



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE MEDICINA

CARRERA DE MEDICINA

**DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO
CIRUJANO**

**PREVALENCIA DE HIPERLAXITUD LIGAMENTARIA
ASOCIADA A ALTERACIONES MUSCULOESQUELÉTICAS EN
BAILARINES PROFESIONALES DE BALLET Y DANZA
CONTEMPORÁNEA, DE LA CIUDAD DE QUITO, PERÍODO
AGOSTO – DICIEMBRE 2014**

AUTORES:

DANIELA ALMEIDA CAIZA

PATRICIO FLORES CÓRDOVA

DIRECTOR:

DR. CARLOS VALLEJO

ASESOR METODOLÓGICO:

DR. ALBERTO NARVÁEZ

QUITO, MARZO 2015

AGRADECIMIENTOS

A nuestros padres por su inagotable apoyo,
amor y comprensión a lo largo de todo este proceso de formación.
Sin ustedes esto no habría sido posible.

A nuestros amigos, ahora colegas,
por vivir este camino juntos.

A nuestros maestros,
especialmente Dr. Carlos Vallejo y Dr. Alberto Narváez,
por compartir el conocimiento, por darnos el impulso para crecer
y ayudarnos a comprender finalmente que ser médico
implica ser bueno académicamente, pero sobre todo ser humano.

Finalmente un especial agradecimiento a todos los artistas
maestros y estudiantes, por permitirnos observar sus cuerpos
y hacer posible la realización de este estudio.

“Un bailarín debe escuchar su cuerpo y rendirle tributo.”

Martha Graham

Lista de Contenidos

Lista de Contenidos	IV
Lista de tablas	VI
Lista de gráficos.....	VII
Resumen	VIII
Abstract.....	X
CAPÍTULO I.....	1
1.1 Introducción	1
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 Conceptos anatómicos	3
2.1.1 Sistema musculoesquelético.....	3
2.2 Conceptos histológicos	8
2.2.1 Tejido conectivo o conjuntivo	8
2.2.2 Tejido muscular	16
2.3 Conceptos fisiológicos	17
2.3.1 Biomecánica	17
2.4 Clínica.....	23
2.4.1 Enfermedades congénitas del tejido conjuntivo	23
2.4.2 Síndromes de Ehlers-Danlos (SED)	24
2.5 Técnicas de danza	42
2.5.1 El ballet.....	42
2.5.2 Danza moderna	45
2.5.3 Danza contemporánea.....	46
2.6 Prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria en bailarines	47
CAPÍTULO III: MÉTODOS	49
3.1 Problema de investigación	49
3.2 Objetivos	49
3.2.1 General.....	49
3.2.2 Específicos.....	49
3.3 Hipótesis	49
3.4 Asociación empírica de variables (Tabla 6).....	49

3.5	Operacionalización de variables (Tablas 7 y 8).....	51
3.6	Descripción de los lugares de trabajo	55
3.7	Universo y muestra	56
3.7.1	Criterios de inclusión:.....	56
3.7.2	Criterios de exclusión:.....	57
3.8	Tipo de estudio.....	57
3.9	Procedimiento de recolección de información.....	57
3.10	Materiales y métodos	57
CAPÍTULO IV: RESULTADOS		60
4.1	Características Demográficas.....	60
4.2	Características Antropométricas	61
4.3	Alteraciones asociadas a la práctica de danza en los bailarines profesionales. Quito. 2014	61
4.4	Descripción profesional de los Bailarines	63
4.5	Hiperlaxitud Ligamentaria	64
4.6	Síndrome de hiperlaxitud ligamentaria.....	64
4.7	Alteraciones Musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas	65
4.8	Asociación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas.....	66
4.9	Factores de riesgo asociados a Hiperlaxitud ligamentaria.....	67
4.10	Factores de riesgo asociados a alteraciones musculoesqueléticas	69
4.11	Factores de riesgos asociados a alteraciones extra musculoesqueléticas.....	71
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN		73
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		78
6.1	Conclusiones:.....	78
6.2	Recomendaciones:	78
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		80
ANEXOS		84
8.1	Anexo 1. Diagnóstico diferencial de Enfermedades de Tejido Conjuntivo.....	84
8.2	Anexo 2. CARTA DE PRESENTACIÓN PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN	89
8.3	Anexo 3. FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO	90
8.4	Anexo 4. FORMATO DE ENCUESTA	91

Lista de tablas

Tabla 1. Tipos de Tropocolágeno	12
Tabla 2. Movimientos de las articulaciones sinoviales	18
Tabla 3. Clasificación de los síndromes de Ehlers-Danlos	24
Tabla 4. Escala de Beighton	37
Tabla 5. Criterios de Brighton	40
Tabla 6. Asociación Empírica de Variables	50
Tabla 7. Variables dependientes.....	51
Tabla 8. Variables independientes.....	53
Tabla 9. Institutos de Danza	58
Tabla 10. Criterios de exclusión.....	59
Tabla 11. Características demográficas de bailarines profesionales. Quito. 2014	60
Tabla 12. Características antropométricas de bailarines profesionales. Quito. 2014.....	61
Tabla 13. Alteraciones asociadas a la práctica de danza en bailarines profesionales. Quito. 2014.....	62
Tabla 14. Descripción profesional de bailarines. Quito. 2014	63
Tabla 15. Prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales según Beighton y Grahame y Hakim. Quito. 2014.....	64
Tabla 16. Prevalencia del síndrome de hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales. Quito. 2014.....	64
Tabla 17. Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas en bailarines profesionales. Quito. 2014	65
Tabla 18. Asociación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas. Escala de Beighton. Bailarines profesionales. Quito. 2014	66
Tabla 19. Asociación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas. Cuestionario de Grahame y Hakim. Bailarines profesionales. Quito. 2014.....	67
Tabla 20. Factores de riesgo asociados a Hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales. Quito. 2014.....	68
Tabla 21. Factores de riesgo asociados a alteraciones musculoesqueléticas en bailarines profesionales. Quito. 2014.....	70
Tabla 22. Factores de riesgo asociados a alteraciones extra musculoesqueléticas en bailarines profesionales. Quito. 2014	72

Lista de gráficos

Gráfico 1. Lift	4
Gráfico 2. Componentes del tejido conjuntivo	10
Gráfico 3. Esquema de los componentes del tejido conjuntivo.....	10
Gráfico 4. Haces de fibras colágenas.....	11
Gráfico 5. Fibras de colágeno.....	14
Gráfico 6. Pointe tendu.....	19
Gráfico 7. Relevé.....	20
Gráfico 8. Attitude derrière	21
Gráfico 9. Grand plié en segunda posición	21
Gráfico 10. Alineamiento corporal.....	22
Gráfico 11. Criterios de Beighton	38
Gráfico 12. Hiperextensión activa de codos.....	39
Gráfico 13. Dorsiflexión pasiva del quinto dedo.....	39
Gráfico 14. Valentina Picasso. Recordando el Olvido	44
Gráfico 15. Martha Graham.....	46
Gráfico 16. Wilson Pico y Anna Jácome.....	47

Prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria asociada a alteraciones musculoesqueléticas en bailarines profesionales de ballet y danza contemporánea, de la ciudad de Quito, período Agosto – Diciembre 2014

Resumen

La hiperlaxitud ligamentaria (HL) es la principal causa de hipermovilidad articular, causada por una alteración en los genes que codifican el colágeno, la elastina y la fibrina. Por lo tanto puede asociarse a sintomatología tanto musculoesquelética como extra musculoesquelética (Síndrome de hiperlaxitud ligamentaria). En la danza ésta condición es uno de los principales objetivos del entrenamiento, sin embargo en muchos bailarines existe hiperlaxitud, dolor y lesiones que no siempre son explicados por dicho entrenamiento.

Objetivo

Determinar la frecuencia de HL en los bailarines profesionales de ballet y danza contemporánea, mayores de 18 años en institutos de danza de Quito, y su asociación con alteraciones musculoesqueléticas.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional analítico de corte transversal con 140 bailarines profesionales mayores de 18 años pertenecientes a los institutos de danza: “Frente de Danza Independiente”, “Ballet Nacional del Ecuador”, “Conjunto Nacional de Danza” e independientes que cumplieron con los criterios de inclusión luego de ser entrevistados y examinados. Se aplicaron herramientas validadas para la determinación de SHL y HL, criterios de Brighton, escala de Beighton y el cuestionario de Grahame y Hakim.

Resultados

Se analizaron 140 bailarines profesionales mayores de 18 años, 71 mujeres y 69 hombres, 49% mestizos y 24% extranjeros. La mitad de ellos pertenecen al “Ballet Nacional del Ecuador” con un promedio de 14 años bailando y 6 horas diarias de entrenamiento.

Se obtuvo una prevalencia de 46% de HL (con Escala de Beighton), 48% en mujeres y 45% en hombres, y con el cuestionario de Grahame y Hakim la prevalencia fue de 80% con proporciones similares entre hombres y mujeres.

La alteración musculoesquelética más común que se observó fue el dolor articular (61%), y en el 16% de ellos presentes en más de 4 articulaciones; seguido por hábito marfanoide (55%) y lesiones de tejidos blandos (44%). En cuanto a las alteraciones extra musculoesqueléticas ninguna tuvo una frecuencia mayor que en la población

general. El síndrome de hiperlaxitud ligamentaria se presentó en el 71,4% de los bailarines estudiados. Al evaluar la relación entre HL y las alteraciones musculoesqueléticas se observó que existe una asociación muy fuerte (OR 6,42; IC 95% 2,6-17) con el síndrome de hiperlaxitud, artralgias (OR 4,76; IC 95% 2,2-10,3) y subluxaciones (OR 4,90 IC 95% 1,7-14,3). En un metanálisis del 2008, sobre lesiones musculoesqueléticas y dolor en bailarines, se determinó una prevalencia de lesiones del 74% en un grupo de bailarines de ballet y danza moderna.

Conclusiones y Recomendaciones

La HL en los bailarines profesionales tiene una prevalencia alta en Quito. Es más frecuente en mujeres que en hombres. Se demostró su asociación con alteraciones musculoesqueléticas como artralgias y lesiones de tejidos blandos.

Se recomienda capacitar a los maestros de danza en condiciones como la HL.

Palabras Clave: *síndrome de hiperlaxitud ligamentaria, hipermovilidad, colágeno, danza.*

Prevalence of hypermobility related with musculoskeletal disorders in professional ballet and contemporary dancers in Quito, August - December 2014

Abstract

Joint hypermobility (JH) is defined as an excessive range of motion. This condition is caused by a genetic alteration of collagen, elastin and fibrin. The altered collagen affects all tissues, so articular and non-articular signs and symptoms can be various and wide-ranging (Joint Hypermobility Syndrome). Although the dance profession has often promoted hypermobility for aesthetic reasons, there is a belief among health professionals that potential risks associated with the condition may have been overlooked.

Objective

To determine the frequency of joint hypermobility (JH) in professional ballet and contemporary dancers, over 18 years old in different institutes of dance in Quito and its association with musculoskeletal disorders.

Materials and methods

Analytical observational cross-sectional study with 140 professional dancers over 18 years old, belonging to dance institutes “Frente de Danza Independiente”, “Ballet Nacional del Ecuador” and “Conjunto Nacional de Danza”, after being interviewed and examined met the inclusion criteria. Brighton criteria, Beighton and Grahame and Hakim questionnaire were applied.

Results

The study involved 140 professional dancers of 18 years old and older, 71 women and 69 men, 49% of mestizos, 24% foreign dancers. The 50% of the dancers belong to “Ballet Nacional del Ecuador”, they have on average of 14 years dancing and 6 hours of daily training.

The prevalence of JH was 46% (Beighton Score) and 80% (Grahame and Hakim’s questionnaire), 48% female and 45% male. The most common musculoskeletal symptom was joint pain (61%) it was observed in more than 4 joints only in the 16% of dancers. The most common musculoskeletal sign was marfanoid habitus (55%) and soft tissue injuries (44%). About non-articular disorders none had higher frequency than in the general population. The prevalence of joint hypermobility syndrome was 71,4% in studied dancers. The relation between JH and musculoskeletal disorders was strong with joint hypermobility syndrome (OR 6,42; CI 95% 2,6-17), arthralgia (OR 4,76; CI 95% 2,2-10,3) and subluxation (OR 4,90 CI 95% 1,7-14,3).

Conclusions and Recommendations

The frequency of JH in professional dancers is high in Quito. It is more common in women than in men. The most common musculoskeletal disorders associated are joint pain and soft tissue injuries.

The authors of the study recommend training dance teachers about conditions as JH.

Keywords: joint hypermobility syndrome, hypermobility, collagen, and dance.

CAPÍTULO I

1.1 Introducción

La hiperlaxitud ligamentaria es la principal causa de hipermovilidad articular, dado que la amplitud máxima de movimiento de una articulación está limitada por los ligamentos. Una articulación hipermóvil es aquella cuyo rango de movimiento excede el considerado como “normal” para un individuo, teniendo en cuenta la edad, el sexo, los antecedentes étnicos y el entrenamiento físico (1). Esto es inherente a cómo está formada la persona y al mismo tiempo está determinado por los genes de las proteínas fibrosas, tales como colágeno, elastina y fibrina (17).

En general, la hiperlaxitud ligamentaria es máxima al nacimiento, declina rápidamente durante la infancia, menos rápidamente durante la adolescencia, y más lentamente durante toda la vida adulta. Las mujeres son generalmente más laxas que los hombres de todas las edades y existe una amplia variación étnica. Diversos estudios epidemiológicos han mostrado que la hiperlaxitud (dependiendo de los criterios utilizados) aparece en adultos en un 5% en EEUU, 25-38% en Iraq, 43 % en Nigeria, en Chile es de 40% y en Argentina varía del 15-25% (19, 27, 58).

La mayor agilidad inherente a la hiperlaxitud permite a estas personas realizar actividades físicas como danza, gimnasia, acrobacia, etc. Sin embargo, la predisposición a lesiones hace que estos beneficios tengan una corta duración sobre todo en bailarines que no desarrollan fortaleza/resistencia en forma temprana. Por otro lado, las personas que practican ballet y que no tienen laxitud ligamentaria necesitan adquirir hipermovilidad (hiperlaxitud cultivada) en la mayoría de articulaciones para poder realizar el quehacer dancístico de manera adecuada. Una vez que lo han conseguido sus tejidos, básicamente normales, los protegen de lesiones (13, 27).

Se habla de “síndrome de hiperlaxitud ligamentaria” (SHL), cuando la hiperlaxitud produce alteraciones de tipo musculoesqueléticas o extra musculoesqueléticas (19). Es probable que las articulaciones hipermóviles sean menos estables, que se subluxen o luxen con facilidad, y generalmente son mucho más susceptibles a los efectos de los traumatismos directos y microtraumatismos. Los tejidos blandos de estas personas son mucho menos resistentes por lo cual las roturas de ligamentos, músculos y tendones

pueden presentarse con mayor frecuencia. Si bien las lesiones son frecuentes sobretodo en bailarines, el síntoma más frecuente es el dolor, el cual muchas veces es desencadenado por algún cambio en el estilo de vida, por ejemplo, práctica de ejercicio al cual no estaba acostumbrado (18).

Un hecho poco conocido, pero muy importante, es que la hiperlaxitud, en algunos individuos ocurre en algunas articulaciones, no en todas. Pero, incluso si la hiperlaxitud en una sola articulación causa dolor o inestabilidad en esta articulación el diagnóstico sigue siendo SHL (2).

Este estudio pretende determinar la prevalencia de HL y SHL en una población que se encuentra en constante riesgo de desarrollar dolor articular y lesiones de distintos tipos, como lo son los bailarines profesionales, con el propósito de conocer los factores de riesgo asociados a estas alteraciones en este grupo poblacional. Esto favorecerá tanto a los maestros como a los bailarines. A los primeros les permitirá desarrollar un entrenamiento adecuado para cada alumno según las condiciones corporales de cada uno de ellos, y en el caso de los bailarines fomentará el cuidado de sus cuerpos mediante el aprendizaje integral de la técnica dancística desde el inicio de su carrera.

CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 Conceptos anatómicos

2.1.1 Sistema musculoesquelético

El esqueleto humano consta de 206 huesos, muchos de ellos en número par a los lados izquierdo y derecho del cuerpo. El sistema esquelético se divide en: esqueleto axial, 80 huesos, y esqueleto apendicular, 126 huesos (32).

El eje (axis) longitudinal o centro del cuerpo humano es una línea vertical que pasa por el centro del cuerpo, extendiéndose desde la cabeza hasta el espacio que existe entre los pies. El esqueleto axial comprende los huesos dispuestos a lo largo de tal eje: huesos del cráneo, huesecillos del oído, hueso hioides, costillas, esternón y huesos de la columna vertebral. En tanto que el esqueleto apendicular incluye los huesos de miembros superiores e inferiores, así como los huesos de las cinturas que las conectan con el esqueleto axial (32).

- *Columna vertebral*: la columna vertebral es como un cilindro flexible y resistente que se flexiona en sentidos anterior, posterior, lateral, y de rotación. Envuelve y protege a la médula espinal, brinda sostén a la cabeza y sirve como punto de inserción de las costillas, cintura de la extremidad inferior o cintura pélvica y músculos de la espalda (31).

La columna vertebral abarca casi dos quintas partes de la estatura de una persona y se compone de un conjunto de huesos denominados vértebras. Entre las vértebras, existen orificios llamados agujeros intervertebrales, por donde cruzan los nervios raquídeos o espinales (32).

La columna de un adulto se divide en cinco regiones, que incluyen 26 huesos: cervical, 7 vértebras cervicales, torácica, 12 vértebras torácicas situadas en la parte posterior de la cavidad torácica, lumbar, con 5 vértebras lumbares que brindan sostén a la parte inferior de la espalda, sacra, consiste en un solo hueso, el sacro, que se compone de cinco vértebras sacras fusionadas, coccígea, que se forma de un hueso (en ocasiones, dos) llamado cóccix, que por lo regular consiste en cuatro vértebras coccígeas fusionadas.(32)

En un plano sagital la columna vertebral presenta curvaturas normales. Las curvaturas cervical y lumbar tienen convexidad anterior (sobresalen hacia atrás), y las curvas torácica y sacra, con concavidad anterior. Son importantes dado que aumentan la resistencia de la columna vertebral, ayudan a mantener el equilibrio cuando se está de pie, absorben los impactos al caminar y protegen la columna vertebral de fracturas (31, 32).

Las vértebras están conectadas por los discos intervertebrales, que son pequeños sacos llenos de líquido, constituidos por fibrocartílago resistente y sirven como soporte de las vértebras. Los discos ayudan a absorber los impactos, especialmente cuando se ejecutan saltos y *lifts*¹ (Gráfico 1) en el caso de los bailarines (29).

Gráfico 1. Lift



“RARA AVIS”
DIANELIS GARCÍA. FOTO: BALLET NACIONAL DEL ECUADOR

Las vértebras están sostenidas por un complicado sistema de ligamentos. Los principales ligamentos de conexión son los longitudinales, anterior y posterior, que recorren las caras anterior y posterior de la columna respectivamente (29).

- Equilibrio muscular: los músculos del dorso se disponen en dos grupos principales, anterior y posterior.
- Grupo muscular anterior: incluyen los músculos del cuello y abdomen.
- Músculos del cuello: son el esternocleidomastoideo, esplenio, elevador del hombro, escalenos, trapecio, digástrico, estilohioideo, músculo cutáneo del

¹ Lift: elevación de un compañero por otro.

cuello, esternocleidohioideo, omohioideo, esternotiroideo, tirohioideo, recto anterior mayor de la cabeza, largo del cuello, recto anterior menor de la cabeza, recto lateral de la cabeza (33).

- Segmento somático central: son los grupos musculares que rodean la región abdominal (pared abdominal anterior) y el área lumbar (pared abdominal posterior) los que se incluyen en el segmento somático central. Los músculos que conforman la pared abdominal anterior son: transverso, oblicuos internos y externos y recto del abdomen. Cuando estos músculos se contraen, ofrecen estabilidad a la columna y a las curvas espinales (29). Los músculos que forman la pared abdominal posterior son: psoas mayor, psoas menor y el cuadrado lumbar (33).
 - Pared abdominal anterior: el transverso del abdomen, el oblicuo interno o menor, el oblicuo externo o mayor, el recto anterior del abdomen, (33).
 - Pared abdominal posterior: el psoas mayor o psoas iliaco, es el principal flexor del muslo y el tronco; el Psoas menor; el cuadrado lumbar; grupo muscular posterior: en el plano superficial: trapecio y dorsal ancho; y en un plano profundo: angular del omóplato, los romboides, los serratos menores y los músculos del dorso propiamente dichos (33).

Los músculos que dan soporte en la parte posterior de la columna son los músculos sacroespinales (erectores de la columna) y los multífidos, que se extienden desde la pelvis hasta la base del cráneo. Éstos últimos, más profundos, son también sumamente importantes para mejorar la alineación corporal (al contraerse proporcionan control del tronco y estabilidad espinal con una ligera compresión vertebral) (29).

- Cintura Escapular o Torácica: se encarga de unir los huesos de las extremidades superiores con el esqueleto axial, formando la articulación del hombro, constituida por clavícula, escápula (omóplato) y el húmero. Son dos, una para cada lado, y cada una consta de clavícula y escápula (32).
- Extremidad (miembro) superior: en forma conjunta, las extremidades superiores se conforman por 60 huesos. Cada una incluye el húmero en el brazo, el cúbito y radio en el antebrazo, los huesos del carpo en la muñeca, los metacarpianos en la palma de la mano y las falanges en los dedos (32).

- Cintura Pélvica: formada por los huesos coxales, cada uno de los cuales está formado, a su vez, por el ilion, el isquion y el pubis. Unidos uno con otro anteriormente en la articulación llamada sínfisis del pubis, y en el plano posterior, con el sacro, en las articulaciones sacro iliacas (32). El anillo que forman los huesos coxales, sínfisis del pubis y sacro es una estructura profunda a manera de tazón que se denomina pelvis ósea. En lo funcional, ésta proporciona sostén resistente y estable a la columna vertebral y a las vísceras pélvicas. La cintura pélvica recibe a los huesos de las extremidades inferiores y los une al esqueleto axial (29, 32).
- Extremidades inferiores: cada una posee 30 huesos. En el muslo el fémur, en la pierna rótula, tibia y peroné, huesos del tarso en el tobillo, metatarsianos y falanges en el pie (32).

Tendones y Ligamentos

- Tendones: el tendón es un elemento esencial de la unidad musculotendinosa. En general actúa como intermediario entre las fibras musculares y la superficie ósea. Derivan del tejido mesenquimatoso y están compuestos por fibras de colágeno tipo I densamente empaquetadas, dispuestas en paralelo con el sentido longitudinal, y elastina. Entre estas fibras se disponen los tenocitos (un tipo de fibroblastos). De ahí la gran resistencia que oponen contra las fuerzas de tracción longitudinales. La vascularización de los tendones es escasa e independiente; la inervación es sensitiva y abundante y cumple una función indispensable en la regulación de la contracción muscular, en especial debido a la presencia de mecanorreceptores de tipo III de Golgi (23, 41).

En general el metabolismo tendinoso es bajo, sin embargo en los deportistas se encuentra aumentado por las exigencias mecánicas. El tendón es un elemento viscoelástico apto para almacenar energía y restituirla de forma secundaria, lo que le permite adaptarse al ejercicio físico. Según su localización anatómica y su función los tendones presentan distintas propiedades mecánicas, siendo unos más distensibles que otros (41).

- Ligamentos: son bandas fibrosas resistentes que unen los huesos y confieren estabilidad a las articulaciones. Están formados por fibras de colágeno paralelas y elastina, muy similares a los tendones (23, 42).

Su función mecánica es la de guiar el movimiento propio de la articulación y restringir los movimientos que no son propios de esta. Los ligamentos son funcionales bajo tensión, o cuando se estiran, con la capacidad de adaptarse a medida que aumenta o disminuye la actividad física, desarrollando hipertrofia o atrofia respectivamente. En el caso particular de los bailarines es importante tener en cuenta que un excesivo estiramiento puede llevar a inestabilidad que altera la cinemática de la articulación involucrada. Esto condiciona vulnerabilidad de lesión para el resto de tejidos musculoesqueléticos asociados (42, 43).

Sistema Articular

Una articulación o artrosis es el área de contacto entre los huesos, entre éstos y el cartílago o entre el tejido óseo y los dientes (32).

Clasificación:

1. Fibrosas: el tejido conectivo fibroso mantiene unidos los huesos articulares, no hay cavidad sinovial. Estas son: suturas, sindesmosis y gonfosis.
2. Cartilagosas: el cartílago une los huesos articulares; sin cavidad sinovial, son: sincondrosis y sínfisis.
3. Sinoviales: se caracterizan por tener cavidad sinovial, cartílago y cápsula articulares; pueden tener ligamentos accesorios, meniscos (discos articulares) y bolsas sinoviales. Son: en bisagra, en pivote, condílea, en silla de montar y esférica (32).

Componentes de las Articulaciones Sinoviales (32):

- Cartílago articular: es generalmente hialino, constituye una superficie lisa entre los huesos, reduciendo la fricción entre éstos durante los movimientos.
- Cápsula articular: forma una especie de manga que envuelve la cavidad sinovial y mantiene juntos a los huesos de la articulación. Está formada por una cápsula

fibrosa externa, que consta de tejido conectivo denso irregular adherido al periostio del hueso y la membrana sinovial interna. Es una estructura flexible que confiere movilidad a la articulación y a la vez es altamente resistente lo que evita la luxación de los huesos que une. Ayudada por los ligamentos cuya disposición confiere mayor resistencia.

- Líquido sinovial: secretado por la membrana sinovial, la cual recubre las superficies dentro de la cápsula articular. Se encarga de reducir la fricción en las articulaciones, proporcionar nutrientes y eliminar desechos metabólicos de los condrocitos. Con la inmovilidad aumenta su viscosidad, mientras que con la actividad frecuente se torna más fluido. De ahí la importancia del “calentamiento” antes del ejercicio físico.
- Ligamentos accesorios: son extra e intracapsulares, confieren mayor soporte a la articulación.
- Discos articulares o meniscos: son cojinetes de fibrocartílago, en el interior de algunas articulaciones, dispuestas entre las superficies articulares de los huesos, que están unidas a la cápsula fibrosa. Modifican la forma de las superficies articulares de los huesos y permiten que se logre un ajuste mayor entre los dos huesos de formas no complementarias; asimismo, ayudan a mantener la estabilidad de la articulación y dirigir el flujo de líquido sinovial hacia las áreas de mayor fricción.
- Nervios y vasos sanguíneos: los nervios que inervan la articulación son los mismos que provienen de los músculos que la rodean. Éstos nervios se distribuyen por la cápsula articular y los ligamentos accesorios, para transmitir información de dolor, grado de movimiento y estiramiento articulares. El cartílago es un tejido avascular. Las arterias se insertan en los ligamentos y en la cápsula articular, para desde ahí intercambiar nutrientes y oxígeno con el líquido sinovial, mientras que las venas reciben los desechos para transportarlos a la circulación general.

2.2 Conceptos histológicos

2.2.1 Tejido conectivo o conjuntivo

El tejido conjuntivo o conectivo, también llamado “tejido de sostén”, porque soporta y relaciona a otros tejidos, estructuras y órganos. Es el “esqueleto” del organismo. Todo

intercambio de sustancias se realiza a través de él, dado que conforma una masa coherente entre el sistema vascular sanguíneo y los epitelios (24).

La mayor cantidad del tejido conjuntivo deriva del mesodermo. De esta hoja blastodérmica se originan las células del mesénquima (células multipotenciales, existentes en todas partes del embrión) que se diferenciarán para constituir los componentes celulares del tejido conjuntivo: laxo, denso, cartilaginoso, adiposo, óseo y las células de la sangre: hematopoyéticas, sanguíneas y linfáticas y del tejido muscular (24, 26).

Funciones del tejido conjuntivo:

Las funciones del tejido conjuntivo son (24):

- Proporcionar soporte estructural y relacionar entre sí a los otros tejidos.
- Intervenir como medio de intercambio entre las células y la circulación sanguínea y linfática.
- Ayudar a la defensa y protección del organismo, mediante células que a) fagocitan y destruyen restos celulares, microorganismos y partículas extrañas, b) sintetizan y secretan anticuerpos contra antígenos y c) elaboran sustancias con efectos anti-inflamatorios.
- Servir como medio de conexión para producir movimiento.
- Forma cápsulas y tejido intersticial (estroma) que contiene a nervios, vasos sanguíneos y linfáticos y soporta a las células funcionales (parénquima) de ciertos órganos.

Componentes del tejido conjuntivo:

El tejido conectivo se caracteriza por contener células y matriz extracelular (Gráfico 2, Gráfico 3), en su mayor parte secretada por los fibroblastos.

Gráfico 2. Componentes del tejido conjuntivo

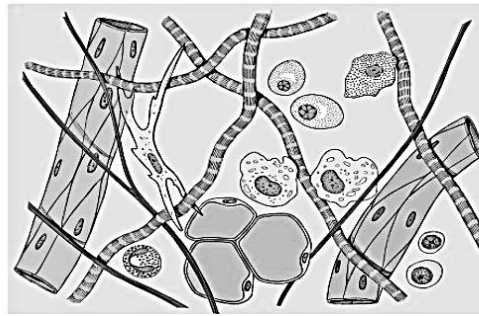
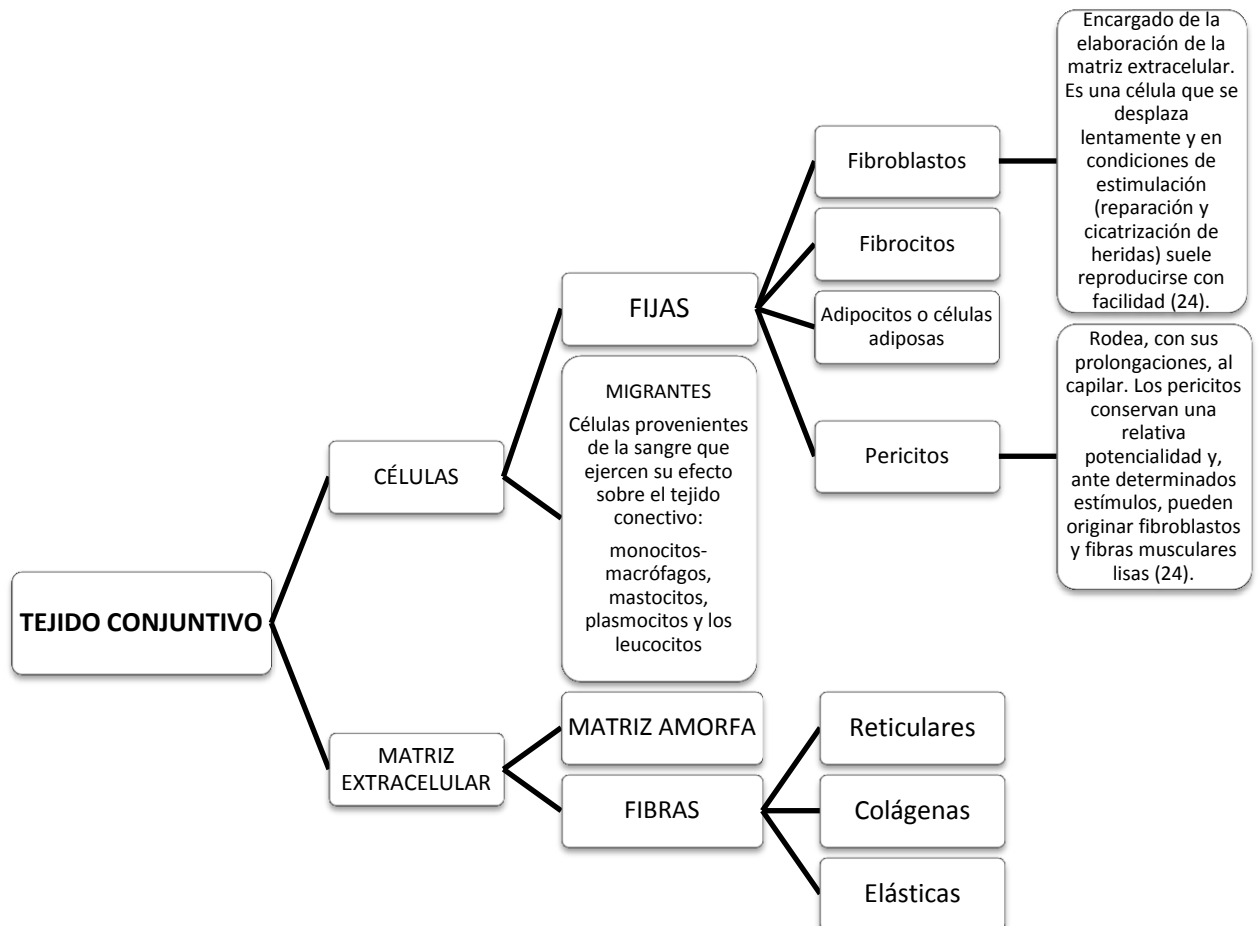


Figura conj. 2. Representación esquemática de los componentes del tejido conjuntivo laxo. (Ross y Pawlina, Histología. 5ª edición 2008)
 1) capilar arterial, 2) capilar venoso, 3) fibroblasto, 4) fibras colágenas, 5) fibras elásticas, 6) adipocitos, 7) macrófagos, 8) Células cebadas o mastocitos, 9) células plasmáticas o plasmocitos, 11) eosinófilo, 12) linfocitos.

FUENTE: BIOLOGÍA CELULAR E HISTOLOGÍA MEDICA. CÉSAR EDUARDO. 2010.

Gráfico 3. Esquema de los componentes del tejido conjuntivo



Realizado por Daniela Almeida y Patricio Flores. PUCE. Quito-Ecuador. 2015

Fibras colágenas: son las fibras más frecuentes en el tejido conjuntivo. Aproximadamente constituyen el 20% del total de proteínas del organismo (24). Generalmente forman haces de diferentes proporciones y en disposiciones distintas. El grosor de las fibras es variable, de 1-10 μm (Gráfico 4) (24). Son resistentes a la tracción. Se considera que un haz de fibras colágenas resiste fuerzas de tracción similares a las que ofrece un cable de acero del mismo grosor (23, 24). Tienen un grado de elasticidad moderado, del 15% al 20% (23).

La unidad fibrilar del colágeno son las microfibrillas, las cuales muestran una disposición transversal. Están formadas por unidades aún más pequeñas, denominadas tropocolágeno (*trope*, girar, es decir virar hacia el colágeno), que son moléculas alargadas rígidas de unos 300 nm de largo y 1,5 nm de espesor, con un peso molecular de 300,000 Daltons (24). Cada molécula de tropocolágeno (Tabla 1) está compuesta por 3 cadenas polipeptídicas, denominadas cadenas alfa (peso molecular 100,000 Daltons), arrolladas entre sí en una espiral triple, lo que confiere a la molécula de tropocolágeno un aspecto similar a un cordón (24). Las cadenas alfa poseen una composición de aminoácidos poco común, dado que alrededor del 30% corresponde a glicina y el 30% a prolina o hidroxiprolina (24). La hidroxiprolina no se encuentra en cantidades destacadas en otras proteínas, lo cual resulta útil al valorar la degradación patológica del colágeno, por ejemplo debido al incremento de la resorción ósea, se evidencia aumento de hidroxiprolina en la orina (24).

Gráfico 4. Haces de fibras colágenas

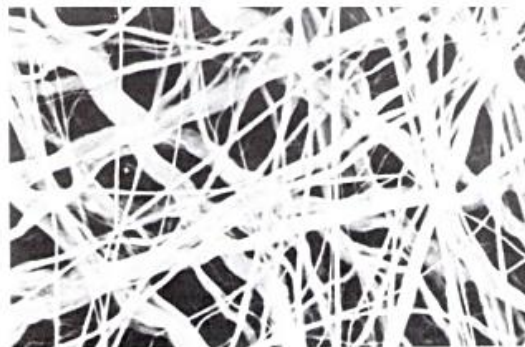


Figura tej. Conj. 26. Fotomicrografía fotónica de haces de fibras colágenas. Es el negativo de una fotografía en blanco y negro. Bloom y Fawcett. Tratado de Histología, 1989.

Tabla 1. Tipos de Tropocolágeno

TIPO	CARACTERÍSTICAS	LOCALIZACIÓN
I	Es un heterodímero formado por dos cadenas $\alpha 1$ y una cadena $\alpha 2$. Contiene poca hidroxilisina e hidroxilisina glucosilada.	Dermis, vasos sanguíneos, tendones, huesos , dentina, córnea, aponeurosis , arterias y útero.
II	Es un homotrímero formado por tres cadenas $\alpha 1$. Muestran un contenido en hidroxilisina mayor, así como residuos de glucosa y galactosa que median la interacción con proteoglicanos	Cartílagos hialinos , tejidos embrionarios y linfáticos. En las vellosidades coriales se localiza debajo del trofoblasto y en el estroma de la placenta.
III	Homotrímero formado por tres cadenas $\alpha 1$. Es sintetizado por las células del músculo liso, fibroblastos, glía. Contenido alto de hidroxiprolina; contiene enlaces disulfuro entre las cadenas.	Piel, arterias, tejido conjuntivo laxo, paredes de los vasos sanguíneos, estroma de varias glándulas, hígado y útero.
IV	Contenido alto de hidroxiprolina e hidroxiprolina glucosilada; contiene enlaces disulfuro entre las cadenas. Es sintetizado por las células epiteliales y endoteliales	Membrana basal.
V	Heterotrímero, presenta tres cadenas $\alpha 1$ (V), $\alpha 2$ (V), $\alpha 3$ (V). Se asocia con el tipo I.	Hueso , córnea, músculos , hígado, pulmones, placenta.
VI	Heterotrímero formado por tres cadenas genéticamente distintas: $\alpha 1$ (VI), $\alpha 2$ (VI) y $\alpha 3$ (VI). Tiene una secuencia de 335 a 336 residuos de aminoácidos, donde la cisteína forma puentes que estabilizan la molécula.	Tejido intersticial, tendones , piel, cartílago elástico, espacio perisinusoidal del hígado.
VII	Fibras de anclaje, estructuras simétricas de 750 nm de longitud.	Membranas basales.
VIII	Está constituida por tres cadenas de polipéptidos que aparecen entrelazadas formando una triple hélice, constituyendo una unidad macromolecular denominada tropocolágeno. El colágeno tipo VIII destaca por la abundancia de hidroxiprolina.	Pared vascular y células endoteliales.
IX	Las tres cadenas son diferentes y están conectadas mediante puentes disulfuro.	Cartílago y cuerpo vítreo.
X	Es un componente característico del cartílago hipertrófico de la placa de crecimiento fetal y juvenil. Es homotrimétrico con un largo extremo carboxilo terminal y un corto dominio amino terminal.	Cartílago hipertrófico y mineralizado.
XI	Es un heterotrímero formado por las cadenas $\alpha 1$, $\alpha 2$ y $\alpha 3$.	Cartílago, humor vítreo.
XII	Molécula formada por tres cadenas $\alpha 1$, cada una tiene dos dominios de triple hélice, uno de ellos fuertemente homólogo al colágeno tipo IX y también posee un dominio globular similar al NC4 del colágeno tipo IX.	Pericondrio, tendones y ligamentos
XIII	Es ampliamente encontrado como una proteína asociada a la membrana celular.	Epidermis, folículos pilosos, endomisio, intestino, condrocitos, pulmones, hígado.
XIV	Es un homotrímero con característica de FACIT que interactúa con el colágeno I.	Dermis, tendones , pared vascular, placenta, pulmones, hígado.
XV	Presente en derivados del mesénquima; expresado en músculo cardíaco y esquelético.	Fibroblastos, células musculares lisas, riñón, páncreas
XVI	Intima asociación con fibroblastos y células musculares lisas arteriales.	Fibroblastos, queratinocitos, amnión
XVII	Colágeno de transmembrana no se halla habitualmente en la membrana plasmática de las células epiteliales	Uniones dermis-epidermis
XVIII	Representa un proteoglicano de heparansulfato de la membrana basal.	Pulmones, hígado, membranas basales, epiteliales y vasculares

XIX	Descubierto a partir de la secuencia del cDNA del rabdomyosarcoma humano.	Rabdomyosarcosoma humano, fibroblastos y en el hígado
XX	Descubierto a partir de tejido embrionario de pollo.	Epitelio corneal, piel embrionaria, cartílago esternal, tendones
XXI	Con fibrillas de colágeno tipo I	Pared de los vasos sanguíneos, encías, musculo cardíaco y esquelético

FUENTE: Carreña García, Wendy. Tomado de: <http://www.scribd.com/doc/128900548/Tipos-de-colageno-tabla>

- *Fibras reticulares:* se las denomina también fibras de reticulina. Son fibras muy delgadas y forman redes finas tridimensionales. En la actualidad se sabe que estas fibras están constituidas químicamente por colágeno tipo III (24).
- *Fibras elásticas:* se denominan así porque poseen un grado de estiramiento del 150% al ejercer sobre ellas una tracción longitudinal (23).
- *Matriz Extracelular (MEC):* se trata de una red organizada de materiales extracelulares que se encuentra más allá de la proximidad inmediata de la membrana plasmática. Está integrada por una sustancia “amorfa”, básica o fundamental (glucosaminoglicanos, proteoglicanos y glicoproteínas) y fibras (24).

Las proteínas de adhesión son esenciales para dar cohesión a los tejidos. Estas glicoproteínas son (24):

- *Fibronectinas:* forman enlaces con el colágeno, proteoglicanos, fibrina y receptores de superficie celular.
- *Tenacinas:* forman enlaces con integrinas, proteoglicanos y receptores de superficie.
- *Integrinas:* forman enlaces con moléculas de la matriz extracelular, aunque también con moléculas del tipo de las inmunoglobulinas.
- *Cadherinas:* forman enlaces con otras cadherinas de células contiguas.
- *Selectinas:* forman enlaces con glúcidos de células contiguas.
- *Inmunoglobulinas:* forman enlaces con otras inmunoglobulinas de células contiguas, aunque también con integrinas.
- *Condronectina:* tiene puntos de unión para la colágena Tipo II, los condroitín sulfatos, el ácido hialurónico e integrinas de condrocitos y condroblastos.
- *Osteonectina:* posee dominios de fijación para la colágena tipo I, proteoglicanos e integrinas de osteoblastos y osteocitos. Colabora en la fijación y depósito de

los cristales de sales de calcio (hidroxiapatita) en la colágena tipo I en el tejido óseo.

Tejido Esquelético

En el ser humano, así como en el resto de mamíferos, los tejidos esqueléticos son: tejido conectivo de colágeno denso, cartílago y tejido óseo (Gráfico 5) (24).

Gráfico 5. Fibras de colágeno



Tejido Conectivo Denso: se divide en tejido conectivo denso irregular y tejido conectivo denso regular (24).

- Tejido conectivo denso irregular: consiste en grandes cantidades de fibras de colágeno agrupadas en gruesos haces entretreídos en una red tridimensional. Las fibras de colágeno son más gruesas aquí que en el tejido conectivo laxo. Se encuentra en la dermis y formando las cápsulas alrededor de los órganos (24).
- Tejido conectivo denso regular: los haces de fibras de colágeno presentan una disposición paralela bien ordenada, que refleja sus requerimientos mecánicos, dado que este tipo de tejido está expuesto a grandes fuerzas de tracción. Los tendones se encuentran compuestos en su mayor parte por este tipo de tejido, con fibras densamente empaquetadas y dispuestas en paralelo con sentido longitudinal. En consecuencia los tendones oponen gran resistencia contra las fuerzas de tracción longitudinales. En los ligamentos (membranas que separan y rodean los haces musculares) y las aponeurosis (membranas donde comienzan o se insertan los músculos), los haces de fibras de colágeno están dispuestos en paralelo formando numerosas capas delgadas, cuya dirección varía entre capa y capa (24).

Cartílago: compuesto por células denominadas condrocitos, aislados en pequeños espacios de la matriz extracelular abundante, compuesta por fibras incluidas en una sustancia fundamental. A diferencia de otros tejidos conectivos, el cartílago no contiene vasos sanguíneos ni terminaciones nerviosas (salvo las articulaciones) y las células se nutren por difusión a través de la sustancia fundamental, que es un gel coloidal firme rico en agua (23, 24).

La mayor parte del esqueleto se forma primero sobre la base de moldes de cartílago, que luego serán reemplazados por huesos. Además del crecimiento longitudinal de los huesos largos durante el período de crecimiento del individuo, la infancia y la adolescencia, dependen de la presencia de cartílago en las zonas de crecimiento de esos huesos. En el esqueleto del individuo adulto aparece cartílago sólo bajo la forma de cartílagos articulares y costales, si bien forma un armazón rígido para las vías aéreas y el pabellón auricular. El cartílago puede ser hialino, elástico o fibroso (23, 24).

- Cartílago hialino: es el más abundante. En el individuo adulto aparece en los cartílagos costales, como parte del esqueleto nasal, en la laringe, en la tráquea, en los bronquios y en las superficies articulares (23).
- Cartílago elástico: desde el punto de vista histológico, es muy similar al cartílago hialino, la principal diferencia radica en que la matriz presenta un entretejido denso de finas fibras elásticas, sobretodo alrededor de las lagunas. Se encuentra formando parte del cartílago de la epiglotis, del cartílago corniculado (de Santorini) y del cuneiforme (de Wrisberg) en la laringe (23).
- Cartílago fibroso: constituye una forma de transición entre el tejido conectivo denso y el cartílago hialino, dado que se compone de una combinación de fibras densas de colágeno tipo I y de células cartilaginosas ubicadas en lagunas y rodeadas por cantidades variables. Se encuentra en los discos intervertebrales, en los meniscos y en pequeñas cantidades en los sitios de inserción de los ligamentos y tendones, cerca del cartílago articular hialino (23).

Tejido óseo: representa la parte principal del esqueleto. Al igual que el cartílago, el tejido óseo es una forma especializada de tejido conectivo denso, éste proporciona al esqueleto la fortaleza necesaria para cumplir con su principal función, la de ser órgano de sostén, dado que actúa como sitio de inserción de los músculos y, a la vez, brinda cierta rigidez al organismo para protegerlo de la fuerza de la gravedad. Se encarga

también de proporcionar protección a los órganos internos, participa en los movimientos junto con los músculos, regula la homeostasis de minerales (calcio y fósforo), en algunos huesos se lleva a cabo la hematopoyesis (médula ósea roja), y almacenamiento de triglicéridos (médula ósea amarilla) (23, 24, 32).

2.2.2 Tejido muscular

Encargado del movimiento activo de los organismo multicelulares, el tejido muscular, formado por células musculares, de forma alargada y eje longitudinal orientado en dirección del movimiento. Existen tres tipos de musculatura diferenciada tanto en función como en estructura, estos son: músculo liso, músculo estriado y músculo cardíaco (23).

Músculo liso: compuesto por células ahusadas con núcleo central. Forma las paredes de las vísceras, y es innervado por el sistema nervioso autónomo (23).

Músculo cardíaco: compuesto por células con núcleo central, como el músculo liso, pero con estriado transversal similar al de la musculatura esquelética. Se encuentra exclusivamente formando las paredes del corazón, y es innervado por el sistema nervioso autónomo (23).

Músculo estriado: compuesto por células muy largas, cada una de las cuales contiene gran cantidad de núcleos ubicados en la periferia. Todos los músculos del movimiento voluntario están formados por este tipo de células. Recibe innervación del sistema nervioso somático (23).

La fibra es la unidad estructural mínima y funcional del músculo esquelético. Las fibras se reúnen formando fascículos o haces, que a su vez forman los distintos tipos musculares. Las fibras musculares son de dos tipos: tipo I, pobres en ATPasa, rojas y de contracción lenta, y tipo II, ricas en ATPasa, blancas y de contracción rápida (23, 29).

Las fibras tipo I se contraen lentamente y tienen una elevada resistencia a la fatiga. Se emplean principalmente durante la colocación corporal y la postura, así como en actividades aeróbicas. Las fibras de contracción rápida se contraen en menor tiempo y tienen una baja resistencia a la fatiga. Pueden producir más potencia que las otras. Movimientos anaeróbicos de corta duración, emplean principalmente fibras blancas. La mayoría de los bailarines de ballet tienen un porcentaje más elevado de fibras tipo I,

mientras que los bailarines que tienen una constitución más musculosa o corpulenta presentan un porcentaje más elevado de fibras tipo II. Sea cual sea el nivel de intensidad de la danza, las fibras de contracción lenta serán reclutadas primero, seguidas por las fibras de contracción rápida (29).

En las contracciones musculares habituales se reclutan primero las fibras tipo I mediante fuerzas de contracción bajas, por ejemplo las correspondientes a la actividad de los músculos en posición erecta. Ante fuerzas de contracción crecientes se incorporan las fibras tipo II (23).

2.3 Conceptos fisiológicos

2.3.1 Biomecánica

La biomecánica es una vertiente de varias ciencias (mecánica, la ingeniería, la anatomía, la fisiología y otras), que se ocupa del movimiento de los seres vivos y las consecuencias mecánicas que derivan de él. Su objetivo es el aprovechamiento consiente y efectivo (mínimo consumo de energía con máximo aprovechamiento de la fuerza muscular) de las posibilidades de cada cuerpo para moverse con mayor rendimiento (31). Dicho concepto adquiere particular importancia para los bailarines, quienes deben tener máxima conciencia de su cuerpo para moverse con mayor efectividad, equilibrio y belleza.

Movimiento

El movimiento se define como cualquier desplazamiento físico o cambio de posición de un cuerpo a lo largo del tiempo respecto a un sistema de referencia (29).

Para comprender el movimiento se debe tener conocimiento del aparato locomotor. Huesos, músculos, tendones, ligamentos y articulaciones son los componentes fundamentales para producir el movimiento de los cuerpos (29). De la movilidad de las articulaciones sinoviales depende sobre todo los distintos tipos de movimientos (Tabla 2).

Tabla 2. Movimientos de las articulaciones sinoviales

Movimiento	Descripción
Deslizamiento	Movimiento de superficies óseas relativamente planas hacia atrás y hacia delante y de un lado a otro; entre estos huesos ocurre un cambio mínimo en la angulación.
Angulares	Aumento o disminución del ángulo entre los huesos.
Flexión	Reducción del ángulo entre los huesos articulares, generalmente en el plano sagital.
Flexión lateral	Movimiento del tronco en plano frontal.
Extensión	Aumento del ángulo entre los huesos articulares, por lo regular en el plano sagital.
Hiperextensión	Extensión más allá de la posición anatómica.
Abducción	Movimiento de un hueso que lo aleja de la línea media, con frecuencia en el plano frontal.
Circunducción	Movimiento de flexión, abducción, extensión y aducción continuo, en el cual el extremo distal de una parte corporal describe un círculo.
Rotación	Movimiento de un hueso alrededor de su eje longitudinal; en las extremidades, puede ser interna (hacia la línea media) o externa (en dirección contraria a la línea media).
Especiales	Ocurren en articulaciones específicas.
Elevación	Ascenso de una parte corporal.
Depresión	Descenso de una parte corporal.
Protracción	Movimiento anterior de una parte corporal en el plano transversal.
Retracción	Movimiento posterior de una parte corporal en el plano transversal.
Inversión	Movimiento de las plantas de los pies hacia la línea media, de modo que quedan confrontadas.
Eversión	Movimiento de las plantas de los pies contrario a la línea media, de modo que miran hacia los lados.
Dorsiflexión	Flexión del pie en dirección del tobillo (cara superior).
Flexión plantar	Flexión del pie en dirección de su planta (cara inferior).
Supinación	Movimiento del antebrazo que gira la palma de la mano en sentidos anterior o superior.
Pronación	Movimiento del antebrazo que gira la palma en sentidos posterior o inferior.
Oposición	Movimiento del pulgar a través de la palma para tocar las yemas de los dedos de la misma mano.

Tomado de Tratado de Anatomía Humana, Testut.

Musculatura Esquelética

Todos los músculos tienen la capacidad de contraerse, es decir, de producir tensión, de diversas formas (29).

- La Contracción Dinámica: se describe como cualquier tipo de tensión en la que se modifica la longitud del músculo. Evidentemente esto producirá movimiento en la articulación. Los dos tipos de contracciones dinámicas son concéntrica y excéntrica (29).

La contracción concéntrica consiste en el acortamiento del músculo para producir movimiento, mientras que la contracción excéntrica implica el alargamiento del mismo. Durante *pointe tendu*² (Gráfico 6), al apartarse la pierna del centro del cuerpo y permanecer sobre las puntas de los pies, los gemelos se acortan, provocando una contracción concéntrica. Al volver el pie a la posición inicial, los músculos de la pantorrilla empiezan a alargarse, durante esa fase de retorno, esos mismos músculos trabajan excéntricamente. La importancia de este fenómeno entra en juego especialmente al aterrizar de un salto. La contracción excéntrica ayudará a desacelerar el cuerpo en contra de la gravedad en el aterrizaje (29).

Gráfico 6. Pointe tendu



JOSÉ IGLESIAS Y DIANELIS GARCÍA. FOTO: BALLETO NACIONAL DEL ECUADOR

² Pointe Tendu: término francés, que literalmente significa “punta tensa”. Consiste en el estiramiento de una de las piernas hacia un lado, delante o atrás, puntando el metatarso; mientras la pierna de base se mantiene estirada sin moverse.

- La Contracción Isométrica: también llamada estática, crea tensión en el músculo pero no cambia su longitud. El músculo se activa, creando tensión, pero no existe movimiento articular. Por lo tanto al ejecutar un *relevé*³ en primera posición y mantenerlo, la fase de mantenimiento es una contracción isométrica de todos los músculos de las piernas. Se contraen concéntricamente para elevar al bailarín y luego mantener isométricamente la posición (29).

Gráfico 7. Relevé



Relevé. Fuente:
<http://app.jalisco.gob.mx/comunicacion2007.nsf/NotasHistorialVisualiza?OpenForm&prm=>

- Músculos Agonistas: aquellos que se contraen para producir el movimiento. Pueden ser primarios o secundarios, según la predominancia en la ejecución de un movimiento. Por ejemplo, la acción de *pointe tendu*, la producen los gemelos y el sóleo como agonistas primarios, pero otros músculos, llamados agonistas secundarios, colaboran en el movimiento (29).
- Músculos Antagonistas: músculos que se oponen a los agonistas primarios. Pueden relajarse y alargarse mientras los agonistas primarios están funcionando, o bien contraerse con éstos y proporcionar una “co-contracción”. Por ejemplo en *attitude derrière*⁴ (Gráfico 8), los músculos isquiosurales y los glúteos se contraen para mover la pierna hacia atrás, mientras que los flexores de la cadera, se hallan en estiramiento. En cambio en el *grand plié*⁵ (Gráfico 9) en segunda

³ Relevé: término francés, que literalmente significa "levantarse". Consiste en la elevación sobre los metatarsianos.

⁴ Attitude derrière: es una posición sobre una pierna con la otra elevada detrás, con la rodilla doblada en ángulo de 90. El pie que soporta puede estar en tierra, en media punta o en punta. Los brazos balanceados y sostenidos en línea larga y estilizada. Los hombros rectos y alineados. También se emplea en la colocación de los brazos.

⁵ Grand plié: término francés, que significa literalmente “gran flexión o plegado”.

posición, cuando el bailarín se está elevando los cuádriceps (agonistas) se contraen para enderezar la rodilla, mientras que los isquiosurales (antagonistas) también se contraen (co-contracción), para dar mayor soporte a la articulación de la rodilla (29).

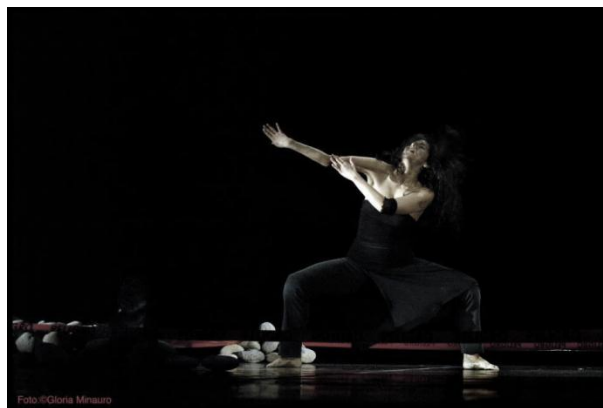
Gráfico 8. Attitude derrière



ATTITUDE DERRIÈRE. Fuente:
<http://baypointeballet.org>

- Músculos Sinergistas. Son músculos capaces de potenciar el movimiento o neutralizarlo, es decir se activan para ayudar a definir el movimiento. Por ejemplo, al elevar el brazo, flexionando la articulación glenohumeral, el músculo que controla el movimiento del húmero con relación a la escápula, es el coracobraquial (sinergista) (29).
- Músculos Estabilizadores: Son capaces de fijar una articulación. Es decir mantienen fija una articulación para que otro movimiento ocurra (29).

Gráfico 9. Grand plié en segunda posición



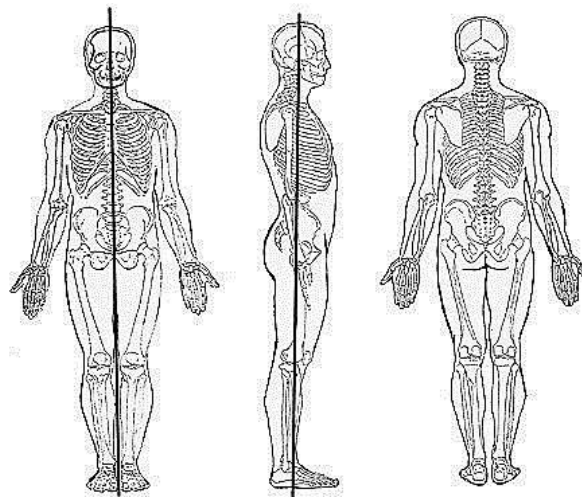
AMELIA POVEDA. FOTO: Gloria Minauro

Alineamiento corporal

Existe un patrón estructural vertical y simétrico para el cuerpo humano, determinado por la línea de gravedad, la cual es una línea vertical con relación al centro de gravedad (Gráfico 10). Cuando el cuerpo humano se halla en bipedestación, la línea de gravedad trazada a través del cuerpo de la segunda vértebra sacra, se extiende desde el vértice de la cabeza hasta un punto situado entre los pies al nivel de las articulaciones tarsianas transversas. En un plano anteroposterior, pasa a través de las vértebras cervicales y lumbares medias, y por delante de las vértebras dorsales, por el centro de la articulación glenohumeral y el lóbulo de la oreja. Hacia abajo atraviesa el centro de la articulación coxofemoral, pasa por detrás de la rótula (por delante de la articulación de la rodilla) y por delante del maléolo externo del peroné (34).

En la posición erecta, la cresta del pubis, el cóccix, la parte media del acetábulo, la cabeza del fémur y el vértice del trocánter mayor están todos aproximadamente en el mismo plano horizontal. El sacro está por completo, o casi por completo, por arriba de la sínfisis del pubis. El punto más alto de la cresta iliaca está por detrás del punto medio de la misma. El plano supracrestíleo, que une estos puntos más altos, está al nivel de la apófisis espinosa de la vértebra L4. El tubérculo de la cresta iliaca está al nivel de la vértebra L5 (33).

Gráfico 10. Alineamiento corporal



Fuente: <http://www.examiner.com/article/poor-posture-can-negatively-impact-health>
.nsf/NotasHistorialVisualiza?OpenForm&prm=

Arcos plantares

El pie está dispuesto en dos arcos, los cuales soportan el peso corporal, además de brindar apalancamiento al caminar. Por lo regular, los arcos están plenamente desarrollados hacia los 12 a 13 años de edad (32).

El borde interno forma una amplia curva, denominada arco longitudinal, el cual tiene dos partes, ambas compuestas por huesos del tarso y metatarsianos dispuestos de tal manera que se forma un arco de la parte anterior a la posterior del pie. La porción interna del arco longitudinal se origina en el calcáneo, asciende en el astrágalo y desciende en el navicular, los tres cuneiformes y las cabezas de los tres metatarsianos internos. La parte externa del arco longitudinal también se inicia en el calcáneo, asciende en el cuboides y desciende en las cabezas de los dos metatarsianos externos. El arco transversal va de la cara interna a la externa del pie y lo forman el escafoide, los tres cuneiformes y las bases de los cinco metatarsianos (32). Los arcos plantares están sostenidos por la fascia plantar y varios ligamentos (29).

En los pacientes hiperlaxos debido a la laxitud de los tejidos blandos que soportan estos arcos es frecuente la presencia de pie plano (27). En los bailarines esto adquiere especial importancia dado que al realizar posiciones abiertas (primera o segunda de pies) el peso se distribuirá hacia adelante, repercutiendo sobre las rodillas. De ahí la importancia de la distribución adecuada del peso a lo largo del denominado “trípode plantar” (calcáneo, primero y quinto dedo del pie) (29).

2.4 Clínica

2.4.1 Enfermedades congénitas del tejido conjuntivo

Las enfermedades congénitas del tejido conjuntivo representan un grupo complejo de enfermedades, ya que debido a la ubicuidad del tejido conjuntivo, dan lugar a una amplia gama de manifestaciones clínicas tanto locales, específicas, como generalizadas, inespecíficas. Además al constituir un grupo de enfermedades poco frecuentes, en muchos de los casos resultan ser subdiagnosticadas incluso por especialistas (27).

Dentro de las enfermedades que forman parte de esta categoría se encuentran (Anexo 1):

- Osteogénesis imperfecta
- Síndrome de Marfan
- Síndromes de Ehlers-Danlos

2.4.2 Síndromes de Ehlers-Danlos (SED)

Clasificación: la clasificación establecida se basa en la clínica y en las observaciones bioquímicas y moleculares de las que se dispone (Tabla 3) (27).

Tabla 3. Clasificación de los síndromes de Ehlers-Danlos

Clasificación de los síndromes de Ehlers-Danlos	
Tipos	Herencia
SED tipo clásico (antes tipos I,II)	Autosómica dominante
SED tipo laxitud (antes tipo III)	Autosómica dominante
SED tipo vascular (antes tipo IV)	Autosómica dominante
SED tipo cifoescoliosis (antes tipo VI)	Autosómica recesiva
SED tipo artrocalasia (antes tipo VIIA y tipo VII B)	Autosómica dominante
SED tipo dermatosparaxis (antes tipo VIIC)	Autosómica recesiva

Fuente: Reumatología Clínica Juan Carlos Duro Pujol

Para cada tipo se definen criterios mayores y menores. Un criterio mayor tiene una especificidad diagnóstica elevada. Es necesaria la presencia de uno o más criterios mayores para el diagnóstico. Uno o más criterios menores contribuyen al diagnóstico y su presencia, sin que haya criterios mayores, no es específico e indica la presencia de cualquiera de los SED (17).

Síndrome de Ehlers-Danlos tipo Clásico

Etiopatogenia: en el 30% de los pacientes con SED tipo I se ha evidenciado una mutación identificable en el gen del colágeno tipo V. Estas mutaciones son las responsables de las anomalías estructurales de las fibras colágenas (19).

Herencia: es autosómica dominante (27).

- Criterios mayores: laxitud articular, hiperextensibilidad de la piel y cicatrices atróficas (27).

- Criterios menores: historia familiar positiva, piel suave y aterciopelada, equimosis espontáneas, seudotumores moluscoides, complicaciones de la laxitud articular (pie plano, esguinces, luxaciones, subluxaciones, etc.), manifestaciones de fragilidad de los tejidos (hernia de hiato, prolapso rectal, entre otras), complicaciones posquirúrgicas (eventraciones, dehiscencia de suturas, etc.), hipotonía muscular con retraso del desarrollo motor y presencia en un tercio de casos de nódulos de grasa subcutáneos del tamaño de un grano de arroz, no adheridos a planos profundos, que aparecen sobre las prominencias óseas de los brazos y de las piernas y que eventualmente pueden calcificarse (27).

La combinación de tres criterios diagnósticos mayores tiene una alta especificidad para diagnosticar SED tipo clásico. La presencia de uno o más criterios menores contribuyen al diagnóstico, pero por sí mismos, no son suficientes para establecer el diagnóstico (66).

Síndrome De Ehlers-Danlos Tipo Vascular

Etiopatogenia: se debe a una alteración de la estructura de la cadena pro-alfa del colágeno tipo III (27).

Herencia: es autosómica dominante (27).

- Criterios mayores: aspecto facial característico, piel fina y transparente en la cara y en las extremidades por disminución del tejido adiposo subcutáneo, equimosis extensas y roturas intestinales, uterinas y arteriales, habitualmente en la tercera o en la cuarta décadas de la vida y causa de muerte súbita (27).
- Criterios menores: historia familiar positiva, laxitud articular en las articulaciones interfalángicas de los dedos, roturas, musculares o tendinosas, pie zambo equino varo, atrofia gingival, neumotórax, aparición precoz de várices y fístulas arteriovenosas. La presencia de dos o más criterios mayores es indicativa del diagnóstico (27).

Síndrome de Ehlers-Danlos tipo Cifoescoliótico

Etiopatogenia: el SED tipo IV se debe a un déficit de la enzima lisina-procolágeno, 2-oxoglutarato 5-dioxigenasa 1 (PLOD1 o lisil hidroxilasa 1). El diagnóstico del SED tipo cifoescoliosis se basa en la demostración de un aumento del ratio de los enlaces de

deoxipiridolina/priridolina en orina medido mediante cromatografía líquida de alta eficacia (HPLC, una prueba altamente sensible y específica) y/o un estudio de la actividad de la enzima lisilhidroxilasa en fibroblastos cultivados de piel. PLOD1 es el único gen cuyas mutaciones se sabe que causan el SED tipo cifoescoliosis (67).

Herencia: es autosómica recesiva (27).

- Criterios mayores: laxitud articular, hipotonía congénita responsable de retraso motor con dificultades para caminar durante la segunda o tercera décadas de la vida, cifoescoliosis progresiva y fragilidad de la esclerótica con eventual rotura del globo ocular tras un mínimo traumatismo.
- Criterios menores: historia familiar positiva, hábito marfanoide, fragilidad cutánea con cicatrices atróficas, equimosis frecuentes, roturas arteriales, microcórnea y osteopenia radiológica (27).

La presencia de 3 criterios mayores dan el diagnóstico.

Síndrome De Ehlers-Danlos Tipo Artrocalasia

Etiopatogenia: el SED tipo V es causado por una mutación en el proceso de formación del péptido N-terminal de las cadenas pro-alfa 1 y pro-alfa 2 del colágeno tipo 1. Esta mutación es debida a un salto del exón 6. El resultado es la formación de fibras colágenas estructuralmente anómalas (27).

Herencia: es autosómica dominante (27).

- Criterios mayores: laxitud articular con presencia de luxaciones recidivantes y constante luxación congénita bilateral de cadera (27).
- Criterios menores: hiperextensibilidad de la piel, fragilidad de los tejidos con presencia de cicatrices atróficas, hematomas frecuentes, hipotonía muscular, cifoescoliosis y osteopenia radiológica (27).

Síndrome De Ehlers-Danlos Tipo Dermatosparaxis

Etiopatogenia: el SED tipo VI se debe a un déficit del pro colágeno tipo 1 N-terminal peptidasa causado por una mutación de los alelos correspondientes (27).

Herencia: es autosómica recesiva (27).

- Criterios mayores: gran fragilidad cutánea con piel excesiva (27).
- Criterios menores: textura cutánea suave, hematomas frecuentes, rotura prematura de las membranas fetales y hernias inguinales o umbilicales (27).

Síndrome De Hiperlaxitud Ligamentaria

Definición

La Hiperlaxitud Ligamentaria (HL) es una enfermedad del tejido conjuntivo causada por una mayor distensibilidad de los ligamentos, producida por un trastorno de la composición bioquímica de las fibras colágenas, como consecuencia produce una hipermovilidad congénita de las articulaciones, general y regional (27). Una articulación hiper móvil es aquella cuyo rango de movimiento excede al considerado como “normal” para un individuo, teniendo en cuenta la edad, el sexo y los antecedentes étnicos (1).

El Síndrome de Hiperlaxitud Ligamentaria (SHL) se define como la hiperlaxitud asociada a alteraciones de tipo musculoesqueléticas o extraesqueléticas (19). Es importante establecer la diferencia entre los conceptos de hiperlaxitud e hipermovilidad. Según algunos autores, la hipermovilidad hace referencia al incremento del movimiento de las articulaciones, mientras que hiperlaxitud se refiere a la capacidad aumentada de los ligamentos para estirarse. Siendo la primera consecuencia de la segunda, puesto que la hipermovilidad se observa también en algunos procesos que cursan con destrucción epifisaria de las articulaciones, como las artropatías neuropatías (tabes, diabetes, entre otras), en algunas formas mutilantes de artropatías crónicas e incluso en displasias óseas (18).

La mayor agilidad inherente de la hiperlaxitud permite a las personas realizar actividades físicas como danza, gimnasia, acrobacia, etc. Sin embargo, la predisposición a lesiones hace que tengan una corta duración sobre todo en bailarines que no desarrollan fortaleza/resistencia en forma temprana. Por otro lado, las personas que practican ballet y que no tienen laxitud articular inherente necesitan adquirir hipermovilidad en algunas articulaciones para poder realizar su arte de manera adecuada, la cual puede adquirirse mediante duro entrenamiento. Una vez que lo han conseguido sus tejidos, básicamente normales, los protegen de lesiones (30).

Epidemiología

La prevalencia de los síndromes de Ehlers-Danlos es de un caso por cada 5.000 nacimientos y su incidencia de un caso por cada 20.000 nacimientos (27). La HL es una entidad en general desconocida para el médico no especialista y, por tanto, infradiagnosticada, y al asociarse al SHL muchos los confunden con otras patologías reumatológicas más severas como fiebre reumática o artritis idiopática juvenil (35).

La HL es una patología subdiagnosticada y según estudios realizados, su prevalencia varía dependiendo de características tales como: edad, etnia y sexo (58). Tal es así que en adultos la prevalencia en EEUU es del 5% (58), 25-38% en Iraq (58), 43 % en Nigeria, en Chile es de 40% (19) y en Argentina varía del 15-25% (27). En Ecuador un estudio efectuado en la ciudad de Quito en estudiantes de 18 a 26 años, determinó una prevalencia de HL de 42% (36).

La Hiperlaxitud Ligamentaria es habitual en la infancia y disminuye con la edad, sin embargo su hallazgo en adultos mayores no es excepcional. En los hombres, la HL comienza a declinar en la década de los 20 años y en las mujeres en la década de los 40 años, siendo el grupo de edad comprendido entre los 15 y 50 años en el que la clínica es más manifiesta. Entre los individuos de una misma familia, las mujeres se encuentran afectadas con mayor frecuencia y más intensamente que los hombres (19).

La prevalencia de laxitud en los niños, dependiendo de la edad o el origen étnico de la población de estudio o los criterios de inclusión, se ha demostrado ser entre 2,3 y el 30% según edad, sexo y etnia (27). En Ecuador según el estudio realizado por la Dra. Gando en 2008 en Guayaquil, la prevalencia de HL en niños sanos fue de 33% (Escala de Beighton) (7). Estas tasas de prevalencia alta indican que la hipermovilidad es un fenómeno medido en una importante mayoría de los niños y generalmente no dará lugar a síntomas que requieren atención médica (13).

En un estudio realizado en el Great Ormont Street Hospital publicado en la revista de Reumatología en 2005. Se analizaron 125 pacientes pediátricos, con problemas reumatológicos que cumplieron los criterios para hiperlaxitud, de los cuales sólo el 10% fue diagnosticado de hiperlaxitud ligamentaria con anterioridad, de estos el 74% presentó artralgias como el síntoma más común, alrededor del 20% presentó dificultades

para el aprendizaje. Se concluyó que el infradiagnóstico de esta patología conlleva a un tratamiento inadecuado con repercusiones en la vida adulta (12).

En Lima se estudió la asociación entre el SHL y el retraso de la motricidad fina en niños y se evidenció que del total de niños con retraso de la motricidad fina, el 79% presentó HL, determinándose una asociación causal entre ambas entidades (35).

En un estudio realizado en Norteamérica se concluyó que “la hiperlaxitud ligamentaria es un trastorno común, familiar, que se encuentra asociado a trastornos reumáticos comunes” (37). En Londres, Reino Unido, se encontró la prevalencia clínica del SHL en las consultas ambulatorias de una clínica reumatológica fue del 30% (55).

Etiopatogenia

La etiopatogenia de los Síndromes de Ehlers-Danlos (SED) varía de acuerdo a los distintos tipos. Cada hijo de un paciente con SED tiene un 50% de posibilidades de heredar la mutación y el otro 50% tiene una mutación de novo (27).

Se produce una mutación en el gen que codifica las tenacinas, que son una familia de proteínas de la matriz extracelular, formada por: tenacina-X (TNX), tenacina-C (TNC, o citotactina) y tenacina-R (TN-R o restringida). Aunque las tenacinas están envueltas en un número importante de procesos celulares, ninguna función ha sido claramente establecida para estas proteínas. La expresión abundante de TNX en los tejidos conectivos es consistente con su rol en la etiopatogenia del SED, en estos pacientes los fibroblastos de la piel no sintetizan TNX (27). El alelo paterno lleva una nueva delección de la recombinación entre TNX y su gen parcial duplicado, XA, el cual imposibilita la síntesis de TNX. La ausencia de ARNm y de proteína TNX en el probando, al mapear el gen TNX y tipear HLA de esta familia, sugiere un tipo recesivo de herencia en la deficiencia de la deficiencia de TNX y enfermedad del tejido conectivo. Aunque el rol preciso de TNX en la patogénesis del SED es incierta, los hallazgos en estos pacientes sugieren un rol único y esencial de la TNX en la estructura y función del tejido conectivo (68).

Se parte de la base de que la hipermovilidad es consecuencia de una mayor laxitud. Los conocimientos actuales permiten relacionar la distensibilidad de los ligamentos con las fibras que los forman. Estas fibras son de dos tipos: colágenas y elásticas. Las fibras

reticulares son menos abundantes y no parecen desempeñar un papel importante en la etiopatogenia (27).

Las fibras elásticas son muy distensibles: una fibra elástica sometida a tensión alcanza el 100% - 150% de su longitud en reposo. Una vez cesa la distensión, la fibra elástica vuelve rápidamente a su longitud primitiva. Las fibras colágenas se caracterizan por presentar una gran resistencia a la tracción. Un haz de fibras colágenas de 1 cm² de grosor puede resistir una tracción de 100 Kg sin distenderse. Sometidas a tracciones máximas hasta el límite de su rotura se consigue que aumenten su longitud en 5%. Las fibras colágenas están dispuestas en los ligamentos en haces más o menos ondulados. Esta disposición la pierden bajo la tracción y toman una disposición longitudinal. La distensibilidad de un ligamento vendría dada por el paso de una disposición ondulada a una disposición longitudinal de las fibras colágenas (17).

Actualmente se acepta que la distensibilidad de un ligamento no depende de la cantidad de fibras colágenas que contiene sino de sus características bioquímicas. Es razonable pensar que la HL puede deberse a la disminución de los dobles enlaces entre las moléculas de colágeno o a algún trastorno enzimático que altere la formación de alguno de los aminoácidos de su molécula (27).

El microscopio electrónico ha puesto de manifiesto una disminución de las fibras colágenas gruesas y un aumento de elastina y fibras colágenas finas. Recientemente, se ha identificado una duplicación en el cromosoma 15, denominada DUP 25, que se asocia de forma significativa con laxitud articular familiar, fobia social, pánico y agarofobia. Se transmite de forma autosómica dominante (19).

Manifestaciones Clínicas

El SHL es "una enfermedad invisible", es decir, las personas que lo padecen tienen una apariencia normal y debido a esto puede parecer que están perfectamente bien, pero a menudo el dolor severo y la limitación funcional están presentes (35). Existen formas más discretas que ocurren en individuos cuyas articulaciones tienen una amplitud de movimientos mayor que el resto, pero con sintomatología clínica menos florida (27). Un dato que debe tenerse en cuenta es que la HL no tiene por qué afectar a todas las articulaciones, si la HL afecta a una sola articulación y hay dolor e inestabilidad articular el diagnóstico sigue siendo de SHL (19).

La HL con frecuencia se encuentra localizada pero puede ser también generalizada. Para la mayoría de los adultos con HL, los síntomas comienzan en la infancia o en la adolescencia, pero los médicos la mayoría de veces la pasan por alto. Existen pocas entidades reumáticas con un espectro clínico tan amplio. Las manifestaciones clínicas de la HL se agrupan en articulares y extra articulares (17).

Manifestaciones Articulares

- *Pies planos*: el pie plano es de cuatro a cinco veces más frecuente en los laxos que en los no laxos. Ante unos pies planos deben investigarse siempre los criterios de HL (1).
- *Genu valgo*: el genu recurvatum y el genu valgo o piernas en "X" es más frecuente en los laxos, a menudo acompañado de pie plano laxo (27).
- *Escoliosis*: es habitual que la HL no se tenga en cuenta como causa de escoliosis, incluso después de los 40 años, edad en la que la espondiloartrosis suele añadirse a la escoliosis, disminuyendo la movilidad de la columna, se encuentran en numerosos escolióticos una hipermovilidad vertebral y sobre todo una impresionante HL periférica (27). Las escoliosis por HL son frecuentes y generalmente benignas. En estos casos, se aconseja el mantenimiento de una buena postura y gimnasia de endurecimiento muscular (19).
- *Hábito marfanoide*: aspecto alto y delgado, brazos y pies largos, aracnodactilia, a veces con pectum excavatum o pectum carinatus o con costillas prominentes. El hábito marfanoide es uno de los signos menores de los Criterios de Brighton (27) para el diagnóstico del SED-III. Se le llama hábito marfanoide, ya que el aspecto de la persona es parecido al del Síndrome de Marfan (19).
- *Entorsis⁶ de tobillos*: este antecedente está presente en la mitad de los pacientes con laxitud articular, mientras que se recoge solamente en un 25% de sujetos normales. Ante una entorsis de tobillo hay que pensar en tres posibilidades: a) rotura parcial o total de los ligamentos laterales del tobillo; b) esguince, o c) búsqueda sistemática de los criterios de HL que revelan la predisposición congénita a la entorsis (27).

⁶ Entorsis: Distensión capsula ligamentosa de poca magnitud sin ruptura de sus fibras (Esguince tipo 1).

- Luxaciones o subluxaciones recidivantes: aunque por suerte son poco frecuentes, constituyen una de las manifestaciones más espectaculares de la HL. La luxación recidivante del hombro por HL es poco o nada dolorosa y el enfermo no consulta por ello (27).
- Tortícolis espontáneos: un 25% de los laxos sufren tortícolis espontáneos bastante característicos. Lo habitual es que aparezcan de manera brusca por la mañana al despertar, se caracterizan por un dolor muy intenso, que puede predominar sobre uno de los lados del cuello con inclinación de la cabeza es fija y no puede corregirse con la exploración manual (27).
- Meniscopatias: las lesiones de menisco y/o de ligamentos son ocho veces más frecuentes entre los jugadores de fútbol americano laxos que entre los no laxos (27). En Bailarines el 7% presenta afectación del menisco sólo por el hecho de practicar este tipo de arte. El porcentaje en bailarines con HL se desconoce pero se considera que puede llegar a ser hasta 3 veces mayor que sujetos no laxos (40).
- Poliartralgias: son quizá la manifestación clínica de mayor interés para el reumatólogo, las poliartalgias de los laxos presentan algunos rasgos peculiares que permiten reconocerlas. Aparecen durante la infancia y la adolescencia, y persisten durante largos años, en su evolución no se presentan brotes agudos sino solo exacerbaciones que coinciden con la fatiga (27). El dolor predomina en las articulaciones de los miembros inferiores, aunque también pueden observarse en los miembros superiores. Su aparición está relacionada con el sobre uso de la articulación, siendo más manifiesto después del ejercicio que durante este (18).

Es sabido que los pacientes afectados de HL presentan una mayor prevalencia de afecciones reumatológicas de partes blandas (tendinitis del supraespinoso, epicondilitis, trocanteritis, síndrome del túnel carpiano, tendinitis de la pata de ganso, etc.) (17).

El cuadro puede no solo limitarse a las artralgias, sino que también pueden observarse derrames articulares en las rodillas y en los tobillos. El derrame articular en las rodillas es muy molesto y aparece con el uso normal de la rodilla y con esfuerzos extraordinarios. Los dolores vertebrales, son frecuentes, generalmente localizados en la columna cervical y lumbar, este

último aparece habitualmente en mujeres jóvenes hiperlordóticas, muchos pacientes laxos son diagnosticados de dolor crónico, cuando en realidad la demostración de que tienen una HL evitaría muchas actuaciones médicas injustificadas (27).

- Síndrome sacro ilíaco en el tercer trimestre del embarazo: durante el embarazo existe un pequeño, aunque significativo incremento de HL. No es raro que en los últimos meses del embarazo y en el momento en el que la pelvis es sometida a cierta distensión, aparezca un síndrome doloroso de neta localización sacro ilíaca con dolor referido a la cara posterior del muslo y a veces claudicación del miembro inferior, que habitualmente puede confundirse en un examen superficial con una radiculitis ciática (27). La exploración adecuada permite demostrar el origen sacro ilíaco del dolor, así como la ausencia de síntomas radiculares objetivos. Es posible que la capacidad de distensión de los ligamentos sacro ilíacos aumente en los últimos meses de embarazo en relación con los cambios hormonales, aunque no se ha podido establecer con seguridad si son producidos por la concentración absoluta de progesterona o estrógenos, por la secreción de relaxina o incluso por alteraciones en el metabolismo materno del cortisol con independencia de una HL previa (19).
- Disfunción témporo-mandibular: la disfunción témporo-mandibular se debe al desplazamiento del menisco intra articular y es causa de dolor, de crujidos articulares y de dificultades para la masticación (27).
- Afecciones reumatológicas de partes blandas: las afecciones reumatológicas de partes blandas como bursitis, tendinitis, capsulitis o túnel carpiano, entre otras, presentan una mayor prevalencia en los laxos y son un motivo frecuente de consulta (27).
- Artrosis precoz: la HL es un factor favorecedor de la condromalacia rotuliana y causa prematura de artrosis y de depósitos de pirofosfato cálcico (39).

Manifestaciones Extra articulares

- Equimosis subcutáneas: equimosis subcutáneas espontáneas o tras traumatismos leves se presentan en la mitad de pacientes laxos (27).

- Hernias: inguinal, umbilical, de hiato o de cualquier otra localización son más frecuentes en los laxos que en sujetos no laxos (17).
- Prolapso genital: la prevalencia de prolapso genital es superior en laxos que en los no laxos (19).
- Prolapso mitral: el prolapso mitral es el desplazamiento de una o dos valvas de la válvula mitral en el interior de la aurícula izquierda durante la sístole. Es la causa más frecuente de insuficiencia mitral en el mundo occidental y su prevalencia se estima alrededor del 2,5% (27). Los sujetos laxos tienen una mayor incidencia de prolapso de la válvula mitral (19). Un 12% de sujetos laxos presentan prolapso mitral frente a los no laxos. Algunos autores opinan que la prevalencia de prolapso mitral en el SHL no es mayor que en los estudios generales de salud en la población (17).
- Otras: piel fina y frágil, miopía y una facies característica con pliegues de los párpados engrosados y/o caídos y surcos nasogenianos pronunciados(17). Alteraciones del sistema nervioso, la propiocepción, percepción de la posición y del equilibrio de los músculos, se encuentra alterada. El sistema nervioso autónomo también está alterado, causando hipotensión ortostática con o sin cuadros sincopales y síndrome de taquicardia postural ortostática. Las personas con el SHL presentan una tendencia superior a presentar un hábito corporal asténico (27).

El embarazo y el parto no son excepcionalmente difíciles para las mujeres hiperlaxas. De hecho, como el volumen de sangre que circula aumenta durante el embarazo, muchas mujeres sienten que sus síntomas circulatorios, como los mareos y las piernas y los pies fríos, y en algunas incluso hasta la fatiga, mejoran mucho durante el embarazo. Por otra parte, síntomas como el ardor de estómago, las venas varicosas y las hemorroides pueden empeorar durante el embarazo. Puede haber un aumento de la incidencia de ruptura prematura de membranas y de trabajo de parto y parto rápidos (es decir, menos de 4 horas) (39).

Manifestaciones Psiquiátricas

Los pacientes laxos poseen una probabilidad, ajustada por edad y sexo, unas 10 veces más de presentar trastornos de ansiedad, cinco veces mayor de tener agorafobia y siete

veces mayor de presentar trastornos de pánico. Un 70% de los sujetos laxos tienen algún trastorno de ansiedad, a diferencia de los sujetos no laxos que presentan en un 22% (19).

Laxitud en Niños

El retraso diagnóstico de HL en niños implica un mal control del dolor y una alteración de la vida familiar y escolar, incluso evitan las clases de gimnasia y tienen problemas para coger un lápiz o un bolígrafo muy finos. La HL en los niños antes de la pubertad se distribuye por igual entre ambos sexos (13).

Después de los 14 años se hace más frecuente en niñas. Las manifestaciones más frecuentes son las artralgias (en el 14% de los casos), y las articulaciones más habitualmente afectadas son rodillas (92%), codos (81%), muñecas (82%), metacarpofalángicas (MCF) (79%), tobillos (15%). La edad media en la que empiezan a caminar los niños laxos se sitúa alrededor de los 15 meses y un 10% de los casos tienen una marcha anómala (27).

El dolor lumbar está presente en el 6% de los casos. Los esguinces (en el 20% de los casos) y las luxaciones y subluxaciones articulares (en el 10% de los casos) son frecuentes y un 43% presentan hematomas de repetición. Más de la mitad de los pacientes tienen una franca limitación para las actividades físicas y un 41%, tiene problemas de seguimiento del curso escolar a causa de los síntomas (18).

Laxitud Cultivada

En las personas que practican gimnasia o cualquier tipo de danza sobretodo ballet, se encuentra con más frecuencia HL, las poliartalgias y los problemas tendinosos son los más habituales (29).

Es evidente que los ejercicios adecuados pueden aumentar la movilidad de una articulación, sin embargo no es seguro que esto explique por sí solo la hipermovilidad de algunos de estos sujetos, puesto que en los que practican ballet, que ejercitan determinadas articulaciones, es frecuente hallar también hipermovilidad en las articulaciones que no han sido sometidas a intenso entrenamiento. En conclusión el entrenamiento aumentará la movilidad articular, de las articulaciones sometidas a entrenamiento más no de todas (27).

Laxitud y Danza

La prevalencia de HL en los deportistas en general se sitúa en alrededor del 20%. Los deportistas con HL presentan más alteraciones del aparato locomotor, dado que la sobrecarga deportiva repercute sobre las estructuras articulares. Es por dicho motivo que los jóvenes con HL deben evitar la práctica de deportes en los que intervengan predominantemente las articulaciones afectadas (27).

Los bailarines hiperlaxos debido a la práctica de saltos y movimientos extremos (en muchos de los casos), presentan artralgiás, habitualmente en las rodillas (13). Como normas de prevención algunos autores aconsejan: "a) estimular los ejercicios encaminados a proporcionar a las articulaciones un sólido sostenimiento muscular, pero con las precauciones debidas, puesto que al aumentar la potencia se disminuye la velocidad y una musculación mal regulada puede ser causa de entesopatías⁷; b) efectuar de forma sistemática ejercicios de estabilización vertebral; c) controlar el pie plano, mediante ejercicios gimnásticos destinados al mantenimiento de la bóveda plantar, el empleo de plantillas cuando sean necesarias y el uso del calzado adecuado; d) evitar los ejercicios con pesas o deportes que obliguen a la realización de ejercicios con carga; y e) evitar los ejercicios que comprometen la realización de movimientos de máximo estiramiento articular, en especial si se realizan con carga" (27).

Generalmente los bailarines abusan de los ejercicios de flexión y rotación de caderas y rodillas durante los entrenamientos, lo que causa sufrimiento articular, tanto en hiperlaxos como no laxos (18).

Exploraciones Complementarias

Las pruebas de laboratorio son normales. Los estudios de imagen no aportan datos significativos, habitualmente los pacientes son sometidos a una serie de exploraciones complementarias innecesarias (tomografía computarizada, resonancia magnética, gammagrafías, etc.) (27).

El ecocardiograma es obligado cuando se sospecha de prolapso de la válvula mitral (27).

⁷ Entesopatías: inflamación de la zona donde los tendones o ligamentos se insertan a los huesos.

Diagnóstico

La HL es un síndrome cuyo diagnóstico es clínico y se realiza mediante criterios clínicos definidos. Los distintos criterios empleados son bastante simples y requieren de pocos minutos para ser comprobados (27).

Escala de Beighton

La Escala de Beighton (Tabla 4; Gráfico 11) son los más populares, pero no fueron diseñados para el diagnóstico de HL sino para estudios epidemiológicos, porque presentan dos inconvenientes: a) miden una muestra de articulaciones concretas y no tienen en cuenta la HL en otras articulaciones, y b) no valoran las manifestaciones extra articulares (13).

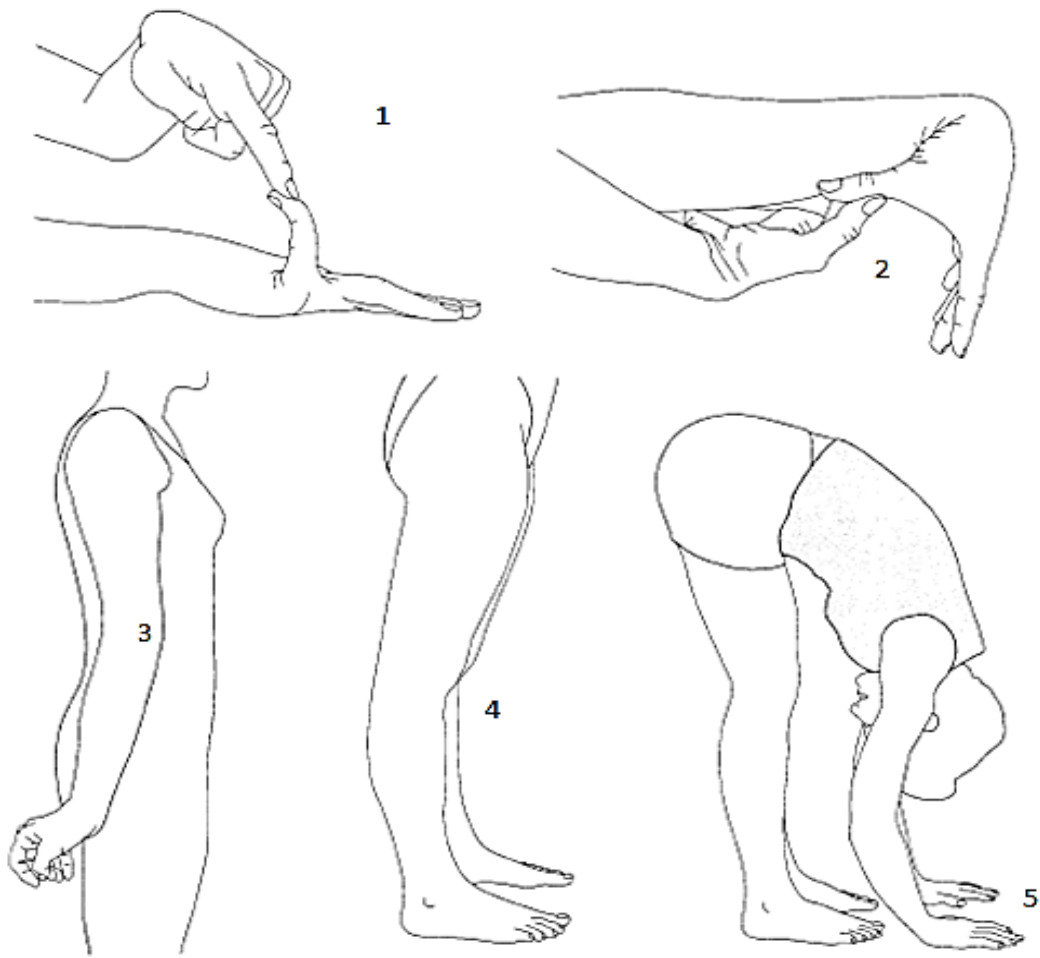
Los últimos criterios propuestos son los de Brighton (Tabla 5), con la intención de definir mejor el síndrome y poder incluir las diferencias de HL entre hombres y mujeres, en personas jóvenes o mayores. etc., y que incluyen también manifestaciones extra articulares.

Tabla 4. Escala de Beighton

Escala de Beighton
1. Dorsiflexión pasiva del quinto dedo que sobrepasa los 90 grados
2. Aposición pasiva del pulgar a la cara flexora del antebrazo
3. Hiperextensión activa de los codos que sobrepase los 10 grados
4. Hiperextensión de rodillas que sobrepase los 10 grados
5. Flexión del tronco hacia adelante con las rodillas en extensión, de modo que las palmas de las manos se apoyen en el suelo
<i>Un puntaje de 5 puntos (para algunos investigadores de 4) o más en esta escala indica hiperlaxitud ligamentaria</i>

Fuente: Reumatología Clínica Juan Carlos Duro Pujol

Gráfico 11. Criterios de Beighton



Fuente: Reumatología Clínica Juan Carlos Duro Pujol. Criterios de laxitud articular según Beighton

Gráfico 12. Hiperextensión activa de codos



FOTO: Daniela Almeida y Patricio Flores. Ballet Nacional del Ecuador. 2014

Gráfico 13. Dorsiflexión pasiva del quinto dedo

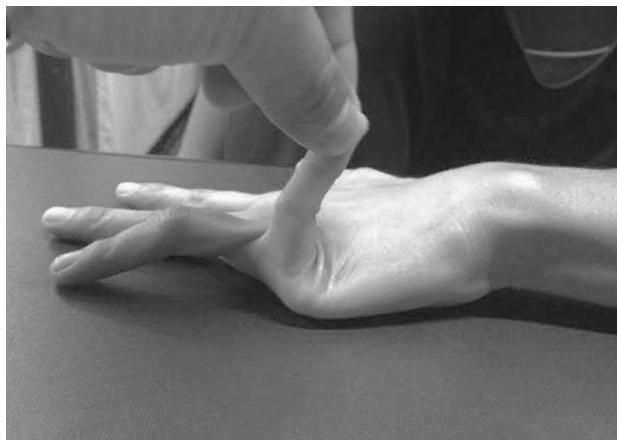


FOTO: Daniela Almeida y Patricio Flores. Conjunto Nacional de Danza. 2014

Tabla 5. Criterios de Brighton

Criterios de Brighton. Laxitud articular.
Criterios mayores
1. Puntuación de Beighton superior a 4 puntos
2. Artralgias de más de 3 meses de duración en más de 4 articulaciones
Criterios menores
1. Puntuación de Beighton entre 1 y 3 puntos
2. Artralgias de más de 3 meses de duración entre 1 y 3 articulaciones o lumbalgia superior a 3 meses o espondilolisis o espondilolistesis
3. Luxaciones articulares en más de una articulación o en una articulación en más de una ocasión
4. Más de 3 afecciones reumatológicas de partes blandas (tendinitis, epicondilitis, bursitis, etc.)
5. Habito marfanoide (aracnodactilia, dolicoostenomelia ⁸ , signo de Steingberg ⁹ , signo de Walter-Murdoch ¹⁰)
6. Alteraciones cutáneas, cicatrices finas, hiperextensibilidad cutánea, etc.
7. Alteraciones oculares (miopía, párpados caídos, etc.)
8. Prolapso rectal/uterino. Várices
<i>Dos criterios mayores o un criterio mayor y dos menores o cuatro criterios menores</i>
<i>Nota: Dos criterios menores son suficientes, cuando exista un familiar de primer grado que inequívocamente padezca del síndrome.</i>

Fuente: Reumatología Clínica Juan Carlos Duro Pujol

Cuestionario de Grahame y Hakim

Cuestionario de 5 puntos para identificar la hiperlaxitud (creado por los doctores R. Grahame y A. Hakim, año 2003) (56).

Este cuestionario puede utilizarse como una ayuda en el ámbito clínico para identificar individuos con síntomas musculoesqueléticos difusos o localizados en los que no se encuentra una enfermedad degenerativa o inflamatoria. Respondiendo afirmativamente 2 o más preguntas, se sugiere que la persona es hiperlaxa, con una sensibilidad del 80-85% y una especificidad del 80-90% (56).

1. Puede (o pudo alguna vez) tocar el piso con las palmas de las manos sin flexionar las rodillas?
2. Puede (o pudo alguna vez) doblar tu pulgar hasta tocar el antebrazo?
3. Durante su infancia, divertía a sus amigos contorsionando su cuerpo de maneras extrañas o haciendo splits¹¹?

⁸ Dolicoostenomelia: Deformación congénita de los 4 miembros por alargamiento y estiramiento óseo.

⁹ Signo de Steingberg: Cuando la falange distal del pulgar aducido sobresale el borde cubital de la palma.

¹⁰ Signo de Walter-Murdoch: Cuando la punta del pulgar cubre la uña del quinto dedo al rodear la muñeca.

¹¹ Split: Apertura de piernas (180°) en la cual están alineadas y extendidas en direcciones opuestas.

4. Durante su infancia o adolescencia se dislocó el hombro o la rótula más de una vez?
5. Considera que es una persona muy flexible?

Pronóstico

Las personas afectadas de HL tienen una esperanza de vida igual a la de la población general. Se ha observado que los pacientes con HL destacan en los deportes y en las artes (danza). Los niños y niñas laxos deben ser orientados hacia la práctica de danza, gimnasia rítmica, o acrobacia pero no a muy temprana edad. Los pianistas, violinistas y flautistas con HL en sus dedos y muñecas presentan menos dolor que sus colegas no laxos (19).

La HL disminuye con la edad, por lo que en la clínica se distinguen tres períodos: hasta la pubertad, de la pubertad hasta los 30 años y después de los 30 años. Hasta la pubertad la movilidad articular es máxima (35). Después de aproximadamente los 14 años la movilidad articular disminuye; una nueva disminución se registra a partir de los 30 años, aunque pueden encontrarse sujetos con laxitud intensa hasta edades muy avanzadas. La HL supone una ventaja en las personas mayores que les permite disfrutar de una tercera edad más activamente provechosa (27).

Tratamiento

El tratamiento pasa por tres puntos básicos (27):

1. **Establecer el diagnóstico correcto.** Es fundamental establecer el diagnóstico correcto, explicándole al paciente con un lenguaje sencillo el concepto de HL; para muchos pacientes esta simple explicación causa alivio y aceptan de mejor forma sus molestias.
2. **Informar al paciente.** Se informará al paciente de que no es portador de ninguna enfermedad reumática crónica inflamatoria invalidante. Cada paciente necesitará un tratamiento específico ajustado a las características de su cuadro clínico y grado de actividad. La falta de signos objetivos, excepto la presencia de los criterios, lleva a veces al diagnóstico erróneo de fibromialgia.
3. **Tratar lo tratable.** Los pacientes laxos son susceptibles de presentar artralgiyas, lesiones de partes blandas y fracturas por sobrecarga con mayor frecuencia que

la población general. El mejor tratamiento es el fortalecimiento muscular adecuado para dar soporte a los tejidos blando afectados.

En el caso de los bailarines laxos es recomendable el cuidado especial del cuerpo al realizar movimientos que puedan resultar riesgosos como saltos y *lifts*. La fisioterapia es la piedra angular del tratamiento, una buena postura (mantenida en todo momento al bailar), alineación y distribución adecuada del peso son fundamentales. Los ejercicios aeróbicos y de resistencia muscular (Pilates, yoga y natación) son siempre necesarios, fuera del entrenamiento habitual de danza. La realización de calentamiento adecuado previo a la clase de danza o entrenamiento, así como los estiramientos al final del mismo, ayudan a disminuir el riesgo de lesiones, al igual que los ejercicios de coordinación que también ayudan a sincronizar los movimientos de las extremidades en relación con el tronco reduciendo el riesgo de luxaciones y de subluxaciones (13).

Los analgésicos y los antiinflamatorios no esteroideos son útiles a corto plazo, pero poco efectivos a largo plazo. Los pacientes con HL no responden de forma adecuada a las inyecciones anestésicas de lidocaína administradas por ejemplo: en las infiltraciones, en las extracciones dentales, en la anestesia epidural e incluso en forma de parches intradérmicos (17).

2.5 Técnicas de danza

La danza ha sido parte de la historia de la humanidad desde el principio de los tiempos, tal es así que ha ido evolucionando hasta constituirse en una de las más bellas expresiones de arte (49).

Actualmente se reconoce según la evolución temporal y humana de la danza tres tipos definidos, en cuanto a técnica de danza se refiere, que son: clásica (ballet), moderna y contemporánea (49).

2.5.1 El ballet

Surge específicamente en Francia, en el siglo XIV, inicialmente como forma de diversión para la realeza. Posteriormente debido a su acogida en mediados del siglo XVII se la reconoce como entidad de arte en sí misma. Son la esencia fundamental del ballet, la elongación del cuerpo y los movimientos estilizados que le confieren a los bailarines esta típica sensación de ser cuerpos flotantes. Para afianzar este principio

Carlo Blasis crea las zapatillas de punta, para proporcionar a las bailarinas aún más ese aire estilizado sobrenatural. El uso de las zapatillas de punta no solamente ocasiona callos, llagas, ampollas y uñeros, sino que también deformidades óseas como el *hallux valgus* (49, 53). Blasis, fue también quien desarrolló las bases de la técnica clásica: alineación, rotación, distribución del peso, postura, transferencia del peso, colocación, elongación (pull –up), compensación, contrabalance, aplomo y balance (equilibrio) (54):

- *Alineación:* la alineación es un principio primario y dinámico, en el cual el cuerpo se mueve eficientemente como un todo y es sensible a los movimientos de sus partes, siguiendo el recorrido de la línea de gravedad, lo cual evitará que otras partes del cuerpo realicen compensaciones que conllevan al desarrollo de lesiones.
- *Postura:* va de la mano con la alineación. Para asumir una apropiada postura, el peso debe estar igualmente distribuido sobre ambos pies, la columna debe estar erguida respetando las curvaturas naturales de la misma y los músculos del segmento somático central al igual que los de la pelvis deben estar activados, con la sensación en todo momento de elongación hacia arriba (pull-up).
- *Rotación (turn-out, en dehor):* la rotación externa de las piernas es la característica más distintiva del ballet clásico; dicha rotación debe emanar de la cadera, y el ideal es de 180° (bailarines iniciales 90 a 100°). El fémur rota por la acción de varios músculos (glúteo mayor, glúteo mediano, tríceps de la cadera, aductor mayor y recto femoral). El control muscular de la pelvis, las piernas y el abdomen es esencial para mantener una correcta alineación del cuerpo y facilitar la rotación. La rotación se extiende a través de los muslos, las piernas y los pies, alineando las rodillas con la pelvis y los pies. La alineación vertical de las caderas, piernas, rodillas, tobillos y pies debe ser mantenida ya sea con las rodillas flexionadas o extendidas.
- *Distribución del peso:* la distribución del peso es crucial en la conservación del equilibrio y del movimiento eficiente del bailarín, para lo cual la alineación es la base para que ésta distribución sea adecuada tanto en dos como en un pie. El bailarín debe trasladar el peso hacia los metatarsianos, ya sea que se encuentre apoyado en los dos pies, en uno o en *relevé* (empinado sobre los metatarsianos). El peso debe centrarse verticalmente entre el segundo y tercer

metatarsianos para prevenir que el pie se desplace hacia dentro o hacia fuera; de esta manera el arco longitudinal del pie se encuentra perpendicular al piso.

- **Colocación:** la colocación se refiere a la conservación de los hombros y las caderas en el mismo plano y paralelas la una a la otra en relación con el piso. El torso en ballet funciona como una unidad y ha sido percibido generalmente como inmóvil, sin embargo su movimiento es sutil en relación con el fraseo de la respiración, de los movimientos y las combinaciones.

Gráfico 14. Valentina Picasso. Recordando el Olvido



Valentina Picasso. FOTO: Ballet Nacional del Ecuador.

- **Elongación del torso (pull up):** elongarse a través de las piernas, por medio del estiramiento de las mismas desde el piso, involucrando la musculatura abdominal y de la pelvis, y elevando el torso por encima de las caderas, constituye un importante elemento técnico que contribuye a definir la estética del ballet. El bailarín involucra los músculos abdominales elevándolos hacia arriba, desde el hueso púbico hasta el esternón, aumentando la distancia entre las costillas y las caderas.
- **Compensación:** este concepto está relacionado con las fuerzas opuestas que encontramos interviniendo constantemente en el cuerpo. La gravedad y el peso corporal ejercen una fuerza hacia abajo; los músculos provee la fuerza opuesta compensatoria, que le permite al bailarín permanecer erguido. Es decir que para cada acción debe existir una reacción opuesta e igual. Cuando

el bailarín realiza un movimiento hacia abajo el cuerpo deberá estirarse hacia arriba antes de descender. La compensación impide que se pierda la colocación y elongación del cuerpo.

- Contrabalance: esta acción consiste en la ligera inclinación del torso hacia arriba y hacia delante cuando se levanta la pierna hacia atrás, por encima de los 20 grados.
- Aplomo: es la línea de gravedad. El concepto de aplomo también se aplica durante el movimiento. En este caso, consiste en la habilidad del bailarín para cambiar de nivel desde el *demi-plie*¹² hasta *relevé*, y lo contrario, mientras se controla y se centra el peso del cuerpo a través de su eje vertical. El aplomo le permite al bailarín moverse verticalmente hacia arriba y hacia abajo en el espacio con confianza y gracia.
- Balance (equilibrio): el ballet considera el equilibrio desde el punto de vista anatómico y estético. Para hallar el balance anatómico debemos intersecar los tres planos del cuerpo: el frontal, el sagital y el transverso. El balance es un principio dinámico que el bailarín trata de percibir en todo su cuerpo, ya sea en una posición estática, como durante el movimiento.

2.5.2 Danza moderna

La danza moderna es una forma de expresión corporal que antepone un hecho, una idea, una sensación, a la mera estética del bailarín. Su origen tiene lugar a inicios del siglo XX con personajes como Delsarte, Duncan, St. Denis, Humphrey, Graham, Limón, Wigman, Laban, etc. Con el surgimiento de la danza moderna se despoja a la bailarina de las apretadas zapatillas y del rígido corsé en el torso. Lo cual le da al bailarín la libertad del movimiento en los pies y en la columna (46, 47, 48).

¹² Demi-plié: Media flexión de rodillas.

Gráfico 15. Martha Graham



Martha Graham, photo by Barbara Morgan, 1940

Delsarte desarrolló la “ley del movimiento armonioso”, como la base de los principios de la danza moderna. En ésta ley se distinguieron tres grandes tipos de movimientos: oposiciones, paralelismos y sucesiones, según la intervención de la parte física, espíritu-emocional o mental (50):

- Movimientos de oposición: dos partes del cuerpo se mueven al mismo tiempo pero en direcciones opuestas. Cuando una o varias partes del cuerpo se mueven, otros segmentos del cuerpo realizan el movimiento opuesto (por principio del equilibrio). Indica fuerza física.
- Los paralelismos: dos partes del cuerpo se mueven al mismo tiempo y en la misma dirección. Indica debilidad.
- Las sucesiones: constituyen el movimiento fluido como el de una ola. Partiendo del centro del torso hacia los miembros superiores recorriendo todo el cuerpo. Expresa emoción.

2.5.3 Danza contemporánea

Expresión por medio del movimiento de una necesidad interior que se ordena progresivamente en el tiempo y en el espacio cuyo resultado trasciende el nivel físico. Es la evolución de la danza desde conceptos técnicos (clásicos y modernos) donde el cuerpo puede expresarse de modo más abierto. El movimiento utilizado obedece a una lógica emocional y busca la plasticidad, la naturalidad y la sensación corporal partiendo del centro corporal (centro somático central) (51, 52).

Gráfico 16. Wilson Pico y Anna Jácome



Tiene su origen en los años 60, con los experimentos del movimiento de la *Judson Dance Theater*, considerado el primer proyecto de vanguardia que de manera sistemática e intencional quiso quebrar con las concepciones dancísticas tradicionales; que incluso habían sobrevivido a los últimos exponentes de la Danza Moderna, en cuyas expresiones ya había un antecedente crítico a la naturaleza dancística (51).

La danza contemporánea surge como una búsqueda más natural del movimiento. Sus creadores empezaron a enfatizar más el proceso sobre la técnica. No dejan de usar las técnicas de la danza moderna ni del ballet, y más bien basados en estas técnicas toman elementos de danzas no occidentales y otras disciplinas (51).

Su técnica es construida sobre la respiración que a su vez está íntimamente ligada a la relajación, utilizando el efecto de la gravedad: desequilibrio, equilibrio en los movimientos libres, controlados, ondulatorios, detenciones, etcétera. Presenta un vocabulario técnico que varía según las escuelas y ofrece un contenido de comunicación y expresión esencialmente filosófico y psicológico (51).

2.6 Prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria en bailarines

La hiperlaxitud ligamentaria es una patología subdiagnosticada y presente en un gran porcentaje de la población que según estudios realizados tiene un amplio rango de prevalencia entre 5-39% dependiendo de la localización, es claramente más frecuente en niños y disminuye a medida que aumenta la edad. Existen pocos estudios realizados

para determinar la presencia de HL y SHL en bailarines profesionales de diferentes edades (19).

En una publicación de la revista *Reumatology* del año 2013 en la que se compara a 36 bailarines profesionales con HL y bailarines sin la patología, los resultados obtenidos demuestran que en los bailarines con SHL el desempeño físico y psicológico es menor y con más alteraciones musculoesqueléticas por lo que necesitan de una vigilancia tanto en el aspecto físico como en el psicológico para su mejor rendimiento (4).

Un estudio realizado en la *Royal Ballet Company and School* investigó la prevalencia de hiperlaxitud y la prevalencia de SHL, utilizando los criterios de Brighton en ambos casos. Es interesante el hallazgo de que la frecuencia de SHL en el grupo de 11-16 años fue de 47% en niñas y 45% en niños. En el grupo de 16-18 años, fue de 46% en mujeres y 35% en hombres. Pero en los bailarines profesionales, fue de 26% en mujeres y 36% en hombres. En este estudio se concluye que la disminución del número en el grupo profesional sugiere que es menos probable que los bailarines con SHL progresen en esta profesión (3).

Un estudio realizado en Inglaterra ha señalado un elevado riesgo de los bailarines y músicos con SHL a las lesiones, tanto puntales como por sobreuso al dolor articular y de columna (44).

Un estudio realizado en 660 músicos (360 hombres y 300 mujeres), de entre 14 y 68 años de edad, mostró que la hiperlaxitud puede ser tanto una ventaja como una desventaja, se encontró que la hiperlaxitud del pulgar, la muñeca y los dedos puede ser un buen recurso para tocar instrumentos como la flauta, el violín y el piano, pero por el contrario, la hiperlaxitud de la columna y hasta cierto punto la hiperlaxitud de las rodillas puede ser desventajosa durante períodos largos de práctica o actuación (45).

CAPÍTULO III: MÉTODOS

3.1 Problema de investigación

¿Cuál es la prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales de ballet y danza contemporánea mayores de 18 años?

¿La hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales se asocia a la presencia de alteraciones musculoesqueléticas?

3.2 Objetivos

3.2.1 General

Determinar la frecuencia de Hiperlaxitud ligamentaria en los bailarines profesionales de ballet y danza contemporánea, mayores de 18 años en institutos de danza de Quito, y su asociación con alteraciones musculoesqueléticas.

3.2.2 Específicos

- Medir la prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria.
- Identificar la asociación entre alteraciones musculoesqueléticas e hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales.
- Determinar factores de riesgo asociados a alteraciones musculoesqueléticas.
- Identificar factores de riesgo asociados a hiperlaxitud ligamentaria.

3.3 Hipótesis

La frecuencia de hiperlaxitud ligamentaria es elevada en los bailarines profesionales de ballet y danza contemporánea de los institutos de danza de Quito, y existe asociación entre hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones musculoesqueléticas.

3.4 Asociación empírica de variables (Tabla 6)

Tabla 6. Asociación Empírica de Variables

Objetivo 2. Identificar la asociación entre alteraciones musculo-esqueléticas e hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales.	
VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE
Hiperlaxitud ligamentaria	Artralgias Dolor de espalda Espondilosis Espondilolisis Espondilolistesis Subluxación Lesiones de tejidos blandos (epicondilitis, tensinovitis o bursitis) Alteración Extra musculo-esqueléticas: - Habito Marfanoide - Piel Anormal - Signos Oculares - Venas varicosas - Hernias - Prolapso de válvula mitral
Objetivo 3. Determinar los factores de riesgo asociados a alteraciones musculo-esqueléticas	
Factores de riesgo Sexo Edad Etnia Tiempo que practica danza Tiempo de entrenamiento diario Tipo de danza que practica Instituto de Danza IMC	Artralgias Dolor de espalda Espondilosis Espondilolisis Espondilolistesis Subluxación Lesiones de tejidos blandos (epicondilitis, tensinovitis o bursitis) Alteración Extra musculo-esqueléticas: - Habito Marfanoide - Piel Anormal - Signos Oculares - Venas varicosas - Hernias - Prolapso de válvula mitral
Objetivo 4. Identificar factores de riesgo co-variables de hiperlaxitud ligamentaria.	
Factores de riesgo Sexo Edad Etnia Tiempo que practica danza Tiempo de entrenamiento diario Tipo de danza que practica Instituto de Danza IMC	Hiperlaxitud ligamentaria

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

3.5 Operacionalización de variables (Tablas 7 y 8)

Tabla 7. Variables dependientes

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA	CATEGORÍA
DEPENDIENTE Alteraciones musculoesqueléticas	Signos y síntomas que son característicos de una enfermedad determinada o que se presentan en un enfermo. En este caso del sistema musculoesquelético.	Artralgias	Numero de articulaciones dolorosa	Cuantitativo	-Criterio Mayor: 4 o más articulaciones dolorosa = 1 pto -Criterio Menor: 1-3 articulaciones dolorosas = 1 pto -No hay articulaciones dolorosas = 0 pto
		Dolor de espalda	Presente o ausente más de tres meses	Cuantitativo	-Presente durante más de 3 meses = 1 pto -Ausente o de duración menos a 3 meses = 0 pto
		Espondilosis/espondilolisis/ Espondilolistesis	Presente o ausente en la actualidad	Cualitativo	-Presente en la actualidad o en el pasado = 1 pto -Ausente = 0 pto
		Subluxación	Numero de articulaciones afectadas Número de veces.	Cuantitativo	-En más de una articulación o en una articulación en más de una ocasión = 1 pto -Por una ocasión en una sola articulación o nunca = 0 pto
		Lesiones de tejidos blandos (epicondilitis, tenosinovitis o bursitis)	Numero de lesiones	Cuantitativo	-3 o más de 3 lesiones = 1 pto -Nunca o menos de 2 lesiones = 0 pto
Alteración Extra musculoesqueléticas:	Signos y síntomas que son característicos de una enfermedad determinada o que se presentan en un enfermo. En este caso extra esqueléticas.	Habito Marfanoide	Percepción Altura; Percepción grosor Razón envergadura altura Razón segmento inferior y segmento inferior	Cualitativo	-alto, delgado, relación envergadura/ altura > 1.03, relación segmento superior/inferior < 0.89, aracnodactilia = 1 pto
		Piel Anormal	Presencia de estrías Grosor de la piel (percepción personal) Presencia cicatrices papiráceas	Cualitativo	-Estrías o piel delgada o cicatrices papiráceas = presencia de una =1 pto
		Signos Oculares	Presencia parpados caídos Miopía	Cualitativo	-Parpados caídos o miopía o hendidura

			Hendidura palpebral antimongoloide.		palpebral antimongoloide = 1 pto
		Venas varicosas	Presencia/ausencia de venas varicosas en piernas	Cualitativo	-Venas varicosas = 1 pto
		Hernias	Presencia/ausencia de hernias abdominales o inguinales Presencia de prolapso uterino o rectal	Cualitativo	Hernias o prolapso uterino o rectal = 1 pto
		Prolapso de válvula mitral	Presencia/ausencia de soplo cardiaco por prolapso de la válvula mitral diagnosticada ecocardiográficamente	Cualitativo	Prolapso de válvula mitral = 1 pto

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

Tabla 8. Variables independientes

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADOR	ESCALA	CATEGORÍA
Hiperlaxitud ligamentaria	Una articulación hiperlaxa es aquella cuyo rango de movimiento excede al considerado como "normal" para un individuo, teniendo en cuenta la edad, el sexo y los antecedentes étnicos.	<p>Escala de Beighton</p> <p>-Extensión pasiva de la quinta metacarpofalange que sobrepase los 90°.</p> <p>- Aposición pasiva del pulgar al antebrazo</p> <p>- Hiperextensión del codo de más de 10° (1 punto por cada brazo)</p> <p>- Hiperextensión de la rodilla de más de 10°</p> <p>-Flexión del tronco</p>	<p>-Ángulo mayor a 90° de la quinta articulación metacarpofalange en un lado (derecho-izquierdo)</p> <p>-Toca el pulgar con el antebrazo en un lado (derecho-izquierdo)</p> <p>-Ángulo mayor a 10° en articulación del codo en un lado (derecho-izquierdo)</p> <p>-Ángulo mayor a 10° en articulación de rodilla en un lado(derecho-izquierdo)</p> <p>-Las palmas de las manos tocan el piso sin flexionar las rodillas.</p>	Cualitativo	<p>-Criterio Mayor: 4 puntos o mas / 9 = 1 pto</p> <p>-Criterio menor: 1-3 puntos / 9 = 1 pto</p> <p>-No cumple ningún criterio = 0 pto</p>
		<p>Cuestionario de Grahame y Hakim:</p> <p>1) ¿Puedes (o pudiste alguna vez) tocar el piso con las palmas de las manos sin flexionar las rodillas?</p> <p>2) ¿Puedes (o pudiste alguna vez) doblar tu pulgar hasta tocar el antebrazo?</p> <p>3) ¿Durante tu infancia, divertías a tus amigos contorsionando tu cuerpo de maneras extrañas o haciendo "splits" (apertura de piernas)?</p> <p>4) ¿Durante tu infancia o adolescencia te dislocaste el hombro o la rótula más de una vez?</p> <p>5) ¿Consideras</p>	<p>Percepción de haber tenido en el pasado o actualmente</p> <p>1. Pudo / No pudo</p> <p>2. Pudo / no pudo doblar pulgar</p> <p>3. Realizaba / no realizaba splits</p> <p>4. Tuvo / no tuvo subluxaciones en hombro o rótula</p>	Cualitativo	<p>Cumple = 2 o más parámetros positivos.</p> <p>No cumple = 0 -1 parámetros positivos</p>

		que eres una persona muy flexible?	5. Se considera / no se considera muy flexible		
Sexo	Conjunto de características genotípicas y fenotípicas que determinan la diferenciación de las especies en dos variedades: hembra y macho.			Cualitativo	Hombre Mujer
Edad	Edad cronológica. Es la edad del individuo en función del tiempo transcurrido desde el nacimiento. Es por tanto la edad en años. Edad biológica. Es la que se corresponde con el estado funcional de nuestros órganos comparados con patrones estándar para una edad. Es por tanto un concepto fisiológico.		Años cumplidos	Cuantitativo	<18 años=excluye 18-40=adulto joven 40-60=adulto medio >60=adulto mayor
Etnia	Conjunto de personas que pertenece a una misma raza y, generalmente, a una misma comunidad lingüística y cultural.		Auto identificación de Etnia	Cualitativo	Blanca Mestiza Indígena Afroamericana Otros
Tiempo que practica danza	Período determinado durante el cual ha practicado danza con un régimen de entrenamiento continuo.		Años	Cuantitativo	Cumple= < 6 años No cumple= >6 años
Tiempo de entrenamiento diario	Período determinado durante el cual practica danza con un régimen establecido al día.		Horas	Cuantitativo	Cumple= >1h30 No cumple= <1h30
Tipo de danza que practica	Hace referencia a las características propias de cada danza, Danza clásica: El ballet clásico o danza clásica es una forma de danza cuyos movimientos se basan en el control total y absoluto del cuerpo, el cual se debe enseñar desde temprana edad. Danza contemporánea: La danza contemporánea surge como una reacción a las formas clásicas y probablemente como una necesidad de		Tipo de Danza	Cualitativa	Danza clásica (ballet) Danza contemporánea Ambas Otro tipo de baile

	expresarse más libremente con el cuerpo.				
Instituto de Danza	Institución en donde se ensaya y enseña diferentes tipos de danza.		Lugar donde trabaja	Cualitativo	-Frente de Danza independiente -Conjunto Nacional de danza del Ecuador -Ballet Nacional del Ecuador -Escuela de Danza Futuro SI -Otros
IMC	Es una medida de asociación entre el peso y la talla de un individuo ideada por el estadístico belga Adolphe Quetelet, por lo que también se conoce como índice de Quetelet.		IMC	Cuantitativo	<18,50 kg/m ² 18,5 - 24,99 kg/m ² ≥25,00 kg/m ²
Instante el dolor	Se define al momento específico en el día que se presenta el dolor y se asocia a una cause mecánica o inflamatoria		Momento de aparición del dolor	Cualitativo	-Permanente -Antes de la actividad física -Durante la actividad física -Después de la actividad física -Ausente
Antecedentes personales	Recopilación de información acerca de la salud de una persona. Puede incluir información sobre alergias, enfermedades y cirugías; fechas, etc.	-Antecedentes Personales patológicos -Antecedentes familiares patológicos -Antecedentes ginecoobstétricos en caso de mujeres	Presenta / no presenta antecedentes de importancia relacionados a enfermedad de tejido conjuntivo	Cualitativo	Presente Ausente
Lugar de Nacimiento	Lugar o sitio donde algo tiene su origen o principio en este caso el sitio de nacimiento de una persona		Lugar de nacimiento	Cualitativo	Nacional Extranjero

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

3.6 Descripción de los lugares de trabajo

Un estudio profesional de danza ideal debe constar de ciertas características físicas que favorecen al desarrollo y práctica de la danza por parte de los bailarines, éstas características son: un piso de madera preferentemente con un grado de elasticidad tal que el suelo sea flexible. No es aconsejable bailar en un suelo sólido, como cemento o baldosa; ya que esto aumenta la ficción impartida sobre las articulaciones y el riesgo de accidentes. Los espejos son algo indispensable, ya que es importante que los bailarines observen sus movimientos mientras bailan o entrenan, sin embargo, estos espejos también deberían tener cortinas para cubrirlos si fuera necesario. La barra, es el

elemento fundamental para el entrenamiento del bailarín (sea o no clásico), éstas pueden estar fijas en la pared o ser portátiles, pero deberían poder adaptarse a las distintas alturas de los bailarines. Adicionalmente se debe contar con un espacio para almacenaje, vestuarios y taquillas para que los bailarines guarden sus pertenencias, y también al menos un baño. Se debería también tener en cuenta el acceso de los discapacitados.

El Instituto del Ballet Ecuatoriano de Cámara consta de 9 salones de práctica distribuidos en toda la estructura, 2 salones principales. Cada salón consta de un piso de madera flexible cubiertos por linóleo, 2 o 3 espejos en las paredes y al menos tres barras en toda la extensión de sus paredes. Cuentan por su puesto con vestidores y suficientes áreas para almacenaje. En la estructura también se encuentran las oficinas para la parte administrativa, un comedor, el área de fisioterapia y residencias para los bailarines.

El Instituto de la Compañía Nacional de Danza del Ecuador consta de 2 salones grandes, 2 salones medianos y 1 teatro. Cada uno formado por un piso de madera flexible, espejos y barras, asimismo cuenta con vestuarios y área de almacenaje suficiente. Las salas de entrenamiento de la Casa de la Cultura del Ecuador cuentan con características similares.

3.7 Universo y muestra

El universo del estudio consta del total de bailarines profesionales que pertenecen a los diferentes institutos de danza de la ciudad de Quito, aproximadamente 155 bailarines profesionales en el periodo de Agosto-Diciembre 2014.

La muestra estará constituida por aquellos bailarines que cumplan con los criterios de inclusión establecidos para este estudio.

3.7.1 Criterios de inclusión:

- Ser bailarín profesional (6 años o más de entrenamiento continuo en danza) de las escuelas de danza “Frente de Danza Independiente”, “Futuro Sí” de la CCE, “Escuela Metropolitana de Danza” y/o “Compañía Nacional de Danza” Agosto - Diciembre 2014
- Ser bailarín con formación profesional que ejerza de manera independiente.
- Que tenga un entrenamiento continuo, al menos 1h30min de entrenamiento diario (7h30min/semana)

- Ser mayor de 18 años.
- Que acepte participar en la investigación (entrevista y examen físico), firmando el consentimiento informado.

3.7.2 Criterios de exclusión:

- NO ser bailarín profesional.
- Que sea menor de 18 años.
- Que tenga menos de 6 años de entrenamiento continuo en danza.
- Que NO acepte participar en la investigación
- Que NO conteste la entrevista completa.
- Que NO se pueda realizar el examen físico.

3.8 Tipo de estudio

Observacional analítico de corte transversal, pues se trabajó en base a entrevistas y a la realización de examen físico.

3.9 Procedimiento de recolección de información

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos en la investigación son: LOS CRITERIOS DE BRIGHTON y el CUESTIONARIO DE R. GRAHAM Y A. HAKIM que forman parte de una entrevista en la que consta los datos personales, antecedentes, tipo de baile, tiempo que baila, el instituto donde trabaja y las lesiones más comunes que ha presentado el entrevistado. (Anexo 4).

Una vez definidos los instrumentos a utilizar y a la posterior aprobación del protocolo de tesis por la universidad, se procede a la recolección de datos en las escuelas Frente de Danza Independiente (CCE), Metropolitana de Danza y Compañía Nacional.

3.10 Materiales y métodos

Se realizó un estudio observacional analítico de corte transversal con 140 bailarines profesionales mayores de 18 años pertenecientes a los Institutos de Danza: “Frente de Danza Independiente”, “Ballet Nacional del Ecuador”, “Conjunto Nacional de Danza” y otras escuelas (Tabla 9). La muestra escogida fue el total del universo que cumplieron con los criterios de inclusión luego de ser entrevistados y examinados.

Tabla 9. Institutos de Danza

Instituto	Bailares profesionales
Ballet Nacional del Ecuador	71
Conjunto Nacional de danza del Ecuador	25
Frente de Danza independiente	10
Escuela de Danza Futuro Sí	5
Otros	29
TOTAL	140

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE Quito-Ecuador. 2015

En cada Instituto se entregó una carta de presentación (Anexo 2) detallando el procedimiento a realizar. Todos los bailarines profesionales, previa aprobación mediante el consentimiento informado (Anexo 3), fueron sometidos en primer lugar a una encuesta (Anexo 4), obteniéndose la siguiente información: nombre, edad, sexo, lugar de nacimiento, antecedentes personales y familiares, el instituto al cual pertenece, el tipo de danza que practica, el tiempo en años que ha bailado, las horas de entrenamiento diario y el momento de aparición de dolor. Adicionalmente se planteó el cuestionario de Grahame y Hakim tomando como positivo la respuesta afirmativa de dos preguntas o más preguntas de las cinco en total (56).

En segundo lugar se realizó el examen físico en el cual se midieron los datos antropométricos: talla, peso e índice de masa corporal (IMC), y luego se aplicó a cada bailarín la Escala de Beighton, con ayuda de goniómetro; tomando como positivo el cumplimiento de cuatro parámetros o más (27). Finalmente se evaluaron los Criterios de Brighton, los cuales son positivos al tener 2 criterios mayores o un criterio mayor y dos criterios menores o 4 criterios menores positivos (27).

Al finalizar la toma de muestra se excluyó a los bailarines profesionales que cumplían con los criterios de exclusión previamente establecidos (Tabla 10).

Tabla 10. Criterios de exclusión

Criterios	N° de bailarines excluidos
No es bailarín profesional.	6
Menos de 6 años o menos de 1.5 horas diarias de entrenamiento continuo en danza.	4
No contesto a la entrevista completa.	2
Menor de 18 años.	1
No se pudo realizar el examen físico.	1
No aceptó a participar en la investigación.	1
TOTAL	15

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE Quito-Ecuador. 2015

El análisis de datos se realizó con el programa EPIInfo. Para el análisis descriptivo univariado de las variables cuantitativas se utilizaron promedios, desviaciones estándar (DE), medianas y rangos intercuartílicos (RIQ); para las variables cualitativas se utilizaron frecuencias y porcentajes, y se obtuvo el intervalo de confianza (IC) para la prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria y el síndrome de hiperlaxitud ligamentaria.

Para el análisis bivariado con variables cualitativas se utilizaron Odds Ratio (OR) con intervalos de confianza y prueba de significancia Chi cuadrado, y para variables cualitativas - cuantitativas se utilizaron diferencias de medias, desviación estándar, medianas, rangos intercuartílicos y prueba de significancia de Kruskal-Wallis (K-W).

CAPÍTULO IV: RESULTADOS

De un total de 155 bailarines profesionales, entre maestros y estudiantes de las principales entidades de danza de la ciudad de Quito se estudiaron 140 que cumplieron con los criterios de inclusión.

4.1 Características Demográficas

Se observó que la mayoría de bailarines son adultos jóvenes (92,9%), un solo bailarín fue adulto mayor. El promedio de edad fue de 27,8 años. El 50,7% fueron mujeres. Respecto al grupo étnico la mayoría fueron mestizos (86,4%), con un bajo número de bailarines indígenas y afroamericanos, y principalmente ecuatorianos de diferentes ciudades (Tabla 11).

Tabla 11. Características demográficas de bailarines profesionales. Quito. 2014

Variables	No	%
Edad (n=140)		
Adulto joven	130	92,86%
Adulto medio	9	6,43%
Adulto mayor	1	0,71%
Promedio (DE*)	27,86 (7,6)	
Mediana (RIQ**)	26 (22-31,5)	
Sexo (n=140)		
Femenino	71	50,71%
Masculino	69	49,29%
Grupo Étnico (n=140)		
Afroamericano	1	0,71%
Blanco	16	11,43%
Indígena	2	1,43%
Mestizo	121	86,43%
Nacionalidad (n=140)		
Ecuatoriano(a)	107	76,43%
Extranjero	33	23,57%

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

*DE: Desviación Estándar

**RIQ: Riesgo Intercuartílico

4.2 Características Antropométricas

La mayor parte de los bailarines (88,6%) presentan un Índice de masa corporal (IMC) dentro de lo normal, según la Organización Mundial de la Salud (65), con un promedio de 20,9 kg/m². El grupo en el que se evidenció sobrepeso corresponde a los instructores de danza que no cumplen con la misma intensidad de entrenamiento que los bailarines más jóvenes (Tabla 12).

Tabla 12. Características antropométricas de bailarines profesionales. Quito. 2014

Variable	No	%
IMC (n=140)		
Bajo	12	8,57%
Normal	124	88,57%
Sobrepeso	4	2,86%
Promedio (DE*)	20,9	(2,28)
Mediana (RIQ**)	20,67	(19,43-35,74)

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

*DE: Desviación Estándar

**RIQ: Riesgo Intercuartílico

4.3 Alteraciones asociadas a la práctica de danza en los bailarines profesionales. Quito. 2014

Se observó que 44 bailarines profesionales presentaron lesiones mientras bailaban, de las cuales 24 fueron esguinces y 20 fracturas. El dolor musculoesquelético presente en la mitad de los bailarines se asoció a dolor provocado por el esfuerzo físico diario al que se encuentran sometidos (Tabla 13).

**Tabla 13. Alteraciones asociadas a la práctica de danza en bailarines profesionales.
Quito. 2014**

Variable	No	%
Lesiones (n=140)		
Esguince	24	17.14%
Fractura	20	14.29%
Sin lesión	96	68.57%
Momento de dolor		
Dolor después del ejercicio	74	52.86%
Dolor sin relación al ejercicio	45	32.14%
Sin dolor	21	15%

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

4.4 Descripción profesional de los Bailarines

La mayor parte de bailarines (50,7%) pertenecen al “Ballet Nacional del Ecuador”, de ellos la mayoría indicó tener un entrenamiento combinado en danza clásica (ballet) y contemporánea, otro grupo entrena predominantemente ballet y un grupo minoritario se desempeña en folklore¹³ y danza urbana¹⁴. El promedio de tiempo que han practicado danza es alrededor de 15 años, con 6 horas de entrenamiento diario. La cuarta parte de los artistas se desempeña además en otra profesión o se encuentra estudiando alguna carrera (Tabla 14).

Tabla 14. Descripción profesional de bailarines. Quito. 2014

Variables	No	%
Instituto de Danza (n=140)		
Ballet Nacional del Ecuador	71	50,71%
Conjunto Nacional de Danza del Ecuador	25	17,86%
Frente de Danza independiente	10	7,14%
Escuela Futuro SI	5	3,57%
Otros	29	20,71%
Tipo de Danza (n=140)		
Ballet clásico + D. contemporánea	75	53,57%
Ballet clásico	33	23,57%
Danza contemporánea	27	19,29%
Otro tipo de danza	5	3,57%
Años de Danza del bailarín		
Promedio (DE*)	14,54	(7,61)
Mediana (RIQ**)	12	(8-46)
Horas de entrenamiento diario		
Promedio (DE)	6,73	(1,8)
Mediana (RIQ)	6	(6,5 - 8)
Bailarines con otra profesión		
Sin otra profesión	105	75,00%
Con otra profesión	35	25,00%

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

*DE: Desviación Estándar

**RIQ: Riesgo Intercuartílico

¹³ Folklore: el folklore o folclore hace referencia a las creencias, prácticas y costumbres que son tradicionales de un pueblo o cultura. Esto incluye a los relatos, las artesanías, la música y los bailes, por ejemplo.

¹⁴ Danza Urbana: la expresión “baile urbano” o “danza urbana”, se refiere a ciertos eventos, performances y creaciones coreográficas, donde los bailarines bailan en pleno espacio público, como lo puede ser, en la calle, en una plaza, etc.

4.5 Hiperlaxitud Ligamentaria

Para medir hiperlaxitud ligamentaria en el presente estudio se emplearon dos herramientas validadas para este fin, la Escala de Beighton (27) con la cual se obtuvo una prevalencia del 46,43%, y con el cuestionario de Grahame y Hakim (56), la prevalencia fue de 80% en los bailarines entrevistados (Tabla 15).

Tabla 15. Prevalencia de hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales según Beighton y Grahame y Hakim. Quito. 2014

Variables	No	%	IC95%
Escala Beighton (n=140)			
Hiperlaxo (4 o más criterios)	65	46,43%	37,97-55,05
Normal	75	53,57%	
<i>Media (DE*)</i>	3,67 (1,92)		
<i>Mediana (RIQ**) 3</i>	(2-5)		
Cuestionario de Grahame y Hakim (n=140)			
Hiperlaxo (2 o más preguntas)	112	80,00%	72,41-86,28
Normal	28	20,00%	
<i>Media (DE)</i>	2,22 (0,90)		
<i>Mediana (RIQ) 2</i>	(2,5-3)		

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

*DE: Desviación Estándar

**RIQ: Riesgo Intercuartílico

4.6 Síndrome de hiperlaxitud ligamentaria

El SHL se midió con los Criterios de Brighton (27), lo cual arrojó una frecuencia del síndrome de 71,43% en los bailarines estudiados (Tabla 16).

Tabla 16. Prevalencia del síndrome de hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales. Quito. 2014

Variable	No	%	IC95%
Síndrome de hiperlaxitud (n=140)			
Presentan Sind. hiperlaxitud	100	71,43%	63,19-78,74
No presentan	40	28,57%	

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

4.7 Alteraciones Musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas

El síntoma musculoesquelético más frecuente fue el dolor articular (61,4%), que en el 16% de casos ocurrió en más de 4 articulaciones. El hábito marfanoide¹⁵ fue el signo más frecuente (55%). En cuanto a las alteraciones extra musculoesqueléticas se debe resaltar que en 4 de los bailarines estudiados, durante el examen físico se escuchó un soplo compatible con prolapso mitral, que ya había sido diagnosticado por ecocardiografía (Tabla 17).

Tabla 17. Prevalencia de alteraciones musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas en bailarines profesionales. Quito. 2014

Variable	No	%
Alteraciones musculoesqueléticas		
Artralgias	86	61,43%
Artralgias en más de 4 articulaciones	14	16,27%
Hábito marfanoide	77	55,00%
Lesiones de tejidos blandos	62	44,29%
Subluxaciones	22	15,71%
Alteraciones extra musculoesqueléticas		
Signos oculares (miopía)	69	49,29%
Piel anormal ¹⁶	34	24,29%
Várices	17	12,14%
Prolapso mitral	4	2,86%

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

¹⁵ Hábito marfanoide: relación envergadura/altura mayor de 1.03 y/o relación segmento superior/inferior menor de 0.89.

¹⁶ Piel anormal: estrías, hiperextensibilidad cutánea, piel delgada, cicatrices finas.

4.8 Asociación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas

Al evaluar la relación entre la hiperlaxitud ligamentaria medida con la Escala de Beighton (27) y las alteraciones musculoesqueléticas se observó que existe una asociación muy fuerte (OR 6,42; IC 95% 2,6-17) con el síndrome de hiperlaxitud, que abarca todas las alteraciones mencionadas (27). Al analizar las lesiones individuales se encontraron asociaciones fuertes con artralgias (OR 4,76; IC 95% 2,2-10,3) y subluxaciones (OR 4,90 IC 95% 1,7-14,3). Todas las demás alteraciones presentaron asociaciones débiles (Tabla 18).

Tabla 18. Asociación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas. Escala de Beighton. Bailarines profesionales. Quito. 2014

Hiperlaxitud (Escala de Beighton)			
Variables Efecto	OR	IC95%	Valor p
Síndrome de Hiperlaxitud	6,42	2,66-17,05	<0,0001
Artralgias	4,76	2,25-10,30	<0,0001
Subluxaciones	4,90	1,71-14,34	0,0015
Lesiones de tejidos blandos	1,63	0,83-3,20	0,1025
Habito marfanoide	1,15	0,59-2,25	0,3993
Piel anormal	0,88	0,40-1,92	0,4560
Signos oculares	0,99	0,51-1,93	0,5625
Várices	1,02	0,37-2,84	0,5786
Prolapso mitral	0,37	0,03-3,69	0,3656

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

Con el cuestionario de Grahame y Hakim se encontraron asociaciones similares, síndrome de hiperlaxitud (OR 5,8; IC 95% 2,4-14,7), artralgias (OR 12; IC 95% 4,1-34,4), subluxaciones (OR 14,1; IC 95% 1,9-Undf) y lesiones de tejidos blandos (OR 2,8; IC 95% 1,1-7,3). Todas las demás alteraciones presentaron asociaciones débiles (Tabla 19).

Tabla 19. Asociación de hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones musculoesqueléticas y extra musculoesqueléticas. Cuestionario de Grahame y Hakim. Bailarines profesionales. Quito. 2014

Hiperlaxitud (Cuestionario Grahame y Hakim)			
Variable	OR	IC95%	Valor p
Síndrome de Hiperlaxitud	5,88	2,43-14,72	<0,0001
Artralgias	12,01	4,19-34,41	<0,0001
Subluxaciones	14,17*	1,96-Undf**	0,0046
Lesiones de tejidos blandos	2,89	1,13-7,35	0,0371
Habito marfanoide	1,07	0,46-2,46	0,9661
Piel anormal	2,19	0,70-6,85	0,2570
Signos oculares	1,15	0,50-2,64	0,8991
Várices	1,19	0,31-4,46	0,9484
Prolapso mitral	2,36*	0,22-Undf	0,4051

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

* OR con corrección de Yates

** Undf: no definido

4.9 Factores de riesgo asociados a Hiperlaxitud ligamentaria.

En nuestro grupo de estudio que incluyeron bailarines extranjeros (23,5%), se encontró que los bailarines ecuatorianos tienen mayor riesgo de presentar hiperlaxitud ligamentaria (OR 2,41; IC 95% 1,05 – 5,78). En cuanto al tipo de danza, la práctica de Ballet es un factor de riesgo para presentar hiperlaxitud en este grupo de bailarines (OR 2,73; IC 95% 1,27 – 6,74).

Es importante mencionar que la prevalencia de hiperlaxitud obtenida fue mayor en mujeres (48%) que en hombres (45%), mayor en bailarines mestizos (49%) que en las otras etnias evaluadas (blancos, afroamericanos e indígenas) y en cuanto al instituto de danza la prevalencia fue mayor en “El Conjunto Nacional de Danza del Ecuador” que en las otras instituciones estudiadas, aunque estos hallazgos no fueron estadísticamente significativos (Tabla 20).

Tabla 20. Factores de riesgo asociados a Hiperlaxitud ligamentaria en bailarines profesionales. Quito. 2014

Variable	CON (n=121)		SIN (n=19)		OR	IC95%	Valor p
	No	%	No	%			
Sexo							
Femenino (n=71)	34		37	52,11	1,12	0,57-2,20	0,42
Masculino (n=69)	47,89		38	55,07			
	31						
	44,93						
Edad							
A. joven (n=130)	69	46,15	70	53,85	0,85	0,22-3,33	0,53
A. medio (n=10)	5	50,00	5	50,00			
Etnia							
Mestizos (n=121)	59	48,76	62	51,24	2,05	0,73-6,20	0,12
Otros (n=19)	6	31,58	13	68,42			
IMC							
Normal (n=124)	57	45,97	67	54,03	0,85	0,29-2,49	0,48
Alterado (n=16)	8	50,00	8	50,00			
Nacionalidad							
Ecuatoriano(a) (n=107)	55	51,40	52	48,60	2,41	1,05-5,78	0,02
Extranjero (n=33)	10	30,30	23	69,70			
Tipo de Danza							
Ballet (n=108)	56	51,85	52	48,15	2,73	1,27-6,74	0,01
Contemporáneo (n=32)	9	28,13	23	71,88			
Instituto de Danza							
Escuela Futuro SI	4	40,00	6	60,00			0,55
Conjunto Nacional de Danza del Ecuador	14	56,00	11	44,00			
Ballet Nacional del Ecuador	31	43,66	40	56,34			
Frente de Danza Independiente	1	20,00	4	80,00			
Otros	15	51,72	14	48,28			
Tiempo de baile							
Media (DE*)	14,52 (7,59)		14,56 (7,68)		Dif**.		
Mediana (RIQ***)	13,00 (9,0-18,0)		12,00 (8,0-18,0)		0,04	0,96	Valor p K-
					1,0	W****	
Horas de entrenamiento							
Media (DE)	6,96 (1,85)		6,53 (1,75)		Dif.		
Mediana (RIQ)	6,00 (6,5-8,0)		6,00 (6,5-8,0)		0,43	0,32	Valor p K-W
					0,0		

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

*DE: Desviación Estándar

**Dif: Diferencia de medias y medianas.

***RIQ: Riesgo Intercuartílico

****Valor p K-W: Significancia de Kruskal-Wallis

4.10 Factores de riesgo asociados a alteraciones musculoesqueléticas

Se observó mayor frecuencia de alteraciones musculoesqueléticas en mujeres (90%), adultos jóvenes (88%), mestizos (88%) en comparación con otras etnias, mayor frecuencia en bailarines ecuatorianos (88%) que en extranjeros. En cuanto al estado nutricional no hay gran diferencia. Se evidenció mayor presencia de alteraciones musculoesqueléticas en bailarines que practican ballet (84,3%) que en los de danza contemporánea. En cuanto al instituto la frecuencia de alteraciones fue mayor en los bailarines independientes (otros) 93%. En lo referente a años de danza y horas de entrenamiento no hubo una marcada diferencia. Sin embargo ninguna asociación fue estadísticamente significativa entre variables demográficas y la descripción de los bailarines con las alteraciones musculoesqueléticas (Tabla 21).

Tabla 21. Factores de riesgo asociados a alteraciones musculoesqueléticas en bailarines profesionales. Quito. 2014

Variable	CON (n=121)		SIN (n=19)		OR	IC95%	Valor p
	No	%	No	%			
Sexo							
Femenino (n=71)	64	90,14	7	9,86	1,91	0,62-	0,1459
Masculino (n=69)	57	82,61	12	17,39		4,52	
Edad							
A. joven (n=130)	114	87,69	16	12,31	3,02	0,58-	0,1370
A. medio (n=10)	7	70,0	13	30,0		12,79	
Etnia							
Mestizos (n=121)	116	87,60	15	12,40	1,87	0,47-	0,2420
Otros (n=19)	15	78,95	4	21,05		6,24	
IMC							
Normal (n=124)	107	86,29	17	13,71	0,89	0,12-	0,6269
Alterado (n=16)	14	87,50	2	12,50		3,89	
Nacionalidad							
Ecuatoriano(a) (n=107)	94	87,85	13	12,15	1,60	0,51-	0,2685
Extranjero (n=33)	27	81,82	6	18,18		4,58	
Tipo de Danza							
Ballet (n=108)	91	84,26	17	15,74	0,35	0,05-	0,1373
Contemporáneo (n=32)	30	93,75	2	6,25		1,45	
Instituto de Danza							
Escuela Futuro SI	9	90,00	1	10,00			0,34
Conjunto Nacional de Danza del Ecuador	22	88,00	3	12,00			
Ballet Nacional del Ecuador	60	84,51	11	15,49			
Frente de Danza Independiente	3	60,00	2	40,00			
Otros	27	93,10	2	6,90			
Tiempo de baile							
Media (DE*)	14,7 (7,52)		13,3 (8,25)		Dif**.		0,21 Valor p K-W****
Mediana (RIQ***)	14,0 (9,5-18,5)		11,0(7,0-16,0)		1,4		
					3,0		
Horas de entrenamiento							
Media (DE)	6,8 (1,82)		6,2 (1,65)		Dif		0,32 Valor p K-W
Mediana (RIQ)	6,0 (6,5-8,5)		6,0 (6,0-8,0)		0,6		
					0,0		

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

4.11 Factores de riesgos asociados a alteraciones extra musculoesqueléticas.

No se observó ninguna asociación estadísticamente significativa entre variables demográficas y descripción profesional de los bailarines con las alteraciones extra musculoesqueléticas. Sin embargo al igual que con las alteraciones musculoesqueléticas se observó mayor prevalencia de alteraciones extra musculoesqueléticas en mujeres (68%), adultos jóvenes (67%), mestizos (67%), y bailarines ecuatorianos (66%). Los bailarines que practican ballet tienen más prevalencia de alteraciones (68%) que los de danza contemporánea. El tiempo de baile y horas de entrenamiento no tienen una diferencia marcada (Tabla 22).

Tabla 22. Factores de riesgo asociados a alteraciones extra musculoesqueléticas en bailarines profesionales. Quito. 2014

Variable	CON (n=121)		SIN (n=19)		OR	IC95%	Valor p
	No	%	No	%			
Sexo							
Femenino (n=71)	48		23	32,39	1,18	0,58- 2,40	0,38
Masculino (n=69)	67,61		25	36,23			
	44						
	63,77						
Edad							
A. joven (n=130)	87	66,92	43	33,08	2,01	0,51- 7,86	0,22
A. medio (n=10)	5	50,00	5	50,00			
Etnia							
Mestizos (n=121)	81	66,94	40	33,06	1,46	0,52- 3,98	0,29
Otros (n=19)	11	57,89	8	42,11			
IMC							
Normal (n=124)	81	65,32	43	34,68	0,85	0,25- 2,59	0,51
Alterado (n=16)	11	68,75	5	31,25			
Nacionalidad							
Ecuatoriano (a) (n=107)	71	66,36	36	33,64	1,12	0,48- 2,54	0,46
Extranjero (n=33)	21	63,64	12	36,36			
Tipo de Danza							
Ballet (n=108)	73	67,59	35	32,41	1,42	0,61- 3,22	0,25
Contemporáneo (n=32)	19	59,38	13	40,63			
Instituto de Danza							
Escuela Futuro SI	7	70,00	3	30,00			0,16
Conjunto Nacional de Danza del Ecuador	19	76,00	6	24,00			
Ballet Nacional del Ecuador	40	56,34	31	43,66			
Frente de Danza Independiente	3	60,00	2	40,00			
Otros	23	79,31	6	20,69			
Tiempo de baile							
Media (DE*)	14,21 (7,63)		15,16 (7,61)		Dif.**		
Mediana (RIQ***)	11,00 (5,5-18,5)		14,00 (10,0-18,5)		0,95	0,2981	Valor p K-W****
					3,00		
Horas de entrenamiento							
Media (DE)	6,84 (1,76)		6,52 (1,89)		Dif.		
Mediana (RIQ)	6,00 (6,5-8,0)		6,00 (6,5-8,5)		0,32	0,3833	Valor p K-W
					0,0		

Realizado por Patricio Flores y Daniela Almeida. PUCE 2015 Quito-Ecuador

*DE: Desviación Estándar

**Dif: Diferencia de medias y medianas.

***RIQ: Riesgo Intercuartílico

****Valor p K-W: Significancia de Kruskal-Wallis

CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

Prevalencia de Hiperlaxitud ligamentaria y de Síndrome de hiperlaxitud ligamentaria

En el presente estudio se halló una prevalencia del SHL medido con los Criterios de Brighton (27), de 71,4% (IC 95% 63,19-78,74). La HL mostró una prevalencia de 46,43% (IC95% 37,97-55,05) medida con la Escala de Beighton (baja sensibilidad), y de 80% (IC95% 72,41-86,28) con el cuestionario de Grahame y Hakim (sensibilidad 84%, especificidad 89%) (56). Estos hallazgos confirman lo mencionado en la literatura, en cuanto a las limitaciones inherentes a la Escala de Beighton (27) como instrumento clínico adecuado para la medición de HL, pues en primer lugar se limita a un pequeño grupo de articulaciones, y en segundo lugar no toma en cuenta la movilidad previa de estas articulaciones, la cual fue una de las razones para que los doctores Grahame y Hakim desarrollaran su cuestionario, pues según ellos no basta con observar la capacidad que una persona tiene en el presente para hiperextender las articulaciones (56, 57).

Según características demográficas la prevalencia de hiperlaxitud fue mayor en mujeres (48%) que en hombres (45%) y mayor en bailarines mestizos (49%) que en las otras etnias evaluadas (blancos, afroamericanos e indígenas).

La HL es una patología subdiagnosticada y según estudios realizados, su prevalencia varía dependiendo de características tales como: edad, etnia y sexo (58). Tal es así que en adultos la prevalencia en EEUU es del 5% (58), 25-38% en Iraq (58), 43 % en Nigeria, en Chile es de 40% (19) y en Argentina varía del 15-25% (27). En Ecuador existen dos estudios realizados para determinar la prevalencia HL, el primero llevado a cabo en 2008 en Guayaquil, en el cual se evaluó la prevalencia de HL en niños sanos de tres escuelas fiscales, observándose que un 33% de los niños tuvieron criterios de HL, predominando en las articulaciones de codos e interfalángicas de manos (7). El segundo realizado en una población de estudiantes de 18 a 26 años, en una universidad de Quito, en el cual se determinó la prevalencia de HL y su asociación con dolor crónico, encontrándose una prevalencia del 42%, con predominio en mujeres (57%), y de este total, 42% presentó dolor articular (36).

En una población tan específica como lo es la de los bailarines profesionales existen pocos estudios publicados a nivel mundial para determinar la presencia de HL y SHL (19). En el Ecuador no existe ninguno.

En un estudio realizado en la *Royal Ballet Company and School* se investigó la prevalencia de HL y SHL, utilizando la Escala de Beighton y Criterios de Brighton. Es interesante el hallazgo de que la frecuencia de SHL en el grupo de 11-16 años fue de 47% en niñas y 45% en niños. En el grupo de 16-18 años, fue de 46% en mujeres y 35% en hombres. Pero en los bailarines profesionales, fue de 26% en mujeres y 36% en hombres. En este estudio se concluye que la disminución de la prevalencia en el grupo profesional, conforme progresan los bailarines en edad, sugiere que es menos probable que los bailarines con SHL progresen en esta profesión (3). Sanches y col. encontraron en un grupo de 77 bailarines brasileños de ballet, con edades comprendidas entre 18 y 40 años, una prevalencia de HL de 58%, sin diferencias significativas entre maestros y estudiantes; sin embargo en la prevalencia del SHL las diferencias fueron significativas, 16% en estudiantes y 36% en maestros. De igual modo se emplearon la Escala de Beighton y los Criterios de Brighton respectivamente. En este estudio se concluyó que la enseñanza de ballet es una alternativa para mantener una actividad dancística profesional que además los protege del riesgo elevado de lesiones (59).

Asociación entre Hiperlaxitud ligamentaria y alteraciones musculoesqueléticas

En cuanto a la asociación de HL con alteraciones musculoesqueléticas se observó que existe una asociación muy fuerte (OR 6,42; IC 95% 2,66-17,05) con SHL. Al analizar las lesiones individuales se encontraron asociaciones fuertes con artralgiás (OR 4,76 IC 95% 2,25-10,3) y subluxaciones (OR 4,9; IC 95% 1,71-14,34). Las alteraciones extra musculoesqueléticas presentaron asociaciones débiles. Durante la entrevista se determinó que el dolor fue principalmente de rodillas y región lumbar; las subluxaciones, según indicaron los bailarines, se presentaron al momento de realizar *lifts* (levantamiento de un bailarín por otro), o durante estiramientos extremos realizados en clase de ballet con el fin de ganar flexibilidad. De igual forma sucedió con las lesiones de tejidos blandos, en la mayoría de casos, ocurrieron a repetición y en más de un área anatómica. Otro dato del estudio que podría asociarse a este hallazgo es el antecedente de accidentes relacionados con la práctica de danza, evidenciándose que 1/3 de los bailarines presentaron fracturas o esguinces mientras bailaban. Si bien son riesgos

propios de todo deportista, este hecho plantea la posibilidad de que durante los entrenamientos los bailarines no tienen totalmente clara la técnica que están empleando, y por parte de los maestros no existe el suficiente cuidado, debido probablemente al desconocimiento que estos tienen al respecto de los riesgos inherentes a la HL de muchos de los integrantes de sus elencos.

Scheper y cols. compararon a 36 bailarines profesionales con HL frente a bailarines sin la patología, los resultados obtenidos demuestran que en los bailarines con SHL el desempeño físico y psicológico es menor y con más alteraciones musculoesqueléticas por lo que necesitan de una vigilancia tanto en el aspecto físico como en el psicológico para su mejor rendimiento (4). En otro estudio realizado en Inglaterra Grahame demostró un elevado riesgo de los bailarines y músicos con SHL para presentar lesiones y dolor articular, sobretodo de columna (44). Larsson y cols. observaron en 660 músicos (360 hombres y 300 mujeres), de entre 14 y 68 años de edad, que la hiperlaxitud puede ser tanto una ventaja como una desventaja. Encontraron que la hiperlaxitud del pulgar, la muñeca y los dedos puede ser un buen recurso para tocar instrumentos como la flauta, el violín y el piano, pero por otro lado la hiperlaxitud de la columna y de las rodillas puede ser desventajosa durante períodos largos de práctica o actuación, pues desencadena dolor (45). En Brasil, Dore y cols. investigaron la prevalencia de dolor y los factores asociados en bailarines de ballet de las principales capitales del noreste de país, hallándose que de un total de 141 bailarines profesionales la prevalencia de dolor fue de 70,2%. La región lumbar fue la más afectada (85,8%), seguida de las rodillas (61).

Factores de riesgo asociados a hiperlaxitud ligamentaria y a alteraciones musculoesqueléticas

En nuestro grupo de estudio se demostró que los bailarines ecuatorianos tienen más riesgo de presentar hiperlaxitud ligamentaria (OR de 2,41; IC 95% 1,05 – 5,78), y asociado posiblemente a esto se observó también que existe en ellos una mayor frecuencia de alteraciones musculoesqueléticas (artralgias, subluxaciones, hábito marfanoide y lesiones de tejidos blandos) (88%), en relación con los bailarines extranjeros. Lo cual podría deberse a dos situaciones, por una parte nuestra muestra no incluyó un número tan significativo de extranjeros como para ser comparable con el de bailarines ecuatorianos; y por otro lado nos sugiere que la preparación más exigente que

tienen en sus países la mayoría de bailarines extranjeros que trabajan en Ecuador (cubanos en su mayoría), los protege de desarrollar alteraciones musculoesqueléticas. Por ejemplo en el caso de Cuba la formación de los bailarines se inicia a la edad de 9 años con un régimen de trabajo estricto (60). La mayoría de bailarines ecuatorianos indicaron durante la entrevista haber comenzado alrededor de los 14-17 años de edad.

No existe un consenso sobre a qué edad se debería empezar a bailar, sin embargo algo sí es claro y no se está teniendo en cuenta, cada cuerpo sin importar la edad a la que empiece es diferente, y tanto el maestro como el propio bailarín deben considerarlo al momento de iniciar el entrenamiento pues las limitaciones y posibilidades serán diferentes, y del cuidado que se tenga en cuanto al conocimiento y empleo adecuado de la técnica dependerá el futuro artístico de cada bailarín.

En cuanto al tipo de danza, practicar Ballet es también factor de riesgo para presentar hiperlaxitud (OR 2,73; IC 95% 1,27 – 6,74), y de igual forma se observa que los bailarines que practican ballet tienen mayor frecuencia de alteraciones musculoesqueléticas (84,3%). Esto se explica, en el hecho de que la flexibilidad es una característica indispensable de los bailarines clásicos, por lo tanto quienes la poseen van a verse de cierta forma llamados a este tipo de actividades (54). La técnica del ballet obliga al desarrollo de hiperlaxitud en los bailarines que la practican, no así, o al menos no con tanta intensidad en la danza moderna o contemporánea (54). Sin embargo como se evidencia en nuestro estudio esta relación no es estadísticamente significativa.

En un metanálisis del 2008, sobre lesiones musculoesqueléticas y dolor en bailarines, se determinó que la prevalencia de lesiones fue del 74% en un grupo de bailarines de ballet y danza moderna, a lo cual se asocian varios factores de riesgo según la literatura, sin embargo todos carecen de pruebas concluyentes (64).

Características antropométricas de bailarines profesionales

Respecto a las características antropométricas, la mayor parte de los bailarines presentan un IMC normal, promedio de 20.9 kg/cm². Este hallazgo es similar al encontrado en otros estudios en los que se determinó el IMC medio en bailarines. En un estudio realizado en Brasil, en el cual se analizaron bailarinas de ballet y danza contemporánea de 13 – 16 años, se encontró que la media de IMC fue de 20,23 para las bailarinas

contemporáneas y de 19,92 para las bailarinas clásicas (62). Betancourt y cols. encontraron en un grupo de bailarinas de 16-25 años de Cuba, que el valor promedio de IMC para las estudiantes de ballet se ubicó en el rango más bajo ($19,2 \pm 1.4 \text{ kg/m}^2$), mientras que para los hombres fue de 20 ± 1.4 (63). Como se ve el estereotipo de los bailarines de ballet hace que la mayoría de ellos, en otros países sobre todo, se vean obligados a bordear los límites inferiores de IMC.

Limitaciones del estudio

La escasa cantidad de bailarines profesionales en Quito, y el horario de trabajo riguroso al que están sometidos hicieron difícil la recolección de la muestra, pues no todos disponían del tiempo suficiente para la entrevista y el examen físico, cuya duración fue aproximadamente 30 minutos. Otro inconveniente fue la ubicación de muchos de los bailarines, pues gran parte de ellos al ser independientes trabajan y entrenan en diversos lugares. Si bien la muestra de esta investigación es muy similar a la de la mayoría de estudios realizados en poblaciones más grandes, al no ser tan numerosa pudiera ser en gran parte la causa de la ausencia de asociación significativa entre las variables. Sin embargo este estudio es una primera aproximación a un mundo tan poco explorado, como lo es el de la danza, y no sólo aquí sino a nivel mundial. Empezar a conocer poblaciones como la utilizada en este estudio nos permitirá ayudar a los deportistas/artistas, en el caso particular de los bailarines, a entender de mejor manera las posibilidades de su cuerpo, a fin de obtener un mejor provecho de éste y darle una vida útil mayor dentro y fuera del escenario.

CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones:

- La prevalencia de HL y SHL en los bailarines profesionales de Quito es elevada y más frecuente en mujeres que en hombres.
- Las alteraciones musculoesqueléticas más frecuentes en este grupo de estudio fueron las artralgias y subluxaciones.
- Ser ecuatoriano y practicar ballet son factores de riesgo para presentar HL, en el grupo de bailarines estudiados.
- Las alteraciones extra musculoesqueléticas no se encuentran asociadas a HL en esta población.

6.2 Recomendaciones:

- Implementar un régimen de entrenamiento adicional para fortalecimiento muscular, el cual pudiera ser Pilates, yoga o natación.
- Conceder a los bailarines lesionados el tiempo necesario para su recuperación, pues el éxito de la curación está en primer lugar en determinar la causa que originó el daño y en segundo lugar en el cumplimiento del reposo necesario según el tipo de lesión.
- Impulsar una formación artística disciplinada (puntualidad y cumplimiento de horarios) e integral (desempeño físico, intelectual y emocional) en las escuelas de danza del país.
- Capacitar a los maestros de danza en condiciones como la HL, con la finalidad de que comprendan que cada cuerpo tiene sus posibilidades y con entrenamiento adecuado es capaz de potencializarlas.
- Realizar otros estudios que analicen factores tales como nutrición, entrenamiento y técnica dancística, que se encuentran también asociados a lesiones y dolor articular en bailarines.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Grahame R. Hiperlaxitud articular y enfermedades hereditarias del tejido conectivo: ¿están relacionadas? Arch Dis Child. Feb 1999; 80:188-191.
2. Grahame R. Dolor e hiperlaxitud. [Online]. Julio, 2013. Available from: de <http://asedh.org/docs/dolorhip.pdf>
3. McCormack M, Briggs J, Hakim A, Grahame R. Joint laxity and the benign joint hypermobility syndrome in student and professional ballet dancers. J Rheumatol. Jan 2004; 31(1):12-3.
4. Scheper Mark C, De Vries Janneke E, De Vos Rien, Verbunt Jeanine, Nollet Frans and Engelbert Raoul H. H. Generalized joint hypermobility in professional dancers: a sign of talent or vulnerability?. Rheumatology oxford journals. 2013; 52:651658
5. Day H, Koutedakis Y, Wyon M. A. Hypermobility and Dance: A Review. Int J Sports Med. 2011; 32: 485 – 489
6. Blanco Doreste, Ortigosa Massó. Perfil fisiológico del bailarín. Archivos de Medicina del Deporte. 1989; 4(21): 57-62.
7. Gando Alma. Hipermovilidad Articular Benigna en Niños Sanos de Tres Escuelas Fiscales de Guayaquil, Sociedad Ecuatoriana de Reumatología. [Online]. 2003. www.medicosecuador.com.
8. McCluskey G, O’Kane E, Hann D, Weekes J, Rooney M. Hypermobility and musculoskeletal pain in children: a systematic review. Scand J Rheumatol. 2012; 41:329–338
9. Taner Yasemen, Evcik Deniz. Benign Joint Hypermobility Syndrome in Patients with Attention Deficit/Hyperactivity Disorders. Turk J Rheumatol. 2011; 26(3):187-192
10. Terzi Yeliz, Akgün Kenan, Aktas Ilknur, Palamar Deniz, Can Günay. The Relationship Between Generalized Joint Hypermobility and Adhesive Capsulitis of the Shoulder. Turk J Rheumatol 2013; 28(4):234-241
11. Ahmad Usaid Qureshi, Abdul Maalik, Tahir Masood Ahmad. RELATIONSHIP OF JOINT HYPERMOBILITY AND MUSCULOSKELETAL PROBLEMS AND FREQUENCY OF BENIGN JOINT HYPERMOBILITY SYNDROME IN CHILDREN. J Ayub Med Coll Abbottabad. 2010; 22(4)
12. Adib N, Davies K, Grahame R, Woo P and Murray K. J. Joint hypermobility syndrome in childhood. A not so benign multisystem disorder?. Rheumatology 2005; 44:744–750
13. Juul-Kristensen B, Røgind H, Jensen D. V and Remvig L. Inter-examiner reproducibility of tests and criteria for generalized joint hypermobility and benign joint hypermobility syndrome. Rheumatology 2007; 46:1835–1841.
14. Smith Toby O, Easton Victoria, Bacon Holly, Jerman Emma, Armon Kate, Poland Fiona and Macgregor Alex J. The relationship between benign joint hypermobility syndrome and psychological distress: a systematic review and meta-analysis. Rheumatology 2014; 53:114.122
15. Nikolajsen Helene, Kastmand Larsen Peter, Bruun Simonsen Erik, Alkjær Tine, Simon, Falkerslev Jens, Kristensen Halkjær, Jensen Bente Rona, Remvig Lars and Juul-Kristensen Birgit. Gait pattern in 9-11-year-old children with generalized joint hypermobility compared with controls; a cross-sectional study. Nikolajsen et al. BMC Musculoskeletal Disorders 2013, 14:341

16. Gurley-Green S. Living with the Hypermobility Syndrome. *Rheumatology* 2001; 40:559-562
17. Clinch Jaqui, Deree Kevin, Sayers Adrian. Epidemiology of Generalized Joint Laxity (Hypermobility) in Fourteen-Year-Old Children From the UK, *Arthritis and Rheumatism*. 2011; 63(9): 819–2827 art.30435.
18. Pérez-Cajaraville J, Mayán Cendón D, Ortiz J.R. Dolor crónico en la hiperlaxitud articular. Artículo de Revisión. *Algia hospital* 2007; 2:103-113.
19. Bravo Jaime. Síndrome de Ehlers-Danlos tipo III, llamado también Síndrome de Hiperlaxitud Articular (SHA): Epidemiología y manifestaciones clínicas. *Rev. chil. reumatol.* 2010; 26(2):194-202
20. Campo Díaz Mirta Caridad, Fortún Campo Abel, Beades Martínez Aimara, Gato Santiesteban Yummary, Valdés Sojo César. Caracterización del síndrome de Ehlers-Danlos tipo III. *Rev. Ciencias Médicas*. Mayo-Jun, 2013; 17(3):16-24
21. Reed E. Pyeritz, M.D., Ph.D. EHLERS–DANLOS SYNDROME. *The New England Journal of Medicine*. 2000; 342:9; 730-732.
22. Gerald Karp. *Biología celular y molecular*. 2005. Edición 4ta.
23. Geneser Finn. *Histología: sobre bases biomoleculares*. 2000. Edición 3ra.
24. Montalvo Arenas, César Eduardo. *Biología celular e histología médica: tejido conjuntivo*. 2010. Universidad Nacional Autónoma de México.
25. Carreña García, Wendy. Tipos de Colágeno. [Online]. Tomado de: <http://www.scribd.com/doc/128900548/Tipos-de-colageno-tabla>
26. T. W. Sadler. *Langman Embriología Médica*. 2009. Edición 11va.
27. Duró Pujol Juan Carlos. *Reumatología Clínica*. 2010.
28. Saucedo J. El cartílago articular. [Online]. Tomado de: <http://www.germangarcia.net/Docs/1CartilagoArticular.pdf>
29. Greene Haas Jacqui. *Anatomía de la Danza*. 2010.
30. Howse Justin. *Técnica de la Danza y prevención de lesiones*. 2000. Edición 1era.
31. Polaino de los Santos Lázara. ¿Qué es la Biomecánica?. [Online]. Tomado de: <http://www.inder.cu/indernet/Provincias/hlg/documentos/textos/BIOMECANICA/Biomec%C3%A1nica.PDF>
32. Testut – O. Jacob. *Tratado de anatomía humana*. 1967. Edición 9na.
33. Gardner – Gray – O’Rahilly. *Anatomía de Gardner*. 2001. Edición 5ta.
34. Kisner Carolyn, Colby Lynn A. *Ejercicio terapéutico*. 2005. Edición 1era.
35. Mestanza Paredes María Lorena. Síndrome benigno de hiperlaxitud articular como un factor causal del retraso de la motricidad fina en niños de 3-5 años. Tesis. I.E.I.P. Amiguito-Rímac-Lima, noviembre 2007.
36. Arguello Natalia, Charpentier Natalia. Prevalencia de la hiperlaxitud ligamentaria en hombres y mujeres de 18 a 26 años, sanos, en la pontificia universidad católica del Ecuador, en el año 2013 asociado a dolor articular crónico. (Tesis de Grado) Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Medicina 2013.
37. Bridges AJ, Smith E, Reid J. Joint hypermobility in adults referred to rheumatology clinics. *Ann Rheum Dis* 1992;51:793–6.
38. Grahame R, Bird H, Klemps P et al. Hypermobility in New Zealand. *Rheumatology* 2003;42:491–2.
39. Alan Pocinki. Manifestaciones extra-articulares del Síndrome de Hiperlaxitud Ligamentaria. [Online]. Tomado de

- <https://sites.google.com/site/rededargentina/manifestaciones-extra-articulares-del-sindrome-de-hiperlaxitud-ligamentaria>
40. Pozo Municio María Concepción. Perfil antropométrico, biomecánico y Clínico del bailarín de danza española. (Tesis de Grado) Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina, Departamento de Medicina Física y Rehabilitación (Hidrología Médica) 2003.
 41. Wavreille G., Fontaine C. Tendón normal: anatomía y fisiología. Elsevier Masson SAS. 2009
 42. Solomonow M. Los ligamentos: la fuente de los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo. Revista de electromiografía y kinesiología. 2004
 43. Raygoza Panduro J. J, Ortega Cisneros S., Boemo E., Gómez Barrena E., Núñez A. Implementación de un sistema de monitoreo de la deformación superficial de los ligamentos en una articulación. 2004. [On line]. Tomado de: <http://arantxa.ii.uam.es/~ivan/02004-somi04-ligament.pdf>
 44. Grahame R, International Symposium on Performance Science. Joint hypermobility is a liability for the performing artist. International Symposium on Performance Science 2007, Porto, Portugal, European Association of Conservatories.
 45. Larsson LG, Baum J, Mudholkar GS, Kollia GD. Benefits and Disadvantages of Joint Hypermobility among Musicians. N Engl J Med 1993; 329:1079-1082 October 7.
 46. Baril Jaques. La Danza Moderna. 1987. Edición 1era.
 47. Cayuela Vera Georgina. Reflexiones sobre la Danza Neoclásica. Universidad de Murcia. 2007. [Online]. Tomado de: <https://www.um.es/campusdigital/Cultural/danza%20neo.htm>
 48. Petrozzi Morella. La Danza Moderna más allá de los géneros: hacia el descubrimiento de un lenguaje corporal en la mujer. Ensayo. 1996. [Online]. Tomado de: <http://www.demus.org.pe/Menus/Articulos/danzamoderna.htm>
 49. Alemany Lázaro María José. Historia de la Danza I. 2013. Edición 2da.
 50. Alemany Lázaro María José. Historia de la Danza II. 2013. Edición 2da.
 51. Mujica Santa Cruz Valentina. La emergencia del Cuerpo en la Danza Contemporánea. (Tesis de Grado): Universidad de Chile, Facultad de Artes, Departamento de Teoría e Historia de las Artes. Chile. 2012
 52. Aragón Monroy Fernando, Izquierdo Jaspeado Laura. Antología. 2006. Edición 1era.
 53. Cubero Climent Elena, Esparza Francisco. Fisioterapia de la lesión de la Danza Clásica. Revista de Fisioterapia UCAM. Vol4. N°2. Murcia 2005; 3:15.
 54. De Pedro Pascual Carolina. Danza Ballet: Técnica del Ballet Clásico. 2011. [Online]. Tomado de: <http://www.danzaballet.com/tecnica-del-ballet-clasico/>
 55. Hakim A.J., Grahame R. Joint Hypermobility Syndrome: An Update for Clinicians. Adv Rheumatol 2003;1(4):131-8.
 56. Hakim A.J., Grakame R. A simple questionnaire to detect hypermobility: an adjunct to the assessment of patients with diffuse musculoskeletal pain. International Journal of Clinical Practice [57:163-166, 2003.

57. Van Horebeek Erika. Beighton Score. Tomado de: http://www.physio-pedia.com/Beighton_score
58. Simmonds Jane V., Keer Rosemary J. Hypermobility and the hypermobility syndrome. 2007. Elsevier. *Manual Therapy* 2007;12(4):298-309.
59. Sanches SB, Oliveira GM, Osório FL, Crippa JA, Martín-Santos R. Hypermobility and joint hypermobility syndrome in Brazilian students and teachers of ballet dance. 2014. *Rheumatology Int.* 2014
60. Betancourt León Hamlet. El proceso de selección natural en el campo social del ballet en Cuba. *Revista de Antropología Iberoamericana.* 2010;5(3):371-396.
61. Dore BF, Guerra RO. Prevalence and associated factor with pain in professional dancers. *Acta Cir Bras.* 2005;20 Suppl 1:232-6.
62. Silva AH, Bonorino KC. IMC y flexibilidad de los bailarines de la danza contemporánea y del ballet clásico. *Fit Perf J.* 2008;7(1):48-51.
63. Betancourt León Hamlet, Aréchiga Julieta, Ramírez CM, Díaz ME, Determinación del peso corporal para la estatura de bailarines de ballet y danza moderna y folclórica de Cuba. *Anales Venezolanos de Nutrición* 2009; Vol 22 (2): 69-75.
64. Hincapié CA, Morton EJ, Cassidy JD. Musculoskeletal injuries and pain in dancers: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2008 Sep;89(9):1819-29.
65. Fandiño A, Giraldo S, Martínez C, Espinosa R. Factores asociados con los trastornos de la conducta alimentaria en estudiantes universitarios en Cali, Colombia. *Rev Colombia Médica.* 2007. Vol 38 (4).
66. Malfait F, De Paepe A, Wenstrup R. Síndrome de Ehlers Danlos tipo clásico: Revisión. 2011. Asociación Síndromes de Ehlers-Danlos e Hiperlaxitud. Tomado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1244>
67. Yeowell H, Steinmann B. Síndrome de Ehlers-Danlos tipo cifoescoliosis: Revisión. 2013. Asociación Síndromes de Ehlers-Danlos e Hiperlaxitud. Tomado de: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK1462>
68. Schalkwijk J, Zweers M, Steijlen P, Dean B, Taylor G, Vlijmen I, Van Haren B, Miller L, Bristow J. A recessive form of the Ehlers–Danlos Syndrome caused by Tenascin-X Deficiency. *N Engl J Med,* 2001. Vol. 345, No. 16.

ANEXOS

8.1 Anexo 1. Diagnóstico diferencial de Enfermedades de Tejido Conjuntivo

	OSTEOGÉNESIS IMPERFECTA (OI)	SÍNDROME DE MARFAN (SM)	SÍNDROME DE EHLERS-DANLOS (SED)
DEFINICIÓN	Es una enfermedad congénita del tejido conjuntivo caracterizada por una fragilidad ósea secundaria a una disminución de la masa ósea. (27)	Es una enfermedad congénita del tejido conjuntivo, debida a una mutación del gen localizado en el brazo largo del cromosoma 15, el cual codifica la glucoproteína, fibrilina-1, principal componente de las microfibrillas extracelulares presentes en los vasos de gran calibre, periostio y ligamento suspensorio del cristalino. (27)	Son un grupo heterogéneo de enfermedades congénitas del tejido conjuntivo, debidas a defectos en los colágenos tipo I, II, III y V, que se caracterizan por la presencia de laxitud ligamentaria y alteraciones cutáneas. (27)
EPIDEMIOLOGÍA	La OI es la enfermedad congénita más frecuente del tejido conjuntivo. Su prevalencia en la población general es de 1 - 5 casos por 100.000 habitantes. Afecta a todas las etnias. Su incidencia en Europa y EEUU se estima en un caso por cada 20.000 nacimientos (27).	La incidencia del SM es de 1 caso por cada 20.000 habitantes y su prevalencia estimada es de un caso por 5.000 habitantes. Afecta a todas las etnias y a ambos sexos por igual. El SM fue la primera enfermedad congénita del tejido conjuntivo descrita (27).	La prevalencia es de 1 caso por cada 5.000 nacimientos y su incidencia de 1 caso por cada 20.000 nacimientos. (27)
ETIOPATOGENIA	El defecto molecular se asocia con una mutación genética en uno de los dos genes (COL1A1 o COL1A2) del colágeno tipo I (principal componente de la matriz extracelular del tejido conjuntivo), responsables de codificar las cadenas alfa. Ello implica un menor número de cadenas pro-alfa o la presencia de cadenas pro-alfa anómalas. El resultado es un hueso insuficiente mineralizado, con el consiguiente riesgo de fractura.	El SM se debe a una mutación del gen que codifica la fibrilina-1. Esta mutación, adquirida después del nacimiento, aumentaría la actividad del TGF-beta (transforming grow factor). En las válvulas cardíacas de pacientes afectados de SM se ha encontrado un aumento de la actividad de dicho factor. Se transmite de forma autosómica dominante, aunque el 25% de los casos obedecen a nuevas mutaciones. (27)	En relación con la etiopatogenia de estos síndromes varían de acuerdo a los distintos tipos. Cada hijo de un paciente con SED tiene un 50% de posibilidades de heredar la mutación y otro 50% tienen una mutación de Novo. (27) Se produce una mutación en el gen que codifica las tenacinas, que son una familia de proteínas de la matriz extracelular, formada por: tenacina-X (TNX), tenacina-C (TNC, o citotactina) y tenacina-R (TN-R o restringida). Aunque las tenacinas están envueltas en un número importante de

	Se transmite de forma autosómica dominante, aunque en un 20% de los pacientes no se detectan antecedentes familiares (mutaciones de Novo). (27)		procesos celulares, ninguna función ha sido claramente establecida para estas proteínas. La expresión abundante de TNX en los tejidos conectivos es consistente con su rol en el Síndrome de Ehlers-Danlos, en estos pacientes los fibroblastos de la piel no sintetizan TNX. (27)
CUADRO CLÍNICO	<p>El espectro clínico oscila desde las formas leves con pocas fracturas y una movilidad normal, hasta la forma letal con múltiples fracturas intrauterinas y muerte en el período perinatal.</p> <p>La historia familiar de fracturas espontáneas o tras traumatismos mínimos y la tasa de fracturas (número de fracturas/año) son datos decisivos para la sospecha clínica de OI, lo cual, se pasa por alto con demasiada frecuencia. (27)</p>	<p>Los pacientes con SM se caracterizan por ser muy altos, con una importante atrofia muscular y del tejido graso subcutáneo, presentan aracnodactilia, y dolicostenomelia. La relación entre el segmento superior y el segmento inferior del cuerpo es dos veces superior a la normalidad, al igual que la braza, suele ser superior a la talla. Signo de Steinberg y signo de Walker-Murdoch (27).</p> <p>La escoliosis dorsal, habitualmente de convexidad derecha, es de peor pronóstico que la escoliosis idiopática, la espondilolistesis lumbar y la protrusión acetabular están presentes en el 40% de los casos, pero raramente son causa de coxartrosis. El pectus carinatum o excevatum, la dolicocefalia, la micrognatia, el enoftalmos y la hipoplasia malar confieren al paciente afectado de SM un aspecto característico, paladar ojival y superposición de las piezas dentarias. En general se debe sospechar de SM ante todo paciente extremadamente alto con luxación del cristalino y aneurisma aórtico. (26)</p>	<p>La laxitud articular se valora utilizando los criterios de Beighton.</p> <p>La piel posee un aspecto y un tacto característicos, que varían desde una delgadez extrema hasta el aspecto de una gamuza mojada. La cicatrización de las heridas es lenta y tórpida. La hiperextensibilidad de ésta se examina estirándola hasta que se evidencie resistencia. Debe examinarse en una zona neutral, es decir, en un área en la que no existan cicatrices y en la piel que no esté sometida a tracciones mecánicas. La cara anterior del antebrazo es la localización idónea.</p> <p>Los hematomas espontáneos son frecuentes y su recurrencia debe hacer sospechar al clínico la existencia del síndrome. Las pruebas de coagulación son normales.</p> <p>La fragilidad de los tejidos se manifiesta en forma de cicatrices atróficas en aéreas de roce o de presión (codos o rodillas, entre otras) (27).</p>

CLASIFICACIÓN	<p>-Asociados a mutaciones del colágeno (27): Ia, Ib, II , III, IV</p> <p>-No asociados a mutaciones del colágeno (27): V, VI , VII</p>		<p>Tipo clásico (I, II) Tipo laxitud (III) Tipo Vascular (IV) Tipo Cifoesciosis (VI) Tipo Artrocalasia (VIIA , VIIB) Tipo Dermatoparaxis (VIIC)</p>
LABORATORIO	<p>La bioquímica ósea es normal, excepto por una disminución de los marcadores de formación y resorción ósea, pero en las formas graves predomina la resorción. (27)</p>	<p>La analítica sistemática suele ser normal.</p>	<p>Las pruebas de laboratorio en el SED tipo II se basan en demostrar la estructura anormal del colágeno tipo III, producido por los fibroblastos.</p> <p>Las pruebas de laboratorio utilizadas para el diagnóstico del SED tipo IV son la determinación de la lisil-piridinolina y de la hidroxilisil-piridinolina en orina por su alta sensibilidad y especificidad, así como la determinación de la hidroxilina cutánea.</p> <p>El defecto bioquímico del SED tipo V se determina mediante electroforesis de las cadenas pro-alfa 1 y pro-alfa 2, obtenidas del colágeno de la dermis o mediante cultivo de fibroblastos cutáneos.</p> <p>La confirmación bioquímica del SED tipo VI se basa en la demostración, mediante electroforesis, de las cadenas pro-alfa 1 y pro-alfa 2 del colágeno tipo I obtenidas de fibroblastos o extraídas de la dermis en presencia de inhibidores de proteasa. (27)</p>
DIAGNÓSTICO	<p>Es clínico. Se soporta en el uso de la ecografía, que permite detectar a fetos afectados alrededor de la semana 16 de gestación y mediante la demostración de síntesis de cadenas pro-alfa anormales o de la secuencia del ADN en las vellosidades coriónicas obtenidas por biopsia entre las semanas 8 y la 12 de gestación. (27)</p>	<p>El diagnóstico del SM se basa en los criterios de Gante. En relación con los criterios reumatológicos se exigen dos criterios mayores o uno mayor y dos menores. En el ámbito oftalmológico se exigen un mínimo de dos criterios menores. En relación con los criterios cardiovasculares se exigen el criterio mayor o cualquiera de los menores. En los ámbitos neumológico y dermatológico se exige</p>	<p>El diagnóstico se establece a partir de los antecedentes familiares, la exploración física y las pruebas de laboratorios pertinentes.(27)</p>

		cualquier criterio menor. Neurológica y genéticamente debe estar presente el criterio mayor. (27)	
PRONÓSTICO	La OI tipo II es letal. El resto de tipos son compatibles con una vida normal, excepto el tipo III, con deformidades óseas progresivas y problemas respiratorios. La expectativa de vida en las formas más discretas de OI parece ser normal. (27)	El seguimiento oftalmológico y cardiológico anual es necesario en todos los casos. El control ortopédico de la escoliosis se realizará cada 6 meses. La afectación cardíaca condiciona el pronóstico. La esperanza de vida está reducida entre un 30 y un 40% a causa de las manifestaciones cardíacas. Por lo cual la práctica sistemática de ECG y de ecocardiogramas anuales ha reducido notablemente la mortalidad, que se sitúa en la actualidad alrededor de los 60 años. (27)	El pronóstico depende del tipo. En general los SED se asocian con una expectativa de vida normal, excepto el tipo SED III (tipo vascular), el de peor pronóstico a causa de las roturas arteriales, intestinales o uterinas.(27)
TRATAMIENTO	Si bien a los padres de los niños con OI se ha recomendado mantenerlos prácticamente inmovilizados, se sabe actualmente que esta recomendación es errónea, pues mientras que la actividad puede causar fracturas, la inmovilización provoca una mayor pérdida de masa ósea, hecho que, unido al problema de base, incrementa la tendencia a sufrir posteriores fracturas. La natación es el deporte idóneo en todos los casos, puesto que el peligro de sufrir alguna fractura en el agua es mínimo. La rehabilitación y la terapéutica física son fundamentales con el fin de potenciar la fuerza muscular y secundariamente evitar aparición de fracturas. Las fracturas deben ser	No existe tratamiento. Se deberá informar al paciente de las características del proceso, poniendo especial énfasis en las manifestaciones cardiacas y oculares, especialmente del riesgo de desprendimiento de retina. Se evitarán los deportes de contacto. La natación es el deporte ideal. El principal objetivo terapéutico es tratar el aneurisma de aorta. El uso de betabloqueantes y losartán pueden prevenir la dilatación aórtica. La presión arterial debe mantenerse siempre dentro de los límites bajos de la normalidad. Las prótesis valvulares mitral o aórtica han dado resultados satisfactorios. La cirugía cardiaca es obligada cuando el diámetro del anillo aórtico es superior a los 5 cm. La escoliosis debe ser intervenida si supera los 45	No existe tratamiento específico. La intervención médica está limitada al asesoramiento, a las medidas profilácticas y al tratamiento sintomático. El reposo, la fisioterapia y las infiltraciones locales son útiles para paliar numerosos síntomas. Los corticoides inhiben la síntesis de fibroblastos cutáneos, por tanto, la prudencia es la regla en cuanto a la práctica de infiltraciones (tres al año como máximo). (27) Los analgésicos locales y los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) pautados durante cortos, períodos de tiempo son, asimismo, útiles. Las heridas cutáneas deben ser tratadas con mucho cuidado, sin tensión y con puntos profundos. Estos deben dejarse en la piel el doble de tiempo que en las personas sin SED, con fijación adicional con tiras adhesivas. Las

	<p>tratadas precozmente y de forma convencional por especialistas. Es fundamental corregir las deformidades para conseguir que el paciente camine correctamente. Sin embargo, aún con el tratamiento más cuidadoso pueden producirse deformidades. Además, pueden infectarse. El calcio y la vitamina D son útiles en todos los casos. La mitad de los pacientes afectados de OI tipo IV responden a la hormona del crecimiento. (27)</p>	<p>grados. Actualmente se está ensayando el uso de anti factor de necrosis tumoral (anti-TNF). (27)</p>	<p>luxaciones recurrentes son tributarias de cirugía ortopédica. Los anestesiistas deberían tener siempre presente eventual luxación mandibular en estos pacientes. La cirugía vascular es difícil por la extrema friabilidad de los vasos.(27) Deben evitarse los deportes de contacto. La natación, en piscinas de agua caliente en invierno y de agua templada en verano, es el deporte de elección. El embarazo es un riesgo añadido tanto para la madre como para el recién nacido. La rotura prematura de membranas si el feto está afectado y la prematuridad son frecuentes. Debido a la hipotonía, la presentación de nalgas es más frecuente y si el bebe está afectado puede presentar luxación congénita de cadera.(27)</p>
--	---	---	---

8.2 Anexo 2. CARTA DE PRESENTACIÓN PARA PARTICIPANTES DE INVESTIGACIÓN

Quito, 2014

Señores/as Bailarines

Presente.-

Reciba un cordial saludo, la intención de la presente carta de presentación, es proporcionar conocimiento a los participantes de esta investigación acerca de la naturaleza de la misma, además de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es realizada como tesis de grado de Daniela Alejandra Almeida Caza y Patricio Xavier Flores Córdova, egresados de la Facultad de Medicina de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Investigación que se titula:

“Prevalencia de Hiperlaxitud Ligamentaria asociada a sintomatología musculoesquelética en bailarines profesionales, de la ciudad de Quito, período Agosto – Diciembre 2014”.

Su participación en este estudio es muy importante, además le indico que es totalmente voluntaria y la información recolectada será confidencial. En este estudio los nombres y otra información de identificación solamente serán recolectadas en los formatos de consentimientos informados. Únicamente los investigadores relacionados con el estudio tendrán acceso a los instrumentos, formatos y datos. Toda la información será utilizada únicamente para los propósitos de esta investigación.

Al ser parte de esta investigación usted acepta ser sometido a una entrevista médica, misma que será grabada con fines de recolectar información, y la realización de un examen físico médico.

En caso de haber dudas sobre esta investigación, usted puede realizar preguntas pertinentes en cualquier momento. Además el participante puede retirarse del proyecto en cualquier instante sin que esto lo perjudique de alguna forma.

Anticipo mi agradecimiento por su participación.

Atentamente

Daniela Almeida Caza y Patricio Flores Córdova, Egresados de la Facultad de Medicina de la PUCE

8.3 Anexo 3. FORMATO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Fecha:

Yo:

CI:

He recibido suficiente información en relación a la investigación.

He hablado con los investigadores Daniela Almeida Caza y Patricio Flores Córdova.

Entiendo que la participación es voluntaria.

Entiendo que puedo abandonar el estudio: Cuando lo desee, sin que tenga que dar explicaciones y sin que aquello me afecte de ningún modo.

También he sido informado de forma clara, precisa y suficiente acerca de la confidencialidad con los datos personales que se contienen en este consentimiento, la entrevista o expediente que se abra para la investigación:

- Estos datos serán tratados y custodiados con respeto a mi intimidad y a la vigente normativa de protección de datos

Declaro que he leído y conozco el contenido del presente documento, comprendo los términos y acepto expresamente. Y, por ello firmo este consentimiento informado de forma voluntaria para **MANIFESTAR MI DESEO DE PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN: “Prevalencia de Hiperlaxitud Ligamentaria asociada a sintomatología musculoesquelética en bailarines profesionales, de la ciudad de Quito, período Agosto – Diciembre 2014”.**

Al firmar este consentimiento no renuncio a ninguno de mis derechos.

Firma del Participante:

8.4 Anexo 4. FORMATO DE ENCUESTA

ENCUESTA DE HIPERLAXITUD ARTICULAR										No.
1. DATOS PERSONALES										FECHA
NOMBRES Y APELLIDOS										CEDULA DE IDENTIDAD
EDAD	SEXO	ETNIA	TALLA	PESO	IMC	AÑOS DE PROF.	HORAS DE ENT	TIPO DE DANZA	LUGAR DE NACIMIENTO	
MOMENTO DEL DOLOR		Instituto de danza		1. Frente de Danza independiente Ballet Nacional del Ecuador		2. Conjunto Nacional de Danza del Ecuador 4. Escuela de Danza Futuro SII		3. 5 OTROS		
ENVERGADURA		RELACION		SEGMENTO SUP/INF		RELACION		TIEMPO Q BAILA		LESION MAS COMUN
APP			APP			AGO			OTRA PROFESION	
2. Escala de Beighton										1 punto por cada mano
Derecha		Izquierda		Derecha		Izquierda		Derecha°		Izquierda°
1. Extension de 5ta metacarpofalange >90°		2. Aposicion pasiva de pulgar a antebrazo				3. Hiperextension del codo >10°				
Derecha°		Izquierda°		5. Flexion del tronco que las palmas se apoyen en el suelo		TOTAL				
4. Hiperextension de la rodilla >10°										
3. Cuestionario de R. Grahame y A. Hakim										1. Si 0. No
1. Puedes (o pudiste alguna vez) tocar el piso con las palmas de las manos sin flexionar las rodillas?										
2. Puedes (o alguna vez pudiste) doblar tu pulgar hasta tocar el antebrazo?										
3. Durante tu infancia, divertias a tus amigos contorsionando tu cuerpo de maneras extrañas o haciendo "splits" (apertura de piernas)?										
4. Durante tu infancia o adolescencia te dislocaste el hombro o rotula mas de una vez?										
5. Consideras que eres una persona muy flexible?										
										TOTAL
4. Criterios de Brighton										1. Si 0.No
CRITERIOS MAYORES										
1. Puntaje en la Escala de Beighton de 4 puntos o mas, ya sea en la actualidad o en el pasado										
2. Artralgias (dolores articulares) de mas de tres meses de duracion en cuatro o mas articulaciones.										
CRITERIOS MENORES										
1. Puntuacion de la Escala de Beighton de 1, 2 o 3. Este criterio es positivo para personas mayores de 50 años, aunque estas no tengan articulaciones móviles.										
2. Artralgias de 1 a 3 articulaiones (durante mas de 3 meses) o dolor de espalda (de 3 meses o mas) o espondilosis o espondilolistesis/espondilolisis.										
3. Dislocacion/subluxacion en mas de una articulacion, o en una articulacion en mas de una ocasion.										
4. Tres o mas lesiones en tejitos blandos (epicondilitis, tenosinovitis, bursitis, etc).										
5. Habito marfanoide (alto, delgado, relacion envergadura/altura mayor de 1.03: relacion segmento superior/inferior menor de 0.89, aracnodactilia (signo de Steinberg/muñeca positivo										
6. Piel anormal: estrias, hiperextensibilidad, piel delgada, cicatrices papiraceas (o de papel de cigarrillo)										
7. Signos oculares: parpados caidos o miopia o hendidura palpebral antimongoloide.										
8. Venas Varicosas o hernias o prolapso uterino o rectal										
9. Prolapso de valvula mitral (diagnostico ecocardiografico)										
ENTREVISTADO POR:										TOTAL