituido de 4 etapas, siendo estas las que permiten organizar los distintos métodos de diseño aplicados según objetivos y requerimientos obtenidos de la investigación y resultado de diseño posterior.

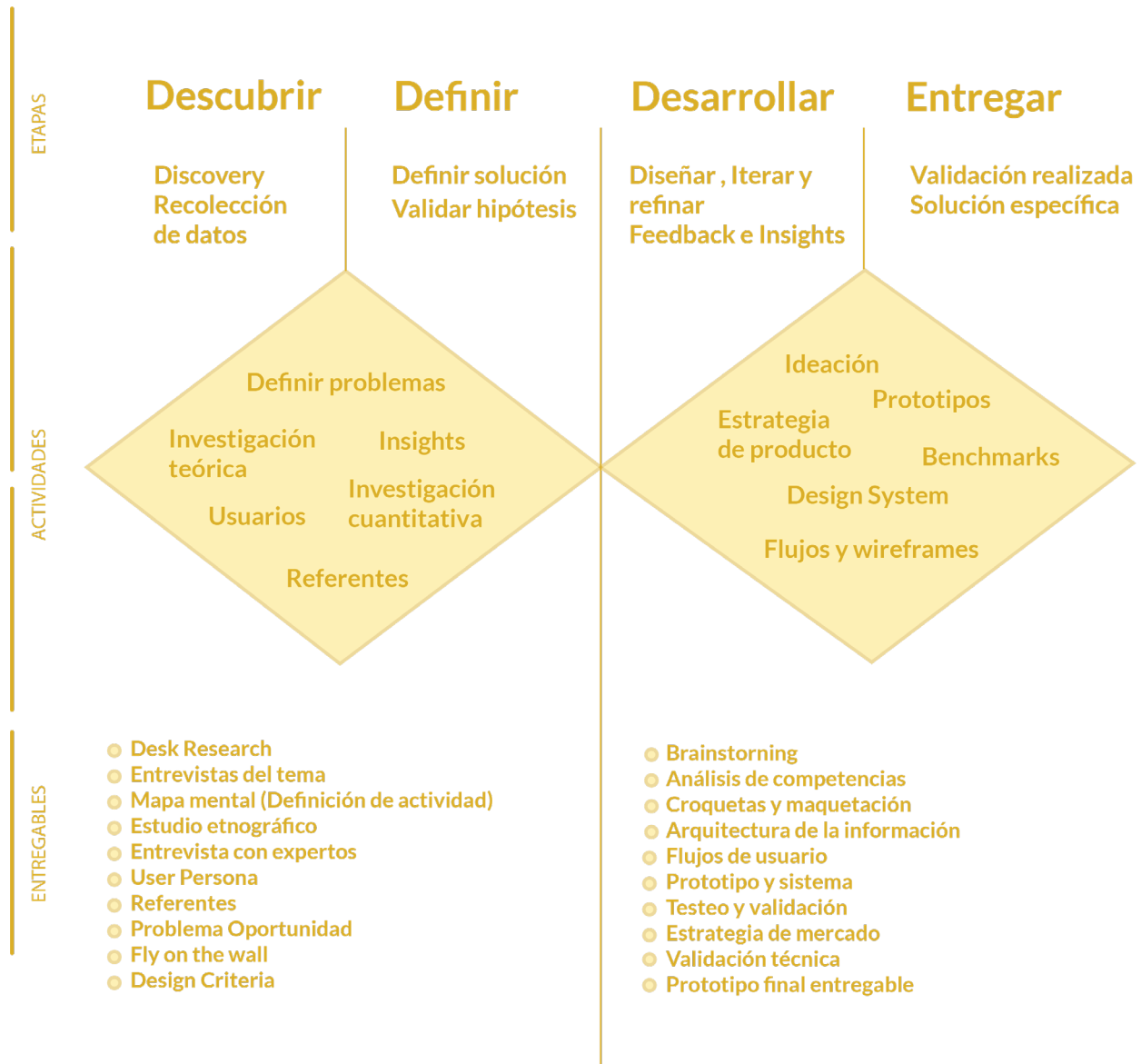


Figura 102: Desarrollo doble diamante
Elaboración propia

6.1 PROBLEMA OPORTUNIDAD

Para definir el problema oportunidad, se comenzó con la etapa de descubrimiento, aplicando x metodologías cumpliendo distintos objetivos dentro de la investigación, pudiendo así indagar de manera completa, visualizar situaciones, conectar con el usuario e inculcarse y culturizarse del contexto en que se encuentra. Aquellas fueron observadas, analizadas y documentadas en las páginas siguientes obteniendo gran variedad de resultados.

6.1.1 DESK RESEARCH

Un levantamiento de datos, comprensión de conceptos, iniciando con el deporte de alto rendimiento y llegando a la danza clásica de manera específica. El conocimiento de la biomecánica, la danza clásica y aquella información clínica respecto a la zona lumbar es crucial para comenzar a analizar aquella investigación, por lo que se comenzó con la metodología desk research. Consiste en investigar sobre material ya publicado con el fin de obtener los conocimientos y levantamientos de datos correspondientes respecto al tema base cumpliendo así el objetivo de investigación como complemento y desarrollo de marco teórico como también certificar, justificar y complementar datos levantados en relación a la problemática de aquel tema estudiado.



Al finalizar esta metodología, permitió encontrar puntos claves en los cuales observar e indagar, con el fin de continuar el desarrollo del proyecto y encaminarlo de manera más clara.

6.1.2 MAPA MENTAL

Se realizó un mapa mental, con el fin de ordenar las ideas, observar la problemática, sus razones, y cual de estas permitiría llegar de manera más fidedigna al proyecto final. De esta forma se realizó un análisis a partir de la información investigada en la metodología anterior mencionada, tanto de actividades cotidianas, como de deportes y ramas artísticas, llegando a la decisión final de basarme como tema central la elección del ballet, rescatando el hecho de ser una actividad constituida por pasos codificados y establecidos.

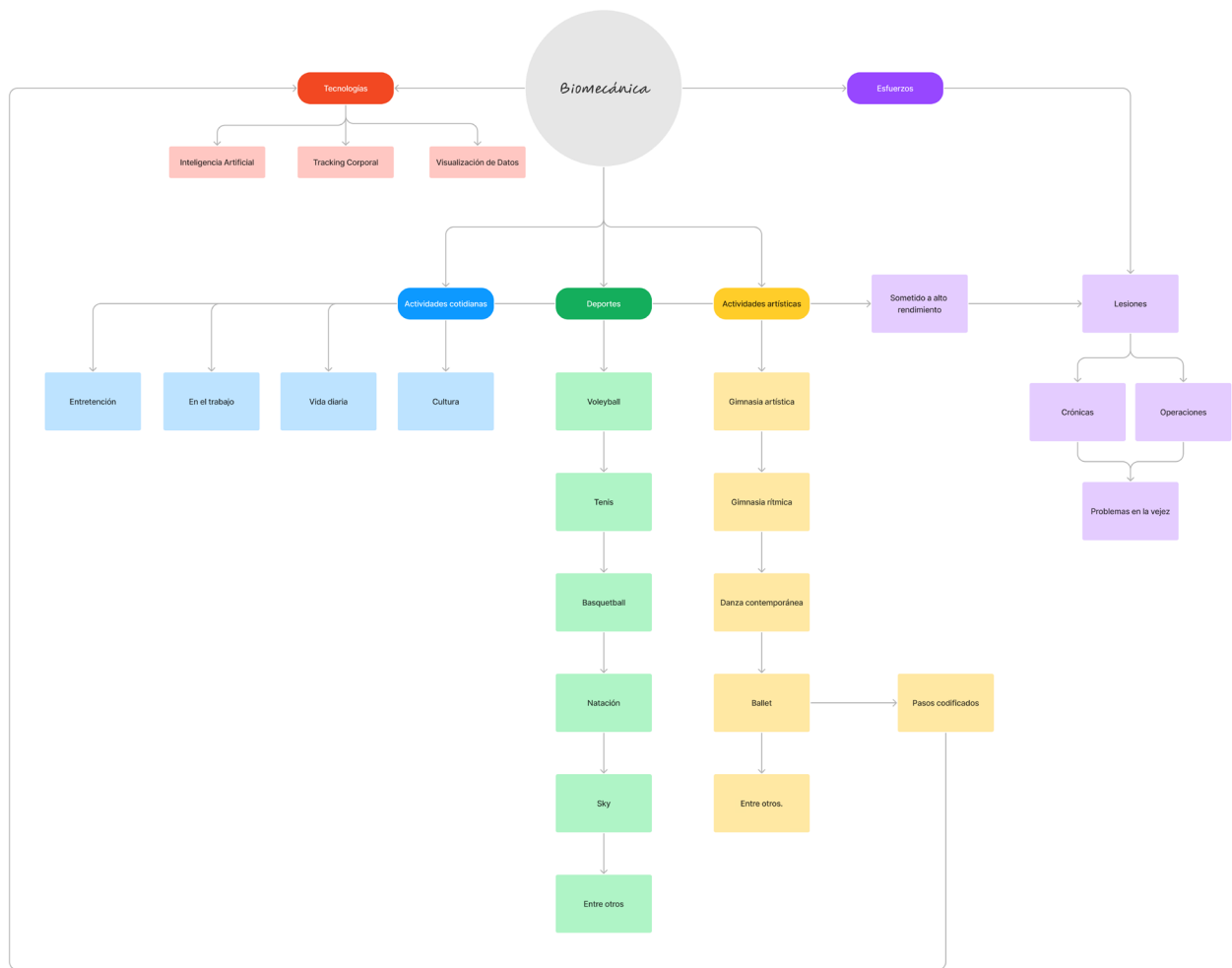


figura 104: Desarrollo mapa mental
Elaboración propia

6.1.3 ESTUDIO ETNOGRÁFICO

Aquel estudio etnográfico consiste en el análisis de estudio. En este caso se crearon 3 estudios, de los cuales se pudo observar un usuario específico, creando un cruce de tres actores claves: Profesor de ballet clásico / Bailarines y bailarinas de ballet clásico/ Kinesiólogo de ballet,



Profesor/a de ballet



Bailarines/as de ballet



Kinesiólogo/a

figura 105: Desarrollo personajes estudio etnográfico
Elaboración propia / ilustraciones carva

Profesor/a de ballet: Es fundamental desde el inicio de su práctica que el profesor culturice a los alumnos y les creen una conciencia por su propio cuerpo, en muy pocas instancias los profesores cuentan con los conocimientos necesarios para prevenir lesiones, ya que, a ellos no les enseñaron en su época de estudio.

Bailarines/as de ballet: Constantemente tienden a cegarse por el éxito máximo y van por sobre el dolor y sus lesiones con tal de ser de los mejores o destacados en sus áreas. Constantemente se encuentran cercanos a contraer lesiones tanto en el momento, como lesiones futuras, al enfrentarse a actividades de manera intensa y reiteradas.

Kinesiólogo/a: Obtiene un conocimiento de la biomecánica, lo que les permite ayudar a aquellos bailarines que no pueden realizar de manera correcta un paso, o por otro lado, a culturizarnos respecto a la prevención de lesiones. Tienen un conocimiento de las lesiones más comunes y los efectos que estos pasos y movimientos provocan en el cuerpo.

6.1.4 ENTREVISTAS

Se realizó una búsqueda de actividad deportiva, conocer sus vidas, la manera en que viven el deporte aquellos atletas de selecciones y profesionales, sus lesiones y lo que esto implica. Esto, fue crucial para plantear mis primeros objetivos, y realizar la elección del deporte o área artística a la que quería dedicar este proyecto, para luego empatizar y conseguir aquellos insight claves respecto a necesidades del usuario, junto con la validación tanto de hipótesis realizada como de información investigada en la metodología de desk research. En este caso, conocer la disciplina y la visualización que tienen aquellos bailarines respecto a esta, comprendiendo así sus necesidades y contexto en que se encuentran fue crucial para llegar al desarrollo de este proyecto. Para la realización de esta, se desarrolló preguntas planteadas en pauta, las cuales guiaron la conversación y permitían que aquellos entrevistados se expresaran de manera ordenada a través de zoom y whatsapp en primeras instancias, para luego al tener un contacto más directo, asistir a las clases y contar con entrevistas presenciales.

RODRIGO GUZMÁN



imagen 106: Retrato Rodrigo
Fuente personal de usuario

- Actual profesor de la escuela del teatro municipal
- 44 años de edad
- Primer Bailarín estrella chileno
- Bailarín profesional y principal del Teatro Municipal
- Comenzó a practicarlo profesionalmente desde los 17 años
- Entrenaba mas de 40 hrs a la semana
Proceso de retiro del ballet



“La primera lesión que llevaba pocos años, en un salto me esguince el pie pero fue muy leve.”

“2009 se me cortó el tendón de Aquiles completamente y quede fuera por completo como por 9 meses.
Yo creo que se produjo porque cuando comencé a hacer ballet empecé por primera vez en mi vida con problemas de tendinitis en los aquiles.”

“Luego a los 2 años me encontraron que tenia menisco roto de la misma pierna del tendón de aquiles y me imagino que es porque me quedó la pierna mas debil,”

“Mi espalda siempre ha estado lastimada en la zona baja, lumbar, lo que aun me incomoda. Eso es muy típico en los hombres, dolores de espalda, porque tienes que hacer mucho pas de deux (duos, cuando tienes que levantar a la mujer).”

RODRIGO GUZMÁN



imagen 106: Retrato Rodrigo
Fuente: personal de usuario

- Actual profesor de la escuela del teatro municipal
- 44 años de edad
- Primer Bailarín estrella chileno
- Bailarín profesional y principal del Teatro Municipal
- Comenzó a practicarlo profesionalmente desde los 17 años
- Entrenaba mas de 40 hrs a la semana
Proceso de retiro del ballet



“Son ormas muy extrañas que solamente a los coreógrafos se les ocurre que un kinesiólogo o traumatólogo no te lo recomendarían para nada-”

“A veces hay levantadas que son cero recomendadas, pero bueno las hacemos igual.”

“Fácil trabajar desde pequeño, en vez de cuando el cuerpo ya se formó, y se forma de otras cosas, yo formé mi cuerpo jugando futbol o pichangas en el barrio.”

“Como que tu sabes que vas a hacer algo que implica levantar las piernas lo más alto posible, saltar, que los hombres deben levantar a las chicas, pero nadie sabe realmente lo que implica.”

“Todos sabemos que en estas profesiones debemos estar por encima del dolor pero no por sobre las lesiones.”

“Posiciones que no son las típicas para las que normalmente está diseñado el cuerpo humano anatómicamente y de repente nosotros comenzamos a modificar esas posiciones y a poner en posiciones que no son cómodas para el cuerpo.”

Rodrigo en particular, es quien me comenzó a ayudar desde el día inicial que me comuniqué con él. Fue quien me entregó insight principales para dirigir mi investigación, permitiendo de esta manera obtener una dirección y sumergirme en el contexto del ballet clásico. Me entregó tanto una mirada de alumno en su minuto, como de profesor, por lo que su experiencia reflejada a sus 44 años luego de haber sido un bailarín profesional y principal, fue clave para continuar con mi investigación. Conocer su situación actual corporal, dolencia, pronósticos, etc. me ayudó a tener una visión futura de lo que puede llegar a provocar una práctica intensa realizada de manera reiterada. Por otro lado, logré culturizarme sobre este arte en profundidad, conocer su historia, y observar la manera en que ven su gran profesión; la pasión que le entregan, las horas de práctica, exigencia, lesiones y cómo viven su historia de bailarines.

ROBERTO SALDIVIA



imagen 107: Retrato Roberto
Fuente personal de usuario

- Kinesiólogo Teatro municipal.
- Más de 40 años trabajando en el teatro municipal.



“Un profesor de ballet clásico con conocimientos sólidos en anatomía humana y biomecánica está mejor equipado para enseñar a los estudiantes cómo utilizar su cuerpo de manera correcta y segura, evitando lesiones y maximizando su rendimiento técnico.”

“En el ámbito del ballet clásico, es fundamental que un profesor cuente con un sólido conocimiento sobre anatomía humana y biomecánica. Esto se debe a que el ballet es una disciplina que exige un control preciso del cuerpo y movimientos fluidos, lo cual solo puede lograrse si se comprende cómo funciona el cuerpo humano.”

“Esta base de conocimiento permite al profesor brindar una educación integral y enriquecedora, ayudando a los estudiantes a alcanzar niveles superiores de excelencia técnica y expresividad artística.”

Con Roberto, no tuve la oportunidad de coordinar una entrevista como tal, debido a complicaciones de su salud, pero tuve el gran gusto de tener una conversación vía mensajes, en donde me transparentaba un documento escrito por él, sobre la importancia del conocimiento de la biomecánica dentro del ballet y lo fundamental que es que los propios profesores transmitan esa sabiduría. Leer este documento me ayudó a certificar aquella información entregada por Rodrigo en la entrevista anterior y obtener un visión médica, con gran conocimiento y experiencia al haber trabajado más de 40 años como kinesiólogo de ballet, permitiéndome así, dirigirme a ese problema oportunidad que se observa dentro de esta rama artística-deportiva que es la danza clásica.

MIGUEL ÁNGEL SOTO



- Kinesiólogo de la escuela del Teatro Municipal.
- 33 años
- Santiago de Chile
- 6 años trabajando en la escuela del Teatro Municipal.



“Vienen muchos chicos y constantemente, de hecho es muy raro que no vengan, siempre vienen por diversas razones.”

“Cuando se aproxima noviembre están terminando con una gran carga y normalmente vienen por lesiones de tobillo, espalda o rodilla. Y a inicio de año vienen por dolores musculares como se están reacondicionando recién y vienen por orientación sobre consejos biomecánicos, sobre que hacer en la técnica”

“El pas de deux no se practica lo suficiente como corresponde, la chica tiene que estar en el mismo centro de gravedad y basta que ella salga un cm y la fuerza se multiplica en la columna y por eso terminan con lesiones.”



“El lift de cambré es el más complicado de los típicos que se hacen, se trata de levantar a las chicas sobre la altura de tu cabeza, sin apoyo. El hombre tiene que jugar que la chica no pase muy atrás, la curvatura de la columna, etc.”

“El chico coordina para que la chica salte un poco, que genere un poco de impulso, no la toma enseguida. Porque los objetos tienen un rebote y quedan en velocidad 0 entonces si tu la agarras muy luego, estas agarrando algo muy pesado que recién está comenzando a saltar y hay que dejar que ese cuerpo acelere y tu poder tomar ese vuelo y sería más ergonómicamente correcto.”

“La antropometría depende de cada persona, entonces no se puede llegar y establecer lo óptimo porque basta con que una persona tenga el fémur más largo o más corto, y toda la secuencia de la cadena de movimientos cambia. Entonces tendrías que hacer un seguimiento y estudio por individuo.”

“Saber cómo está siendo la carga de peso de los chicos sería muy interesante, porque hay veces que el arco que se les ve aplastado pero su carga de peso está siendo excelente y como corresponde, entonces así los maestros dejan de pedir tanta exigencia, cuando el peso está bien.”

La conversación con Miguel Ángel fue crucial para detectar los problemas en bailarines dentro del área de salud, culturizarme respecto a temas médicos, antropometrías y ángulos fue muy importante para continuar con el proyecto tener consideraciones en el desarrollo del sistema y conocer el lift clave para investigar y analizar así como algunos pasos y movimientos que pueden generar de manera más común una lesión. Con Miguel Ángel nos comuniamos a lo largo del proyecto con el fin de responderme dudas cruciales de ciertos pasos junto a su biomecánica.

JOSEFA ARRIAGADA



imagen 109: Retrato Josefa
Fuente personal de usuario

- Actual bailarina de la escuela del Teatro municipal
- 18 años
- Se encuentra en 8vo año de ballet
- Comenzó a practicar esta danza a los 5 años
- Practica 5 días a la semana, de 8 a 9 hrs en su academia

“

“Si, varias veces. Me he lesionado muchas veces los pies. Este año fue como al más grave, que me fracturé el pie izquierdo, fue una fractura por estrés.

La mayoría a sido del pie, en número aprox unas 3-4 veces contando los dos pies.”

“Nos dicen que si hacemos un ejercicio de mala manera, eventualmente nos podemos lesionar.”

“Aún falta un poco más de información para que las futuras generaciones de los chicos puedan prevenir más lesiones.”

“Lo que menos me gusta es el dolor de pie que uno tiene al final del día, si no tuviera dolor de pie, bailarí siempre.”

“Si, sería maravilloso poder aprender de bailarines de la ópera de París por ejemplo, sus experiencias y todo”

“Un peso estricto no, no te dicen un peso exacto pero te dicen que tienes que tener un peso acorde a tu cuerpo y musculatura, que se vea cada cuerpo en armonía según cada persona.”

“Si, es mucha la competitividad, depende de cada ambiente, porque hay en algunos que se nota más que en otros”

Conocí a Josefa gracias a las clases a las que asistí de ballet con el fin de observar el desarrollo de esta. Desde un inicio pudimos conversar, culturizarme a su visión de estudiante actual, teniendo una edad de tan solo 18 años pero con una larga trayectoria dentro del ballet. Me permitió empatizar con un estudiante, los sacrificios que se realizan, como hoy actualmente observan el dolor, la sobre exigencia, las lesiones y la manera en que viven este arte deportivo. Gracias a su compañía, pude comprender mucho más mi usuario, mis objetivos y en el problema el cual me quería enfocar, me ayudó a inculcarme en el contexto, conocimiento de pasos, sistemas de la clase, entre muchos otros. Es por esto y mucho más que fue una reunión clave para continuar con el proceso y aclarar mis objetivos dentro del proyecto.

ENTREVISTAS A USUARIOS DE ACTIVIDADES INTENSAS REITERADAS


A lo largo de la investigación se realizaron distintas entrevistas a deportistas profesionales y actividades de alta exigencia con el propósito de detectar el área posteriormente seleccionada como más relevante a investigar, siendo está la Danza Clásica. Al detectar la actividad deportiva, se realizaron



imagen 110 a 123: Entrevistas realizadas con usuarios
Elaboración propia

6.1.5 USER PERSONA

La construcción de Design Criteria Canvas fue fundamental para comenzar a comprender la composición y usabilidad del sistema a realizar, obtener una visión clara a través de los aspectos relevantes según la división de elementos que deben, debería, podría y no deben estar.



Josefa Arriagada

Información Personal

- 18 años
- Santiago, Chile
- Bailarina de la escuela del Teatro municipal
- Se encuentra en 8vo año de ballet
- Practica 5 días a la semana, de 8 a 9 hrs en su academia
- Comenzó a practicar esta danza a los 5 años

Bio

Josefa salió de 4to medio el año 2022, por lo que este año se ha dedicado solo a ballet y su desarrollo como bailarina. Ha obtenido gran cantidad de lesiones en sus pies debido a su práctica, destacando dentro de estas, una fractura por estrés debido a no cuidarse de una operación, lo que le impidió por aproximadamente 4 meses continuar con sus ensayos. Considera que con el tiempo aprendió a diferenciar los tipos de dolores. Por otro lado, Definiría el ballet para ella como su segunda casa y como una manera de expresar lo que uno quiere. Constantemente aprende mucho de otros bailarines y sigue a muchos de estos en redes sociales. Finalmente se considera muy autoexigente, por lo que siente que en ocasiones no ha hecho grandes crecimientos y mejoras, por lo que opina que ver ese progreso debe ser emocionante.

Personalidad

Introvertida ————— Extrovertida

Ocupada ————— Con tiempo

Desaorganizada ————— Organizada

Inactiva ————— Activa

Indiferente ————— Competitiva

Comprensiva ————— Autoexigente

Intereses

El ballet

Viajar

Ver películas, Series

Salir a caminar

Estar con mis perritos

Estar con mis amigos

Influencias

Bailarina Iana Salenko

Bailarina Marianela Nuñez

Bailarina María Khoreva

Mi mamá

Objetivos

Poder ir a Europa a bailar y vivir allí

Graduarme en ballet y poder tener un contrato con el ballet de Santiago y otra compañía

Viajar y conocer otras partes

Necesidades y expectativas

Concentrarme bien lo que queda de este año, porque se vienen muchas cosas en la escuela, funciones, etc

Disfrutar los últimos meses que me quedan en la escuela y aprender todo lo que pueda

Motivaciones

Mis hermanas pequeñas que tienen un año, me motiva poder guiarlas en la vida

Mi mamá

Puntos débiles y frustraciones

No llego a hacer que mi cuerpo descanse bien, me sobre exige bastante

Mi pie, por todas las lesiones que he tenido y lo que me hace estar pendiente en todas las clases, porque no logro tener los resultados que quiero

figura 124: Desarrollo user persona
Elaboración propia

6.2 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA OPORTUNIDAD

La falta de conocimiento sobre el impacto biomecánico en los deportistas ha dado lugar a una presión excesiva que puede desencadenar lesiones inmediatas y a largo plazo. Este problema plantea la necesidad de no solo establecer metas claras, asistir a entrenamientos regulares y utilizar el equipo adecuado, sino también comprender los límites del propio cuerpo como un instrumento fundamental.

La falta de esta conciencia ha contribuido significativamente a un historial clínico marcado por un alto número de intervenciones quirúrgicas y consecuencias adversas en deportistas y otros individuos involucrados en actividades de alta intensidad y repetitivas. Este escenario ofrece una oportunidad clara para desarrollar estrategias que eduquen a los deportistas sobre el impacto biomecánico y prevengan posibles lesiones a través de un enfoque más informado y equilibrado en su entrenamiento y rutinas físicas.

6.2.1 PROPUESTA CONCEPTUAL

Para el desarrollo de la propuesta conceptual, se buscó empatizar con el usuario, conocer su actividad a fondo, estudiar las necesidades técnicas a raíz del problema, observar de manera global y específica el área y enfoque a desarrollar, con el fin de llegar a un resultado que entregue una solución coherente, útil e interactiva según el problema detectado. Se realizaron visitas para observar de manera directa su contexto, como también un mapa con los requerimientos y criterios, los cuales son necesarios en la propuesta, para finalmente visualizar en croquis el contexto de uso, la interacción de éste, permitiendo así comprender de mejor manera el sistema final.

6.2.2 FLY ON THE WALL

Esta metodología es de observación, la cual consiste en levantar datos a través de la visualización y sin intervenir el entorno que se analiza. Se debe realizar una observación pasando desapercibido con el fin de que se reflejen las interacciones naturales que se producen en el espacio estudiado. Se realizaron visitas a las clases de ballet en el Teatro municipal con una durabilidad de 60 min cada clase de danza clásica. Se asistió a clases de ballet de varones de 6to nivel, mujeres de 4to nivel y una clase de Pas de Deux. Estas observaciones fueron con el fin de observar el desarrollo de la clase, la metodología y el desenvolvimiento de aquellos bailarines, como también ver puntos claves para generar un aporte dentro del área, empatizando más de cerca la vivencia del usuario



Imágen 125 a 129: Registros asistencias fly on the wall
Elaboración propia

Dentro de las visitas realizadas se observaron los procesos y actitudes de los alumnos desde el inicio Hasta el final de las clases, los cuales fueron registrados a continuación:

CLASES HOMBRES/MUJERES: En primer lugar se sitúan en la barra con el objetivo de comenzar con la clase a través del calentamiento, haciendo los 5 primeros pasos. Los alumnos se mantienen concentrados, y con mucho esfuerzo para lograr las posiciones correctas, por lo que, debido a esto se genera una frustración y constante practica al no obtener un resultado deseado. Luego pasan a el centro para hacer las variaciones y saltos. en los cuales se van organizando saliendo de a dos, y luego uno detrás del otro para aprovechar el espacio. Finalizan con ... (PREGUNTAR BIEN A JOSEFA)

El ritmo de la música influye en el desarrollo del aprendizaje y práctica (rápido/lento/medio) Solo en situaciones el profesor comenta sobre los músculos que se trabajan con ciertos movimientos.

CLASE PAS DE DEUX: El maestro comienza a realizar las instrucciones paso a paso de las coreografías, a insentivar la imaginación con el fin de reflejar el sentimiento adecuado según la obra, ejemplifica con una pareja. A continuación, los alumnos eligen su pareja dentro del pas de deux según afinidad y comodidad entre compañeros, por lo que se observó en ciertas parejas complicaciones al generar ciertos movimientos, lifts y un gran desconocimiento de los alumnos al momento de elevar a las chicas, por lo que los lift los tenían que pausar y continuar con el resto de la coreografía. Es por esto que el profesor realiza ciertas indicaciones para obtener un correcto lift, pero la dificultad es continua. Para enseñar el lift parte de los comentarios del profesor fueron “Manten arriba y baja lento”, “La idea es que se mantenga un tiempo arriba y quede sobre ti”, “Tienen que sentir que están enamorados” “En vez de estar derechos arriba al levantarlos, tienen que estar sobre el”

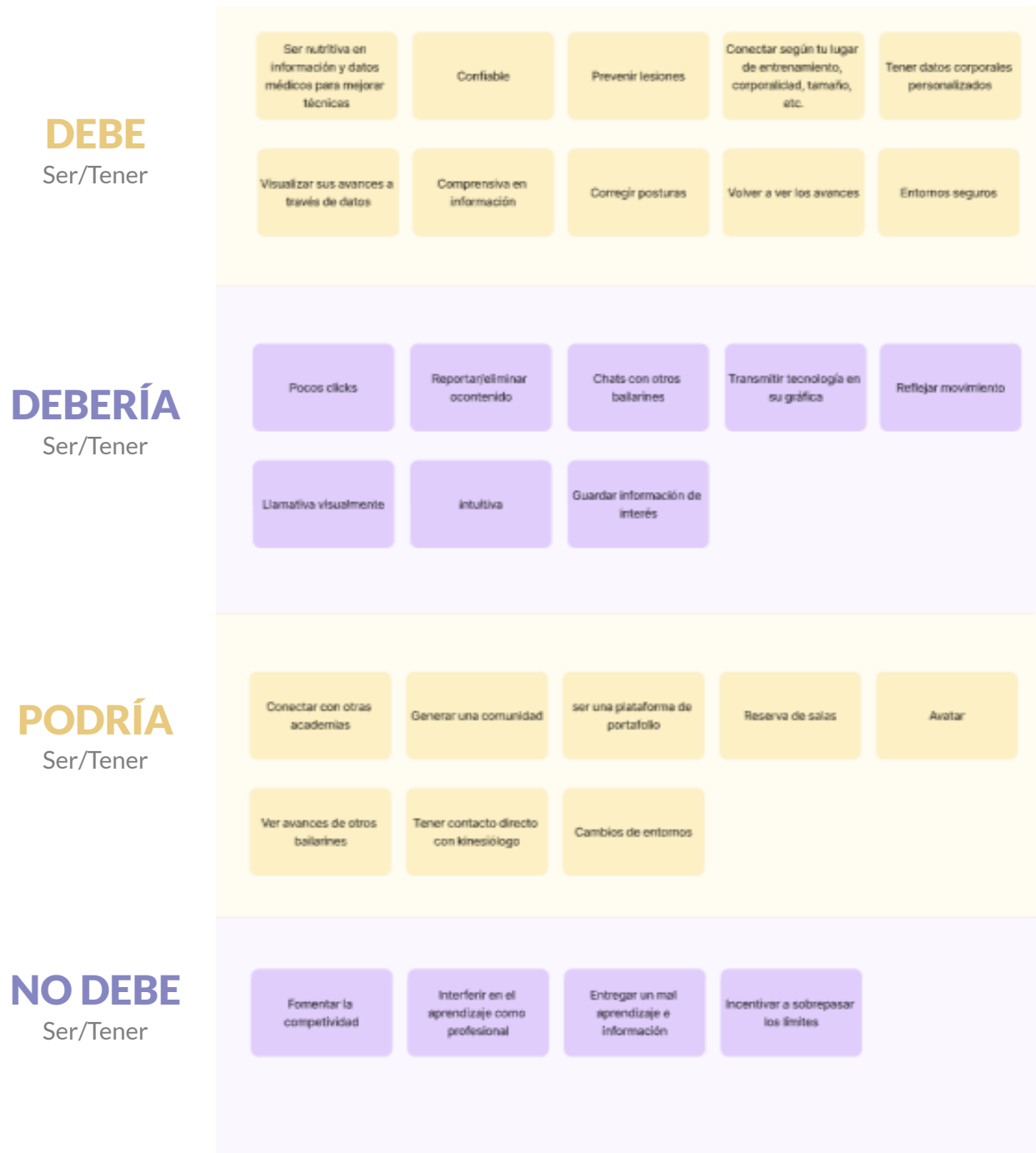
Luego de esto, comienzan a practicar la coreografía, por lo que el profesor comienza a corregir uno a uno mientras los otros practican y observan. Dentro de estas observaciones, al momento de levantar a la mujer, el hombre tiende a mirar a la esta y no observa su postura en el espejo, por lo que no sabe si está realizando la acción de manera correcta. De esta misma forma, el profesor recomendó no mirar el espejo porque no es su realidad.

Observaciones extras:

1. En las tres clases participadas, se genera un compañerismo pero se evidencian ciertas ganas de resaltar de todas formas del resto de sus propios compañeros y compañeras.
2. Se observa una sobreexigencia constante de parte de ellos mismos para obtener sus resultados deseados, quedándose después de las clases a practicar seguidamente.
3. Existe una nula comunicación de parte de los alumnos, debido a la concentración que requieren, por lo que constantemente en el desarrollo de la clase no se realiza una mayor interacción comunicativa.
4. Sus rostros cambiaban de forma significativa al tener una respuesta positiva por parte de su maestro.
5. Tienen un gran interés por la ópera de París, y este es el primer año que se realiza un convenio tan importante asistiendo a sus teatros, ensayos y conocimientos constantes por parte de los maestros.
6. Al momento de no lograr un paso o movimiento de forma constante, acuden inmediatamente al kinesiólogo para consejos biomecánicos.
7. El ritmo de la música influye en el desarrollo del aprendizaje y práctica (rápido/lento/medio).
8. Solo en situaciones el profesor comenta sobre los músculos que se trabajan con ciertos movimientos.

6.2.3 DESIGN CRITERIA CANVAS

La construcción de Design Criteria Canvas fue fundamental para comenzar a comprender la composición y usabilidad del sistema a realizar, obtener una visión clara a través de los aspectos relevantes según la división de elementos que deben, debería, podría y no deben estar.



6.3. PROPUESTA FORMAL

6.3.1 TRAILBI

Trailbi se concibe como una solución integral diseñada para bailarines de danza clásica que buscan mejorar su rendimiento técnico y prevenir lesiones derivadas de la exigente práctica continua. La plataforma Trailbi ofrece un enfoque personalizado y tecnológicamente avanzado para evaluar, monitorear y mejorar las técnicas de los bailarines, al tiempo que fomenta una comunidad interactiva que promueve el aprendizaje y el desarrollo profesional. La aplicación Trailbi no solo sirve como una herramienta de evaluación y mejora personal, sino que también funciona como una plataforma de redes sociales y portafolio dedicada exclusivamente a la comunidad de bailarines.

El objetivo principal de este sistema es ofrecer un apoyo integral a profesionales, centrándose especialmente en bailarines expertos de danza clásica. El propósito fundamental radica en la mejora de sus técnicas, con la meta específica de prevenir posibles diagnósticos futuros derivados de la ejecución repetida de pasos y técnicas exigentes. A su vez, se busca evitar lesiones potenciales al proporcionar una educación integral sobre el cuerpo, la biomecánica y la gestión de la sobreexigencia física. Mediante este sistema, se aspira a promover la salud, el bienestar y el rendimiento óptimo de los bailarines, permitiéndoles disfrutar de una carrera duradera y exitosa en el arte de la danza clásica.



6.3.2 PLATAFORMA

Trailbi se destaca por sus tres principales funcionalidades. En primer lugar, la plataforma brinda la posibilidad de realizar un seguimiento en tiempo real durante los entrenamientos de los bailarines, permitiendo corregir posturas, señalar tiempos de descanso, identificar posibles errores y monitorear los niveles de sobrecarga, entre otros aspectos clave.

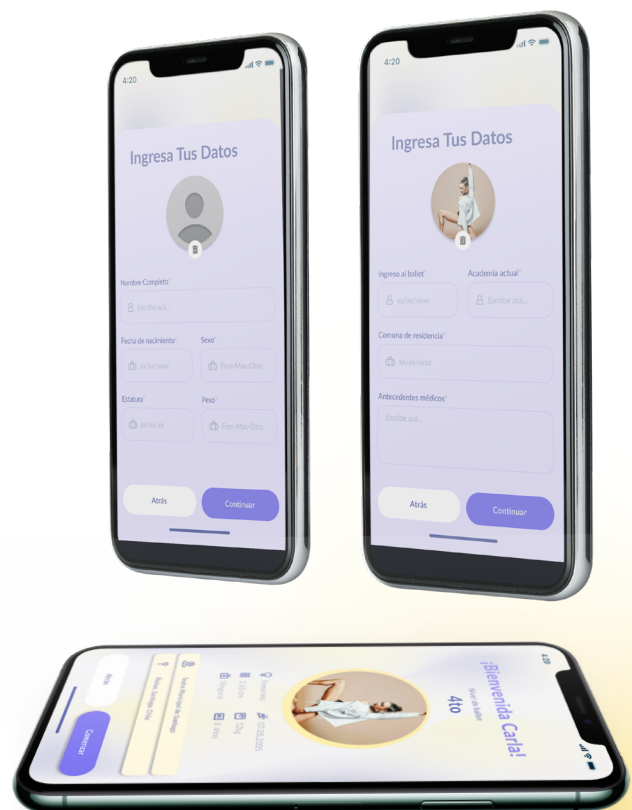
Por otra parte, Trailbi fomenta la creación de una sólida comunidad entre bailarines, ofreciendo la posibilidad de compartir resultados, observar las prácticas de otros entusiastas en todo el mundo y participar en una red global de intercambio y aprendizaje.

Finalmente, la plataforma también cuenta con una innovadora función de emparejamiento, que utiliza la compatibilidad fisonómica para prevenir lesiones en el mundo del baile. Esta función permite vincular a los bailarines con compañeros de baile potenciales en función de su ubicación y academia, fomentando así una práctica segura y efectiva. Con Trailbi, el mundo del baile se convierte en un espacio en el que los bailarines pueden mejorar su técnica, ampliar sus horizontes y conectar con otros apasionados de este arte en todo el mundo.

6.3.3 REGISTRO DE INFORMACIÓN PERSONAL

Al acceder a la aplicación, los usuarios deben completar un registro previo que requiere la introducción de una serie de datos personales. Estos incluyen nombre completo, fecha de nacimiento, género, estatura, peso, historial de ingreso al ballet, academia actual, ubicación de residencia y antecedentes médicos relevantes. Además, se les brinda la oportunidad de crear un perfil personalizado que puede incluir una fotografía.

Esta información desempeña un papel fundamental en la generación de registros específicos para cada usuario, facilitando una interacción personalizada con la aplicación y permitiendo una consideración efectiva en la prevención de lesiones. Al completar el proceso de registro, los usuarios tienen la posibilidad de revisar un resumen de la información proporcionada antes de confirmar sus datos y comenzar a explorar las diversas funciones disponibles en la aplicación.



6.3.4 TRACKING CORPORAL Y CREACIÓN DE COMUNIDAD

En la pantalla principal de la aplicación, los usuarios se encuentran con varias opciones. La función principal de la plataforma se centra en el seguimiento corporal y la corrección postural, presentando dos opciones clave: 'Solos y Variaciones' y 'Pas de Deux'.

'Solos y Variaciones' permite a los bailarines realizar un seguimiento individual de sus movimientos, codificando y registrando los pasos con los ángulos correspondientes basados en investigaciones y conversaciones previas. Esto ofrece a los bailarines la oportunidad de perfeccionar su técnica y mejorar su rendimiento.

Por otro lado, la opción 'Pas de Deux' facilita la práctica en dúo al permitir la conexión entre dos bailarines. Al unirse para practicar, ambos bailarines pueden aprovechar una única plataforma para realizar el seguimiento durante la sesión, asegurando que los registros se conserven en ambas plataformas de manera independiente. Este enfoque no solo permite analizar la práctica desde diferentes perspectivas, sino que también fomenta la colaboración y el apoyo mutuo entre los bailarines.

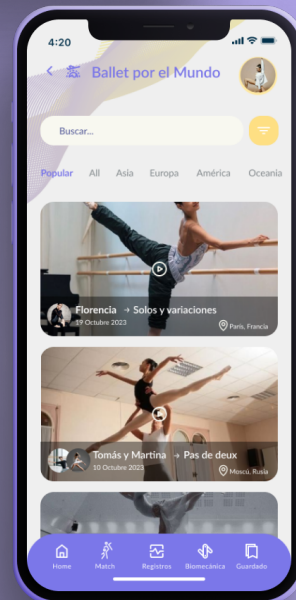
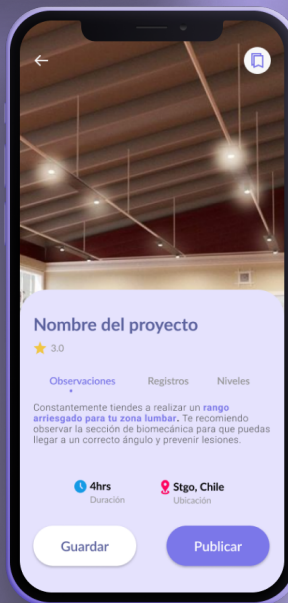
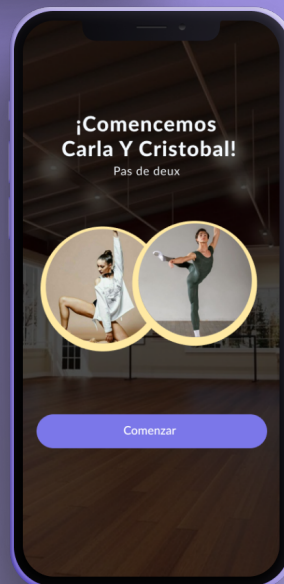
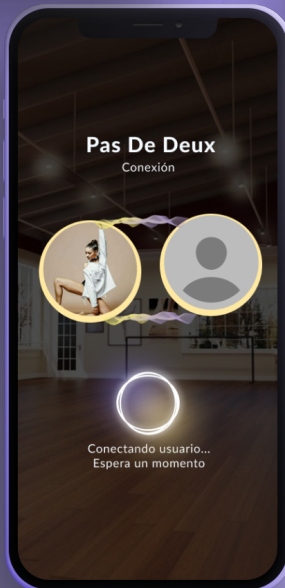
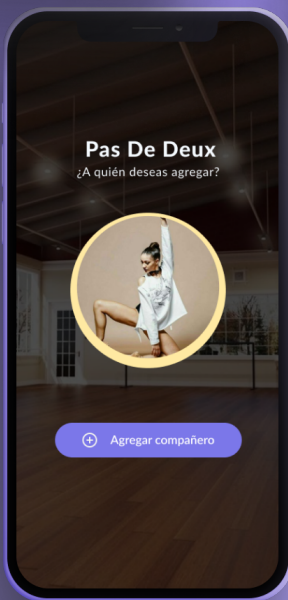
Ambas secciones proporcionan información detallada sobre las horas de práctica, el nivel de intensidad y los posibles riesgos, con alertas sonoras que advierten sobre la excesiva tensión o movimientos inadecuados para evitar lesiones.

La aplicación también ofrece una amplia

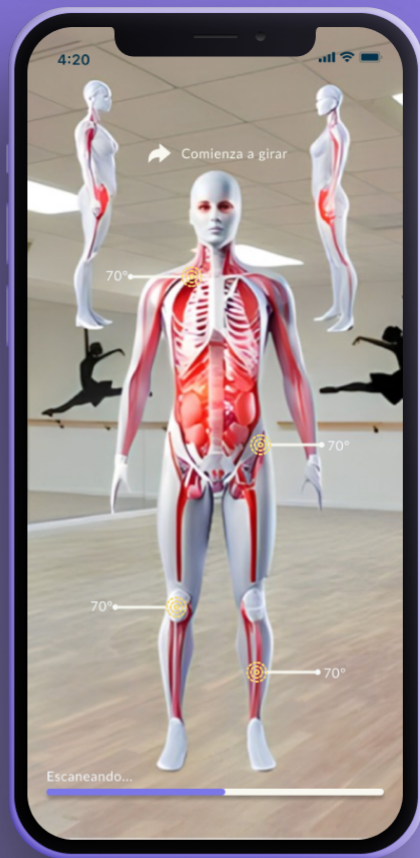
selección de música relacionada con el ballet para acompañar las sesiones de práctica. Además, los bailarines pueden seleccionar fondos y entornos virtuales, como teatros o salas de ballet, para mejorar la experiencia y contextualizar su práctica de una manera artística y armoniosa.

Al finalizar una sesión, los usuarios pueden revisar un resumen detallado que incluye la duración de la práctica, la ubicación, los posibles errores y otros registros relevantes. Tienen la opción de guardar su progreso o compartirlo en la sección 'Ballet por el Mundo', lo que les permite mostrar sus logros y conectarse con otros bailarines y academias interesadas.

Con un enfoque en la mejora técnica, la prevención de lesiones y la promoción de una comunidad de apoyo, la aplicación se convierte en una herramienta imprescindible para bailarines que buscan perfeccionar su arte y garantizar su bienestar físico y emocional.



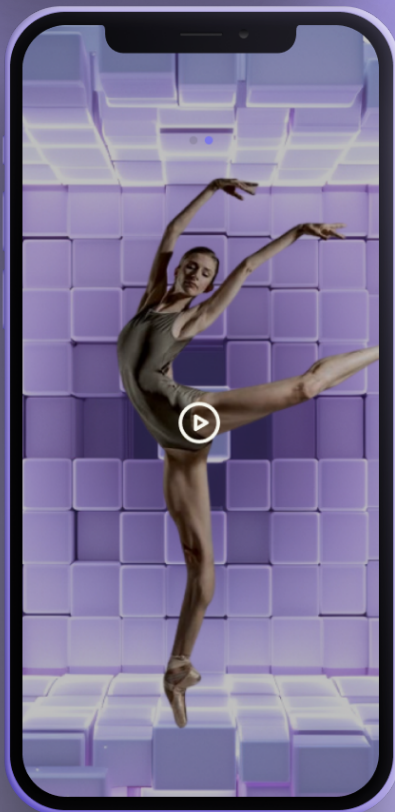
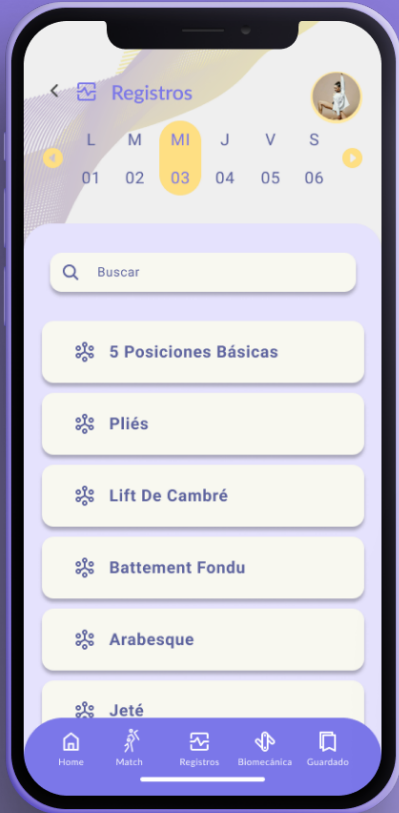
6.3.5 VISUALIZACIÓN DE DATOS Y REGISTROS



Para garantizar un seguimiento preciso, es crucial realizar un escaneo corporal exhaustivo. Este proceso proporciona un registro detallado y una corrección más precisa, lo que a su vez permite obtener resultados que facilitan la realización de ajustes y la prevención de lesiones de manera más eficaz. El escaneo corporal constituye la base para una práctica segura y efectiva, asegurando que los bailarines puedan alcanzar su máximo potencial y rendimiento sin comprometer su bienestar físico.

La capacidad de visualizar registros obtenidos en cada sesión de práctica es fundamental para revisar errores, identificar logros y perfeccionar la técnica de los bailarines día a día. Para acceder a estos registros, los usuarios se deben dirigir a “registros” en el menú principal, dirigiéndose así a una pantalla en la cual pueden seleccionar la fecha específica en la que se realizó el proyecto que desean revisar o simplemente buscarlo directamente utilizando la función de búsqueda. Una vez que se ha seleccionado el proyecto, el usuario puede acceder a dos pantallas clave. La primera pantalla proporciona un resumen detallado que incluye información sobre la duración de la práctica, el nivel de intensidad, los errores cometidos, los logros alcanzados, los niveles de sobrecarga, los intervalos de descanso y observaciones relevantes para tener en cuenta. Posteriormente, pueden deslizar hacia la siguiente pantalla, donde tienen la opción de reproducir y revisar la sesión de práctica en su totalidad.

Este proceso permite a los bailarines observar su progreso directamente, tomar conciencia de los errores recurrentes, evaluar la intensidad de su práctica y monitorear los niveles de sobrecarga. Asimismo, les brinda la oportunidad de analizar sus avances y controlar su nivel de exigencia, asegurándose de no sobrepasar los límites físicos de su cuerpo y garantizando una práctica segura y efectiva a largo plazo.

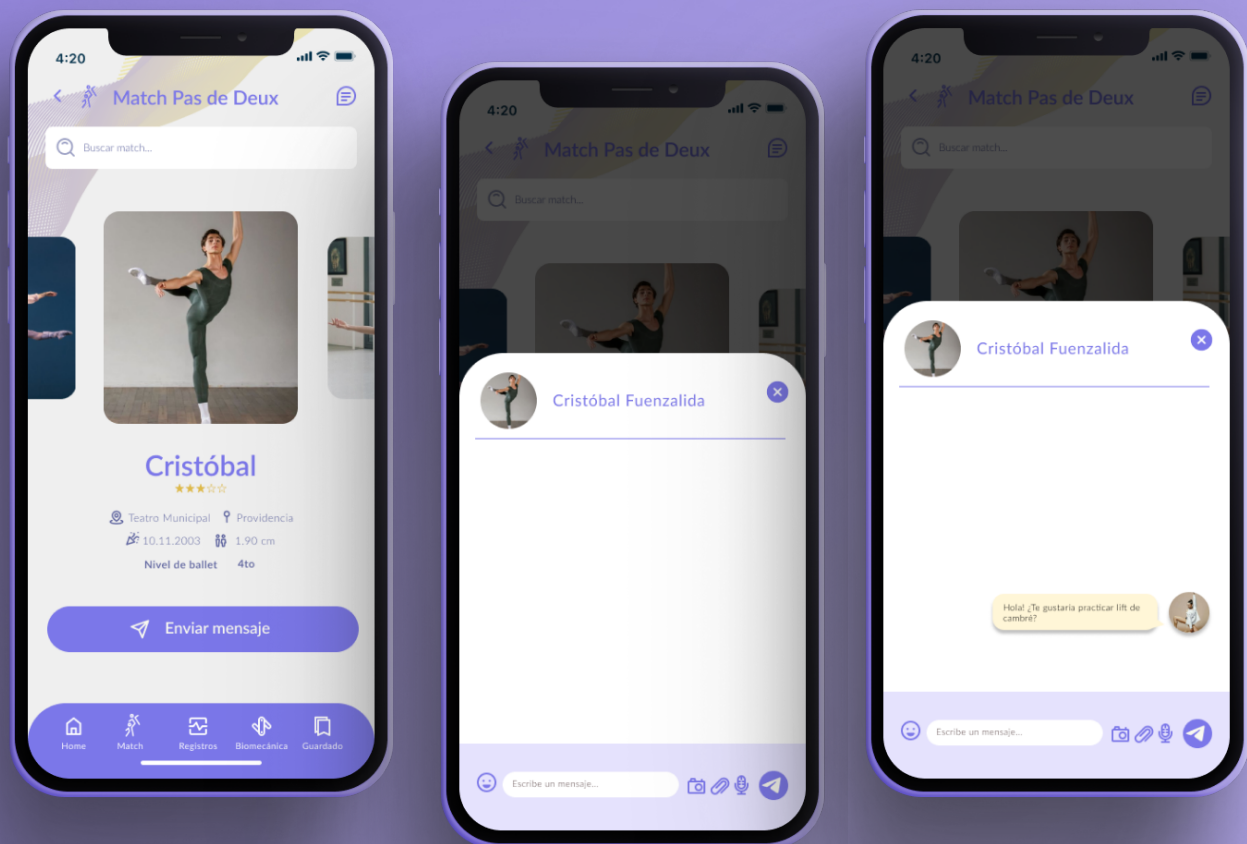


6.3.6 SISTEMA DE COMPATIBILIDAD

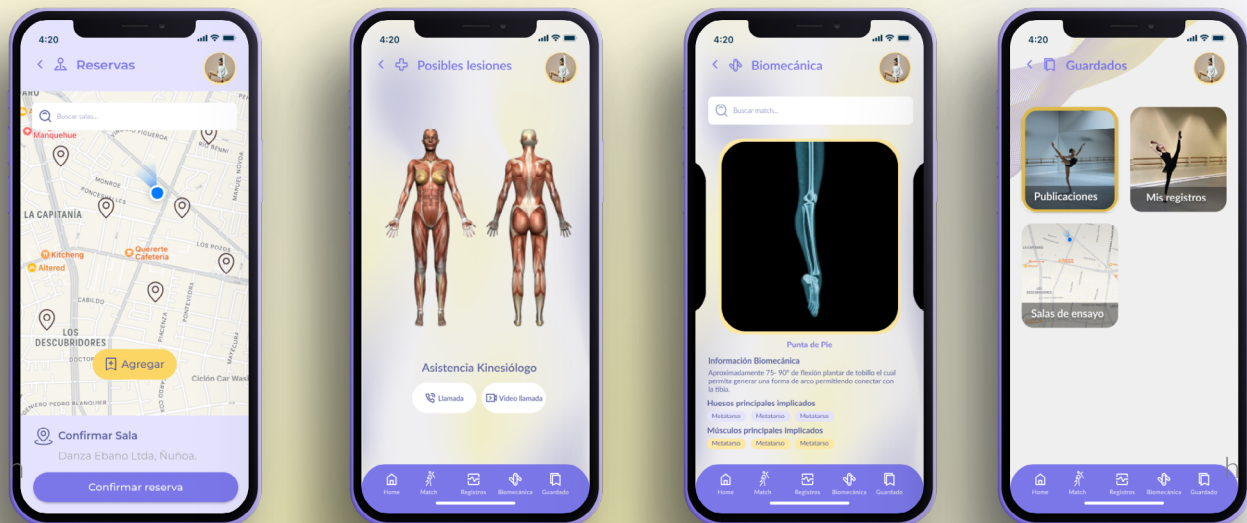
Una de las características clave de este sistema es su enfoque en el 'Match Pas de Deux', que empareja a bailarines con dúos que se adaptan a su fisonomía corporal, peso y estatura según los registros detallados en cada perfil. Esta función permite a los bailarines encontrar compañeros adecuados con quienes realizar prácticas constantes, asegurando un cuidado óptimo y una protección adecuada durante la ejecución de levantamientos y movimientos acrobáticos. Al visualizar el sector 'Match Pas de Deux', los usuarios pueden identificar fácilmente a aquellos bailarines que son compatibles con sus características físicas y que se encuentran en su área de ubicación o academia.

Dentro de la sección 'Match Pas de Deux', se presenta una visualización de posibles compañeros junto con su información descriptiva, lo que facilita la búsqueda de parejas de práctica adecuadas. Cuando un bailarín encuentra un compañero potencialmente compatible, puede seleccionar la opción 'Enviar un mensaje' para comunicarse y coordinar un ensayo o práctica conjunta.

Es fundamental que los bailarines realicen prácticas con personas que se adapten a su perfil físico y características específicas. El esfuerzo excesivo al ejecutar levantamientos o movimientos inadecuados para su fisonomía puede provocar lesiones graves y afectar negativamente su rendimiento a largo plazo. Por lo tanto, la función 'Match Pas de Deux' no solo facilita la colaboración entre bailarines, sino que también prioriza la seguridad y el bienestar durante las prácticas conjuntas, fomentando un entorno de práctica saludable y productivo para todos los usuarios.



6.3.7 RESERVAS, CULTURIZACIÓN Y GUARDADOS



En estas cuatro pantallas, encontrarás diferentes funciones útiles para tu práctica de ballet. La opción de “Reservas” te permite reservar salas de ballet para ensayos cómodos y convenientes cerca de tu ubicación, garantizando un entorno seguro para practicar.

La sección de “Posibles Lesiones” te ofrece información sobre lesiones comunes relacionadas con el ballet, la manera en que se transforma tu cuerpo, junto con consejos sobre cómo adaptar y fortalecer tu cuerpo para prevenir lesiones. Además, podrás comunicarte directamente con un kinesiólogo a través de llamadas telefónicas o videollamadas para obtener asesoramiento personalizado.

Asimismo, la pantalla de “Biomecánica” está diseñada para enseñarte la importancia de comprender la biomecánica en cada paso y movimiento de ballet. Esta sección te mostrará información detallada, la cual describe la biomecánica específica, incluyendo los huesos y músculos involucrados en cada movimiento, lo que te ayudará a prevenir lesiones y mejorar tu desempeño.

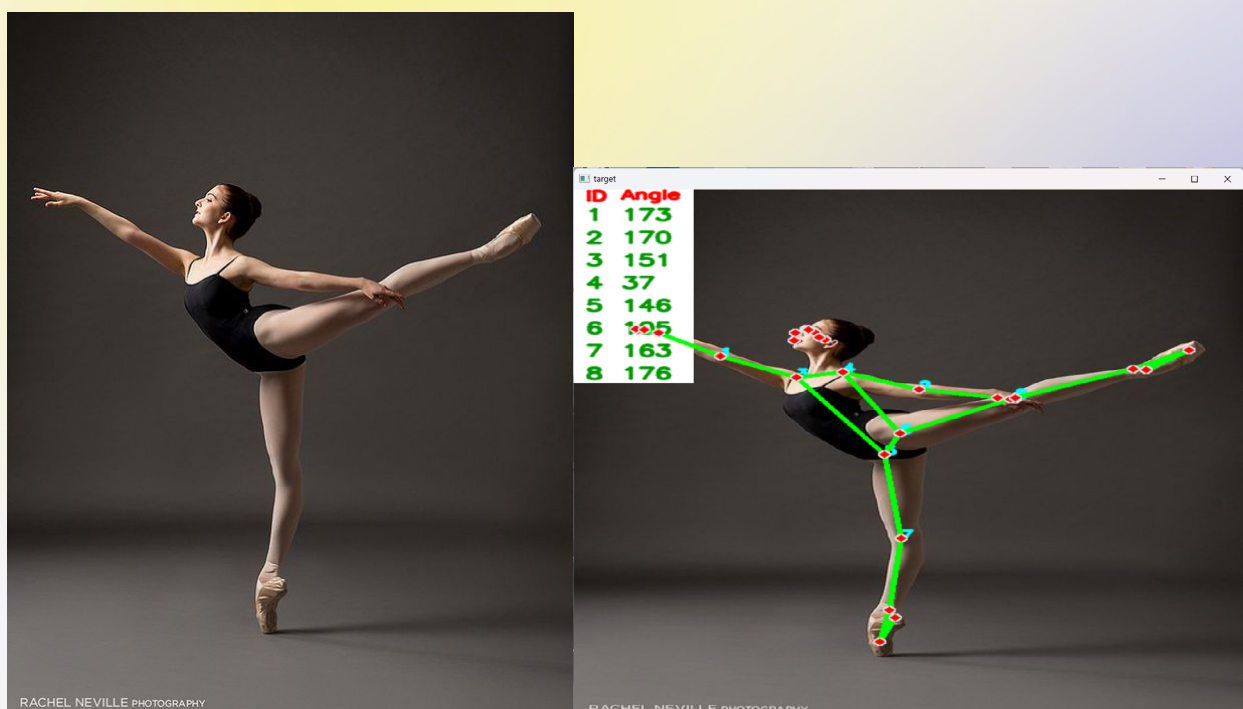
Por último, está la opción de “Guardados”, que te permite organizar y guardar toda la información relevante, como publicaciones de otros bailarines, tus propios ensayos, reservas de salas y más. Esta función te ayuda a mantener un registro ordenado de todo lo relacionado con tu práctica de ballet en un solo lugar.

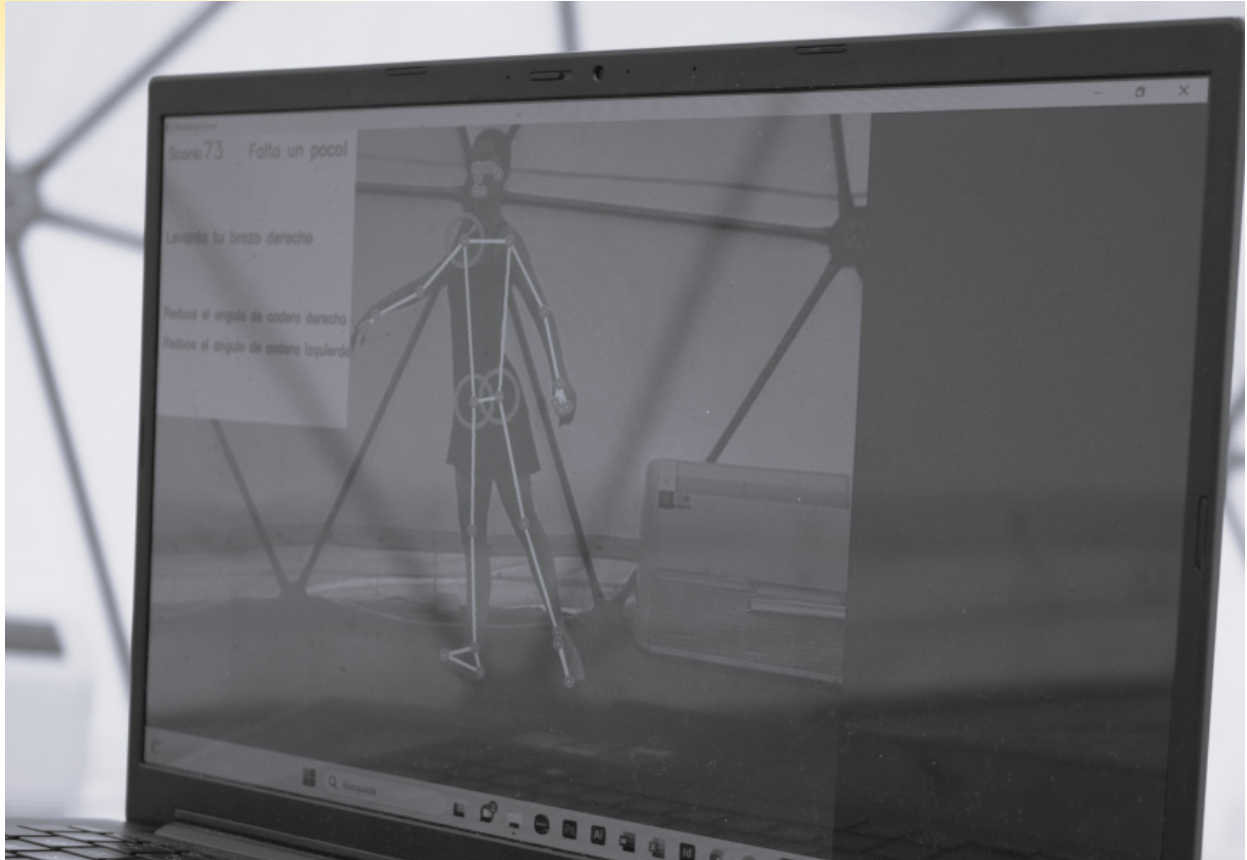
6.3.8 FUNCIONALIDAD SISTEMA DE TRACKING CORPORAL Y CORRECCIÓN DE POSTURAS

La creación de este sistema se llevó a cabo para respaldar la propuesta de valor de este proyecto. Utilizando programación en Python y la instalación de bibliotecas como OpenCV y Mediapipe, se logró desarrollar un sistema de seguimiento corporal a partir de posiciones específicas de la danza clásica, gracias a la investigación exhaustiva de códigos, nuevas aplicaciones y la colaboración de un ingeniero experto en el campo.

Mediante este código, es posible detectar errores durante la ejecución de movimientos, lo que permite enviar mensajes de corrección y visualizar estos errores mediante la aparición de círculos rojos en las extremidades afectadas. Para garantizar la precisión de las posiciones, se estudiaron y cuestionaron a un kinesiólogo de ballet los ángulos correspondientes a cada posición, asegurando que, por ejemplo, el ángulo entre las piernas al ser levantadas se aproxime a los 90°.

Una vez que se logran estos ángulos específicos, el código emite un sonido para indicar al bailarín que ha ejecutado la técnica correctamente, evitando así cualquier sobreesfuerzo innecesario que pueda resultar perjudicial para el cuerpo. Además, este código tiene la capacidad de registrar todos los pasos y posiciones que se deseen, brindando un seguimiento detallado de cada sesión de práctica.





6.4 SISTEMA DE DISEÑO

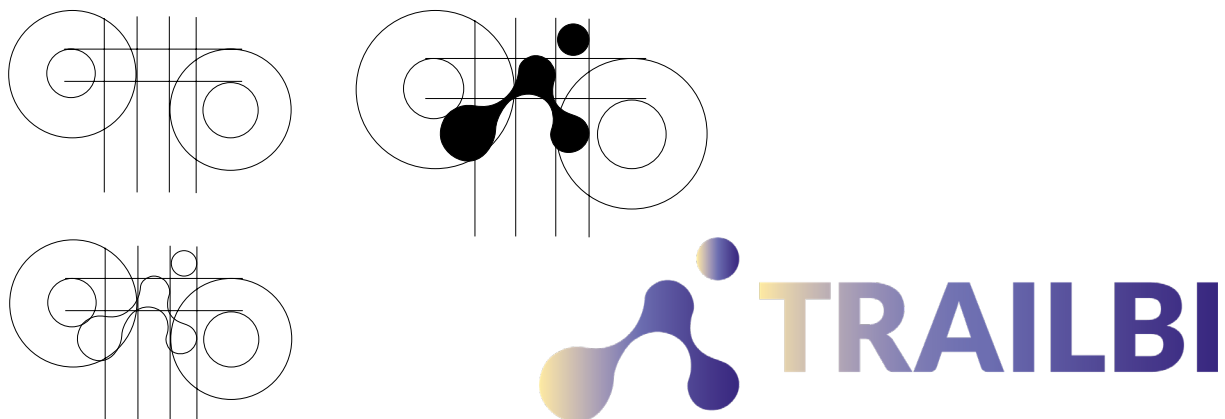
6.4.1 NAMING

El nombre “Trailbi” es una palabra fusionada, la cual refleja la esencia del proyecto. “Trail” refleja el concepto de seguir una trayectoria definida, simbolizando la guía precisa y el camino hacia una postura y técnica mejoradas. Representa la idea de trazar un camino claro y estructurado hacia la perfección física y el equilibrio corporal en la danza. Por otro lado, “bi” alude a la dualidad y la complejidad del cuerpo humano en su expresión más artística, en este caso, el equilibrio entre la técnica y la gracia en el ballet. Además, sugiere el enfoque integral del proyecto, que se centra no solo en corregir la postura, sino también en fomentar la comprensión del cuerpo como una herramienta artística. En conjunto, “Trailbi” encapsula la búsqueda continua de un camino preciso hacia la perfección del cuerpo y la expresión artística, fusionando la disciplina y la elegancia que definen la esencia del ballet.

6.4.2 LOGO

Con el fin de continuar con la idea inicial de la justificación del nombre, se buscó la forma más representativa de diseñar un logo distintivo y alusivo. Se exploraron varias composiciones que capturaran la esencia del seguimiento preciso del cuerpo y el ballet. Mediante la integración de elementos que reflejaran el tracking, las curvas y los movimientos fluidos, se logró generar una forma orgánica que simbólicamente sugiere una letra “T”, en relación directa con el nombre del proyecto.

La elección de una forma orgánica y fluida busca encapsular el dinamismo del ballet, mientras que la presencia sutil de la “T” refuerza la identidad y la conexión directa con “Trailbi”. La fluidez de las curvas simboliza la flexibilidad y la armonía del cuerpo en movimiento. Al mismo tiempo, la simplicidad y elegancia del diseño refuerzan la sofisticación y la disciplina en la práctica del ballet.



6.4.3 PALETA DE COLORES

En relación a la visión del proyecto y su enfoque en la precisión técnica y la expresión artística, la elección de la paleta cromática se realizó para reflejar un equilibrio armonioso entre innovación, vitalidad y serenidad. La combinación de colores seleccionados, tanto del morado como el amarillo, encarnan una gran fusión de cualidades inspiradoras y motivadoras que complementan la esencia misma del proyecto.

El color morado, con una inclusión de tonalidades de azul, fue seleccionado como tono principal por su capacidad de generar una poderosa energía. Este morado elegido no solo evoca una sensación de extravagancia, sino que también simboliza la introspección y la creatividad que son fundamentales en la práctica del ballet. Esta elección de color refuerza la conexión emocional y psicológica que “Trailbi” busca establecer con sus usuarios, fomentando un sentido de autoexploración y expresión artística.

Por otro lado, el color amarillo, un tono radiante y enérgico, fue seleccionado para infundir inspiración, entusiasmo y vitalidad en la experiencia del usuario. Este color resalta la dinámica positiva y la vivacidad necesaria para fomentar la motivación y el compromiso con la mejora continua en la práctica del ballet. La presencia del amarillo en la paleta cromática refuerza la intención del proyecto de inspirar a los bailarines a alcanzar nuevos objetivos y el entusiasmo que conlleva el arte de la danza clásica.



6.4.4 UI KIT

Después de completar los procesos anteriores, que abarcaron la definición de la identidad de marca del proyecto y la plataforma, se dio inicio al desarrollo del kit de interfaz de usuario. Este kit abarca todos los elementos gráficos necesarios, como componentes, iconografía, tipografías, tamaños, grillas y más. La creación de este kit desempeña un papel fundamental en la construcción y desarrollo de la aplicación, al garantizar la coherencia, la accesibilidad y la unificación de todos los elementos bajo un mismo contexto. El objetivo principal es lograr una atractiva experiencia visual, potenciando tanto la usabilidad como la intuición del sistema.

6.4.4.1 COLORES



6.4.4.4 TIPOGRAFÍA

Escala

Base: 12 Px
 Radio: 1.125
 Tipografía: Lato
 Interlineado: 12

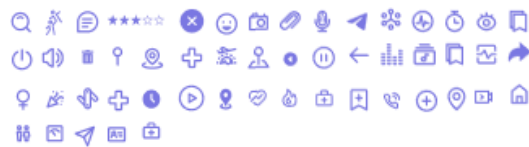
Sizes

Heading 1 Heading 2 Heading 3 Base body1

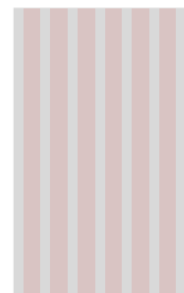
Weights

Bold Medium Regular Extralight

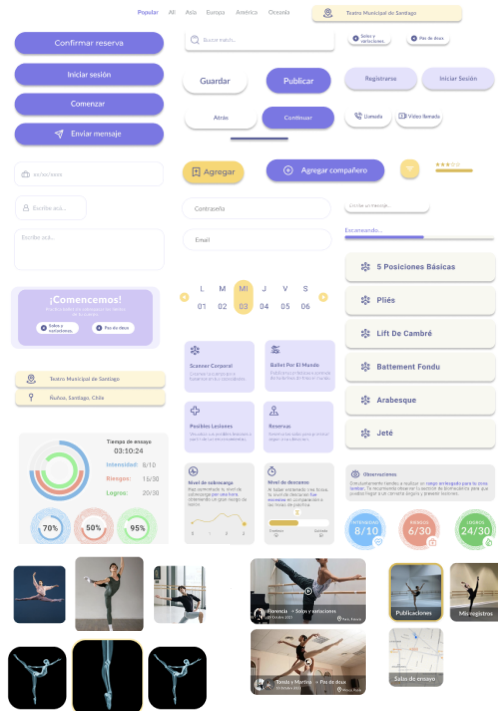
6.4.4.2 ICONOGRAFÍA



6.4.4.3 GRILLA



6.4.4.5 BOTONES Y COMPONENTES



6.4.5 FLUJO DE LA INFORMACIÓN

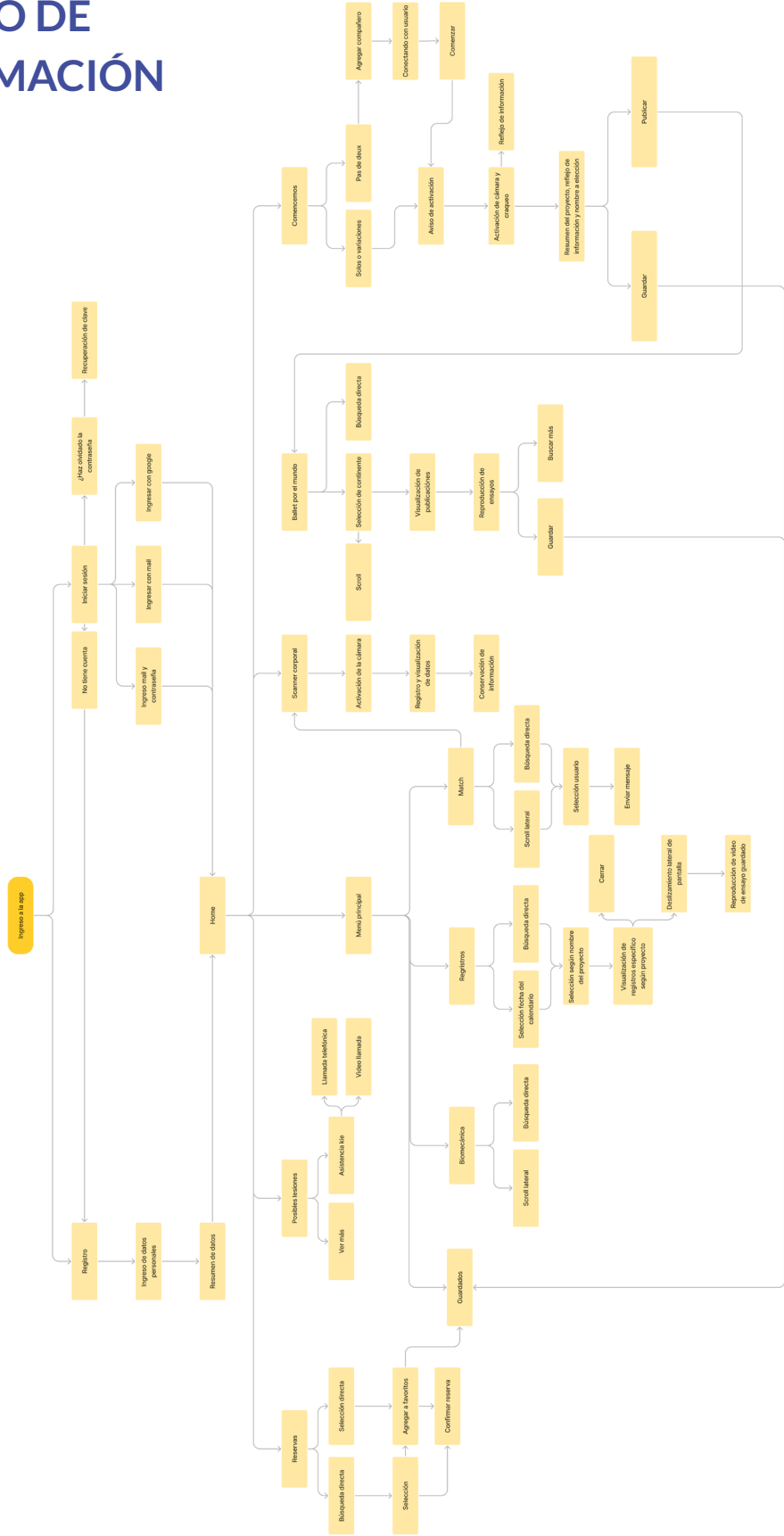


Figura 135: Desarrollo Flujo de la información
Elaboración propia

6.5 DESARROLLO DE VISUALIZACIÓN

6.5.1 WIREFRAMES

La creación de wireframes entrega la estructura y el esqueleto de la interfaz de una aplicación sin incluir aún el diseño, siendo esta una fase esencial en el proceso de desarrollo. Esto se enfoca en definir la disposición de los elementos en la pantalla y la funcionalidad de la aplicación antes de agregar detalles visuales, aportando de esta forma claridad en cuanto a cómo debería funcionar la aplicación y permite una iteración rápida, lo que ahorra tiempo y recursos al evitar cambios significativos.

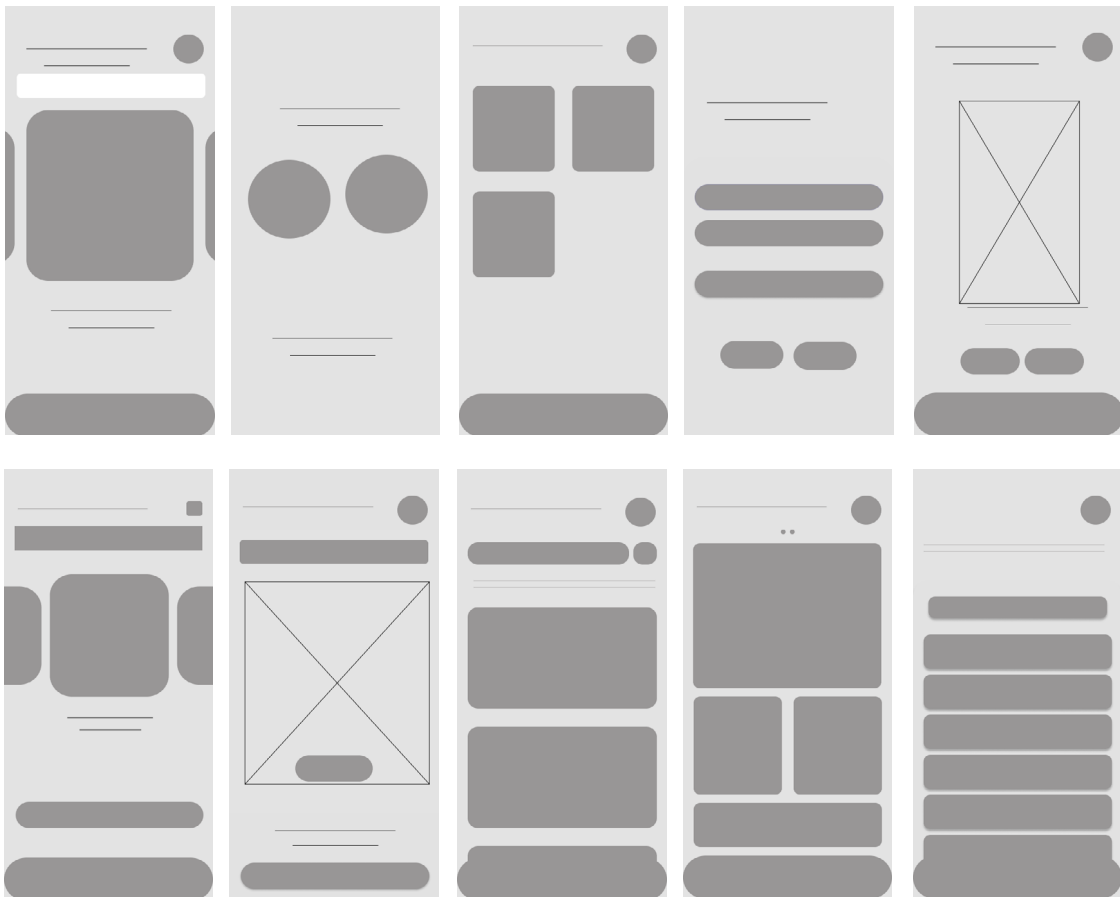


Figura 136: Desarrollo wireframes
Elaboración propia

6.5.2 INTERFAZ FINAL DE LA APLICACIÓN

Después de haber establecido la estructura y la diagramación de los wireframes, así como la arquitectura de la información y el Ui Kit, el proceso de diseño de las interfaces de la aplicación toma forma. Esta etapa permite la creación de iteraciones y correcciones acorde a la visión previamente planificada. De esta manera, se materializa de manera efectiva la plataforma de aplicación deseada, asegurando que el producto final se alinee con las expectativas y objetivos iniciales.

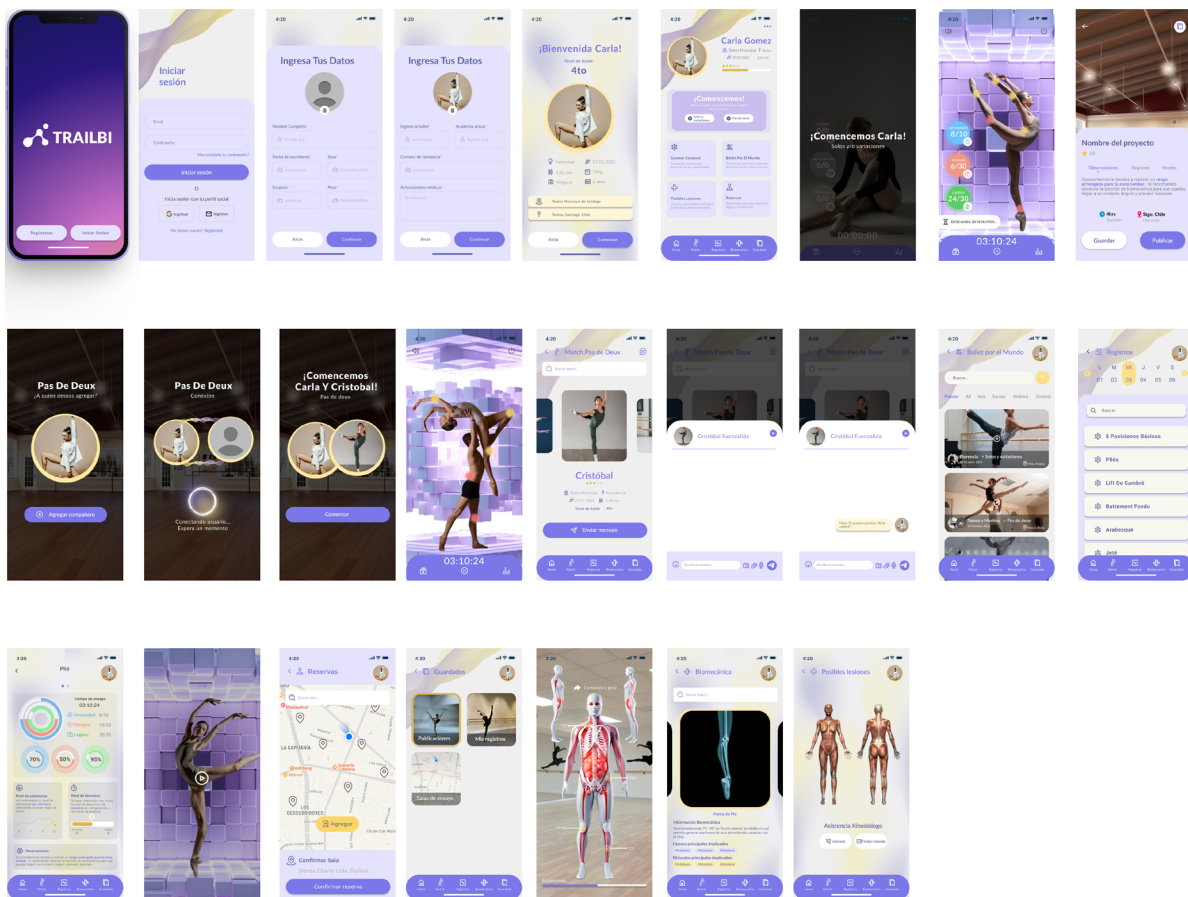


Imagen 137: Desarrollo interfaz final
Elaboración propia

6.5.3 PROTOTIPADO APLICACIÓN

Al concluir el desarrollo de todas las pantallas, se dio inicio a la fase de funcionalidad, con el propósito de simular la interacción dentro de la plataforma y permitir pruebas y validaciones. En esta etapa, se empleó el software Figma, que habilita la creación de relaciones y conexiones entre diversos componentes, como botones, íconos y visualizaciones. Esto posibilitó la representación dinámica de la aplicación, lo que resultó crucial para testear y validar su funcionamiento de manera efectiva.

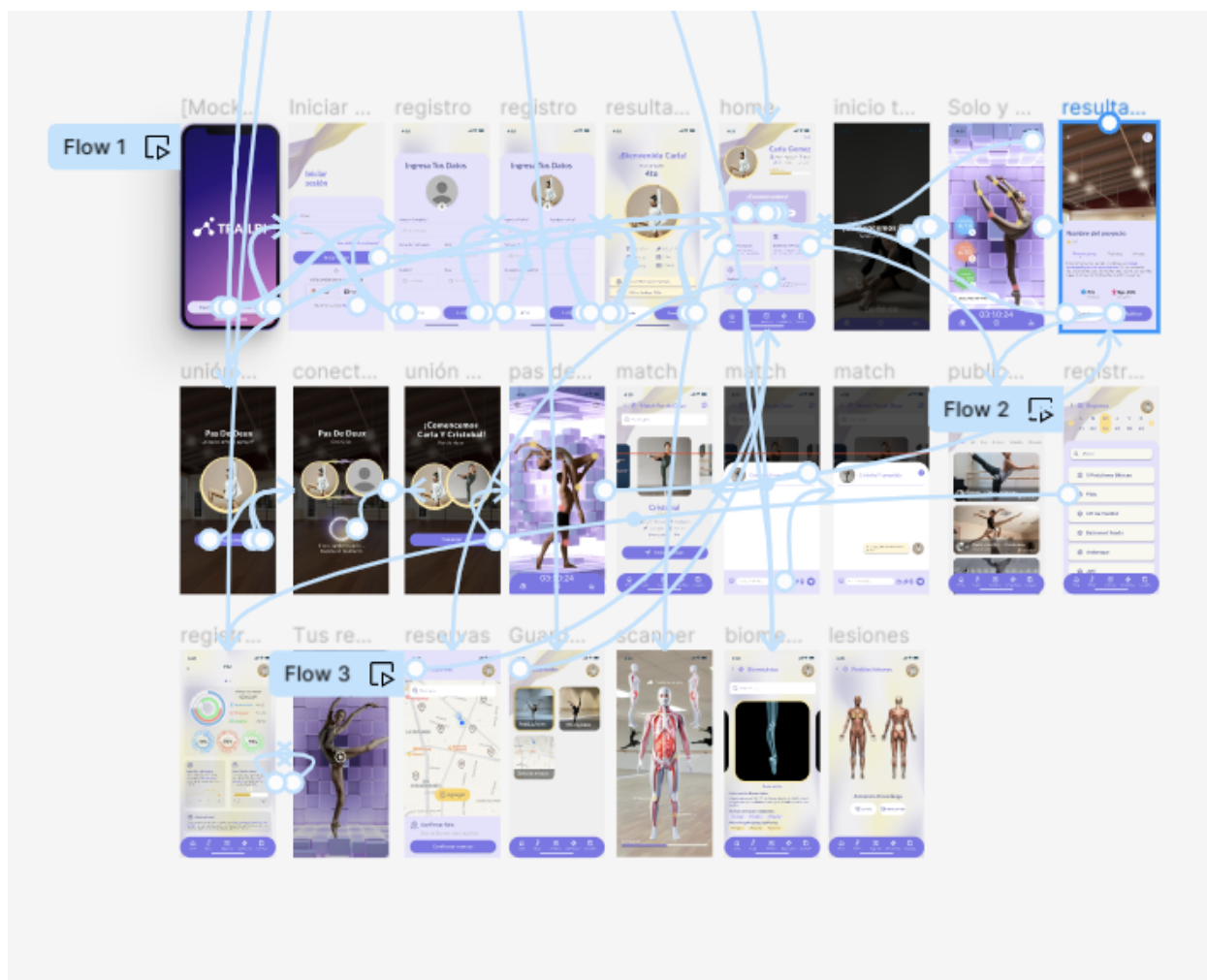


Imagen 138: Desarrollo prototipado aplicación
Elaboración propia

6.5.4 PROTOTIPADO SISTEMA

Para comenzar la creación de este código, se inició una investigación en busca de nuevas tecnologías y software que permitieran desarrollar un sistema enfocado en el seguimiento de posturas corporales y corrección postural. En este proceso, surgieron dos herramientas clave: Mediapipe y OpenCV, que se integraron de manera efectiva al emplear Python para programar el código.

El punto de partida implicó consultar con un kinesiólogo especializado en ballet, con quien se mantenía un diálogo constante sobre ángulos, pasos y movimientos relevantes. El objetivo era garantizar que las mediciones fueran lo más precisas y fieles posible.

Se seleccionó una pose específica como base para realizar cálculos y medir los ángulos recomendados. Para lograrlo, se exploraron diferentes repositorios de códigos en plataformas como GitHub y recursos disponibles en YouTube, lo que generó una amplia variedad de resultados. Tras una cuidadosa selección, se adoptó un código en particular.

Luego, se procedió a la instalación de las bibliotecas necesarias para su funcionamiento y, con la colaboración de un ingeniero, se adaptó el código a las poses requeridas y se integraron funcionalidades como el sonido y las opciones específicas de acuerdo a los objetivos del proyecto.

Finalmente, este código se ejecuta exitosamente gracias a la cámara incorporada en el ordenador, permitiendo el seguimiento en tiempo real de las posturas y movimientos, proporcionando una valiosa interacción con la realidad.

```
la pose.py - C:\Users\jmf\Downloads\Proyecto\kati\Proyecto kati\pose.py (11:14)
File Edit Format Run Options Window Help
Import cv2
Import pandas as pd
Import numpy as np
Import mediapipe as mp
From playground import playground
Import pygame

from math_functions import calculateAngle, diff_compare, diff_compare_angle

mp_drawing = mp.solutions.drawing_utils
mp_pose = mp.solutions.pose

def play_mp3(path, file):
    pygame.mixer.music.load(mp3_file)
    pygame.mixer.music.play()

def extractKeypoints(path):
    IMAGE_FILES = [path]
    IMAGE = None
    joint_list_video = pd.DataFrame()
    count = 0

    with mp_pose.PoseNetDetectionConfidence(0.5, min_tracking_confidence = 0.5) as pose:
        for i, frame in enumerate(IMAGE_FILES):
            image = cv2.imread(frame)
            image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)
            image.flags.writeable = False
            results = pose.process(image)

            image.flags.writeable = True
            image = cv2.cvtColor(image, cv2.COLOR_BGR2RGB)
            image_h, image_w, _ = image.shape

            landmarks = results.pose.landmarks.landmark

            left_shoulder = [landmarks[mp_pose.PoseLandmark.LEFT_SHOULDER.value].x, landmarks[mp_pose.PoseLandmark.LEFT_SHOULDER.value].y]
            left_elbow = [landmarks[mp_pose.PoseLandmark.LEFT_ELBOW.value].x, landmarks[mp_pose.PoseLandmark.LEFT_ELBOW.value].y]
            left_wrist = [landmarks[mp_pose.PoseLandmark.LEFT_WRIST.value].x, landmarks[mp_pose.PoseLandmark.LEFT_WRIST.value].y]
            right_shoulder = [landmarks[mp_pose.PoseLandmark.RIGHT_SHOULDER.value].x, landmarks[mp_pose.PoseLandmark.RIGHT_SHOULDER.value].y]
            right_elbow = [landmarks[mp_pose.PoseLandmark.RIGHT_ELBOW.value].x, landmarks[mp_pose.PoseLandmark.RIGHT_ELBOW.value].y]
```

```
la math_functions.py - C:\Users\jmf\Downloads\Proyecto\kati\math_functions.py (11:14)
File Edit Format Run Options Window Help
Import numpy as np
Import math
from numpy import spatial

def calculateAngle(a,b,c):
    a = np.array(a)
    b = np.array(b)
    c = np.array(c)
    dotProd = np.dot(a,b) + b.dot(c) + c.dot(a)
    angle = np.arccos(dotProd / (np.linalg.norm(a) * np.linalg.norm(b) + np.linalg.norm(b) * np.linalg.norm(c) + np.linalg.norm(c) * np.linalg.norm(a)))

    if angle > 180.0:
        angle = 360 - angle

    return angle

def Average(lst):
    return sum(lst) / len(lst)

def diff_compare(x,y):
    average = 0
    for i,j in zip(range(len(x)),range(len(y))):
        result = 1 - spatial.distance.cosine(list(x).values(),list(y).values())
        average.append(result)
    score = math.sqrt(1 - (sum(average) / len(average)))
    return score

def diff_compare_angle(x,y):
    new_x = []
    for i,j in zip(range(len(x)),range(len(y))):
        x = np.abs((x[i] - y[j]) / (x[i] + y[j]))/2)
        new_x.append(i)
    return Average(new_x)
```

```
la pose.py - C:\Users\jmf\Downloads\Proyecto\kati\Proyecto kati\pose.py (11:14)
File Edit Format Run Options Window Help
joint_list = joint_list.append(joints, ignore_index = True)

keypoints = []
for pose in landmarks:
    keypoints.append(
        {"x": point.x,
         "y": point.y,
         "z": point.z
        })

angle = []
angle_list = pd.DataFrame()
angle1 = calculateAngle(right_shoulder, right_elbow, right_wrist)
angle.append((angle1))
angle2 = calculateAngle(left_shoulder, left_elbow, left_wrist)
angle.append((angle2))
angle3 = calculateAngle(right_elbow, right_shoulder, right_hip)
angle.append((angle3))
angle4 = calculateAngle(left_elbow, left_shoulder, left_hip)
angle.append((angle4))
angle5 = calculateAngle(right_shoulder, right_hip, right_knee)
angle.append((angle5))
angle6 = calculateAngle(left_shoulder, left_hip, left_knee)
angle.append((angle6))
angle7 = calculateAngle(right_hip, right_knee, right_ankle)
angle.append((angle7))
angle8 = calculateAngle(left_hip, left_knee, left_ankle)
angle.append((angle8))

cv2.putText(image,
            str(i),
            (mp.multiply(int(right_elbow[image_w, image_h]).astype(int)),
             cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX,
             0.5, 255, 0),
            1,
            cv2.LINE_AA

cv2.putText(image,
            str(i),
            (mp.multiply(int(left_elbow[image_w, image_h]).astype(int)),
             cv2.FONT_HERSHEY_SIMPLEX,
             0.5,
             255, 255, 0),
            2,
            cv2.LINE_AA
```

```
la main.py - C:\Users\jmf\Downloads\Proyecto\kati\Proyecto kati\main.py (11:14)
File Edit Format Run Options Window Help
from pose import detect_pose_and_recommend_real_time
import pygame

# Indicamos el dispositivo de sonido y lo mantenemos corriendo hasta que este termine
pygame.mixer.init()
pygame.mixer.music.get_busy()
start

# Indicamos la dirección de la foto a la que le queremos copiar la pose
path = "foto_y_sonido/cadenetrip.jpg"

# Indicamos la diferencia de ángulo permitida entre el ángulo original y el final
threshold = 15

detect_pose_and_recommend_real_time(path)
```

Imagen 139: Desarrollo prototipado sistema Elaboración propia

6.6 TESTEO Y VALIDACIÓN

El proceso de testeo y validación de Trailbi siguió una cronología organizada con el propósito de analizar su respuesta a la problemática planteada. Luego de concluir la etapa de diseño, se realizaron pruebas con tres grupos de usuarios diferentes: bailarines de danza clásica, profesores de ballet y kinesiólogos. Cada grupo desempeñó un rol específico en la evaluación del sistema. Los bailarines de danza clásica junto con el profesor de ballet se centraron en validar la usabilidad, comprensión y utilidad de la aplicación desde la perspectiva del usuario final. mientras que los kinesiólogos certificaron el sistema y la información proporcionada desde su experiencia en salud y postura.

La mayoría de los testeos se llevaron a cabo de manera online, sin embargo, se realizó un testeo presencial en el que una bailarina de ballet probó el sistema en tiempo real, aplicando una pose de ballet específica. Tras cada sesión de testeo, se administró una encuesta de usabilidad mediante Google Forms, utilizando la escala Likert para cuantificar las respuestas de los usuarios. Este enfoque secuencial y bien planificado en la evaluación de Trailbi permitió abordar las necesidades y perspectivas de los diferentes grupos de usuarios y garantizar que la aplicación fuera comprensible, útil y satisfactoria para todos los involucrados en el proceso.

6.6.1 TESTEO Y VALIDACIÓN CON USUARIOS DIRECTOS

Se llevaron a cabo pruebas de testeo y validación mediante entrevistas por Zoom y testeo del sistema de manera presencial, en las cuales se solicitó al participante la ejecución de diversas tareas y flujos. El objetivo principal fue analizar la intuición, la comprensión y la experiencia del usuario dentro de la aplicación.

El proceso de evaluación abarcó todos los flujos de la aplicación, desde el registro inicial hasta la exploración de la sección de “Guardados”. Durante este recorrido completo, se buscó evaluar la eficacia y la usabilidad de la aplicación en su conjunto.

Para complementar la evaluación cualitativa, se implementó una escala Likert con el fin de obtener un registro cuantitativo de aspectos específicos considerados relevantes. Esta metodología permitió obtener datos cuantificables que complementan la retroalimentación cualitativa proporcionada durante las entrevistas, brindando así una visión integral del desempeño y la percepción del usuario en relación con la aplicación y el sistema desarrollado.

JOSEFA ARRIAGADA



- Actual bailarina de la escuela del Teatro municipal
- 18 años
- Se encuentra en 8vo año de ballet
- Comenzó a practicar esta danza a los 5 años
- Practica 5 días a la semana, de 8 a 9 hrs en su academia



“Me pareció muy interesante esta app, nunca pensé que algo así pudiera existir”

“Me gustó mucho la parte de las reservas de salas de ballet, porque es muy complicado encontrarlas.”

“Poder ver las variaciones o a personas de otras partes del mundo permite aprender mucho y generar un ambiente más cercano entre bailarines, ¡Eso lo encuentro genial!”

“Está muy interesante la app, la llegaría al tiro a abrir y descargar, y ya la quiero descargar.”

“La parte estética me gusta mucho y es muy fácil de usar, dentro de las tareas que me fuiste haciendo, logré entender todo.”

“Para empezar la ocuparía gratis y luego ver si tiene algún plan para pagar y poder ver que tal.”

RODRIGO GUZMÁN



- Actual profesor de la escuela del teatro municipal
- 44 años de edad
- Primer Bailarín estrella chileno
- Bailarín profesional y principal del Teatro Municipal
- Comenzó a practicarlo profesionalmente desde los 17 años
- Entrenaba mas de 40 hrs a la semana
Proceso de retiro del ballet



“¡Ay nose, estoy realmente impresionado!
Nunca había visto algo así y menos en ballet.”

“Guau, solo felicitarte, es increíble lo que hiciste!
Está todo supeerr completo! tienes hasta cómo funciona la biomecánica, y dando tips para saber en que tener cuidado, te muestra el cuerpo humano y poder uno como bailarín saber que si haces tal y tal movimiento existen posibles lesiones que el hombre si levanta de tal manera puede tener dolor lumbar, las chicas en las puntas del pie, etc. entonces realmente esta super completo.”

“Y eso de la conexión, de agrega tu usuario. Hasta las gráficas que usaste, toodooo!! era como, que estaba así guaaaaauu. Es super super lindo, te felicito!!! Super agradable y muy lindo.”



“Sii, esto sería muy útil para nosotros, que sea algo súper específico para bailarines y que puedas estar conectado con otras personas del mundo, ver sus avances, ahí también se iría agregando gente que uno no conoce por redes sociales y que sea como “Mira, se unió a la aplicación tal alumno, de tal escuela vaganova o de la ópera de parís que admiro, quiero ver sus avances, los tendrá no los tendrá, es público o no es público, etc.” poder ver los avances compartidos y uno guiarse de eso decir “ah no voy tan mal por aquí si mejoro esto” es fantástico!! genial genial!! es super específico entonces es fantástico.”

“Yo no me imaginé jamás esto, entonces superó con creces mis expectativas, va mucho más allá de toodo, una enorme pega!!”

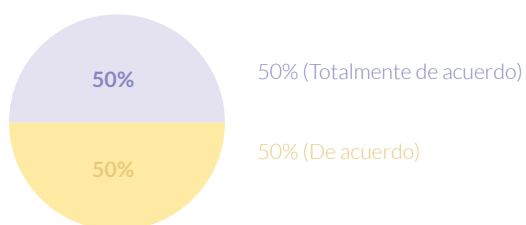
“Si quieres que te contacte con el kinesiólogo del ballet de santiago también y le puedas mostrar esto, yo creo que sería fantástico que se lo puedas mostrar, te puedo conseguir más bailarines también, si quieres sumarte a más clases, entrar con miguel ángel y analizar todo, pero toodoo se puede seguir haciendo, si tu sigues con este proyecto, imagínate lo que podrías llegar a hacer con eso.”

“Felicitarte, solo felicitarte.”

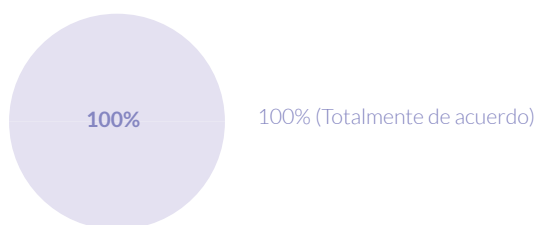
La encuesta diseñada para recoger la percepción de Trailbi abarcó preguntas de escala Likert, con el propósito de obtener una evaluación cuantitativa abordando aspectos clave del sistema, su finalidad y su escalabilidad. La perspectiva de dos bailarines de ballet, con roles distintos en la disciplina, enriqueció significativamente la retroalimentación. La primera participante, una estudiante de ballet, aportó una visión desde la experiencia del aprendizaje, mientras que el segundo encuestado, un profesor y maestro del ballet, brindó una perspectiva más amplia y experta.

Tras la explicación detallada del proyecto y su enfoque, se procedió a realizar una serie de preguntas, cada una evaluada en una escala del 1 (Totalmente en desacuerdo) al 5 (Totalmente de acuerdo).

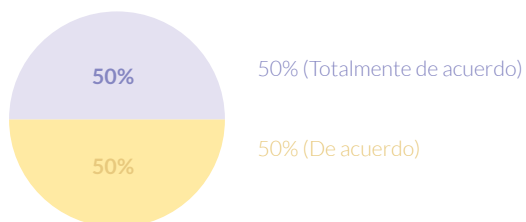
¿Que tan útil consideras esta app? ¿Es un contenido relevante para ti?



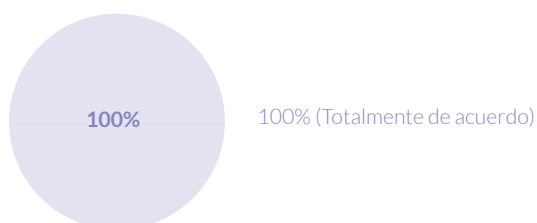
¿Que tan cómoda la consideras?



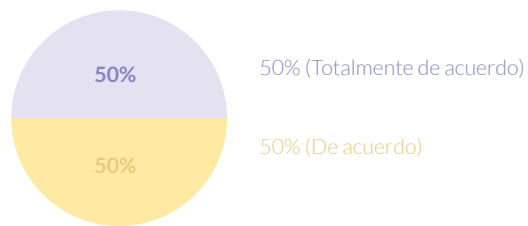
¿Que tan intuitiva la consideras?



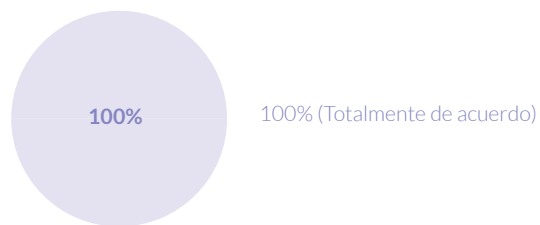
¿Se te hizo fácil entender los datos entregados de aquellos entrenamientos?



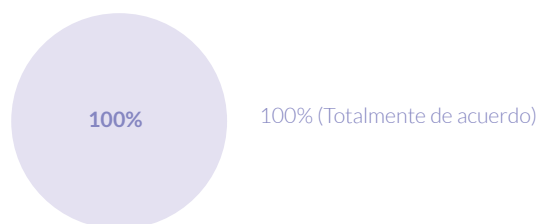
¿Usarías este sistema con frecuencia?



¿Que tanto crees que te ayudaría para tus entrenamientos y cuidados personales?



¿Que te parecieron los colores e íconos?



Deja un comentarios sobre la aplicación y el sistema desarrollado

- Ingenioso y bien elaborado

- Muy útil para mantener en un solo lugar el progreso y evolución del trabajo de un alumno de danza, y además manteniéndose al tanto de los progresos de otros pares de la danza y poder comparar sus trabajos y evolución. Además de la posibilidad de hacer un vínculo con alguien en el trabajo de pas de deux. Tener el máximo de información sobre los posibles riesgos de lesiones y conocimientos de la biomecánica.

6.6.2 TESTEO Y VALIDACIÓN CON CON EXPERTOS

Se llevó a cabo una validación a través de una entrevista detallada, durante la cual se presentó y explicó el enfoque del proyecto, así como sus funcionalidades clave. Se puso especial énfasis en la visualización del sistema, centrándose particularmente en el tracking corporal y la corrección postural. Estas características fueron evaluadas mediante pruebas realizadas por la bailarina Josefa Arriagada, con el objetivo de obtener opiniones directas y realistas con respecto al proyecto.

La sesión de validación se inició con la reproducción de un video que destacaba el funcionamiento del tracking. Posteriormente, se procedió a explicar detalladamente la interfaz de la aplicación, haciendo hincapié en áreas específicas como la prevención de lesiones, la biomecánica, el match pas de deux, y, como se mencionó anteriormente, el registro y tracking durante el desarrollo del entrenamiento.

Como complemento a esta evaluación cualitativa, se implementó una escala Likert con el fin de obtener un registro cuantitativo sobre aspectos considerados críticos. Este enfoque permitió recopilar datos cuantificables que complementan las opiniones expresadas durante la entrevista, proporcionando así una evaluación más completa de los elementos clave del proyecto.

TESTEO Y VALIDACIÓN CON EXPERTOS

MIGUEL ÁNGEL SOTO



- Kinesiólogo de la escuela del Teatro Municipal.
- 33 años
- Santiago de Chile
- 6 años trabajando en la escuela del Teatro Municipal.

OPINIÓN PERSONAL

“Cuando nombras este tracking, en mi opinión no solo sirve para prevenir lesiones sino, es como para que tu generes un registro de sensaciones de mas o menos a que altura está tu pierna. Entonces tiene esa doble funcionalidad. Es como si los maestros te estuvieran corrigiendo y dijeran ‘pip’.”



“Si, sería una aplicación muy buena a nivel de compañía y de escuela, pero tendríamos que cuidar el hecho de la privacidad y el hiper control que ocurre a veces en las compañías o en las escuelas sobre los estudiantes. Sobre todo en tema de peso, talla y lesiones.”



“Es muy bueno que los profesores no puedan llegar a ver ciertos registros, ya que, se podría perder la privacidad de generar una hipervigilancia por parte de los maestros. Puede que al ver que pudo tener una posible lesión probablemente no la ponga en alguna actuación y las chicas muchas veces se quedan calladas por no decir esas cosas.”

“Si te da una buena retroalimentación el craqueo, probablemente evites compensaciones, es una aplicación que incita al estudiante de ballet a hacer la posición bien, como corresponde y evitar compensaciones. En eso me parece bueno como prevención de lesiones aunque puede generar compensación en los chicos porque los va a obligar a hacer un trabajo.”

“Me parece muy bueno este sonido que integraste. Sobre todo en la postura de hombros (Realiza explicación de pasos y hombros) Los hombros siempre tienen que estar cuadrados, y hay veces que se giran y esos pequeños detalles sería bueno corregirlos también.”

“No siempre es fácil por ejemplo en el pas de deux que te partner y lo encuentro muy práctico porque hay veces que los chicos quieren practicar y no tienen a nadie, entonces es una buena idea de abrir redes y sociabilizar entre bailarines que es importante después para buscar trabajo.”

MIGUEL ÁNGEL SOTO



- Kinesiólogo de la escuela del Teatro Municipal.
- 33 años
- Santiago de Chile
- 6 años trabajando en la escuela del Teatro Municipal.



Respecto a sección de posibles lesiones: “Eso me parece estupendo, porque hay formas de prevenir lesiones con educación, hay tipos de dolores en determinadas partes que están indicando que pueden llegar a lesionarte y otros dolores que son totalmente pasajeros, por ejemplo un dolor en la inserción del tendón hacia el hueso al momento de hacer plié y después media punta, si te duele justo ese punto de inserción ya es como para informarle a tu entrenador, kinesiólogo, o responsable porque puede provocar una gran lesión. Hay tipos de dolor, tiempos de dolor, empeoraciones, etc.

Esto es un problema muy real, yo quería hacer talleres de eso pero no hay espacios.”



“La aplicación se podría extender a cualquier disciplina que se utilice el cuerpo de manera recurrente y con una exigencia.”

“Lo que más destacaría de esta aplicación es que puedes hacer tu propio seguimiento y tener registros y correcciones, y por otro lado es muy bueno que muestre el avance y que te diga exáctamente que errores mayormente tuviste, de hombros o de pies, etc. ¡Eso es muy bueno!”

“a mis pacientes de ballet si se las recomendaría, porque se pueden automonitoriar, es una herramienta educativa, entonces yo me ahorro tiempo también. Es distinto trabajar con bailarines más educados, la terapia sería más efectiva y podrían venir a tiempo. Podrían ahí mismo ver la aplicación si me duele el tendón, hace x tiempo debería ir al kine. Y no se quedan callado para dos semanas después tener una tendinitis.”

“Que tu puedas profundizar las sentadillas depende de muchos factores si tu pierna es más larga que tu torso, en relación, proporción, etc.

Y que tu aplicación tenga esa precisión y esa herramienta educativa, me parece maravilloso y que el tracking se modifique en función de los parámetros personales de las personas. Que sea un craqueo personalizado en relación a las proporciones es un valor muy agregado.”

NERINA FERNÁNDEZ



- Estudiante de Kinesiología en la Universidad de Chile
- 25 años
- Santiago de Chile
- 6 meses siendo practicante del Teatro Municipal.

OPINIÓN PERSONAL

“Lo encuentro buenísimo, muy muy bueno. Aparte en ballet en general hay pocos estudios y pocos análisis en comparación a otros estudios de alto rendimiento, aún hay gente que mira el ballet más como un arte que un deporte, y por mi opinión personal es una mezcla entre ambos. Encuentro muy bueno, muy buena la idea y la iniciativa de crear estas herramientas como para informarse más y sobre todo para su salud que yo creo que falta mucha información sobre eso. ¡Lo encontré bacán!

y Lo que más destacaría de este proyecto es la oportunidad de otorgar autonomía a los bailarines para analizar sus movimientos y mejorar su rendimiento cuidando su salud. Porque su cuerpo es su herramienta de trabajo ”

“¡Excelente proyecto!”



“Lo que he visto. En este tiempo que he estado en práctica, esta es mi última semana de práctica. Las personas que he visto con dolor lumbar por ejemplo han sido hombres, principalmente por los lift que tienen que hacer y las levantadas. Las mayores lesiones que he visto y por lo que he leído también en estudios, es en piernas, miembros inferior, principalmente tobillo.”

“Si la aplicación pudiera medir eso e indicar cómo “estás generando la rotación externa desde los pies y no desde tu cadera” sería genial”

“También me gustó mucho la parte interactiva entre bailarines porque en general los bailarines entran a bailar desde muy chicos, dejan el colegio, la universidad, su vida social y muchas cosas de lado para dedicarse 100%, entonces que tengan una parte un poco más interactiva, entretenida y social y con otras personas, no solo con los de su escuela, compañía o en los que estén participando.”

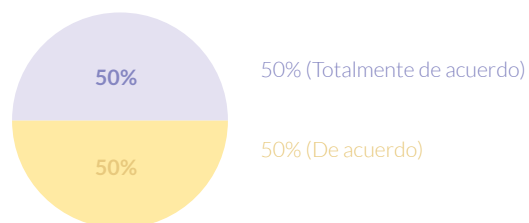
“Encuentro muy buena idea la parte de en caso de dudas o que la aplicación les arroje mucho riesgo que le de la opción de consultar con un profesional para que lo tengan más a la mano es muy bueno, porque igual unos por tiempo suelen no consultar o porque saben que consultar les podría significar tener que tener una licencia, entonces no lo hacen por lo que he visto.”

“También sería super bueno que en el sector sobre cómo prevenir lesiones o riesgos, hay un montón de ejercicios simples que ellos podrían hacer en general los bailarines y podrían prevenir un montón de lesiones, que desconocen que les podría servir porque nunca se los han dicho.”

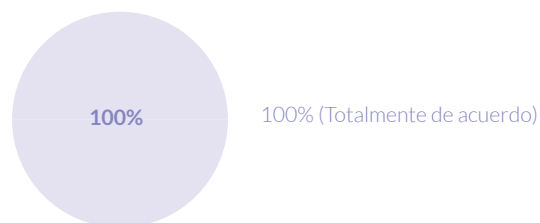
La encuesta planteada para obtener percepciones sobre Trailbi se configuró con preguntas de escala Likert, buscando así obtener una evaluación cuantitativa precisa en relación con el sistema, su finalidad y su escalabilidad. La valiosa retroalimentación provino de dos expertos kinesiólogos con un enfoque especializado en el ballet.

Después de proporcionar una detallada explicación del proyecto y enfocarse en sus aspectos clave, se procedió a formular una serie de preguntas específicas. Cada pregunta fue evaluada en una escala que abarcaba desde 1 (Totalmente en desacuerdo) hasta 5 (Totalmente de acuerdo). Este enfoque metodológico permitió obtener una perspectiva cuantitativa, basada en la experiencia y conocimientos de los expertos kinesiólogos, proporcionando así una comprensión detallada de cómo Trailbi es percibido en el ámbito de la kinesiólogía especializada en ballet.

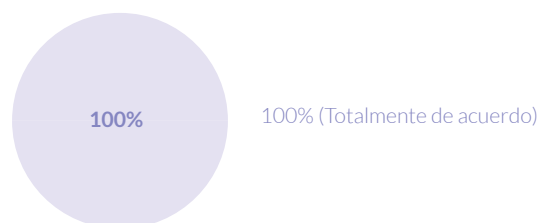
1. ¿Qué tan útil consideras el sistema?



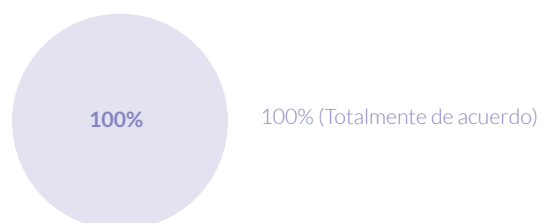
2. ¿Qué tan importante consideras la utilización de este sistema?



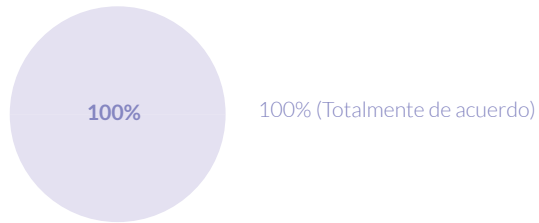
3. ¿Como consideras la visualización de resultados?



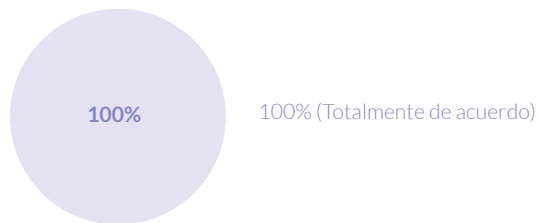
4. ¿Qué te parece la creación de un sector específico de biomecánica en relación al ballet?



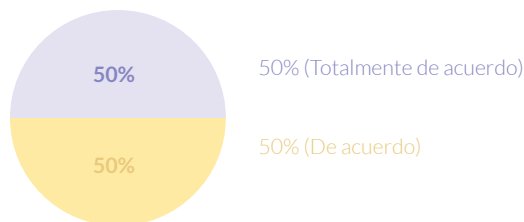
5. ¿Qué te parece la creación de un sector específico de posibles lesiones en el ballet?



6. ¿Que tanto crees que podría ser de util para más de una rama o área deportiva/artística?



7. ¿La recomendarías a tus pacientes?



Otros comentarios

- Cuidar el ángulo en el que se medirá el tracking.

- ¿Qué es lo que más destacarías de esta sistema/aplicación? ¿Porqué? : la oportunidad de otorgar autonomía a los bailarines para analizar sus movimientos y mejorar su rendimiento cuidando su salud. Porque su cuerpo es su herramienta de trabajo

Otros comentarios: sería ideal que la app incluyera una sección de cómo prevenir lesiones, por ejemplo, ejercicios para trabajar CORE lumbo-pélvico y CORE del pie, ejercicios para musculatura intrínseca del pie y su importancia en ballet, información sobre cómo saber cuándo cambiar las puntas para evitar lesiones, etc Excelente proyecto [?]

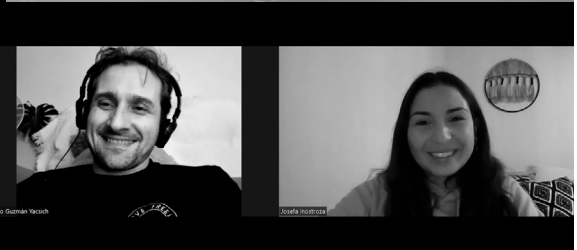
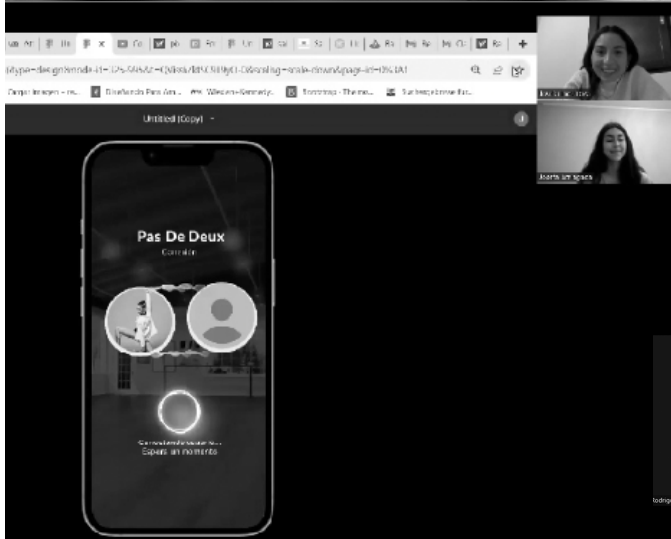


Imagen 151 a 156: Realización testeos
Elaboración propia

07. PLAN DE EJECUCIÓN

7.1 BUSINESS MODEL CANVAS

A continuación se presenta el modelo de negocios para la ejecución del sistema solución de la plataforma TRAILBI.



Figura 157: Desarrollo business model canvas
Elaboración propia

7.2 EVALUACIÓN FINANCIERA

Se llevó a cabo una evaluación financiera para determinar la viabilidad de Trailbi. Esta evaluación se basó en la investigación de los sueldos promedio de los profesionales que serían clave en el desarrollo y la ejecución de la aplicación. A través de esta investigación, pudimos establecer una sólida base de costos relacionados con el mantenimiento y la operación de la aplicación.

Para complementar esta evaluación, también consideramos los posibles ingresos que Trailbi podría generar. Esto se logró a través de un profundo estudio de mercado, entrevistas con usuarios potenciales y conversaciones con posibles clientes. Estos datos nos permitieron proyectar los ingresos y determinar la demanda real de la aplicación en el mercado.

La combinación de estos dos aspectos, los costos y los ingresos proyectados, fue esencial para establecer el valor económico de Trailbi. Esta valoración financiera proporciona una comprensión sólida de la inversión necesaria y el potencial de retorno, lo que es esencial para la toma de decisiones estratégicas y la planificación a futuro de la aplicación.

Colaboradores	Inversión unitaria	Cantidad	TOTAL
Ing. Programador	\$1.500.000	12	\$18.000.000
Diseño UX/UI	\$1.200.000	12	\$14.400.000
Kinesiólogo	\$900.000	12	\$10.800.000
Community manager	\$750.000	12	\$9.000.000
Analista de datos	\$800.000	12	\$9.600.000
Infraestructura			
Oficina	\$400.000	12	\$4.800.000
Herramientas de trabajo			
Computador	\$1.000.000	2	\$2.000.000
Publicidad	\$500.000	1	\$500.000
Otros			
Ambitos legales	\$1.200.000	1	\$1.200.000
		TOTAL INERSIÓN	\$70.300.000

PRESTAMO	\$70.300.000
CUOTA	\$23.145.181
INTERES MENSUAL	1%
INTERES ANUAL	12%

Tabla de amortización	Valor Actual	Cuota	Interes	Amortizacion	Saldo Insoluto
0	\$70.300.000				\$70.300.000
1	\$70.300.000	\$23.145.181	\$8.436.000	\$14.709.181	\$55.590.819
2	\$55.590.819	\$23.145.181	\$6.670.898	\$16.474.283	\$39.116.537
3	\$39.116.537	\$23.145.181	\$4.693.984	\$18.451.196	\$20.665.340
4	\$20.665.340	\$23.145.181	\$2.479.841	\$20.665.340	\$0

EE.RR		0	1	2	3	4
Ingresos de Explotación			\$70.000.000	\$95.000.000	\$110.000.000	\$123.000.000
Costos de Explotación			-\$70.910.000	-\$72.705.000	-\$78.004.500	-\$83.308.950
<i>Sueldos</i>			-\$61.800.000	-\$61.800.000	-\$61.800.000	-\$61.800.000
Ing. Programador			-\$18.000.000	-\$18.000.000	-\$18.000.000	-\$18.000.000
Diseño UX/UI			-\$14.400.000	-\$14.400.000	-\$14.400.000	-\$14.400.000
Kinesiólogo			-\$10.800.000	-\$10.800.000	-\$10.800.000	-\$10.800.000
Community manager			-\$9.000.000	-\$9.000.000	-\$9.000.000	-\$9.000.000
Analista de datos			-\$9.600.000	-\$9.600.000	-\$9.600.000	-\$9.600.000
<i>Infraestructura Oficina</i>			-\$4.800.000	-\$4.800.000	-\$4.800.000	-\$4.800.000
<i>Servidores</i>			-\$200.000	-\$200.000	-\$200.000	-\$200.000
<i>Mantenimiento / Soporte técnico</i>			-\$450.000	-\$495.000	-\$544.500	-\$598.950
<i>Servicio appstore</i>			-\$100.000	-\$100.000	-\$100.000	-\$100.000
<i>Pasarela de pago</i>			-\$60.000	-\$60.000	-\$60.000	-\$60.000
<i>Gastos de Marketing y publicidad</i>			-\$3.500.000	-\$5.250.000	-\$10.500.000	-\$15.750.000
Publicidad en Redes Sociales (Instagram, facebook, tiktok, google ads):			-\$800.000	-\$960.000	-\$1.152.000	-\$1.382.400
Colaboración a influencer			-\$500.000	-\$600.000	-\$720.000	-\$864.000
Email Marketing			-\$300.000	-\$345.000	-\$396.750	-\$456.263
Optimización para motores de búsqueda (SEO)			-\$900.000	-\$1.080.000	-\$1.296.000	-\$1.555.200
Utilidad Bruta	\$ -		-\$910.000	\$22.295.000	\$31.995.500	\$39.691.050
Inversion Inicial		-\$70.300.000				
Amortizacion/Depreciacion			\$14.709.181	\$16.474.283	\$18.451.196	\$20.665.340
Utilidad Neta		-\$70.300.000	\$13.799.181	\$38.769.283	\$50.446.696	\$60.356.390
TASA DESCUENTO	30%					
VAN	\$7.349.236					
TIR	35%					

CONCLUSIONES

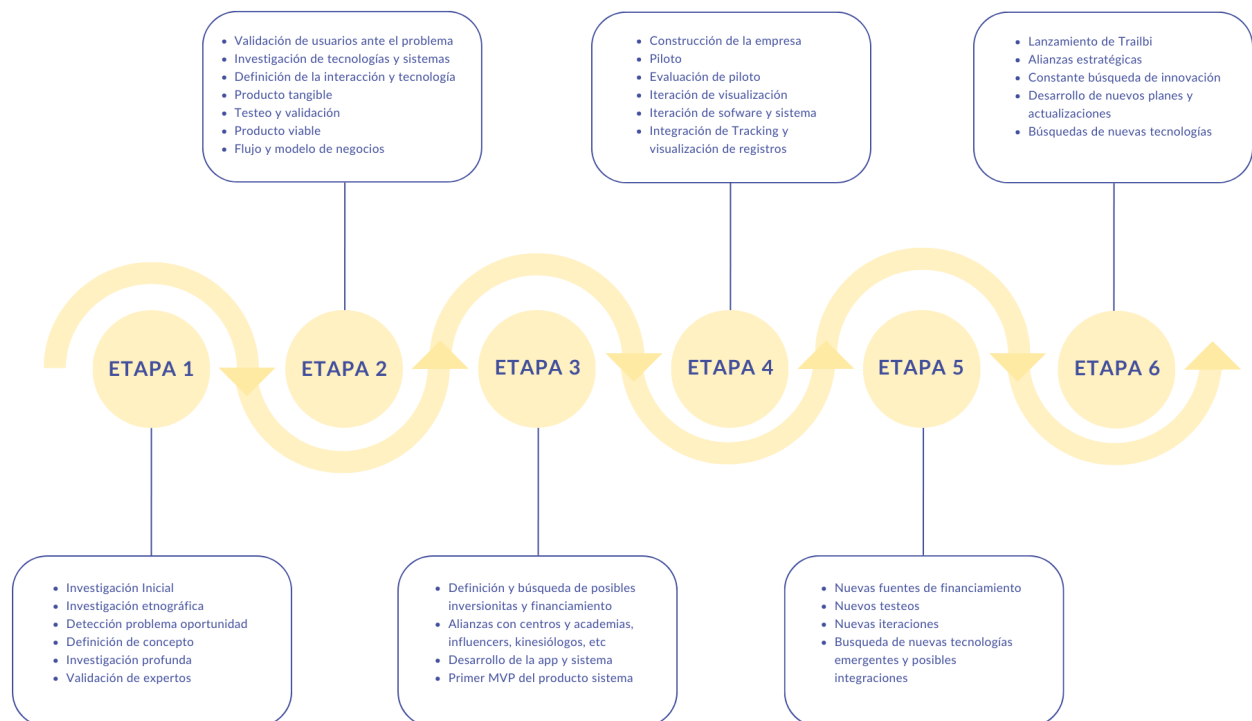
Este proyecto de aplicación móvil revela una situación financiera que demanda una cuidadosa evaluación y gestión. Obteniendo un Valor Actual Neto (VAN) de \$7.349.236 pesos chilenos y una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 35%, por lo que el proyecto sería rentable A pesar de los desafíos iniciales, el proyecto presenta un VAN y TIR positivos y una perspectiva de utilidad bruta creciente a medida que avanza en el tiempo.

7.3 ROAD MAP Y ESCALABILIDAD

Con la vista puesta en el flujo financiero, se realizó el diseño de un roadmap en seis etapas que perfila el camino del proyecto. La evaluación financiera respaldada por investigación sólida nos dice que hay una buena probabilidad de que este proyecto crezca, especialmente con el apoyo de inversores, fondos y hasta colaboraciones con centros deportivos, escuelas y clínicas.

Trailbi, siendo adaptable a cualquier deporte o actividad artística, nos visualiza una gran posición para crecer, tanto de manera nacional como en el extranjero. Puedes compartir tus avances y ver lo que están haciendo usuarios de todas partes del mundo.

Además, la base de la escalabilidad radica en la adopción de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial, y en el posible desarrollo de hardware que hará la experiencia más interactiva y en tiempo real.



CONCLUSIÓN

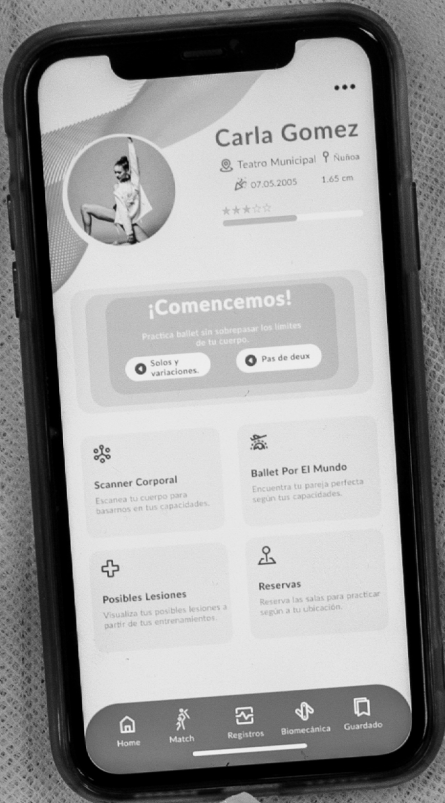
La práctica intensiva y repetida de una actividad física, como en el caso del ballet, conlleva implicaciones significativas desde una perspectiva biomecánica y puede tener repercusiones tanto presentes como futuras en la salud física de los individuos. La biomecánica, que estudia los movimientos y las fuerzas que actúan sobre el cuerpo, desempeña un papel crucial en la comprensión de cómo ciertos movimientos pueden afectar las estructuras musculares y articulares.

En el contexto específico del ballet, la realización de pasos y movimientos complejos exige una precisión técnica que, cuando se realiza de manera intensa y reiterada, puede aumentar el riesgo de lesiones. Las lesiones presentes, como esguinces, distensiones musculares y lesiones articulares, son una realidad que los bailarines pueden enfrentar. Además, es importante considerar las posibles lesiones futuras que podrían surgir debido a la acumulación de tensiones y desgastes en el cuerpo a lo largo del tiempo.

La sobre carga y sobreexigencia en el cuerpo son fenómenos comunes en disciplinas como la danza clásica, donde se busca la perfección en cada movimiento. Así, la repetición constante de ciertos movimientos puede llevar a una fatiga muscular crónica y a un aumento del riesgo de lesiones por sobreuso. Es por esto que la comprensión de estos riesgos es esencial para implementar estrategias preventivas y programas de entrenamiento que equilibren la intensidad con el descanso necesario para la recuperación.

Además, la corrección postural es un aspecto crucial en la práctica del ballet. La alineación adecuada del cuerpo no solo contribuye a un rendimiento óptimo, sino que también juega un papel fundamental en la prevención de lesiones a largo plazo, especialmente en áreas como la columna lumbar. La atención a la ergonomía y la postura durante la práctica del ballet puede mitigar el impacto negativo en la salud musculoesquelética.

Finalmente, este proyecto tiene el potencial de expandirse a otras ramas deportivas y artísticas debido a su enfoque integral en la biomecánica y la prevención de lesiones. Al comprender los principios biomecánicos y aplicar estrategias para gestionar la carga y corregir la postura en el contexto del ballet, se establece un modelo interdisciplinario que puede adaptarse a diversas disciplinas. Las lecciones aprendidas sobre la diversificación de la práctica y la atención a la salud musculo esquelética son aplicables universalmente, ofreciendo beneficios para atletas y artistas en diferentes campos. Este proyecto no solo busca optimizar el rendimiento en el ballet, sino también inspirar enfoques versátiles para el desarrollo físico y la prevención de lesiones en un espectro más amplio de actividades físicas y artísticas.



BIBLIOGRAFÍA

Fotaki, A., Triantafyllou, A., Papagiannis, G., Stasi, S., Georgios, P., Olga, S., Tsolakis, C. K., & Koulouvaris, P. (2021) The science of biomechanics can promote dancers' injury prevention strategies. *Physical Therapy Reviews: PTR*, 26(2), 94-101. <https://doi.org/10.1080/10833196.2020.1832707>

Katalinic, ID (2010). Instructor postural mecánico para el aprendizaje del movimiento de muñeca en la batería instrumental. https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/100299/0679_aq-diaz_i.pdf?sequence=3

Arredondo, R. A., & Galindo, J. M. (2010). Registros corporales producidos por el deporte de alto rendimiento. *Educación Física y Deporte*, 16(1), 49-58. <https://doi.org/10.17533/udea.efyd.4606>

Ubilluz, G., & Cesar, J. (2019). Análisis Biomecánico de la Natación en el Estilo Crol. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/6335>

Cantó, R., España, A., Sánchez, F., Martín, F., & Completo, N. (s/f). Editorial: Ramón Cantó Alcaraz. *Redalyc.org*. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <https://www.redalyc.org/pdf/710/71000705.pdf>

(S/f). *Researchgate.net*. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de https://www.researchgate.net/publication/335812428_Biomecanica_en_la_actividad_fisica_y_deporte_concepto_y_aplicacion_Biomecanica_en_la_actividad_fisica_y_deporte_concepto_y_aplicacion

Leite, W. S. S. (2012). Biomecánica aplicada al deporte: contribuciones, perspectivas y desafíos. 170, 1-9. <https://typeset.io/papers/biomecanica-aplicada-al-deporte-contribuciones-perspectivas-q1xpu3xeqf>

Izquierdo, M., & Arteaga, R. (s/f). Kinesiología y biomecánica de la actividad física y el deporte: concepto y revisión histórica. *Berri.es*. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <https://www.berri.es/pdf/BIOMECANICA%20Y%20BASES%20NEUROMUSCULARES%20DE%20LA%20ACTIVIDAD%20FISICA%20Y%20EL%20DEPORTE/9788498350234>

de la UNLP, IXJ de S. (s/f). El ballet clasico. Observaciones sobre la técnica, la disciplina y las influencias sobre el cuerpo del bailarín . *Edu.ar*. Recuperado el 14 de junio de 2023, de https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.9263/ev.9263.pdf

Howse, J. (2003). *Técnica de La Danza y Prevención de Lesiones*. Paidotribo Editorial.

Fisioterapia, G. en. (s/f). Trabajo Fin de Grado. *Ull.es*. Recuperado el 15 de junio de 2023, de <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/5895/Programa%20de%20intervencion%20como%20metodo%20preventivo%20de%20lesiones%20de%20tobillo%20en%20los%20bailarines%20de%20Ballet.pdf?sequence=1>

Serres, G. (2009). *GRANDS PORTÉS DE PAS DE DEUX (Color)*. Editorial Paidotribo.

Pas de deux. (2023, febrero 6). *Ballet en Línea*. <https://balletenlinea.com/pas-de-deux/>

Wang, T. J., & Russell, J. A. (2018). A tenuous pas de deux: Examining university dancers' access to and satisfaction with

BIBLIOGRAFÍA

healthcare delivery. *Medical Problems of Performing Artists*, 33(2), 111–117. <https://doi.org/10.21091/mppa.2018.2018>

Ballet. (s/f). Ecured.cu. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://www.ecured.cu/Ballet>
<https://ifdctayc-lrj.infod.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2020/02/8-La-clase-de-Ballet.pdf>

¿Qué movimientos se dan en el ballet? (2022, diciembre 30). okupo.mx. <https://okupo.mx/que-movimientos-se-dan-en-el-ballet/>

de Fluir, D. (2022, febrero 10). Posiciones de Ballet con sus nombres - Guía completa [2022]. Clases de Baile Online - Don de Fluir Danzas. <https://dondefluidanzas.com/posiciones-de-ballet-con-sus-nombres/>

(S/f-c). Edu.ar. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://ifdctayc-lrj.infod.edu.ar/sitio/wp-content/uploads/2020/02/8-La-clase-de-Ballet.pdf>

el ballet y sus etapas. (s/f). Buenas Tareas. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://www.buenastareas.com/ensayos/El-Ballet-y-Sus-Etapas/32073349.html>

(S/f-d). Uchile.cl. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/146314/Danza-cla%CC%81sica-y-moderna.pdf?sequence=1>

Bailarina de ballet. ¿Cómo es la vida de una profesional del ballet? (2018, octubre 5). Arteconexion.com. <http://arteconexion.com/bailarina-de-ballet-como-es-la-vida-de-una-profesional-del-ballet/>

Características físicas que desarrolla la danza clásica. (2019, mayo 12). Eres Deportista. <https://eresdeportista.com/deportes/mas/caracteristicas-fisicas-que-desarrolla-la-danza-clasica/>

Metodología de la técnica de Pas de deux: apuntes de clases. (s/f). El Argonauta La Librería de La Música. Recuperado el 25 de junio de 2023, de <https://www.elargonauta.com/libros/metodologia-de-la-tecnica-de-pas-de-deux-apuntes-de-clases/978-956-11-1639-9/>

Guelbet, V. (2003). Metodología de la técnica de Pas de Deux: apuntes de clases. Editorial Universitaria.

Araújo, LHL (2017). El hombre en la danza: entre el análisis histórico y el análisis de los principios corporales del ballet clásico. <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/156404/000897413.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Costa, C. y Teixeira, Z. (2019). La experiencia del dolor en bailarines clásicos: significados emergentes en un estudio cualitativo. <https://www.scielo.br/j/csc/a/FWjgZsjKN8t4QNmX4HWMq5j/?format=pdf&lang=pt>

BIBLIOGRAFÍA

Costa, C. y Teixeira, Z. (2017). "Pas de Deux" con Dolor: Voces desde la Experiencia de Bailarines Clásicos. <https://proceedings.ciaiq.org/index.php/ciaiq2017/article/view/1499/1456>

Khan, K., Brown, J., Path, S., Vass, N., Crichton, K., Alexander, R., Baxter, A., Butler, M. y Wark, J. (1995). Lesiones por sobreuso en el ballet clásico. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/7618011/#:~:text=Knee%20pain%20can%20arise%20from,medicine%20team%20to%20cooperate%20fully>.

Sobrino, FJ, & Guillén, P. (2017). Lesiones por uso excesivo en el ballet profesional. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5495510/pdf/10.1177_2325967117712704.pdf

De Carga y Comparación con Resultados Experimentales Reportados, S. del C. B. del F. B. D. C. (s/f). ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL. Edu.ec. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/56372/1/T-112724%20Guayasam%20adn%20Pico.pdf>

De, F., De, C., Posgrado, L. S., Ft, L., Mariela, C., Ocaña, G., Mariferanda, D. A., & Calahorrano, Z. (s/f). UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO. Edu.ec. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33115/1/Tesis%202021%20Carolina%20Oca%20b1a%20Guerrero-signed.pdf>

(S/f-b). Umsa.bo. Recuperado el 29 de mayo de 2023, de <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/28439/TM-344.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

El ballet clásico o Danza Clásica. Su historia, personajes y características. (2013, agosto 2). Danza Ballet. <https://www.danzaballet.com/ballet-clasico-o-danza-clasica/>

C., O., R., N. G., A., R. C. J., & E., D. B. O. (s/f). Biomecánica de la columna vertebral. Ulpge.es. Recuperado el 8 de octubre de 2023, de https://accedacris.ulpgc.es/bitstream/10553/5983/1/0514198_00012_0005.pdf

Dolor lumbar crónico y la necesidad de un manejo integral. (2022, enero 11). Escuela de Medicina. <https://medicina.uc.cl/publicacion/dolor-lumbar-cronico-y-la-necesidad-de-un-manejo-integral/>

Clínica Universidad de los Andes. (s/f). Lumbago: causas y síntomas. Uandes. Recuperado el 8 de octubre de 2023, de <https://www.clinicaandes.cl/noticia/lumbago-causas-sintomas-y-tratamiento>

(S/f). Researchgate.net. Recuperado el 8 de octubre de 2023, de https://www.researchgate.net/profile/Fernando-Arias-Galicia/publication/41126316_Factores_Psicosociales_Predictores_de_Burnout_en_Trabajadores_del_Sector_Salud_en_Atencion Primaria/links/0fcfd505938ad193b9000000/Factores-Psicosociales-Predictores-de-Burnout-en-Trabajadores-del-Sector-Salud-en-Atencion-Primaria.pdf#page=35

(S/f-b). Edu.co. Recuperado el 8 de octubre de 2023, de <https://repositorio.uniajc.edu.co/handle/uniajc/414>

BIBLIOGRAFÍA

Manejo manual de cargas. (s/f). ACHS Web. Recuperado el 8 de octubre de 2023, de <https://www.achs.cl/empresas/fichas/manejo-manual-de-cargas>

Tecnología Deportiva: Innovaciones y Aplicaciones en el Deporte. (2023, enero 17). Tecnología Deportiva. Tu fuente de información y análisis sobre cómo la tecnología está cambiando el mundo del deporte; Tecnología Deportiva. <https://tecnologiadeportiva.com/tecnologia/>

Márquez Arabia, J. J., Márquez Arabia, W. H., & Gómez Hoyos, J. C. (2013). Lesiones en bailarines de ballet. *Revista cubana de ortopedia y traumatología*, 27(1), 109–122. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-215X201300010001

https://www.researchgate.net/publication/339816234_Aplicacion_de_la_termografia_infrarroja_para_la_prevision_seguiamiento_de_lesiones_y_apoyo_al_diagnostico_en_el_deporte_y_la_salud1

<https://www.kapter.mx/2021/08/09/termografia-aplicada-al-deporte/>

Genovese, B., Yin, S., Sareh, S., Devirgilio, M., Mukdad, L., Davis, J., Santos, V. J., & Benharash, P. (2016). Surgical hand tracking in open surgery using a versatile motion sensing system: Are we there yet? *The American Surgeon*, 82(10), 872–875. <https://doi.org/10.1177/000313481608201002>

E-TRACES, memories of dance - lesiatrubat. (s/f). Cargocollective.com. Recuperado el 3 de noviembre de 2023, de <https://cargocollective.com/lesiaturbat/E-TRACES-memories-of-dance>

No title. (s/f). Kinetic-analysis.com. Recuperado el 3 de noviembre de 2023, de <https://www.kinetic-analysis.com/fieldhockey>

ÍNDICE DE IMÁGENES

Elaboración del Autor.....	5
Imágen. 1: Representación Bailarines.....	13
Elaboración del Autor.....	13
Imágen. 2: Representación Sobreexigencia Bailarines.....	14
Elaboración del Autor.....	14
Imágen. 3: Representación Punta de Pie Bailarines.....	5
Elaboración del Autor.....	5
Imágen. 4: Representación Exámen Biomecánico.....	7
(2022). roza. https://www.sabah.com.tr/roza/saglik/efor-testi-mets-nedir-efor-testi-met-degeri-kac-olmali-normal-degerleri-ne-rs1	7
Imágen. 5: Representación cuerpo humano y sistema óseo.....	8
(2018, mayo 2). Cuerpo humano. https://cuerpohumano.net/relacion-con-otros-sistemas	8
Imágenes. 10: Exploración biomecánica en deportistas.....	12
Brands, E. C. (2020). El confidencial. https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/la-salud-del-deporte/2020-10-01/biomecanica-deportistas-lesiones-bra_2769247/	12
Imágenes. 11: Representación del sobre exceso de actividad biomecánica. /.....	14
Kampus Production. (2021). Pixels. https://www.pexels.com/es-es/foto/mar-playa-arena-mujer-8638040/ /.....	14
Imágenes. 12 a 20: Representación sobre actividades deportivas /.....	17
Pixels. https://www.pexels.com/es-es/buscar/deportes/ /.....	17
Imágenes. 21 a 29: Representación sobre actividades cotidianas /.....	19
Pixels. https://www.pexels.com/es-es/buscar/actividades%20cotidianas/ /.....	19
Imágenes. 30 a 38: Representación sobre actividades artísticas /.....	21
Pixels. https://www.pexels.com/es-es/buscar/actividades%20artisticas/ /.....	21
Imágen. 39: Representación Bailarines Definición /.....	23
Elaboración del Autor. /.....	23
Imágen 41: Representación Bailarines como Profesional.....	25
Elaboración del Autor.....	25
Pinterest. https://www.pinterest.es/pin/92323861087265401/	26
Pinterest. https://www.pinterest.es/pin/1008524910289268635/	26
Pinterest. https://www.pinterest.es/pin/361484307600419398/	26
Pinterest. https://in.pinterest.com/pin/737112664008922607/	27
Pinterest. https://www.pinterest.es/pin/552676185529292924/	27
Pin de Patricia Santos em Atividades de ballet. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.es/pin/20829217017943935/	33
Imágen. 56: Representación posturas ballet.....	34
Elaboración propia.....	34
Imágen. 57: Bailarina delicada.....	37
Elaboración propia.....	37
Imágen. 58: Cuidados en el ballet.....	38
Muñoz, R. V. (2022, diciembre 26). 24 lesiones comunes en los bailarines. Mejor con Salud. https://mejorconsalud.as.com/lesiones-comunes-bailarines/	38
Imágen 59: Representación hombre bailando ballet.....	38
Pinterest. https://www.pinterest.es/pin/1008524910289276082/	38
Fig 60 : posiciones de pies y brazos.....	39
Pin on dance. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.es/pin/487936940874875912/	39
Imágen. 61: Bosquejo flexibilidad bailarina.....	40

ÍNDICE DE IMÁGENES

Pin by Tues on . (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.es/pin/1008524910289186576/	40
imagen 62 a 64 : Etapas del ballet.....	41
Amandine Albisson and Stéphane Bullion. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.cl/pin/504121752021399099/	41
Pin de Nin Tendo em dance. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://ar.pinterest.com/pin/AVfwMgeX8AKz3MkaLxkFIEssdCP7ON5WJQzsX75sx5duaZN4ERdX17w/ ..	41
imagen 65: Representación de lesiones	43
https://www.pinterest.cl/pin/1008524910289778284/	43
Imagen. 66: Representación Pas de deux	44
Pin by Rossy Olies on bailarines. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.cl/pin/1008524910289717569/	44
Imagen. 67 y 68: Lift Pas de deux.....	46
Sergei polunin & Natalia Osipova. (s/f). Pinterest. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.cl/pin/492933121708101607/	46
Gruppit. (s/f). Porque para quererte, no necesito tenerte.Te quiero libre, conmigo o sin mí. Te ofrezco mis braz. Gruppit.com. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.gruppit.com/bacheca/491644?choose_lang=IT	46
imagen 69 a 70 :Lift ensayos pas de deux	47
Elisa Ramos y Argenis Montalvo. (s/f). Pinterest. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.cl/pin/631207704001446980/	47
nationalballet. (s/f). Tumblr. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://nationalballet.tumblr.com/post/143480259278/studio-life-intricate-lifts-in-le-petit-prince	47
imagen 71: Representación Lift de Cambré	49
(S/f-e). Pinterest.com. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://ar.pinterest.com/pin/36943659415423962/	49
Imagen. 72: Hombres en el ballet	50
Move with Me. (s/f). Tumblr. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://move-with-me.tumblr.com/post/172543508589/strechanadi-hugo-marchand-rehearsal-photo	50
imagen 73: Hombres en el ballet.....	51
Move with Me. (s/f). Tumblr. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://move-with-me.tumblr.com/post/172543508589/strechanadi-hugo-marchand-rehearsal-photo	51
imágenes 74 a 82 :Intervención postural en Pas de Deux.....	53
Pinterest. (s/f). Pinterest. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.cl/search/my_pins/?q=pas%20de%20deux&rs=typed	53
imágenes 83 :Visualización zona lumbar	55
Síntomas de una Hernia Discal Lumbar. (2020, noviembre 10). JugoSocial. https://jugo.social/sintomas-de-una-hernia-discal-lumbar/	55
Imagen. 84 y 85: Representación kinesiólogo dolor lumbar.....	56
Hip bursitis & gluteal tendonopathy treatment Preston. (s/f). Advanced Health. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://advanced-health.com.au/conditions/hip-bursitis-and-gluteal-tendonopathy/	56
(S/f-f). Pexels.com. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://www.pexels.com/es-es/foto/mujer-sujetando-masaje-acostado-5794014/	56
imágenes 86: Visualización y descripción de la columna vertebral	57
Netter Cuaderno de Anatomia para Colorear 2a Edición (1).pdf. (s/f). Slideshare.net. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://es.slideshare.net/JosCarlosMelendez/netter-cuaderno-de-anatomia-para-colorear-2-edicin-1pdf	57

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imágen. 87 y 88: Levantamiento de carga.....	58
Cardenas, B. (2017, octubre 6). Seremi del trabajo destacó protección de trabajadores con “Ley del Saco”. RadioSago 94.5 Osorno y 96.5 Puerto Montt; Radio SAGO. https://www.radiosago.cl/seremi-del-trabajo-destaco-proteccion-trabajadores-ley-del-saco/	58
Recomendaciones para la manipulación manual de cargas. (2019, enero 16). Prevención de Riesgos Laborales. https://www.preving.com/recomendaciones-la-manipulacion-manual-cargas/	58
imágenes 89: Pas de Deux en el ballet.....	59
Pin by galina.grace on tv. (s/f). Pinterest. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://ar.pinterest.com/pin/3940718414536412/	59
Maria Doval ballet. (s/f). Pinterest. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://www.pinterest.cl/pin/15410823698631530/	59
Imágen. 90: Representación ley del saco	60
Por Fernanda Villalobos Díaz, E. (22 de Septiembre de 2017). “Ley del saco”: Cómo trabajadores de carga de cementos, papas y harina enfrentan la nueva legislación. Emol. https://www.emol.com/noticias/Economia/2017/09/22/876162/ley-del-saco-como-sus-protagonistas-toman-la-legislacion.html	60
imágenes 91: Ley del saco gobiernol.....	61
divididos y algunos amenazan con cerrar., L. E. (s/f). Locales de La Diagonal sufren alzas de hasta 65% en arriendo. Diarioconcepcion.cl. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://assets.diarioconcepcion.cl/2017/09/Diario-Concepci%C3%B3n-14-09-2017.pdf	61
Imágen. 92: Tecnologías en el deporte	62
La Versatilidad de la Tecnología en el Deporte. (2021, julio 27). Compuproveedores.com. https://www.compuproveedores.com/la-versatilidad-de-la-tecnologia-en-el-deporte	62
imágenes 94: Termografía infarroja.....	63
ABC. (2018, julio 28). Una clínica de Elche introduce la termografía infarroja, la última innovación en detección de lesiones. ABC.es. https://www.abc.es/espana/comunidad-valenciana/abci-clinica-elche-introduce-termografia-infrarroja-ultima-innovacion-deteccion-lesiones-201807281127_noticia.html 63	63
imágenes 93: Seguimiento deportivo	63
Asociación Española de Análisis del Rendimiento Deportivo. (s/f). Aearedo.es. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://www.aearedo.es/	63
Imágen. 95: Entrenamiento realidad virtual	64
3 beneficios de usar el entrenamiento con realidad virtual en tu empresa. (2020, junio 17). Viewy. https://viewy.com.co/blog-viewy/entrenamiento-empresarial-realidad-virtual-bogota/	64
Imágen. 96: Fan engagement	64
Hey, R. (2019, diciembre 29). Gamesys : The group that brings you jackpotjoy and virgin games. Roger. com. https://www.roger.com/articles/software-providers/gamesys/	64
imágenes 97 y 98: Representación Mykineticcoach.....	67
No title. (s/f). Kinetic-analysis.com. Recuperado el 3 de noviembre de 2023, de https://www.kinetic-analysis.com/fieldhockey	67
Imágen. 99 y 100: E-treaces.....	68
E-TRACES, memories of dance - lesiatrubat. (s/f). Cargocollective.com. Recuperado el 3 de noviembre de 2023, de https://cargocollective.com/lesiatrubat/E-TRACES-memories-of-dance	68
imágenes 101: Representación área médica.....	69
Enfermería, P. (2023, enero 3). Enfermería y Seguridad del Paciente. https://www.enfermeriayseguriddelpaciente.com/2023/01/03/evaluacion-de-politicas-que-limitan-la-exposicion-a-opiaceos-en-la-prescripcion-de-opiaceos-y-el-dolor-del-paciente-en-pacientes-sin-tratamiento-previo-con-opiaceos-que-se-someten-a-cirugia/	69
imágenes 101: Representación tracking de manos.....	69
How hand tracking works. (s/f). Ultraleap.com. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://www.	

ÍNDICE DE IMÁGENES

ultraleap.com/company/news/blog/how-hand-tracking-works/.....	69
imagen 106: Retrato Rodrigo	75
Funte personal de usuario.....	75
imagen 106: Retrato Rodrigo	76
Funte personal de usuario.....	76
imagen 107: Retrato Roberto.....	77
Funte personal de usuario.....	77
imagen 108: Retrato Miguel ángel	78
Funte personal de usuario.....	78
imagen 109: Retrato Josefa.....	79
Funte personal de usuario.....	79
imagen 110 a 123: Entrevistas realizadas con usuarios.....	80
Elaboración propia	80
imagen 125 a 129: Registros asistencias fly on the wall.....	84
Elaboración propia	84
imagen 131 Y 132: Tracking corporal intervención python y mediapipe	96
Elaboración propia	96
Loneran, DPT, & CSCS. (2020, febrero 26). Strength for a beautiful arabesque. Mysite. https://www.dancemedicinem.com/post/strength-for-a-beautiful-arabesque	96
imagen 133 Y 134: Funcionalidad de sistema	97
Elaboración propia	97
mágen 137:Desarrollo interfaz final	103
Elaboración propia	103
Imagen 138: Desarrollo prototipado aplicación.....	104
Elaboración propia	104
imagen 139: Desarrollo prototipado sistema.....	105
Elaboración propia	105
Imagen 161: Fotografía producto	125
Elaboración propia	125

INDICE DE FIGURAS

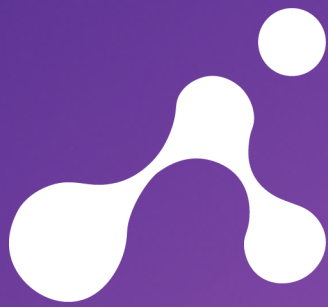
Fig. 6: Representación planos y ejes.....	9
Elaboración propia.....	9
Fig. 7: Representación Eje horizontal.....	10
Elaboración propia.....	10
Fig. 8: Representación Eje longitudinal	
Elaboración propia	11
Fig. 9: Representación Eje sagital horizontal.....	11
Elaboración propia.....	11
Fig 40: Ilustración Chile/.....	24
Elaboración del Autor.	24
Fig 42 a 44: Representación Clases de ballet	26
Pinterest. https://www.pinterest.es/pin/92323861087265401/	26
Pinterest. https://www.pinterest.es/pin/1008524910289268635/	26
Pinterest. https://www.pinterest.es/pin/361484307600419398/	26

INDICE DE FIGURAS

Fig 45 a 46: Representación Requerimientos Bailarines.....	27
Pinterest. https://in.pinterest.com/pin/737112664008922607/	27
Pinterest. https://www.pinterest.es/pin/552676185529292924/	27
Fig 47: Ilustración guía para el Abasque.....	29
Intervención propia.....	29
Del ballet y de las puntas. (s/f). Tumblr. Recuperado el 21 de noviembre de 2023, de https://delballetydelaspuntas.tumblr.com/post/92002078451/gu%C3%ADa-para-hacer-un-arabesque	29
Fig 48: Ilustración con correcciones en técnica de danza en caderas y pies.....	30
(S/f-b). Bodyballet.es. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.bodyballet.es/wp-content/uploads/2018/09/151210197-3.jpg	30
Fig 49 a 51: Ilustración con correcciones en técnica de danza.....	31
(S/f-b). Bodyballet.es. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://www.bodyballet.es/wp-content/uploads/2018/09/151210197-3.jpg	31
(S/f-c). Pinimg.com. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://i.pinimg.com/originals/4f/18/c2/4f18c2ff052b0af481a3b8ca368a0e67.jpg	31
michellehiggins. (2019, octubre 18). Balletic. Balletic. https://www.balleticleeds.com/post/pas-de-bourr%C3%A9e	31
Fig 52 y 53: Ilustración con correcciones en inclinación del torso y rond de jambe	32
(S/f-d). Pinimg.com. Recuperado el 20 de noviembre de 2023, de https://i.pinimg.com/originals/4d/00/46/4d0046bfc20caa43329f6722ec9afed.png	32
michellehiggins. (2019, octubre 18). Balletic. Balletic. https://www.balleticleeds.com/post/pas-de-bourr%C3%A9e	32
Fig 54 y 55: Ilustración ronda de jambe y attitude	33
michellehiggins. (2019, octubre 18). Balletic. Balletic. https://www.balleticleeds.com/post/pas-de-bourr%C3%A9e	33
figura 102: Desarrollo doble diamante	71
Elaboración propia	71
figura 103: Desarrollo desk desearch.....	72
Elaboración propia	72
figura 104: Desarrollo mapa mental.....	73
Elaboración propia	73
figura 105: Desarrollo personajes estudio etnográfico	74
Elaboración propia / ilustraciones canva.....	74
figura 124: Desarrollo user persona	81
Elaboración propia	81
figura 130: Desarrollo design criteria canvas	86
Elaboración propia	86
figura 135: Desarrollo Flujo de la información.....	101
Elaboración propia	101
Figura 136: Desarrollo wireframes.....	102
Elaboración propia	102
figura 140 a 143: Desarrollo resultados testeos usuarios	109
Elaboración propia	109
figura 144 a 146: Desarrollo resultados testeos usuarios	110
Elaboración propia	110
figura 147 a 150: Desarrollo resultados testeos expertos.....	115
Elaboración propia	115

INDICE DE FIGURAS

figura 151 a 153: Desarrollo resultados testeos expertos.....	116
Elaboración propia	116
imagen 151 a 156: Realización testeos	117
Elaboración propia	117
figura 157: Desarrollo business model canvas.....	119
Elaboración propia	119
figura 158: Evaluación financiera	120
Elaboración propia	120
figura 159: Evaluación financiera	121
Elaboración propia	121
figura 160: Desarrollo road map y escalabilidad	122
Elaboración propia	122



TRAILBI

Josefa Inostroza González

Diciembre, 2023

