

**EL EJERCICIO Y EL DESEMPEÑO MUSICAL:
DOCE SEMANAS DE ACTIVIDAD FÍSICA MEJORAN LA CAPACIDAD DE
EJECUCIÓN DE UN INSTRUMENTO MUSICAL EN ESTUDIANTES DE
CONSERVATORIO.**

MARÍA DEL MAR PINZÓN CORREDOR

**COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD
2015**

**EL EJERCICIO Y EL DESEMPEÑO MUSICAL:
DOCE SEMANAS DE ACTIVIDAD FÍSICA MEJORAN LA CAPACIDAD DE
EJECUCIÓN DE UN INSTRUMENTO MUSICAL EN ESTUDIANTES DE
CONSERVATORIO.**

MARÍA DEL MAR PINZÓN CORREDOR

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Magister en Actividad Física y Salud**

**Director de Tesis
Dr. EMILIO QUEVEDO V.**

**COLEGIO MAYOR DE NUESTRA SEÑORA DEL ROSARIO
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN ACTIVIDAD FÍSICA Y SALUD
2015**

AGRADECIMIENTOS

Al Conservatorio de Música de la Universidad Nacional de Colombia por permitir el desarrollo del proyecto a través de una de sus asignaturas y por apoyar la difusión del estudio. Al doctor Emilio Quevedo por su apoyo como médico y guitarrista. A mi esposo y mi familia por apoyar mi desarrollo profesional.

Resumen

Con el fin de evaluar los cambios que produce un programa de actividad física en la *percepción* que tienen los músicos sobre su capacidad de ejecución de un instrumento musical, se realizó una intervención con un programa de actividad física basado en la técnica Pilates, durante 12 semanas, en el Conservatorio de Música de la Universidad Nacional de Colombia, con estudiantes del programa de música instrumental. Se midieron parámetros de la aptitud física (capacidad cardiorrespiratoria, fuerza, flexibilidad y composición corporal) y de la *percepción* de la capacidad de ejecución (fatiga muscular, nivel de esfuerzo, dolor y fluidez) antes y después de la intervención. Los resultados arrojaron cambios positivos en la aptitud física logrando un aumento significativo en la flexibilidad y resistencia de los miembros inferiores en 14 participantes (70% de la muestra), y en la percepción de la capacidad de ejecución instrumental con el retraso en la aparición de la fatiga muscular mientras se está ejecutando el instrumento (30 minutos en promedio). Esto permite a los músicos abordar un repertorio extenso con menor fatiga, minimizando el riesgo de lesión o alteraciones musculoesqueléticas que influyan directamente en su desempeño técnico y artístico.

Palabras clave

Conservatorio, músico, actividad física, percepción, prevención, dolor músculo-esquelético, capacidad de ejecución, Pilates.

Abstract

In order to evaluate the changes produced by a program of physical activity on *perceived* aptitude in playing a musical instrument, an intervention with a physical activity program based on the Pilates technique was performed at the Conservatory of Music of the National University of Colombia for 12 weeks. Parameters of physical fitness (cardiorespiratory fitness, strength, flexibility and body composition) and perceived aptitude in playing a musical instrument (in terms of muscle fatigue, level of exertion, pain and fluency) before and after the intervention were measured. The results showed positive changes in physical fitness, increasing flexibility and strength of the lower limbs and the ability for instrumental performance, achieving a significant delay on the onset of muscle fatigue while playing the instrument (30 minutes on average). This allows musicians to address an extensive repertoire with less fatigue, minimizing the chances of injury or musculoskeletal disorders that directly influence their technical and artistic performance.

Key Words

Conservatory, musician, physical activity, perception, primary prevention, musculoskeletal pain, aptitude, playing, Pilates.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
1. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	7
2. OBJETIVOS	9
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL.....	9
2.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS	9
3. METODOLOGÍA	9
3.1 ASPECTOS ÉTICOS	15
3.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	15
4. RESULTADOS	17
4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES	17
4.2 APTITUD FÍSICA.....	18
4.3 CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL INSTRUMENTO	19
5. DISCUSIÓN	23
6. LIMITACIONES	27
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	28
BIBLIOGRAFÍA	30

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Distribución de la muestra	8
Tabla 2. Variables percepción de la capacidad de ejecución de un instrumento Musical	11
Tabla 3. Variables perfil de aptitud física	11
Tabla 4. Resultados mediciones aptitud física	16
Tabla 5a. Resultados mediciones capacidad de ejecución de un instrumento musical	17
Tabla 5b. Resultados mediciones capacidad de ejecución de un instrumento musical	17

INTRODUCCIÓN

La práctica de ejecución de un instrumento musical se caracteriza por movimientos localizados, precisos, repetitivos y veloces, implicando una alta exigencia física y mental por lo que se considera que el trabajo de un músico profesional es comparable con el de un atleta de élite (1,2). Características propias de esta población como el inicio a edades muy tempranas, la forma, el tamaño y la biomecánica propia de la ejecución (elementos relacionados con la ejecución instrumental), las prolongadas jornadas de estudio y de trabajo, aumentan significativamente la carga corporal a la que está sometido el músico, y se convierten en factores de riesgo para el desarrollo de alteraciones en el sistema músculo-esquelético. Así mismo, existen factores que afectan psicológica y emocionalmente al intérprete tales como el alto nivel de competencia, el continuo escrutinio por parte del público, la irregularidad en los horarios de trabajo, la incertidumbre laboral y varios mitos perpetuados en ocasiones por los profesores (“*no pain-no gain*”¹), impidiéndole un desarrollo artístico libre de tensiones. Por el desarrollo que ha tenido este oficio y su enfoque centrado en lo artístico (la producción de un buen sonido), la mayoría de los músicos conciben las sensaciones de incomodidad, cansancio e incluso dolor como inherentes al proceso de hacer música, por lo que no existe una conciencia de la carga corporal que implica su trabajo subvalorando los riesgos propios de su actividad, desconociendo cómo prevenirlos y desestimando la importancia de recibir ayuda médica y/o terapéutica a tiempo (2,3).

A partir de la década de los 80, algunos profesionales del área de la salud sustentados en el desarrollo de la medicina del deporte comenzaron a focalizar su interés hacia esta población, razón por la cual empezaron a realizarse investigaciones con estudiantes de conservatorio y músicos de orquestas profesionales, cuyos resultados permitieron catalogar a los músicos como un grupo ocupacional expuesto a riesgos y enfermedades derivados de

¹ “Sin dolor no hay ganancia”, es un mito que se mantiene en el mundo de las artes, con la percepción de que es necesario sufrir por la causa del arte y que es falta de profesionalismo si no se trabaja hasta el límite de la resistencia. Adicionalmente se cree que, si existen dificultades o limitantes físicas, es porque no se es lo suficientemente bueno en el área de trabajo, por lo que esta situación debe mantenerse en silencio.

su ejercicio profesional (4). Gracias a estos resultados se conformó una nueva área de la medicina - *Performing Arts Medicine* - dedicada a atender este tipo de población vulnerable debido a la especificidad del trabajo en las artes escénicas tales como músicos, bailarines y actores (3).

Estudios realizados en Australia, Estados Unidos, Canadá y Europa (5–7), reportan una prevalencia entre el 50 al 70% de casos de alteraciones músculo-esqueléticas que en su mayoría afectan directamente el desempeño artístico y profesional del músico, siendo el síndrome por sobreuso, la osteoartritis, la hipermovilidad articular, la distonía focal y el trauma, los problemas músculo esqueléticos más comunes en esta población (8). Aunque se ha evidenciado que la mayoría de estas alteraciones son prevenibles en estadíos tempranos o incipientes, es común encontrar casos de lesiones establecidas cuyo difícil manejo por parte del músico lo lleva a una condición crónica que, eventualmente, podría hacer parte de las causales de deserción universitaria y, en algunos casos, hasta del retiro temporal o definitivo de la profesión. Aunque no se tengan cifras exactas, esta situación es reconocida como una realidad en el ámbito estudiantil y profesional de la música (2,9,10).

Situaciones como esta ponen de manifiesto la falta de orientación y acompañamiento preventivos en esta población y la importancia de brindar herramientas que le permitan un mejor manejo de la carga corporal inherente a su trabajo, como elemento clave en el proceso de formación. Diferentes estudios en los que se han realizado intervenciones con programas de promoción de la salud y prevención de lesiones, específicamente para músicos en su etapa de formación, han dado como resultado una actitud más activa frente a su estado de salud. Dichos programas se han enfocado a ampliar su conocimiento respecto a los problemas médicos más comunes y brindarles estrategias preventivas para evitar lesiones, permitiéndoles una capacidad de evaluar los riesgos potenciales que asumen en su trabajo. Así mismo, los participantes de dichos estudios señalaron haber desarrollado un mejor conocimiento y manejo de su cuerpo gracias a la combinación de ejercicios prácticos con información teórica sobre anatomía básica relacionada con su quehacer (11,12).

Por sus características, la actividad física se ha considerado como una estrategia efectiva para la prevención de lesiones dados los efectos directos que tiene sobre atributos de la condición física como la postura, el equilibrio, la fuerza muscular, la capacidad cardiorrespiratoria y la flexibilidad, los cuales son fundamentales para un óptimo funcionamiento del sistema músculo-esquelético en términos de retardar el tiempo de manifestación de la fatiga, reducir la tensión muscular y la percepción del dolor, mejorar el balance y la coordinación. Igualmente, la actividad física genera beneficios psicológicos relacionados con el control del estrés y la ansiedad, un mejor desenvolvimiento en el entorno y en las actividades de la vida diaria (13,22).

En el campo de la práctica de la actividad física se han implementado técnicas mente-cuerpo dentro de las cuales la técnica Pilates es una de las de mayor desarrollo en las últimas décadas, estableciéndose como un sistema de ejercicios centrados en la activación profunda del *core*², estabilización de la cintura escapular y lumbo-pélvica, que de la mano con un correcto manejo de la respiración, ayuda al establecimiento de patrones de movimiento eficientes y seguros, los cuales mejoran el control neuromuscular de quienes lo practican (13,14).

Un ensayo clínico aleatorizado (15) realizado en sujetos con dolor lumbar crónico no específico y discapacidad funcional debido al dolor (quienes en su mayoría ya habían asistido a tratamientos terapéuticos convencionales sin obtener mejoría), en el que se hizo una intervención con la técnica Pilates con una intensidad de 3 horas a la semana y 90 minutos de trabajo en casa distribuido durante toda la semana, demostró la eficacia en la reducción de la intensidad del dolor y los niveles de inhabilidad funcional, resultados que se mantuvieron por un período de seguimiento de 12 meses.

² El *core* se describe como una caja de fuerza situada en el centro geométrico del cuerpo y conformada anatómicamente por los músculos abdominales (superficiales y profundos), los multifidus y erectores de columna, los glúteos, el piso pélvico y el diafragma. Su principal función es estabilizar la pelvis y el tórax durante el movimiento. Se considera que en gran medida el *core* determina la postura de una persona y que, los movimientos funcionales son más efectivos si se originan desde este conjunto.

En Estados Unidos se desarrolló una investigación con músicos estudiantes de conservatorio (18), comparando un programa tradicional de ejercicios de terapia física para aumentar la resistencia del tronco y miembros superiores y un programa basado en ejercicios de la técnica Pilates y su relación con la ejecución de un instrumento musical. Los resultados demostraron que los dos programas fueron efectivos al aumentar la resistencia muscular en el tronco y mejorar el control lumbo-pélvico, ubicando a la técnica Pilates como una alternativa que ofrece resultados comparables con los obtenidos a través de la terapia física tradicional. Adicionalmente los participantes en el grupo de Pilates manifestaron un mejor control de la respiración y la tensión muscular mejorando su conciencia corporal. Así mismo reportaron una mejoría en la postura, lo que, según los autores del estudio, podría generar menor estrés físico sobre estructuras musculares como los hombros y la espalda alta y contribuir a la disminución en la frecuencia e intensidad del dolor, fatiga y nivel de esfuerzo percibido, reportados por los participantes de los dos grupos. Estos hallazgos demuestran que la intervención tuvo efectos directos sobre la ejecución de un instrumento en términos de disminución de la carga corporal, permitiendo que el músico se centrara en la tarea de hacer música sin la distracción de molestias físicas.

Un alto porcentaje de los estudios que se han realizado con músicos y los que se tuvieron en cuenta en la revisión en bases de datos efectuada para este estudio³, hacen referencia a músicos de conservatorio con formación clásica, lo que permite comparabilidad de los resultados encontrados por la homogeneidad en el repertorio abordado y la similitud en la carga de trabajo.

³ Scopus, Science Direct, Isi Web of Knowledge, Pubmed y Pedro, con los términos de búsqueda “musician injuries”, “musician wellnes”, “instrumentalist exercise”, “musculoskeletal disorders”, “performing arts medicine”, “playing related injuries”.

1. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

En el año 2009 se realizó un estudio de caracterización de la población del Conservatorio de Música de la Universidad Nacional de Colombia (17) identificando que el 94.7% de la totalidad de los estudiantes instrumentistas participantes refirieron haber tenido alguna vez una molestia debido a su práctica musical, siendo el sistema musculoesquelético el más afectado en un 99.1%. Como factores de riesgo asociados fueron identificados la edad en la que empiezan a manifestarse los síntomas (20 a 24 años), las horas de ensayo semanal (31-40 horas), la pobre resistencia en miembros superiores y abdomen; también se identificaron como las áreas más afectadas el cuello, los hombros, los antebrazos y la zona dorso lumbar. Adicionalmente se observó que más del 80% de los de estudiantes que presentaron el síntoma de dolor, tenían un nivel bajo de actividad física, propiocepción disminuida y resistencia cardiovascular deficiente.

Se visibiliza entonces una problemática común que en ocasiones conlleva a la deserción estudiantil en los programas de música y/o el incremento de músicos profesionales con dolores y enfermedades crónicas que afectan directamente su desempeño profesional, ocasionando reiterativos períodos de incapacidad, generando interrupciones periódicas en sus carreras y en algunos casos llegando hasta el retiro forzoso de la profesión, repercutiendo directamente sobre su situación económica y laboral.

Según la revisión bibliográfica realizada, en los últimos años se han desarrollado varias estrategias para afrontar esta problemática tales como programas de promoción de la salud a través de clases y/o talleres para brindar información básica sobre el funcionamiento del cuerpo (postura, calentamiento, estiramiento) (18), programas de ejercicio físico supervisado (16), asistencia y acompañamiento por parte de profesionales de la salud (5) (tales estudios han sido desarrollados en países como Estados Unidos, Australia, España y Alemania). Todas ellas han mostrado resultados muy positivos en los cuales se ha reflejado una mejoría en la sintomatología, el nivel de conocimiento y el cuidado del cuerpo por parte de los músicos.

En Colombia existen aproximadamente 23 programas académicos universitarios para optar el título de músico profesional, más de 8 agrupaciones sinfónicas profesionales y un sinnúmero de grupos de cámara y conjuntos, que sumados a la inmensa actividad musical propiciada por programas gubernamentales como el Plan Nacional de Música y Batuta dan cuenta de que la música es una profesión en crecimiento en el ámbito nacional. No obstante lo anterior, son escasos los estudios de investigación que se han realizado en este sector de la sociedad en Colombia, así como los programas dirigidos hacia el mejoramiento del estado de salud y bienestar de estos profesionales. Tal como se menciona en la literatura (3,16,17) esta profesión está directamente relacionada con un uso corporal dominante, que con el tiempo genera alteraciones, dolencias y enfermedades que repercuten seriamente en el desarrollo de ésta población, por lo que se hace urgente y pertinente profundizar en este tema de estudio en pro de mejorar las condiciones del gremio. Teniendo en cuenta que las actividades desarrolladas en el pregrado como conciertos, acompañamientos, ensambles, orquesta y banda, son las mismas que se realizan en la vida profesional del músico, el conservatorio se convierte en un escenario óptimo para desarrollar esta investigación y generar evidencia científica para la población de músicos colombianos.

Este tipo de estudios contribuye no solamente a mejorar el conocimiento y las estrategias hasta ahora escasos sobre la problemática que atraviesa una población creciente de músicos en Colombia, sino que plantea un incentivo para los profesionales de la salud en el tratamiento de esta población tan específica.

Es importante resaltar que el interés del presente estudio se centra en los cambios de la *percepción* que, sobre sus posibilidades de ejecución, tienen los participantes después de la intervención, más que en la magnitud de los cambios físicos alcanzados. Este interés tiene como objetivo lograr que el músico identifique la actividad física como una herramienta útil para su desempeño profesional y pueda generar una actitud preventiva frente al desarrollo de lesiones ocasionadas por la práctica musical.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

Evaluar los cambios que produce un programa de actividad física sobre la percepción en la capacidad de ejecución de un instrumento musical en términos de fatiga muscular, nivel de esfuerzo, dolor y fluidez.

2.2 OBJETIVOS SECUNDARIOS

- Establecer una línea base de la población.
- Evaluar los cambios obtenidos en la aptitud física de los participantes.
- Generar una actitud preventiva frente al desarrollo de lesiones musculoesqueléticas en los participantes a partir de su percepción durante la ejecución instrumental.

3. METODOLOGÍA

La población objetivo fue conformada por los estudiantes de pregrado del programa de Música Instrumental del Conservatorio de Música –Facultad de Artes– de la Universidad Nacional de Colombia, sede Bogotá. Se empleó un muestreo a conveniencia teniendo en cuenta como grupo intervenido a los estudiantes inscritos en “Gimnasia Consciente I” (asignatura optativa del componente de fundamentación) que voluntariamente quisieron participar en el estudio. Los criterios de exclusión fueron: 1) estudiantes físicamente activos que practicaran algún tipo de entrenamiento deportivo, 2) ser compositor o estudiante con enfoque teórico, 3) presentar afecciones auto reportadas incluyendo: discopatía con dolor irradiado a extremidad superior o inferior, atrapamiento de un nervio en extremidad superior o inferior, síntomas neurológicos, o cualquier condición que pudiera agravarse con el ejercicio o que este hubiese sido contraindicado mediante diagnóstico médico.

El diseño del estudio fue antes-después (ensayo no controlado). Se construyó una línea base obtenida a través de una encuesta por auto reporte (administrada vía internet) dividida en tres secciones que comprendían: “Información general”, “Información sobre su formación musical” y “Salud y actividad musical” (Anexos 1, 2 y 3), basando las preguntas realizadas en un instrumento desarrollado por investigadores en el área para evaluar esta población de la manera más completa posible (19). Con el fin de hacer una evaluación de los hábitos de práctica personal de los participantes en el estudio (entendidos como el momento de estudio personal sin tener en cuenta las clases de instrumento ni los ensayos con orquesta, banda o ensambles) como factor determinante en la carga física que ellos soportan diariamente, se preguntó sobre la frecuencia y duración de dicha práctica. Así mismo se preguntó sobre los factores más estresantes a nivel físico y psicológico relacionados con su profesión, con el fin de conocer su percepción al respecto. De otro lado, se indagó por la relación músico-enfermedad, con el fin de establecer la frecuencia con la que algún tipo de dolor o enfermedad haya interferido con la ejecución de su instrumento o su participación en ensayos o presentaciones dado el nivel de incapacidad que esto puede generar en un músico.

Se inició una intervención con un programa de actividad física basado en ejercicios propios de la técnica Pilates Mat y estiramientos, con una intensidad de 2 horas/sesión y una frecuencia de una vez a la semana durante 12 semanas, debido a los horarios establecidos en el pensum académico del conservatorio.

La intervención se dividió en tres etapas: una inicial en donde se buscó la identificación de los músculos que componen el *core* reconociendo un centro que permite dar estabilidad y control al cuerpo. Para ello se realizaron ejercicios en diferentes posiciones (supino, prono y de medio lado) manteniendo la intensidad de ajuste muscular (involucrando conjuntamente el abdomen, la musculatura paravertebral, el piso pélvico y el diafragma) y control postural acompañado del movimiento de miembros superiores e inferiores; todo ello integrado con una respiración consciente enfocada a su coordinación con el movimiento. Posteriormente, se añadió al mismo tipo de ejercicios trabajo con bandas elásticas *Thera-Band®* con el fin de reconocer el trabajo de centro y estabilidad acompañado con resistencia en los miembros superiores (situación característica de la ejecución instrumental). Finalmente se pasó a la realización de los ejercicios en una posición de pie y semi-sentado con el fin de aproximarse a las posturas que se dan durante la ejecución instrumental; manteniendo el énfasis en la activación profunda del *core*, la musculatura postural, la resistencia en los miembros superiores (banda elásticas) y la coordinación de la respiración con dichos movimientos. Al inicio y al final de cada una de las sesiones, se tuvo en cuenta la realización de ejercicios de movilización y estiramiento, tanto en las zonas de uso frecuente como en las zonas poco utilizadas por los participantes tales como miembros inferiores.

Dado el tiempo limitado que permite el pensum académico para esta signatura, se diseñó y entregó una guía de ejercicios a los participantes con el fin de que cada uno llevara un registro de la frecuencia con la que replicaba los ejercicios en su casa y de esta manera poder incrementar la realización de los mismos, esta guía recibió el nombre de “Plan Casero” (Anexo 6). Se les indicó a los participantes que al finalizar

las doce semanas de la intervención debían entregar al investigador principal el “Plan Casero” diligenciado. Tanto las sesiones presenciales como el “Plan Casero”, fueron estructurados teniendo en cuenta las tres fases de una sesión de ejercicio: calentamiento, fase central y relajación.

Se compararon las variables de interés medidas antes y después de la intervención enumeradas en las tablas 2 y 3. La percepción de la capacidad de ejecución del instrumento fue medida de manera subjetiva a través de un cuestionario (Anexo 4) empleado en un estudio previo en Estados Unidos (16), el cual valora los ítems de fatiga muscular, nivel de esfuerzo percibido, dolor y fluidez, mientras se está tocando el instrumento musical. Previo a su utilización el cuestionario fue sometido al proceso de retro traducción con un médico que domina el idioma inglés, posteriormente se solicitó su valoración por parte de expertos (tres docentes de instrumento del Conservatorio de Música de la Universidad Nacional de Colombia) y se realizó un pilotaje con diez alumnos antiguos de la asignatura de Gimnasia Consciente con el fin de evaluar la comprensión del mismo. En la medición después de la intervención se aplicó nuevamente el mismo cuestionario adicionándole algunas preguntas abiertas con el fin de profundizar el alcance de la intervención (Anexo 5).

Tabla 2. Variables percepción de la capacidad de ejecución de un instrumento musical

Variable	Rangos de medida	Tipo Variable
Fatiga muscular	t* de aparición Localización	Continua Categoría
Nivel de esfuerzo percibido	Intensidad	Categoría
Dolor	Frecuencia Intensidad t* de aparición	Categoría Categoría Continua
Fluidez	Intensidad	Categoría

t: Tiempo

Las variables medidas y las pruebas utilizadas para obtener el perfil de la aptitud física de los participantes fueron:

Tabla 3. Variables perfil de aptitud física

Parámetro	Prueba/protocolo
Capacidad cardiorrespiratoria	Test de la milla
Fuerza prensil	Dinamometría
Resistencia prensil	Dinamometría
Resistencia tronco	Biering Sorensen
Resistencia MMII	Sentadilla
Flexibilidad MMSS	Arms and shoulders
Flexibilidad MMII	Sit and reach modificada

Las mediciones de estos parámetros fueron realizadas por una fisioterapeuta profesional, con equipos calibrados (dinamómetro, cronómetro, báscula Tánita, sensores de frecuencia cardiaca Polar).

Se empleó el Test de la Milla como un método indirecto para estimar la capacidad cardiorrespiratoria de los participantes (22), cuyo objetivo principal es estimar el VO_{2max} en sujetos con baja condición física y se realizó en la pista del Estadio Alfonso López Pumarejo de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Se solicitó a cada uno de los participantes que caminaran lo más rápido posible (sin trotar o correr) dándole 4 vueltas a la cancha (distancia equivalente a 1 milla). Se hizo toma de la frecuencia cardiaca al inicio y al final de la caminata (reloj Polar) y se registró el tiempo transcurrido en dicho recorrido (cronómetro). Antes de iniciar la prueba se realizaron entre 5 a 10 minutos de calentamiento dirigidos por una fisioterapeuta y se solicitó a los participantes llevar calzado apto para caminar y prendas de vestir holgadas según lo indica el protocolo del Rockport Walking Institute. La prueba del antes y después se realizó a la misma hora con el fin de mantener las mismas condiciones ambientales en las dos mediciones. Para estimar el $VO_{2máx}$ se empleó la ecuación generalizada que tiene en cuenta la edad, el sexo, el peso corporal, la frecuencia cardiaca y el tiempo empleado en la prueba. Se eligió este test por la baja incidencia de lesiones durante su ejecución.

La fuerza prensil fue medida con un dinamómetro solicitando al participante apretar el

instrumento lo más fuerte y rápido posible. Se hicieron 3 intentos en cada mano (intercalándolas para no fatigar la mano) y se promedió el valor alcanzado en los 3 intentos (medida tomada en Kg). La resistencia prensil se realizó con el mismo dinamómetro explicándole al participante que debía apretar el instrumento y tratar de mantener el esfuerzo el mayor tiempo posible teniendo como tiempo máximo 1 minuto, de esta manera se midió cuanto tiempo mantenía dicho esfuerzo (medida tomada en segundos).

Para la resistencia en tronco se realizó la prueba de Biering Sorensen Test modificada, en la que se pide al participante que se acueste boca abajo (se ubica una almohada a la altura de la pelvis), que lleve sus brazos paralelos al torso y levante el torso del piso tratando de mantener una posición recta similar a una plancha y mantenga dicha posición el mayor tiempo posible, teniendo como tiempo máximo 1 minuto (medida tomada en segundos).

Se empleó la prueba de la sentadilla con el fin de evaluar la resistencia de miembros inferiores de los participantes. Se solicitó que apoyaran la espalda contra la pared y flexionaran sus piernas hasta obtener un ángulo recto en sus rodillas. A partir de ese momento debían mantener la posición el mayor tiempo posible, teniendo como tiempo máximo 1 minuto (medida tomada en segundos).

Para evaluar la flexibilidad en miembros superiores se empleó la prueba de “Alcance posterior de manos” de Rikli y Jones cuyo propósito es evaluar la flexibilidad en hombros (22), en la que se pide al participante que lleve un brazo por arriba y otro por abajo y trate de unir sus dos manos en la espalda. De no haber contacto entre las dos manos, se toma la medida de los centímetros que faltan para dicho contacto. Esta prueba se realizó poniendo brazo derecho arriba y después el izquierdo.

La flexibilidad en miembros inferiores se realizó con el test modificado de “Sit and reach” en la que se mide la flexibilidad de los músculos isquiotibiales. Se pide al

participante que se siente contra la pared y coloque la planta de sus pies contra el cajón de medición. A continuación debe colocar una mano sobre la otra a la altura del cajón y flexionar su tronco hacia adelante manteniendo la espalda lo más recta posible. El desplazamiento obtenido en la plaqueta del cajón dará la medición en cm.

Adicional a los ejercicios físicos, la intervención fue acompañada con lecturas sobre: principios básicos de postura, ergonomía, anatomía y funcionamiento básico del cuerpo, situaciones de riesgo para los músicos, estrategias para facilitar el aprendizaje, práctica mental, cómo levantar y cargar pesos, cómo transportar el instrumento, etc (1,20,21).

3.1 ASPECTOS ÉTICOS

Este proyecto de investigación fue evaluado y avalado por el Comité de Ética en Investigación de la Universidad del Rosario (Acta 260 del 3 de abril de 2014). De acuerdo con el tipo de estudio y en cumplimiento de la Resolución No. 8430/93, según la cual este proyecto se clasifica como “investigación con riesgo mínimo”, todos y cada uno de los participantes firmó previamente un consentimiento informado (donde se brindó de forma clara toda la información del estudio) aprobando su participación. Los datos registrados de todos y cada uno de los participantes fueron empleados única y exclusivamente para el presente estudio. La persona responsable del registro de la toma de medidas de la aptitud física fue una fisioterapeuta profesional quien, una vez diligenciados los formatos, hizo entrega inmediata de toda la información al investigador principal. La transcripción a la base de datos y el análisis de los mismos estuvo a cargo del investigador principal, manteniendo siempre como prioridad la confidencialidad y el buen uso de la información.

3.2 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las variables cuantitativas del cuestionario de “Capacidad de Ejecución de un instrumento

musical” se resumieron con mediana y rango intercuartílico (RIQ) teniendo en cuenta que presentaron una distribución no normal mediante inspección de histogramas. Las variables cualitativas se presentan como números absolutos y porcentajes. Las variables demográficas y de perfil de aptitud física se presentan como medias aritméticas y desviación estándar (DE) teniendo en cuenta la distribución normal de los valores encontrados. Se realizó una comparación entre los resultados de las mediciones antes y después de la intervención de las variables de aptitud física y capacidad de ejecución del instrumento, teniendo en cuenta solamente el número de participantes para los cuales se contaba con las dos mediciones. Las variables cuantitativas continuas fueron comparadas con la prueba de rangos con signos de Wilcoxon para muestras pareadas. Las variables cualitativas fueron comparadas con la prueba de Chi cuadrado. Un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo. La base de datos se digitó y depuró en Microsoft Excel versión 2010 y se analizaron los datos por medio del paquete estadístico STATA 12.1 (StataCorp LP, Texas, USA, 2011).

Para la selección del número de participantes en el estudio no se realizó ningún cálculo formal de la muestra sino que fue un muestreo a conveniencia según el número de estudiantes que normalmente participan en la asignatura de Gimnasia Consciente I, que no cumplían con los criterios de exclusión. Se realizó en forma retrospectiva el análisis del poder de la muestra para detectar diferencias en la variable 1 del cuestionario de capacidad de ejecución de un instrumento musical (tiempo de aparición de la fatiga muscular – “Después de tocar mi instrumento durante el siguiente lapso de tiempo siento fatiga muscular”), encontrando que si se desea tener un nivel de significancia de $\alpha=0,05$ con la muestra incluida, este estudio tendría un poder del 74,8% para detectar una diferencia estadísticamente significativa.

4. RESULTADOS

4.1 CARACTERÍSTICAS GENERALES

La distribución entre hombres y mujeres fue del 50% (10 hombres y 10 mujeres) y la edad promedio fue de 22 años (DS=3,2). Para el 91,5% su mano dominante es la derecha y la edad promedio de inicio en el estudio de su instrumento fue a los 11 años (teniendo como menor edad los 4 años y mayor los 18 años). En términos de composición corporal 13 participantes (77,7%) presentaron un $IMC \leq 24,9$ por lo que se pueden considerar con peso normal y sin riesgo aparente de padecer enfermedades crónicas no transmisibles como hipertensión, diabetes, cardiopatías, entre otras; mientras que 5 participantes (22,3%) se clasificaron en sobrepeso.

Tabla 1. Distribución de la muestra

Grupo Intervenido	n=20	Edad X	Peso X
Hombres	10	21,6	59,5
Mujeres	10	22,4	57,1
Canto	5		
Cuerda	3		
Percusión	2		
Piano	5		
Viento	5		

Respecto a los hábitos de práctica personal (sin tener en cuenta las clases de instrumento y los ensayos de banda y orquesta), los participantes manifestaron un promedio de práctica de 5 días a la semana con dos sesiones por día cada una con una duración de 2,6 horas aproximadamente, lo que significa una carga de 26 horas semanales adicionales a las clases de instrumento y los ensayos de banda y orquesta. Como los factores más estresantes a nivel físico y psicológico, fueron considerados las largas jornadas de ensayo y/o presentaciones y el alto nivel de competencia en el medio, con un 71,4% y 42,8% respectivamente.

En cuanto a hábitos de consumo de tabaco el 8,3% de la muestra es fumador, de acuerdo con el Estudio Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas realizado en Colombia en el 2013 (23), este comportamiento está por debajo de la población en general. En cuanto a hábitos en actividad física 11 participantes (58,3%) manifiestan haber iniciado algún tipo de actividad en los últimos 12 meses pero de manera interrumpida, algunos hacen ejercicio los fines de semana de forma esporádica y otros utilizan la bicicleta como medio de transporte. Teniendo en cuenta el 41,7% que no hace ningún tipo de actividad física, es probable que la muestra no cumpla con las recomendaciones mundiales de actividad física para la salud de la OMS (24), pero si presenta un comportamiento similar al nacional, según lo reportado por la ENSIN 2010 (25).

4.2 APTITUD FÍSICA

Al comparar las mediciones de aptitud física se encontró un cambio estadísticamente significativo en la resistencia prensil de la mano izquierda, la resistencia en piernas y la flexibilidad en miembros inferiores, siendo este último el mayor cambio obtenido.

Tabla 4. Resultados mediciones aptitud física

Característica	ANTES			DESPUES			P	N
	Media	DS	N	Media	DS	N		
Peso (kg)	61.06	10.47	18	61.24	10.15	17	0.812	17
Talla (m)	1.65	0.07	17	1.65	0.07	17	-	17
IMC (kg/m²)	22.35	2.97	17	22.34	2.82	17	0.887	17
Grasa corporal (%)	18.56	8.15	17	18.27	8.82	17	0.981	17
Agua corporal (%)	57.90	6.06	17	57.01	5.98	17	0.553	17
VO₂ máximo (ml/kg)	50.75	5.36	16	53.99	8.19	11	0.091	11
Fuerza prensil mano D (kg)	29.2	7.93	20	28.65	7.88	20	0.352	20
Fuerza prensil mano I (kg)	27.3	7.20	20	26.9	6.76	20	0.938	20
Resistencia prensil mano D (s)	31.25	18.27	18	38.36	18.06	17	0.209	17
Resistencia prensil mano I (s)	29.50	13.14	18	37.55	16.42	17	0.049	17
Resistencia piernas (s)	36.16	18.37	18	44.41	14.87	18	0.004	18
Resistencia espalda (s)	41.86	14.12	18	45.36	13.25	18	0.197	18
Flexibilidad MS der/izq (cm)	0.75	2.02	20	0.52	1.50	19	0.083	19

Flexibilidad MS izq/der (cm)	2.5	3.81	20	1.10	2.57	19	0.149	19
Flexibilidad MMII(cm)	14.07	9.27	20	18.40	7.48	18	<0.001	18

4.3 CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DEL INSTRUMENTO

Como resultado del pilotaje del cuestionario, se fraccionó la línea de respuesta de las preguntas 2, 5 y 6 (que indagaban sobre nivel de esfuerzo percibido, intensidad del dolor y fluidez respectivamente), en varias categorías para que fuera más fácil para el participante ubicar su estado, estas categorías fueron: nulo, muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Al comparar las dos mediciones se observó que en los parámetros en los que se obtuvo un cambio ostensible fueron la intensidad del dolor, la frecuencia de aparición del mismo y el tiempo de aparición de la fatiga muscular, siendo este último significativo estadísticamente, retardándose en un promedio de 30 minutos aproximadamente.

Tabla 5a. Resultados mediciones capacidad de ejecución del instrumento

Parámetro	ANTES		DESPUÉS		p
	N=17		N=17		
Tiempo de aparición fatiga muscular (h), mediana (RIQ)	1	1-1,5	2	1-2	<0.001
Nivel de esfuerzo percibido cuando está tocando (45min) , n(%)					0,276
Nulo	0		0	23,5	
Muy bajo	0		4	17,7	
Bajo	4	23,5	3	29,4	
Medio	10	58,8	5	23,5	
Alto	2	11,8	4	5,9	
Muy alto	1	5,9	1	23,5	
Frecuencia con la que siente dolor					0,058
Nunca	0		3	17,7	
Esporádicamente	13	76,5	11	64,7	
Frecuentemente	3	17,6	3	17,7	
Cada vez que toco	1	5,9	0		
Tiempo de aparición del dolor (h), mediana (RIQ)	2	1,5-2,5	2,5	2-3	0.165
Intensidad del dolor					0,082
Nulo	0		4	23,5	
Muy bajo	0		0		

Bajo	8	47,1	5	29,4	
Medio	8	47,1	8	47,1	
Alto	1	5,9	0		
Muy alto	0		0		
Fluidez (nivel con el que disfruta hacer música)					0.660
Nulo	1	5,9	0		
Muy bajo	1	5,9	1	5,9	
Bajo	1	5,9	2	11,8	
Medio	6	35,3	4	23,5	
Alto	6	35,3	9	52,9	
Muy alto	2	11,8	1	5,9	

Tabla 5b. Resultados de la pregunta: “En su caso, cree Usted que las sensaciones como fatiga muscular, nivel de esfuerzo, dolor y fluidez varían según alguna de las siguientes situaciones”.

Parámetro	ANTES		DESPUÉS		p
	N=17	%	N=17	%	
Repertorio	9	52,9	7	41,2	0.772
Examen	5	29,4	8	47,1	0.149
Presentación o concierto	8	47,1	7	41,2	0.486
No importa la situación, siempre me siento igual	6	35,3	4	23,5	0.482

De los 20 participantes solamente 7 devolvieron el “Plan Casero” diligenciado (Anexo 7), de los que se pudo observar que los ejercicios de mayor replicación fueron los de movilización y estiramiento, y los ejercicios de vuelta a la calma.

Con el fin de conocer el alcance de la intervención respecto al comportamiento de los participantes en la generación de una actitud más preventiva frente al desarrollo de lesiones, las respuestas obtenidas a las preguntas abiertas en el cuestionario de capacidad de ejecución después de la intervención, mencionan la importancia de ampliar su conocimiento respecto al funcionamiento y manejo del cuerpo durante la ejecución instrumental como apoyo para su desarrollo artístico y profesional.

A la pregunta **¿Notó Usted algún cambio cuando toca su instrumento?**, la mayoría refiere haber *percibido* una disminución de las tensiones y una mayor ganancia de conciencia en el momento de tocar. Así mismo hacen referencia a una mejor preparación

pre-práctica. Algunas de las respuestas a esta pregunta fueron: “Si, he sentido cambios considerables a la hora de aproximarme a la interpretación de mi instrumento, cambios que han influido positivamente en el desempeño musical”, “... ahora si me tomo el tiempo para descansar y estirar antes y durante mi estudio, pues entiendo con mucha más claridad que me es útil y cómo me es útil”, “Si, desde la idea de saber cómo toco, el balance del cuerpo y demás, hasta mejoría a nivel físico. Sin embargo siento que puede mejorar mucho más... quizá sea cuestión de tiempo y de práctica”.

A la pregunta **¿Notó algo diferente en sus actividades funcionales de la vida diaria?**, la mayoría considera que ha vuelto su atención a la postura mientras que toca su instrumento o realiza otro tipo de actividades cotidianas, algunos hablan incluso de sentirse menos estresados. Algunas de las respuestas a esta pregunta fueron: “A nivel físico he sido más consciente de mi cuerpo y me he preocupado más por él. Mi cuerpo por sí mismo intenta acoplarse a las actividades de manera que no se fatigue muy rápido. Varios dolores han desaparecido. A nivel mental, he perdido mucho estrés, ansiedad, soy más tranquilo con todo”, “Si, el cuerpo reaccionó más fácil a las malas posturas y me vi obligado a corregir las posturas”, “Cuando siento dolor en alguna parte sé qué tipo de estiramiento y de qué manera hacerlo para descansar y relajar”.

A la pregunta **¿Considera Usted que es útil recibir información acerca del funcionamiento básico del cuerpo y cómo funciona su estructura?**, los participantes plantean que es muy importante ser consciente del cuerpo y que esto optimiza su uso en todo tipo de actividad, no solo en lo musical sino en la vida diaria. Algunas respuestas a esta pregunta fueron: “Demasiado. Es indispensable para un músico saber cómo funciona el cuerpo ya que un instrumento musical sin el cuerpo no puede sonar (normalmente). Siendo así, el cuerpo hace parte del instrumento y debe funcionar de manera óptima”, “Sí, ayuda a entender más la práctica y explica por qué no funcionamos siempre igual”, “Si, claro que es muy útil. Debería ser un conocimiento indispensable para los músicos. Tal vez ahorraría mucho tiempo, estrés y enfermedades saber esto desde un principio”.

A la pregunta **¿Qué tan aplicable considera Usted que son estos principios a su profesión como músico?**, la mayoría refiere que son completamente aplicables y de ayuda para desempeñar una buena carrera profesional, menos propensa a dolores y posibles lesiones. Algunas respuestas a esta pregunta fueron: “Mucho, son una base que muchas veces dejamos a un lado”, “Mucho, para aplicarlos adicionalmente a la técnica que nos enseñan nuestros maestros. Son principios fundamentales y reales”, “Totalmente aplicables e indispensables para en el futuro evitar limitaciones en la carrera”.

5. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio muestran que un programa de actividad física basado en la técnica Pilates genera cambios significativos en la *percepción* de la capacidad de ejecución de un instrumento musical y en la aptitud física de los estudiantes del Conservatorio de Música de la Universidad Nacional de Colombia.

El retraso significativo en el tiempo de aparición de la fatiga muscular mientras se está ejecutando el instrumento (30 min. en promedio comparado con el reporte inicial); permite al músico trabajar un lapso mayor en mejores condiciones. Este logro converge con los cambios favorables y estadísticamente significativos alcanzados en la aptitud física respecto al nivel de resistencia y flexibilidad principalmente en miembros inferiores. Estos resultados soportan la hipótesis de que la actividad física, específicamente la técnica Pilates, impacta positivamente en la ejecución instrumental permitiéndole al músico abordar un repertorio extenso con menor fatiga, teniendo en cuenta que un período de 30 minutos es relevante dada la larga duración del repertorio propio de la música académica.

Mediante la activación y el trabajo conjunto del abdomen, la musculatura paravertebral, el piso pélvico y el diafragma, trabajo base de la técnica Pilates, se logró una mejor estabilización escapular y lumbo pélvica, de la mano con una respiración más coordinada y controlada. De acuerdo con Ackermann (27), para que estas estrategias preventivas sean efectivas a través de un cambio en los patrones neuromusculares, un programa de ejercicio específico para músicos debe contener en su primera fase la activación de los músculos relacionados con la estabilidad y el control postural. Teniendo en cuenta este principio, la intervención se direccionó hacia el aumento en la fuerza abdominal y el control lumbo pélvico a través de la activación del *core*, para generar una mayor estabilización del tronco, de esta manera se pretende facilitar los patrones de movimiento requeridos en la ejecución instrumental, enfocándose en las áreas con poca fuerza y control, sin recargar las estructuras empleadas diariamente por los participantes. Una vez logrado este objetivo y

con el fin de buscar una aplicación funcional relacionada con los patrones comunes de movimiento durante la ejecución instrumental, se añadieron perturbaciones externas o cargas resistivas y a su vez este tipo de ejercicios fue llevado a las posiciones propias de la ejecución instrumental permitiendo un manejo más eficiente de las cargas de trabajo en las extremidades superiores al momento de tocar, según lo reportado por los participantes.

En esta población, la activación del *core* se hace más relevante cuando éste hace parte integral tanto de la producción del sonido como del control de la respiración. Tal es el caso de los instrumentistas de viento y cantantes (quienes fueron los primeros en reportar un cambio ostensible en su ejecución). Es por esto que implementar diferentes grados de activación en este conjunto muscular se convierte en una herramienta importante para los músicos dando soporte a sus posturas dinámicas, bien sea sentados o de pie, y en el mejoramiento en la producción del sonido (27). Adicionalmente, existe evidencia científica (28) que demuestra que, después de haber intervenido a participantes con la técnica Pilates, aumenta la flexibilidad y disminuye la sensación de dolor dorso lumbar, como resultado de una mayor conciencia corporal y un mejor control postural.

Es importante mencionar que la investigación se realizó con estudiantes de las diferentes familias de instrumentos y de diferentes semestres de formación debido a las características de la asignatura en la cual se desarrolló la intervención, por lo que no se direccionaron ejercicios específicos según el tipo de instrumento y semestre. Lo anterior plantea la opción de desarrollar un estudio similar para observar si existen diferencias significativas entre un programa de ejercicios general para todos los instrumentos y uno específico.

Adicionalmente los participantes reportaron un mejoramiento en su postura, lo que puso haber contribuido con la disminución en la frecuencia e intensidad del dolor asociado a la práctica instrumental que, aunque en este estudio no fueron estadísticamente significativos, produjeron cambios favorables después de la intervención, incidiendo directa y positivamente en el desempeño técnico y artístico del músico, según lo reportado por los participantes. Es importante mencionar que la segunda toma de mediciones coincidió con

la época de exámenes finales del conservatorio, lo que pudo incidir en las respuestas de los participantes ya que es el período de mayor tensión y sobrecarga corporal durante todo el semestre.

Este hallazgo coincide con los resultados de estudios similares (16), en los que los participantes intervenidos con técnica Pilates manifestaron un mejor control de la respiración, la tensión muscular y la postura, así como disminución en la frecuencia e intensidad del dolor, fatiga y nivel de esfuerzo percibido durante la ejecución instrumental. Según los autores del estudio, generar menor estrés físico sobre estructuras musculares como los hombros y la espalda alta incide en una mejor postura, lo que contribuye a la disminución en la sensación de dolor. Estos hallazgos demuestran que la intervención tuvo efectos directos sobre la ejecución de un instrumento en términos de disminución de la carga corporal, permitiendo que el músico se centrara en la tarea de hacer música sin la distracción de molestias físicas e informando que los participantes podían tocar sus instrumentos durante períodos más largos antes de comenzar a experimentar fatiga muscular y dolor, reduciendo a su vez el nivel de esfuerzo percibido al momento de tocar.

Complementariamente a los resultados en las variables de estudio, la intervención tuvo un efecto positivo reforzando el concepto de auto cuidado preventivo, que se vio reflejado en la atención e insistencia en la fase de calentamiento y recuperación activa, antes y después de las sesiones de estudio (reportado por los participantes en las preguntas abiertas del cuestionario después de la intervención). Este hecho pone de manifiesto un cambio de comportamiento en quienes recibieron la intervención comparado con los hallazgos encontrados en un estudio previo de caracterización en el mismo conservatorio (17) en el cual se identificó un estado físico pobre y una alta incidencia de molestias relacionadas con la práctica musical. Dado que en las etapas más tempranas del aprendizaje el músico desarrolla las habilidades y destrezas necesarias para llevar su potencial al máximo, y de acuerdo con varios estudios realizados al respecto (29–32), se considera oportuno desarrollar este tipo de intervenciones en el período de formación con el fin de minimizar la carga corporal asociada a la ejecución instrumental en las edades más tempranas posibles.

Fue clara para los participantes la interrelación existente entre la respiración, la postura y la tensión muscular al tocar, y cómo el cambio en uno de ellos puede afectar inmediatamente a los otros e incluso puede llegar a alterar la técnica instrumental. Este cambio es coherente con los resultados alcanzados en estudios que han realizado intervenciones con programas de promoción de la salud y prevención de lesiones, específicamente para músicos en su etapa de formación (11,12,18), dando como resultado una actitud más activa de los participantes frente a su estado de salud. Dicha actitud les amplía su conocimiento respecto a los problemas médicos más comunes y les brinda estrategias preventivas para evitar lesiones, permitiéndoles una capacidad de evaluar los riesgos potenciales que asumen en su trabajo. Así mismo, los participantes de estos estudios señalaron haber desarrollado un mejor conocimiento y manejo de su cuerpo gracias a la combinación de ejercicios prácticos con información teórica sobre anatomía básica relacionada con su quehacer, opinión consistente con las de los participantes del presente estudio. Mantener esta conciencia en los músicos puede hacer la diferencia para desarrollar una vida artística libre de lesiones permitiendo alcanzar más tranquilamente un óptimo nivel musical (21).

6. LIMITACIONES

A pesar de que se realizó una intervención que generó un efecto positivo, con este tipo de estudios no controlados no se puede asegurar que el cambio observado se debe exclusivamente a la intervención por lo que no es posible controlar la confusión, situación que cambiaría en caso de realizarse un estudio aleatorizado que cuente con un grupo intervenido y uno control.

La validación del cuestionario utilizado para medir subjetivamente la capacidad de ejecución de un instrumento musical no contó con el rigor de un análisis psicométrico estricto, sin embargo pasó por etapas de adaptación con el objetivo de poder ser aplicado de forma consistente por lo que se considera que el instrumento permitió medir los parámetros de interés.

Dado el tamaño de la muestra no es posible extrapolar los resultados alcanzados al resto de la población. Así mismo y de acuerdo con la variabilidad de estudiantes que se inscriben semestralmente en la asignatura, el presente estudio solo tuvo en cuenta un semestre para realizar la intervención sin posibilidad de realizar un seguimiento de los resultados a un año o períodos más extendidos. Por esta misma razón no se direccionaron ejercicios específicos según el tipo de instrumento o semestre de formación de los participantes.

Es importante mencionar que la segunda toma de mediciones tanto en aptitud física como en la percepción de la capacidad de ejecución coincidió con la época de exámenes finales del conservatorio, lo que pudo incidir en las respuestas de los participantes ya que es el período de mayor tensión y sobrecarga corporal durante todo el semestre.

La frecuencia de las sesiones fue limitada (1 vez por semana) debido al pensum del Conservatorio. Dados los resultados positivos, sería relevante poder realizar la misma intervención con una mayor frecuencia para ver si se obtienen resultados más significativos.

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Aunque se considera que por su oficio los músicos son comparables con deportistas de élite, la evidencia sugiere que carecen de un entrenamiento físico que apoye los niveles de destreza requeridos, situación que los hace vulnerables para el desarrollo de alteraciones musculoesqueléticas e incluso lesiones que puedan interrumpir su desarrollo artístico y profesional.

En el presente estudio se encontraron cambios favorables tanto en la percepción de la capacidad de ejecución de un instrumento musical como en la aptitud física después de la intervención con actividad física basada en la técnica Pilates, retrasando el tiempo de aparición de la fatiga muscular y la frecuencia e intensidad con la que se percibe dolor durante la ejecución instrumental de la mano con un aumento en la resistencia y flexibilidad de miembros inferiores. Lo anterior puede sugerir la hipótesis de una posible relación entre la capacidad de ejecución instrumental y la aptitud física, convirtiendo un programa de actividad física basado en la técnica Pilates en una herramienta recomendable para lograr un óptimo desempeño técnico y artístico en esta población.

También se evidenció que complementar los ejercicios con un apoyo teórico sobre cómo funciona el cuerpo y sus implicaciones en el trabajo del músico es valioso para esta población generando un cambio en el comportamiento de quienes recibieron la intervención direccionando su actitud hacia el autocuidado de forma preventiva en la cotidianidad de su trabajo, lo que puede contribuir en la disminución de la deserción estudiantil en los programas de música por esta razón y/o de reiterativos períodos de incapacidad de músicos profesionales.

Este tipo de estudios plantea un incentivo no solamente en el medio de los músicos, sino que también se convierte en un campo de estudio para el área de la salud, permitiendo que profesionales como médicos, fisioterapeutas o con formación en actividad física se interesen en el acompañamiento del entrenamiento del músico, para lo cual será necesario

continuar con este tipo de estudios desde el área de la *performing arts medicine*.

Para lograr un cambio sólido y una mejoría permanente a futuro, se recomienda desarrollar estudios que consideren la participación de los maestros o profesores de música, ya que ellos desempeñan un papel primordial en la creación de hábitos de práctica de los cuales depende, en su gran mayoría, el desarrollo de alteraciones musculoesqueléticas. De esta forma, maestros y profesores se convertirían en multiplicadores de las estrategias de promoción de la salud para esta población. Basada en los resultados del presente estudio y la revisión de la literatura, se deja planteado un anteproyecto de investigación con docentes del mismo conservatorio de música en el que fue desarrollado el presente proyecto cuyos objetivos serían poder identificar el nivel de conocimiento y/o noción que tienen los docentes sobre el cuidado corporal relacionado con la interpretación del instrumento, establecer la prioridad que le dan a este tema y las herramientas con las que cuentan en este campo, determinar puntos de interés en común para estudiantes y profesores que sean factibles de desarrollar y brindar las herramientas necesarias para el desarrollo de una conciencia preventiva que incorpore el cuidado corporal como parte del aprendizaje.

Así mismo, y teniendo en cuenta los hallazgos que indican mejoría, se recomienda desarrollar estudios similares que contemplen el análisis de las mismas variables por períodos más prolongados haciendo un seguimiento de los logros alcanzados a mediano y largo plazo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Jaume R i L. The Musician's Body a maintenance manual for peak performance. 1st ed. Odam G, editor. England: The Guildhall School of Music & Drama, Ashgate Publishing Limited; 2007. 1-45 p.
2. Paull B, Harrison C. The Athletic Musician, a guide to playing without pain. Maryland: Scarecrow Press, Inc; 1997.
3. Hoppmann RA, Ackermann B. Performing Arts Medicine. In: Sataloff R, Brandfonbrener AG, Lederman RJ, editors. Performing Arts Medicine. 3rd. ed. Narberth: Science & Medicine; 2010. p. 207–27; 247–69.
4. Zaza C. Playing-related musculoskeletal disorders in musicians: A systematic review of incidence and prevalence. *Cmaj*. 1998;158:1019–25.
5. Chan C, Driscoll T, Ackermann B. The usefulness of on-site physical therapy-led triage services for professional orchestral musicians -- a national cohort study. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. *BMC Musculoskeletal Disorders*; 2013;14(1):98. Available from:
<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3614523&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
6. Guptill C, Bruijn M. Case study : Musicians ' playing-related injuries. 2008;30:307–10.
7. Allsop L, Ackland T. The prevalence of playing-related musculoskeletal disorders in relation to piano players' playing techniques and practising strategies. *Music Perform Res*. 2010;3(1):61–78.
8. Hansen P a., Reed K. Common Musculoskeletal Problems in the Performing Artist. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006;17:789–801.
9. Sánchez-Padilla M, Bayo-Tallón V, Esquirol-Caussa J, Guerrero-Forteza E, López-Iglesias I, Salas-Gómez D. Incidencia de lesiones en profesionales de la guitarra clásica. *Fisioterapia* [Internet]. *Asociación Española de Fisioterapeutas*; 2013;35(xx):243–51. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ft.2012.11.001>
10. Guptill C. The lived experience of working as a musician with an injury. *Work*. 2011;40:269–80.

11. Barton R, Feinberg JR. Effectiveness of an Educational Program in Health Promotion and Injury Prevention for Freshman Music Majors. *Med Probl Perform Art.* 2008;23(317):47–53.
12. Spahn C, Hildebrandt H, Seidenglanz K. Effectiveness of a prophylactic course to prevent playing-related health problems of music students. *Med Probl Perform Art.* 2001;16:24–31.
13. John N St. *Pilates Instructor Training Manual.* 2nd ed. Sacramento: Body, Balanced; 2011.
14. Wells C, Kolt GS, Bialocerkowski A. Defining Pilates exercise: A systematic review. *Complement Ther Med [Internet]. Elsevier Ltd;* 2012;20(4):253–62. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ctim.2012.02.005>
15. Rydeard R, Leger A, Smith D. Pilates-based therapeutic exercise: effect on subjects with nonspecific chronic low back pain and functional disability: a randomized controlled trial. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;36:472–84.
16. Kava KS, Larson C a., Stiller CH, Mahe SF. Trunk endurance exercise and the effect on instrumental performance : a preliminary study comparing Pilates exercise and a trunk and proximal upper extremity endurance exercise program. *Music Perform Res [Internet].* 2010;3:1–30. Available from: [http://mpr-online.net/Issues/Volume 3.1 Special Issue \[2010\]/Kava Published Web Version.pdf](http://mpr-online.net/Issues/Volume 3.1 Special Issue [2010]/Kava Published Web Version.pdf)
17. García-pineda CJ, Mena DCGB. Factores de riesgo de lesión osteomuscular en estudiantes de música de ciclo profesional de la Universidad Nacional de Colombia Sede Bogotá. 2009;
18. Zander MF, Voltmer E, Spahn C. Health promotion and prevention in higher music education: results of a longitudinal study. *Med Probl Perform Art.* 2010;25:54–65.
19. Ackermann B, Driscoll T. Development of a new instrument for measuring the musculoskeletal load and physical health of professional orchestral musicians. *Med Probl Perform Art.* 2010;25(September):95–101.
20. Jaume R i L, Molas SF. *A TONO - Ejercicios para mejorar el rendimiento del músico.* Primera ed. Paidotribo, editor. Barcelona; 2005.
21. Klein-Vogelbach S, Lahme A, Spirgi-Gantert I. *Interpretación musical y postura corporal.* 1st ed. Akal E, editor. Madrid: Lavel S.A.; 2010.
22. Heyward V. *Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio.* 2008.

23. Justicia M de, Salud M de, Cooperación O de, UNODC, OEA, Colombia E de EU en. Estudio Nacional de Consumo de Sustancias Psicoactivas en Colombia 2013 - Informe Final [Internet]. Colombia; 2013. Available from: http://www.unodc.org/documents/colombia/2014/Julio/Estudio_de_Consumo_UNODC.pdf
24. Salud OM de la. Recomendaciones mundiales sobre actividad física para la salud [Internet]. Suiza; 2010. Available from: http://whqlibdoc.who.int/publications/2010/9789243599977_spa.pdf?ua=1
25. Social M de la P, Salud IN de, Familiar IC de B. Encuesta nacional de la situación nutricional en Colombia - ENSIN 2010. 2010.
26. Shafer-Crane G a. Repetitive Stress and Strain Injuries: Preventive Exercises for the Musician. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006;17:827–42.
27. Chan C, Driscoll T, Ackermann B. Development of a specific exercise programme for professional orchestral musicians. *Inj Prev* [Internet]. 2013;19:257–63. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23211353>
28. Alves de Araújo ME, Bezerra da Silva E, Bragade Mello D, Cader SA, Shiguemi Inoue Salgado A, Dantas EHM. The effectiveness of the Pilates method: Reducing the degree of non-structural scoliosis, and improving flexibility and pain in female college students. *J Bodyw Mov Ther*. 2012;16:191–8.
29. Guptill C, Zaza C. Injury prevention: What music teachers can do. *Music Educ J*. 2010;96(4).
30. Medicine PA. Performing Education : What to Know ? Do. 2012;92(2):42–8.
31. Palac J. Promoting Musical Health, Enhancing Musical Performance: Wellness for Music Students. *Music Educ J*. 2008;94(3):18–22.
32. Palac J a., Grimshaw DN. Music Education and Performing Arts Medicine: The State of the Alliance. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2006;17(4):877–91.

ANEXO 1.
Formato de auto reporte (sección 1)

Información general

Edad
(años)

Sexo
 Femenino
 Masculino

Mano dominante
(la que predomina en sus actividades diarias)

 Derecha
 Izquierda

Es Usted fumador

 Si
 No
 En el pasado si, pero actualmente no

Consume alcohol

 Si habitualmente (varias veces a la semana)
 No
 En pocas ocasiones sin que sea algo habitual

En promedio, ¿cuantas horas duerme diariamente?

 1 a 3 horas
 3 a 6
 Más de 6 horas

En promedio, ¿cuantas veces come al día?
Teniendo en cuenta desayuno, almuerzo, comida y entre comidas

 1 o 2
 3 a 5
 más de 5

¿En los últimos 12 meses ha practicado algún tipo de deporte o actividad física?

 Si
 No

En caso afirmativo por favor detalle el tipo de actividad o deporte practicado indicando la frecuencia (número de veces a la semana), si su respuesta fue negativa deje el espacio en blanco.

Never submit passwords through Google Forms.

Powered by  **Google Forms** This content is neither created nor endorsed by Google.
[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

ANEXO 2.
Formato de auto reporte (sección 2)

Información sobre su formación musical

¿Qué instrumento toca?

- Arpa
- Guitarra
- Violín
- Viola
- Violonchelo
- Contrabajo
- Percusión
- Piano
- Canto
- Saxofon
- Trombón
- Trompeta
- Tuba
- Eufonio
- Corno
- Clarinete
- Flauta
- Oboe
- Fagot

¿A qué edad inicio los estudios en su instrumento principal?
(cuantos años tenía cuando empezó)

¿Practica un segundo instrumento?

Si su respuesta es afirmativa informe cual, de lo contrario continúe con la siguiente pregunta

¿Cuántos días a la semana estudia o practica?

Debe tener en cuenta SOLAMENTE SU TIEMPO DE ESTUDIO O PRÁCTICA PERSONAL, no tenga en cuenta las horas de clase ni los ensayos con la orquesta o ensambles del conservatorio.

¿En promedio, qué duración tienen sus sesiones de estudio o práctica personal? (número de horas)

Debe tener en cuenta SOLAMENTE SU TIEMPO DE ESTUDIO O PRÁCTICA PERSONAL, no tenga en cuenta las horas de clase ni los ensayos con la orquesta o ensambles del conservatorio.

¿Cuántas sesiones de estudio o práctica hace al día? (número de sesiones al día)

Debe tener en cuenta SOLAMENTE SU TIEMPO DE ESTUDIO O PRÁCTICA PERSONAL

Por favor seleccione la respuesta que sea más cercana a sus hábitos de práctica o estudio

	Nunca	A veces	Generalmente	Siempre
¿En días que tiene ensayo con la orquesta o ensambles, Usted hace su práctica personal?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Cuando tiene presentaciones con la orquesta o ensambles, Usted hace su práctica personal?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Practica Usted mentalmente?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

¿Cual cree Usted que es el factor más estresante a nivel físico relacionado con su profesión?

- Largas jornadas de ensayos o presentaciones
- Estar de gira
- Nivel de ruido
- La forma y/o peso del instrumento

¿Cual cree Usted que es el factor más estresante a nivel psicológico relacionado con su profesión?

- Nivel de competencia
- Exigencias del director de la orquesta o ensamble
- Ser responsable de un "solo"
- Clima interpersonal con los compañeros

Si considera que existe otro tipo de factores estresantes a nivel físico o psicológico por favor escríbalos

Por favor indique el nivel de esfuerzo requerido tocando su instrumento cuando se encuentra en alguna de estas situaciones.

Si no ha tenido la oportunidad de estar en alguna de estas situaciones señale "No aplica"

	Muy suave	Suave	Demandante	Muy demandante	Extenuante	No aplica
Durante mi práctica privada o personal	<input type="radio"/>					
Ensayos generales o parciales	<input type="radio"/>					
Presentación en el escenario	<input type="radio"/>					
Giras	<input type="radio"/>					
Presentaciones en el foso	<input type="radio"/>					

Never submit passwords through Google Forms.

Powered by
 Google Forms

This content is neither created nor endorsed by Google.

[Report Abuse](#) - [Terms of Service](#) - [Additional Terms](#)

ANEXO 3.
Formato de auto reporte (sección 3)

Salud y actividad musical

¿Alguna vez ha experimentado algún tipo de dolor o enfermedad que haya interferido con la ejecución de su instrumento o su participación en ensayos y/o presentaciones en orquestas o ensambles?

- Sí
- No

¿En caso de haber tenido algún tipo de dolor o enfermedad relacionada con la ejecución de su instrumento, buscó Usted algún tipo de ayuda en personal de la salud? (médico o fisioterapeuta)

- Sí
- No

En caso de que su respuesta sea negativa explique por qué no buscó este tipo de servicio médico

Señale cuales son las zonas del cuerpo en las que ha presentado dolores recurrentes durante el último año.

- Cuello
- Espalda alta
- Espalda media
- Espalda baja
- Hombros
- Brazos
- Muñeca
- Dedos
- Cadera
- Piernas
- Rodillas
- Pies
- Mandíbula
- Músculos de la cara y labios

¿Sufre con alguna frecuencia de alguno de los siguientes síntomas cuando está tocando o inmediatamente después de tocar?

Si ha sentido varios de ellos márquelos

- Dolor
- Adormecimiento u hormigueo
- Inflamación
- Insensibilidad
- Ninguno de los anteriores

De la lista que se muestra a continuación, por favor indique cual o cuales cree Usted que son los factores que más contribuyen a la presencia de dolor y/o fatiga cuando está tocando.

- Jornadas de práctica muy largas
- Descanso insuficiente
- Incremento repentino en los tiempos e intensidad de la práctica
- Mala postura
- Falta de condición física
- Falta de flexibilidad
- Exceso de tensión muscular
- Fatiga muscular
- Calentamiento insuficiente
- Fallas en la técnica
- Configuración del instrumento
- Estar de gira
- Ansiedad en el escenario
- Estrés
- Mal manejo de dolores previos
- Enfoque del director
- Programación del repertorio

¿Cuando presenta algún tipo de molestia o dolor relacionado con su práctica musical, cual de estos métodos suele ser el más efectivo para Usted?

- Descanso
- Ponerse hielo
- Ponerse calor
- Tomar pastillas para el dolor
- Hacer estiramientos
- Usar férulas
- Hacer ejercicio
- Otros

¿Cuando presenta algún tipo de molestia o dolor relacionados con su práctica musical a qué tipo de ayuda suele acudir?

- Médico
- Fisioterapeuta
- Acupunturista
- Masaje
- Osteópata
- Quiropráctico
- Otro
- Ninguno de los anteriores

Never submit passwords through Google Forms.

ANEXO 4.
Cuestionario “Capacidad de ejecución de un instrumento musical”

Proyecto de Investigación
María del Mar Pinzón C.
Músicos y actividad física

CUESTIONARIO
“CAPACIDAD DE EJECUCIÓN DE UN INSTRUMENTO MUSICAL”

Por favor lea atentamente cada una de las siguientes preguntas y responda indicando puntualmente sobre la línea según sea su caso o este se aproxime a las opciones que aparecen sobre la línea.

1. Después de tocar mi instrumento durante el siguiente lapso de tiempo siento fatiga muscular. *Fatiga muscular se define como la disminución de la capacidad física para realizar una tarea a través del tiempo.*

0min 30min 1 hr 1,6 hr 2 hr 2,6 hr 3 hr

Ubicación de la fatiga muscular: _____

2. Después de tocar mi instrumento durante 45 minutos sin descansar siento que el nivel de esfuerzo es:

Nulo Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

3. La frecuencia con la que siento dolor mientras que estoy tocando es:

Nunca Esporádicamente Frecuente Cada vez que toco

4. Siento dolor mientras estoy tocando mi instrumento cuando llevo tocando durante el siguiente lapso de tiempo:

0min 30min 1 hr 1,6 hr 2 hr 2,6 hr 3 hr

5. La intensidad del dolor que siento mientras estoy tocando mi instrumento es:

Nulo Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

NULO: No siento ningún tipo de dolor.
MUY BAJO: El dolor ocurre después de tocar pero el músico aún puede tocar normalmente.
BAJO: El dolor ocurre durante la interpretación pero el músico no siente restricciones para tocar.
MEDIO: El dolor ocurre durante la interpretación y el músico debe alterar su posición o restringir su interpretación.
ALTO: El dolor ocurre tan pronto el músico empieza a tocar y es muy severa como para permitirle continuar.
MUY ALTO: El dolor es continuo durante todas las actividades cotidianas y el músico debe suspender su práctica temporalmente.

6. El nivel con el que disfruto el proceso de hacer música de manera fluida sin estar preocupado únicamente por el resultado mientras que toco mi instrumento es:

Nulo Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

En su caso, cree Usted que las sensaciones como fatiga muscular, nivel de esfuerzo, dolor y fluidez varían según alguna de las siguientes situaciones:

- Repertorio
- Examen
- Presentación o concierto
- No importa la situación, siempre siento las mismas sensaciones

ANEXO 5.

Preguntas adicionales al cuestionario “Capacidad de ejecución de un instrumento musical”

**PREGUNTAS ADICIONALES DESPUÉS DE HABER
RECIBIDO LA INTERVENCIÓN (O CLASES):**

1. ¿Notó Usted algún cambio cuando toca su instrumento?

2. ¿Notó algo diferente en sus actividades funcionales de la vida diaria? Por ejemplo al sentarse al computador, posturas, otras actividades, deportes u otros ejemplos que Usted pueda dar.

3. ¿Considera Usted que es útil recibir información acerca del funcionamiento básico del cuerpo y cómo funciona su estructura?

4. ¿Qué tan aplicable considera Usted que son estos principios a su profesión como músico?

Si tiene algún otro comentario adicional:

ANEXO 7.
“Plan Casero” diligenciado

Posición	EJERCICIOS	PLAN CASERO																										
		Sem. 1			Sem. 2			Sem. 3			Sem. 4			Sem. 5			Sem. 6			Sem. 7			Sem. 8					
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3			
Movilización y estiramiento (4 repeticiones cada uno)		<div style="display: flex; justify-content: space-around; font-size: small;"> Abril 9-15 Abril 16-22 Abril 23-29 Mayo 30-6 Mayo 7-13 Mayo 14-20 </div>																										
De pie	Círculos desde la nariz (der-izq)	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Rotaciones hombros (at-ad)	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
	Rotaciones cadera (der-izq)	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X
	Gemelos (25s. Cada pierna)	X	X	X	X						X	X					X	X		X	X		X	X		X	X	
	Entrecursar brazos atrás (alargar hacia abajo y levantar)	X	X	X	X		X	X			X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
4 puntos de apoyo (cuadrúpedo)	Gato ajustando abdomen	X		X	X	X		X			X	X	X	X	X		X	X		X	X		X	X		X	X	
	Círculos cola (hombros quietos)			X		X			X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
	Posición adoración (15s)			X		X			X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
Boca arriba	Rombo en las piernas (20 s)					X			X			X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
Ejercicios específicos (4 repeticiones c/u)																												
Boca arriba	Ajustar abdomen (cojin entre las rodillas)			X			X						X						X			X			X			X
	Puente (respiración doble)	X		X		X	X			X			X			X			X			X			X			X
Boca abajo	Levantar brazo y pierna contraria (frente despegada del piso)						X						X						X			X			X			X
	Levantar brazos y piernas y nado continuo						X						X						X			X			X			X
	Apoyar antebrazos y mantener posición (15 s)			X			X						X						X			X			X			X
Medio Lado (trabajar todo por derecha y después por izquierda)	Levantar pierna superior y hacer círculos (controlar movto. Cadera)												X						X			X						
	Levantar las dos piernas al tiempo y bajar												X						X			X						
Sirenita	Levantar la cadera del piso ajustando abdomen						X						X						X			X						
Vuelta a la calma y estiramiento																												
Posición Fetal	Círculos de la tiza (ambos lados)	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Cuadrúpedo	Círculos cola (hombros quietos)			X		X			X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X		X	X
Boca abajo	Posición adoración (15s)	X		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X