



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS  
DE GRAN CANARIA

**Programa de doctorado**  
DOCTORADO EN FORMACIÓN DEL PROFESORADO

**Facultad**  
CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
**Departamento**  
PSICOLOGIA Y SOCIOLOGIA

**INFLUENCIA DEL ESTUDIO DEL VIOLÍN Y LA VIOLA EN EL DESARROLLO DE  
ASIMETRÍAS CORPORALES EN NIÑOS Y ADOLESCENTES**

TESIS DOCTORAL

AUTORA

**LAURA I. HERNÁNDEZ GONZÁLEZ**

---

Las Palmas de Gran Canaria 2015



# ÍNDICE

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
1.1. Introducción	7
1.2. Situación del problema	12
1.3. Esquema general de la investigación	15
2. MARCO TEÓRICO	19
2.1. La educación musical en Canarias. Aspectos generales	19
2.1.1. Educación Musical Reglada	21
2.1.1.1. <i>Estructuración de los estudios musicales en la Educación Musical Reglada</i>	21
2.1.2. Educación Musical No Reglada	24
2.1.2.1. <i>Estructuración de los estudios musicales en la Educación Musical No Reglada</i>	24
2.2. Aspectos generales de la postura del músico	25
2.2.1. Anatomía fisiológico de los niños	25
2.2.2. El crecimiento y el desarrollo neuromotor, óseo y muscular	29
2.2.3. Ergonomía en los estudiantes de violín y viola	31
2.3. Técnica fundamental en la ejecución violinística y violística.	
Consideraciones generales	35
2.3.1. Violín	35
2.3.2. Viola	50
2.3.3. Colocación del instrumento	53
2.3.3.1. Técnica del brazo izquierdo	57
2.3.3.2. Técnica de la mano derecha	59
2.4. Problemas musculoesqueléticos en estudiantes de música	64
3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS	71
3.1. Objetivos de la investigación	71
3.2. Hipótesis de la investigación	71
4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	75
4.1. Procedimiento	75
4.2. Contacto con los centros educativos	76
4.3. Recogida de datos	77
4.4. Descripción de la muestra	78

4.4.1. Grupo experimental	79
4.4.2. Grupo de control	87
4.5. Instrumentos y valoración	92
4.6. Cronograma de la investigación	95
4.7. Variables del estudio	99
4.7.1. Variables Categóricas	99
4.7.2. Variables Discretas	101
4.7.3. Variables Continuas	101
4.8. Tratamiento estadístico	102
5. RESULTADOS	105
5.1. Análisis exploratorio de los datos	105
5.2. Validación del modelo	136
6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES	147
6.1. Discusión de los resultados	147
6.2. Conclusiones	149
7. PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN	153
Listas	157
Bibliografía	163
Anexos	173

**PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE  
INVESTIGACIÓN**

*Si no conozco una cosa, la investigaré.*

**Louis Pasteur**









## **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1. INTRODUCCIÓN**

Tocar un instrumento conlleva la adopción de una posición corporal y la realización de unos movimientos repetitivos durante un largo periodo de tiempo. Con frecuencia, muchos músicos se quejan de dolores que relacionan con el tiempo que pasan ejecutando el instrumento, pero nunca lo relacionan con la posición que adoptan cuando interpretan.

En la *Resolución de la Dirección General de Formación Profesional y Educación de adultos, de 30 de Junio de 2010*, se recogen los objetivos y contenidos referentes a las Enseñanzas Elementales y Profesionales de música.

La enseñanza de los instrumentos de cuerda en las enseñanzas elementales de música, tendrá como objetivo contribuir a desarrollar en el alumno las siguientes capacidades:

- a) *Obtener un óptimo grado de aproximación natural entre el desarrollo físico del alumnado y su relación con el instrumento, de forma que éste se convierta en prolongación natural de las extremidades superiores.*
- b) *Adoptar una posición corporal que permita la correcta colocación del instrumento y que favorezca el manejo del arco y una flexible actividad de la mano izquierda, así como la coordinación e independencia entre ambos.*

En las enseñanzas profesionales, tendrán como objetivo desarrollar las siguientes capacidades:

- a) *Adoptar una posición corporal que permita la correcta colocación del instrumento y que favorezca en todo momento el manejo del arco y la actividad de la mano izquierda.*

En relación a los objetivos específicos que se plantean para ambas enseñanzas, los contenidos generales que se plantean son:

- En las Enseñanzas Elementales:

*“Posición del instrumento y del arco. Control muscular. Desarrollo de la sensibilidad auditiva como premisa indispensable para la obtención de una buena calidad de sonido”.*

- En las Enseñanzas Profesionales:

*“Posición correcta del instrumento y del arco. Relajación corporal, control muscular y de la respiración”.*

Partiendo de lo que establece dicha Resolución, la adopción de una postura natural y correcta que favorezca la ejecución instrumental ha de ser uno de los principales objetivos en la enseñanza del violín y de la viola y ha de estar presente desde el inicio del instrumento.

Las escuelas de música están reguladas por el ***Decreto 179/1994, de 29 de Julio, de regulación de Escuelas de Música y Danza del Gobierno de Canarias.***

De carácter más flexible, las escuelas de música constituyen una alternativa a los Conservatorios Profesionales para aquellas personas que deseen alcanzar ciertos conocimientos musicales sin tener, necesariamente, una perspectiva profesional aunque posibilitarán la formación específica necesaria a aquellos estudiantes que deseen acceder a los estudios profesionales.

Basándonos en lo expuesto anteriormente, el presente estudio pretende valorar si la ejecución instrumental influye en el desarrollo de asimetrías corporales y si éstas aumentan con el tiempo de práctica y a lo largo de los años. Para ello, analizaremos a un grupo de estudiantes de violín y viola de diversos centros educativos de la Comunidad Autónoma de Canarias y a un grupo de estudiantes de la misma edad y sexo que los anteriores que no cursan estudios instrumentales y que no presentan patologías previas en la columna vertebral.

A lo largo del estudio nos referiremos a los estudiantes de instrumento como grupo experimental y a los no estudiantes como grupo de control. La edad de los participantes en este estudio va desde los 9 a los 18 años, ya que abarca desde el inicio del instrumento hasta la finalización de las Enseñanzas Profesionales de Música.

En el estudio han participado estudiantes de violín y viola. Aunque la proporción de estudiantes de viola es menor, se ha incluido este instrumento en el estudio debido a la similitud con el violín en cuanto a la colocación y a la ejecución técnica del mismo.

La familia de los instrumentos de cuerda frotada está compuesta por el violín, la viola, el violonchelo y el contrabajo. Su desarrollo definitivo comenzó a finales del siglo XVI en Italia.



Ilustración 1. Familia de cuerda frotada

[http://sintiza.es/archivos/mapaconceptual/Mapa\\_conceptual\\_el\\_sonido/cuerdafrotada.jpg](http://sintiza.es/archivos/mapaconceptual/Mapa_conceptual_el_sonido/cuerdafrotada.jpg)

Existen violines para principiantes con medidas que oscilan entre el 1/32 y el 4/4. En el caso de la viola, suelen usarse violines pequeños montados con cuerdas de viola hasta que el alumno pasa al tamaño de viola real.

La diferencia principal entre el tamaño 4/4 del violín y la viola, es que el primero tiene 35,5 cm de longitud de caja, mientras que el tamaño de la viola está entre los 39/39,5 cm y los 41,5 cm.

Con la finalidad de familiarizarnos con el vocabulario que aparecerá a lo largo del estudio, paso a realizar una pequeña descripción de las partes principales del instrumento..

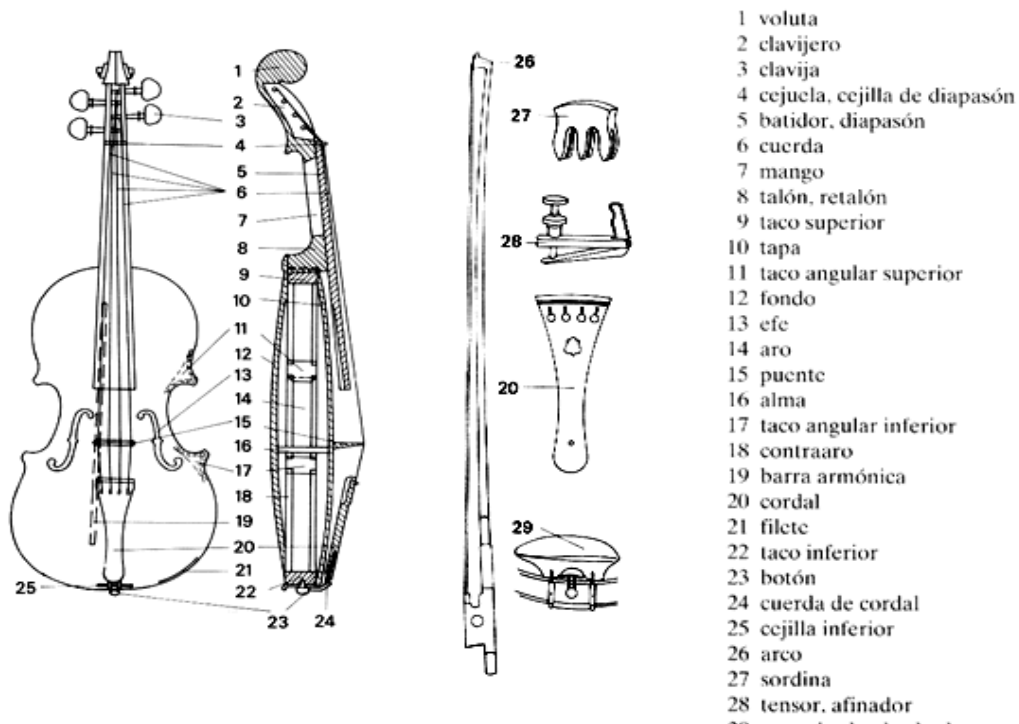


Ilustración 2. Partes del instrumento

<http://www.el-atril.com/orquesta/Instrumentos/imagenes/violimeca.gif>

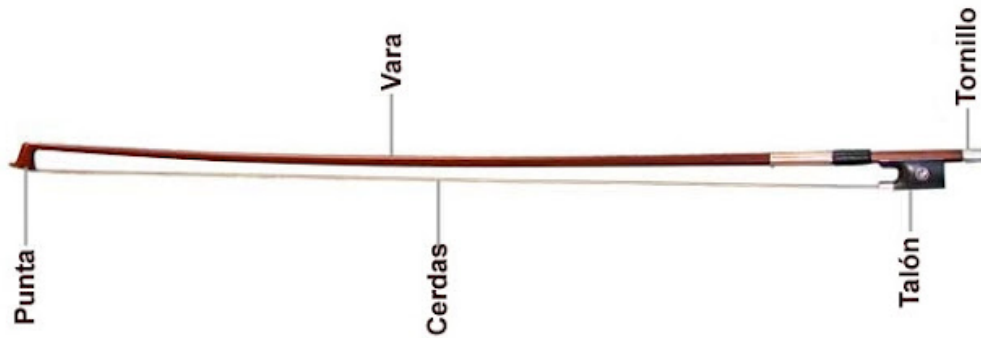


Ilustración 3. Partes del arco

<http://2.bp.blogspot.com/-oLbxkOmfrEY/T3daNic6KWI/AAAAAAAAEA/Df4tmTQqv48/s1600/partesdelarco.jpg>

*Progression des améliorations successives des archets aux XVII<sup>e</sup> et XVIII<sup>e</sup> siècles.*

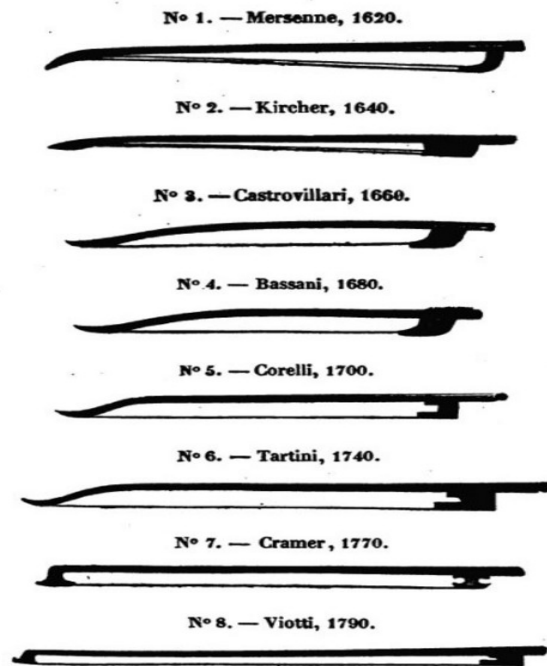


Ilustración 4. Evolución del arco

<http://www.deviolines.com/wp-content/uploads/evolucion-del-arco.jpeg>

**1.2. SITUACIÓN DEL PROBLEMA**

El análisis de la postura en bipedestación estática busca identificar asimetrías estructurales. Por ello, antes de comenzar la búsqueda de estudios relacionados con el objeto de la investigación, se elaboró una lista de palabras claves relacionadas entre sí y que constituían la base del mismo. En el caso de las bases de datos en español se utilizaron las siguientes palabras: estudiantes, postura, control postural, alineación segmentaria, evaluación postural estática bipodal, asimetrías estructurales, alineación corporal y sus alteraciones, asimetrías estructurales en violinistas y alteraciones posturales.

Dado la escasa bibliografía encontrada en lengua española. se elaboró una cadena de búsqueda utilizando la base de datos MeSH (*Medical Subject Heading Terms*) introduciendo en los campos de búsqueda los siguientes términos: *child/adolescent instrumentalists, body symmetry, musicians descompensation, body musicians, unsymmetrical instruments, body posture, music posture, posture evaluation, alignment of human body, optimal skeletal balance, symmetrical evaluation, childrens musicians, musicians posture school, postural anomalies, asymmetric playing posture.*

Resulta llamativo que existan numerosos estudios encaminados a definir los trastornos musculoesqueléticos derivados de la ejecución instrumental y que, sin embargo, apenas existan estudios que describan cómo influye el estudio de un instrumento en el desarrollo.

Debido a los pocos estudios que hacen referencia a la influencia del estudio del instrumento en el desarrollo de niños y adolescentes, se amplió la búsqueda a estudios cuyo objeto de investigación fuera las alteraciones posturales o el estudio de asimetrías corporales.

El de Barczyk, K., Sipko, T., Demczuk, E. y Boczar, A (2012) es el único estudio que evalúa la columna y su curvatura en el plano sagital, así como las posibles asimetrías en hombros y pelvis. Realizaron un estudio descriptivo en el que participaron un total de 67 personas entre los 20 y los 26 años, de las cuales 32 eran estudiantes de violín y el resto estudiantes que no tocaban ningún instrumento. La evaluación postural se realizó con el método fotogramétrico y posterior análisis estadístico. Concluyen que el grupo de músicos, comparado con el de no músicos, presentan una mayor masa corporal, disminución del ángulo de la lordosis lumbar e importantes asimetrías en hombros.

Existen varios trabajos que estudian la asimetría y que encuentro interesantes dado el método empleado en el estudio de la misma:

Campos, Chidia y Miranda (2008) diseñaron una técnica de medición para determinar el grado de asimetría facial a partir del análisis de una fotografía clínica digital y un programa informático.

Huixtlaca, Santiago, Espinosa, Rebollo y Hdez, M. (2009), realizaron un estudio observacional, descriptivo, transversal y unicéntrico en el que participaron 100 estudiantes (21'4 años de edad). Por medio del uso de acetato cuadriculado y el procesamiento de datos, analizaron a los sujetos desde el punto de vista anterior, posterior y lateral. El objetivo del mismo era determinar las principales alteraciones posturales de los alumnos de la Facultad de Estomatología de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla para prevenir futuras lesiones relacionadas con la práctica clínica.

Espinoza, Valle, Berrios, Horta, Rguez. y Rguez. (2009) siguieron las indicaciones establecidas por Kendall para la evaluación postural. Realizaron un estudio observacional en el que participaron 120 estudiantes de 4 años de edad a los que se

dividió en un grupo experimental (n=82) y un grupo de control (n=38) al que se le aplicó un programa de reeducación postural así como un plan de ejercicios de fortalecimiento muscular. Concluyen que la población infantil de Arica presenta un alto índice de alteraciones posturales, siendo la de mayor prevalencia la de hombros (86%), pero que disminuye gracias al programa de reeducación postural.

Otro estudio significativo es el realizado por Rosero y Vernaza (2010) con el objetivo de caracterizar el perfil postural en los estudiantes de fisioterapia. Se trata de un estudio descriptivo de corte transversal. Por medio de un registro fotográfico digital en vista anterior, lateral y posterior, analizaron los puntos de referencia anatómica señalados por medio de un software. El 100% de los participantes presentan desbalances anatómicos en las imágenes evaluadas, siendo las más frecuentes las desalineaciones en hombros y pelvis.

Pausic, Zeljko y Dražan (2010) evaluaron la postura de pie de 273 estudiantes varones de entre 10 y 13 años. El objetivo fue establecer la fiabilidad del análisis postural por medio de un método fotográfico. Utilizaron un software fotográfico (Posture Image Analyzer) y el UTHSCSA ImageTool Software. Se tomaron un total de seis fotos (3 de frente y 3 de perfil) y se marcaron los puntos anatómicos de referencia para analizar las posibles desviaciones.

Rebolledo, Pincheira, Bittner y Frugone (2012) estudiaron la inclinación del plano oclusal en niños entre 9 y 10 años con asimetría postural. El estudio, descriptivo, se llevó a cabo mediante el tratamiento con software de las fotos tomadas en el plano frontal. Concluyen que en niños sanos con asimetrías posturales, existe una tendencia a mostrar un plano oclusal más bajo.

Olaru (2009) en su tesis *“Valoración de la postura bípeda en futbolistas juveniles de élite, en período de tecnificación, antes y después del tratamiento*



*quiropático*”, realizó una valoración de la postura bípeda de hombres y mujeres. La conclusión obtenida es que el tratamiento quiropático mejoró la postura y el equilibrio corporal en bipedestación.

Alfonso, Cepeda, Navarro, Tirado, Quintero, Ramírez y Angarita (2012) realizaron un estudio de valoración postural mediante el uso de fotografías impresas. Concluyen que la observación directa no es el método de exploración adecuado pero que puede ayudar a detectar deficiencias posturales.

### **1.3. ESQUEMA GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN**

El trabajo está estructurado en cinco capítulos además de esta introducción, del apartado de bibliografía y del anexo, siendo organizado de la siguiente manera:

El capítulo 2 está dedicado al desarrollo del marco teórico en el que se basa la investigación. A lo largo de este capítulo se tratarán los aspectos generales de la educación musical en la Comunidad Autónoma de Canarias, la anatomía fisiológica, crecimiento y desarrollo neuromotor, óseo y muscular de los niños, aspectos generales de la postura del instrumentista y la técnica fundamental en la ejecución violinística y violística. Para finalizar este capítulo, se abordan los problemas musculoesqueléticos en los estudiantes de música.

En el capítulo 3 se definen y concretan los objetivos e hipótesis de la investigación y su vinculación con esta Tesis Doctoral.

El capítulo 4 recoge el diseño de la investigación que se ha llevado a cabo. Se describe la muestra (grupo experimental y grupo de control), los criterios de selección y exclusión, el instrumental utilizado para el registro de datos y el procedimiento llevado a cabo para la validación del método. De igual forma, se definen las principales variables que utilizaremos para el análisis estadístico.

### **1.3. ESQUEMA GENERAL DE LA INVESTIGACIÓN**

El capítulo 5 está dedicado al análisis estadístico. También se presentan los resultados de la investigación: datos obtenidos sobre el cruce de variables.

En el capítulo 6 se presentan las conclusiones principales resultantes de la discusión de los resultados.

Finalmente, en el capítulo 7 se exponen las principales perspectivas de aplicación para la investigación realizada.

Al final de este trabajo se incluye la bibliografía consultada y un anexo con la documentación relacionada con la investigación.

## MARCO TEÓRICO

*Ningún descubrimiento se haría ya si no  
contásemos con lo que sabemos.*

**Séneca**



## 2. MARCO TEÓRICO

A lo largo de este capítulo situaremos el marco teórico de este estudio comenzando con una revisión de la educación reglada y no reglada en la Comunidad Autónoma de Canarias, para después abordar los aspectos propios de la técnica del instrumento desde una perspectiva histórica y el proceso de enseñanza – aprendizaje del mismo.

Se hace necesario entender la estructuración de los estudios musicales dado que dependiendo de si la educación musical es reglada o no, aumentarán las horas de dedicación al estudio del instrumento y de permanencia en el centro educativo.

Dado que los participantes del estudio se sitúan entre los 9 y los 18 años de edad, y que uno de los objetivos del estudio es analizar el desarrollo de disimetrías situaremos, también el desarrollo neuromotor, óseo y muscular durante la tercera infancia, pubertad y adolescencia..

Finalmente, y para contextualizar la disposición corporal del instrumentista realizaremos un recorrido histórico por las principales escuelas violinísticas desde el siglo XVII hasta la actualidad, centrándonos en los aspectos relacionados con la disposición corporal (colocación del instrumento, el agarre del arco y la mano izquierda).

### 2.1. LA EDUCACIÓN MUSICAL EN CANARIAS. ASPECTOS GENERALES

La principal característica de los instrumentistas, es el inicio precoz en el aprendizaje del instrumento. Según (Bejjani, Kaye & Cheu, 1998), *un 39,4% se iniciaba en el estudio del instrumento a la edad de 6 años o antes, un 46,5% entre los 7 y los 13 años y un 12,7% a la edad de 13 o posterior.* Ésto quiere decir que una gran mayoría

comienza el estudio del instrumento antes de que haya finalizado el desarrollo de su sistema musculoesquelético.

Hay dos factores importantes cuando hablamos del aprendizaje de un instrumento. Uno es la precocidad con la que se inicia el aprendizaje y el otro es que se trata de una carrera profesional muy larga que supone la realización de movimientos repetitivos y un esfuerzo físico durante un largo periodo de tiempo.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establece tres vías para acceder a la enseñanza musical: La Educación Primaria y Secundaria Obligatoria confiere un trato similar al de otras materias, los Conservatorios Elementales y Profesionales de música que proporcionan una enseñanza especializada y reglada y, por último, las Escuelas de Música y/o Danza.

El Artículo 48 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de Mayo, de Educación, hace referencia a la organización de dichos estudios.

- 1. Las enseñanzas elementales de música y de danza tendrán las características y la organización que las Administraciones educativas determinen.*
- 2. Las enseñanzas profesionales de música y de danza se organizarán en un grado de seis cursos de duración. Los alumnos podrán, con carácter excepcional y previa orientación del profesorado, matricularse en más de un curso cuando así lo permita su capacidad de aprendizaje.*
- 3. Con independencia de lo establecido en los apartados anteriores, podrán cursarse estudios de música o de danza que no conduzcan a la obtención de títulos con validez académica o profesional en escuelas específicas, con organización y estructura diferentes y sin limitación de edad. Estas escuelas serán reguladas por las Administraciones educativas.*

El Decreto 179/1994, de 29 de Julio por el que se regula el currículo de las enseñanzas en las escuelas de música y/o danza en la Comunidad Autónoma de Canarias, regula, específicamente, las Escuelas de Música y Danza a las que se refiere el artículo 39.5 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

### **2.1.1 Educación musical reglada**

El actual sistema educativo establece que la Educación musical reglada debe ir ligada a la Educación Obligatoria. De esta forma el alumnado accederá al primer curso de las Enseñanzas Profesionales a la par que comienza la Educación Secundaria Obligatoria y los concluirá a los 18 años, edad a la que accede a los estudios superiores. No obstante, existe cierta flexibilidad en cuanto al acceso dado que es posible acceder con una edad superior a la que le corresponde por curso.

El alumnado que participó en el estudio y que cursaba sus estudios musicales en centros reglados de las islas, se encontraban realizando las enseñanzas elementales o profesionales. A continuación, describiré ambos tipos de estudios y la carga lectiva de cada uno de ellos.

#### *2.1.1.1. Estructuración de los estudios musicales en la educación musical reglada*

Con el fin de contextualizar los estudios reglados, paso a detallar el currículo que establece la Comunidad Autónoma de Canarias. En la Tabla 1 y 2, se detallan las asignaturas y las horas lectivas de las mismas por curso y tipo de enseñanza.

*A) Enseñanzas Elementales de Música*

**Tabla 1. Estructuración de las E.E. de Música**

ASIGNATURAS	DISTRIBUCIÓN SEMANAL (HORAS)			
	1º CURSO	2º CURSO	3º CURSO	4º CURSO
LENGUAJE MUSICAL	2	2	2	2
INSTRUMENTO	2	2	1	1
CLASE COLECTIVA			1	1
CORO			1	1
<b>TOTAL DE HORAS</b>	4	4	5	5

La relación numérica profesor/alumno será:

En los cursos de 1º y 2º de las enseñanzas elementales la ratio será de 1/3 en todos los instrumentos. A partir del tercer curso las clases serán individuales.

Atendiendo a esta distribución, el alumnado de las Enseñanzas Elementales dedicará una media de 2 horas semanales al instrumento. Al tiempo lectivo, habrá que añadirle el tiempo dedicado al estudio individual.



*B) Enseñanzas Profesionales de Música***Tabla 2. Estructuración de las E.P. de Música**

VIOLÍN – VIOLA						
ASIGNATURAS Y CURSO	HORAS LECTIVAS SEMANALES POR CURSO					
	1º	2º	3º	4º	5º	6º
Instrumento	1	1	1	1	1	1
Lenguaje musical	2	2				
Ed. Auditiva	1	1				
Armonía			2	2		
Coro			1	1		
Orquesta/Conjunto	1,5	1,5	1,5	1,5	2/1,5	2/1,5
Música de Cámara			1	1	1	1
Piano Complementario		0,5	0,5	0,5	0,5	
Hª de la Música					1,5	1,5
Itinerario I						
Fundamentos de composición					2	2
Optativas- Opcionales					2	2
Itinerario II						
Análisis					1,5	1,5
Optativas- Opcionales					2	2
<b>TOTAL DE HORAS</b>	5,5	6	6,5	7	9/9,5/10	9/9,5/10

El alumnado de Primer Ciclo tendrá una media de 2'5 horas prácticas, el de Segundo Ciclo entre 2'5 y 3 horas y el del Tercer Ciclo, entre 3 y 4 horas.

Al igual que en las Enseñanzas Elementales, este tiempo se incrementará con las horas de estudio individual, los ensayos grupales y ensayos extraordinarios.

### **2.1.2. Educación musical no reglada**

Las enseñanzas impartidas en las Escuelas de Música y/o Danza no comportan la obtención de títulos con validez académica o profesional. Su función es la de acercar la música y/o la danza a todos aquellos que lo deseen, sin hacer distinciones basadas en el talento, aptitudes o edad. El Gobierno de Canarias establece, dentro de su organización, que éstas deben impartir, al menos, dos niveles en cada especialidad.

El comienzo del estudio del instrumento en las Escuelas de Música, suele ser a los 7 años de edad aunque dado el carácter flexible de estos estudios, los alumnos pueden acceder más tarde.

#### *2.1.2.1. Estructuración de los estudios en la educación musical no reglada*

La distribución horaria en las Escuelas de Música y/o Danza es más flexible dado que se adapta a la agrupación del alumnado. A diferencia de lo que ocurre en los conservatorios elementales y profesionales donde, a excepción del primer y segundo curso de las Enseñanzas Elementales donde la ratio es 1/3, en las Escuelas de Música se prioriza las clases grupales frente a las individuales, estando la duración de las mismas supeditada al número de alumnos en el grupo.

En las Escuelas que han participado en este estudio se imparten tanto clases individuales como grupales y la duración oscila entre los 30' (clases individuales) y los 60' (clases de tres o cuatro alumnos), con algunas excepciones de 45' (clases de dos alumnos).

En todos los centros la clase de orquesta o grupo tiene una duración de 60 minutos, una vez a la semana.

En cualquiera de los casos, y al igual que ocurre en la enseñanza reglada, las horas de ensayos y/o estudio se verán incrementadas con la preparación de exámenes, conciertos, audiciones o cambio de repertorio.

## 2.2. ASPECTOS GENERALES DE LA POSTURA DEL INSTRUMENTISTA

*“Un bailarín, un funámbulo, un esquiador, un jinete, no pensarían jamás en someterse a un entrenamiento serio, por mínimo que fuese, sin establecer de antemano un equilibrio corporal, necesario para desarrollar sus facultades”<sup>1</sup>*

Cada instrumento, plantea al músico una serie de problemas en cuanto a su colocación. Estar cómodo, no significa estar bien colocado, y una postura que a priori puede parecer correcta puede estar perjudicando la salud corporal del instrumentista.

Tanto si el aprendizaje del instrumento se da a edades tempranas o no, el docente ha de prestar mucha atención a la colocación para evitar el desarrollo de futuras lesiones. Es por ello, por lo que podemos afirmar que la consecución de una postura correcta tiene un carácter individual.

Para construir las bases de un buen instrumentista es fundamental tomar como punto de partida la disposición corporal sin el instrumento. El estudiante ha de conocer y sentir su cuerpo para, desde el movimiento natural y el equilibrio corporal, activar el movimiento físico que conlleva la ejecución. Una buena postura ha de cumplir tres principios fundamentales: verticalidad, estabilidad y equilibrio (tanto muscular como articular). En el caso del violín y de la viola, el instrumentista carece de un soporte para su instrumento, siendo su cuerpo el encargado de sostener el instrumento. Cualquier tensión realizada se verá reflejada en la interpretación.

### 2.2.1. Anatomía fisiológica de los niños

El cuerpo humano se compone de diferentes sistemas que se comunican entre sí. Cada sistema realiza una función diferente y todos ellos se conectan por medio de la sangre y el sistema nervioso.

---

<sup>1</sup> Hoppenot, 1981 (p.26)

## 2.2. ASPECTOS GENERALES DE LA POSTURA DEL INSTRUMENTISTA

Los principales sistemas son los siguientes:

- **Óseo:** Formado por el esqueleto, protege y sirve de anclaje para los músculos
- **Muscular:** Formado por los músculos. El movimiento corporal es resultado de la contracción muscular.
- **Articular:** Es la unión de dos huesos. Permite el movimiento corporal y la realización de movimientos de flexión, extensión, abducción, aducción y rotación.
- **Tegumentario:** Lo forma la piel, el pelo y las uñas. Protege el cuerpo y está relacionado con el tacto, la temperatura, el dolor, la presión y la impermeabilización del mismo.
- **Cardiocirculatorio:** Su función es bombear la sangre por todo el cuerpo.
- **Nervioso:** Conduce las señales nerviosas desde y hacia el cerebro.
- **Linfático:** Lucha contra la infección.
- **Hormonal o Endocrino:** Regula el crecimiento del organismo y el metabolismo. Está relacionado con la diferenciación sexual.
- **Respiratorio:** Su función es realizar el intercambio gaseoso. Extrae el oxígeno del aire que entra en el organismo y lo transforma en dióxido de carbono.
- **Digestivo:** Digiere los alimentos y deshecha los residuos sólidos.
- **Urinario:** Regula el líquido corporal y los niveles de sal, ayudando a controlar la acidez sanguínea.
- **Reproductor:** Relacionado con la reproducción y la relación sexual.

En la ejecución instrumental, destaca la participación de los siguientes sistemas:

- El aparato locomotor (huesos, músculos y articulaciones)
- Sistema cardiovascular
- Sistema respiratorio
- Sistema nervioso
- Sistema endocrino
- Sistema tegumentario

Se denomina “posición anatómica estándar”, a la posición que adopta la persona de pie, con los pies separados en un ángulo de 45°, la cabeza y el cuello erectos, mirada al frente y con los brazos extendidos a ambos lados del tronco, con las palmas de las manos hacia delante y dedos juntos.

Desde esta posición anatómica, podemos asignar unos ejes y planos que nos van a permitir describir los movimientos que puede realiza el cuerpo humano (ilustración 5).

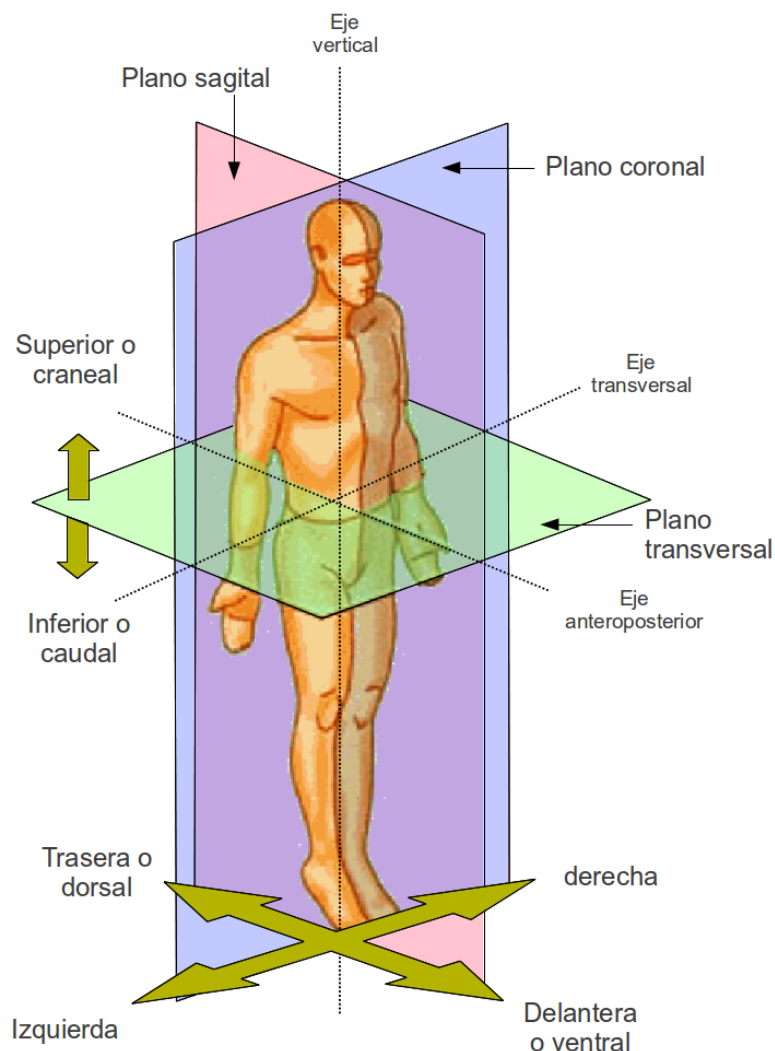
Si consideramos los tres ejes del espacio, y el movimiento que se puede realizar, distinguimos entre:

- **Eje vertical o longitudinal:** Va desde la cabeza a los pies. Movimientos de rotación.
- **Eje horizontal o transversal:** Va de lado a lado. Movimientos de flexión y extensión.
- **Eje anteroposterior:** Va de adelante hacia atrás. Movimientos de abducción y aducción.

## 2.2. ASPECTOS GENERALES DE LA POSTURA DEL INSTRUMENTISTA

Hablaremos de tres planos principales que se conformarán por los tres ejes:

- **Plano frontal o coronal:** Se orienta de forma vertical y divide el cuerpo en dos partes (anterior y posterior)
- **Plano sagital:** Se orienta de forma vertical pero es perpendicular al plano frontal y divide el cuerpo en lado izquierdo y derecho.
- **Plano horizontal o transversal:** Se orienta horizontalmente y divide el cuerpo en dos partes (superior e inferior).



**Ilustración 5. Planos y ejes corporales**

<http://1.bp.blogspot.com/-HHQlcbgrprA/Uk2hpPrAkII/AAAAAAAAAeI/8tNov0EwpkA/s1600/Planos+anat%C3%B3micos.png>

Teniendo en cuenta el número de movimientos que realizan las diferentes articulaciones, podemos hablar de tres tipos de movimientos:

**1.- Uniaxiales:** Un solo sentido de movimiento que se realiza en un eje. En este tipo de movimiento participan las articulaciones cúbito humeral (flexión y extensión del codo), radio-cubital (pronación y supinación del codo a nivel proximal y distal), tibio-tarsiana (flexión y extensión del tobillo) y subastragalina (pronación y supinación del pie).

**2.- Biaxiales:** Dos sentidos de movimiento que se realizan en dos ejes. Este tipo de movimiento lo realizan la articulación de la rodilla (flexión-extensión, rotación interna y externa), la radio-humeral (flexión / extensión y pronación / supinación del codo), radio-carpiana (flexión / extensión y abducción / aducción de la muñeca).

**3.- Triaxiales:** Tres sentidos de movimientos que se realizan en tres ejes. Es el realizado por la articulación escápulo-humeral (flexión / extensión, abducción / aducción y rotación interna / externa del hombro), coxo-femoral (flexión / extensión, abducción / aducción y rotación interna / externa de la cadera) y los discos vertebrales (flexión / extensión, flexión lateral y rotación).

### **2.2.2. El crecimiento y el desarrollo neuromotor, óseo y muscular**

El proceso de crecimiento y desarrollo viene determinado por una serie de estadios que se caracterizan por una serie de cambios concretos. Este proceso depende de cada persona y de diversos factores.

Siguiendo la clasificación que hace Ruiz Pérez (1987), el crecimiento se estructura en dos grandes periodos:

- Período prenatal
- Nacimiento y período postnatal

## 2.2. ASPECTOS GENERALES DE LA POSTURA DEL INSTRUMENTISTA

La etapa del nacimiento y período postnatal se divide en varias etapas que abarcan desde la infancia hasta la vejez, quedando estructurada de la siguiente forma:

- Infancia ( 2 a 5 años)
- Niñez (hasta los 10/11 años)
- Pre y adolescencia (12 a 18 años)
- Juventud (18 a 25 años)
- Madurez ( 25 a 60 años)
- Vejez ( a partir de los 60 años)

El desarrollo neuromotor viene definido por cuatro grandes etapas que se desarrollan de forma gradual:

- Etapa neonatal y primera infancia: de 0 a 2 años
- Segunda infancia: de 2 a 6 años
- Tercera infancia: desde los 6 años hasta el inicio de la pubertad (en los niños a los 11 o 12 años y en las niñas a los 10 u 11 años)
- Pubertad y adolescencia: Desde el inicio de la pubertad hasta la edad adulta

Dado que los estudiantes que han participado en este estudio se sitúan en un rango entre los 8 y los 18 años, nos centraremos en definir el desarrollo neuromotor desde la tercera infancia hasta el comienzo de la edad adulta.

### *Tercera Infancia:*

Durante esta etapa continúan aumentando la estatura y el peso. Las proporciones corporales se van asemejando a la del adulto y se van acentuando las características físicas que diferencia a los varones de las hembras.



Al llegar esta etapa el cerebro ya alcanza el 90% del peso del de un adulto y continúa creciendo a un ritmo más lento. Se alcanza un alto grado de perfeccionamiento perceptivo que hace posible la estructuración espacio-temporal y mejora la capacidad de pensamiento, repercutiendo en la capacidad de aprendizaje.

En esta etapa existe un alto nivel de coordinación motora, así como control e independencia segmentaria. Mejora la agilidad, la flexibilidad, la precisión, el equilibrio y la resistencia del movimiento, que repercutirá en el aprendizaje de habilidades específicas.

*Pubertad y Adolescencia:*

Durante la pubertad se da el denominado “estirón” pero, tras éste, disminuye la velocidad de crecimiento para casi detenerse en la adolescencia. En esta etapa se alcanza la morfología del adulto, se alcanza la maduración sexual y el cerebro completa su desarrollo, alcanzando su peso definitivo.

El estirón que se produce en la pubertad provoca una pérdida de coordinación pero, posteriormente, las capacidades motoras alcanzan mayor nivel por lo que será el momento idóneo para desarrollar habilidades específicas.

### **2.2.3. Ergonomía en los estudiantes de violín y viola**

Cuando hablamos de ergonomía nos referimos a la adaptación del instrumento al estudiante. Cada persona es única y por ello no es posible establecer unas normas o pautas sobre la adaptación del instrumento al instrumentista.

En los primeros años de estudio, el profesor ha de estar muy pendiente de como se adapta el instrumento al niño para detectar posibles problemas de colocación con el principal objetivo de corregir malas posturas que puedan derivar en futuras lesiones y que interfieran en una buena ejecución.

## 2.2. ASPECTOS GENERALES DE LA POSTURA DEL INSTRUMENTISTA

Tanto en el caso del violín como en el de la viola, existen diversos elementos externos al instrumento que contribuyen a su adaptación a la anatomía del instrumentista. Son elementos movibles y su uso no puede generalizarse a todos los sujetos, por lo que una vez más, ha de ser el profesor el que determine cuál es el más idóneo para cada estudiante. A continuación se detallan los más comunes:

*a) Almohadilla:*

Facilita la sujeción del instrumento sin adelantar o bajar la cabeza y subir el hombro., cubriendo la distancia que hay entre éste y la barbilla. Existen almohadillas de diferentes materiales (plástico, espuma, madera, fibra, inflables...), grosores y formas. En el caso de los niños, suele ser sustituida por una esponja ya que la mayor parte de las almohadillas tienen patas y su altura fuerza la posición del instrumento, ocasionando tensiones en el cuello y que, en muchas ocasiones, el instrumento se desplace de su colocación, situándose debajo de la barbilla. Como consecuencia, el estudiante realizará una torción del tronco y la adopción de una postura forzada del brazo izquierdo que repercutirá en el derecho. El grosor de la esponja se puede adaptar fácilmente a las necesidades ergonómicas del alumno y a medida que va creciendo, su uso es sustituido por una almohadilla convencional (ilustraciones 6, 7, 8 y 9).



**Ilustración 6. Almohadilla de fibra Kun Voce**

**.Fuente: [http://www.e-musicpiano.com/images/Almohadilla\\_KUN\\_Voce\\_.jpg](http://www.e-musicpiano.com/images/Almohadilla_KUN_Voce_.jpg)**



**Ilustración 7. Almohadilla Kun**

Fuente: <http://www.musicalhenares.es/uploads/originales/almohadilla.jpg>



**Ilustración 8. Almohadilla Bonmusica**

Fuente: <http://www.qarbonia.com/imagftp/im21779Bonmusica.jpg>

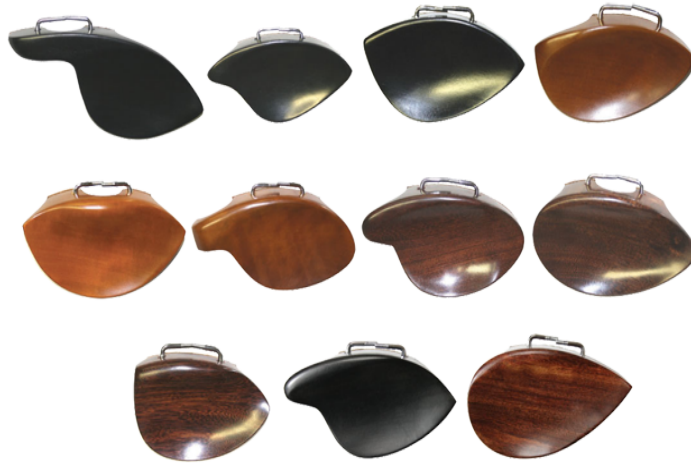


**Ilustración 9. Almohadilla inflable. Fuente:**  
<http://static.musiciansfriend.com/derivates/18/001/242/440/DV016 Jpg Large 466204 on violin.jpg>

## 2.2. ASPECTOS GENERALES DE LA POSTURA DEL INSTRUMENTISTA

### *b) Barbada:*

Ideada por Ludwig Spohr, permite reducir el grado de inclinación de la cabeza sobre el instrumento. En la actualidad existen barbadas o mentoneras de diferentes tipos y modelos que facilitan la sujeción del instrumento (ilustración 10).



**Ilustración 10. Tipo de barbadas. Fuente:**  
<http://www.deviolines.com/wp-content/uploads/2013/01/tipos%20de%20barbada.png>

### *c) Almohadilla para barbada:*

Suelen usarse para elevar la barbada o para mayor confort.



**Ilustración 11. Almohadilla para barbada.**  
**Fuente:** <http://static4.shop033.com/resources/61/1121/picture/1B/6697065>

El uso de estos elementos no se puede estandarizar a todos los instrumentistas y ha de ser el docente el que aconseje y supervise la colocación del alumno y realice las

modificaciones necesarias para asegurar una buena disposición física con el instrumento y durante la interpretación.

Llegados a este punto, he de puntualizar que no todos los docentes siguen los mismos criterios en cuanto al uso de estos elementos. Algunos consideran que desde los inicios, el alumno debe usar almohadilla, otros que no han de usar almohadilla, los que se inclinan por el uso de la esponja o los que prefieren el uso de la almohadilla y quitan la barbada.

Hay que destacar que la totalidad del alumnado que formó parte del grupo experimental, usa almohadilla y barbada pero no almohadilla para la barbada.

### **2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA. CONSIDERACIONES GENERALES**

#### **2.3.1. Violín**

Cuando hablamos de una escuela, nos referimos al conjunto corrientes o tendencias que han sido organizados y que definen la forma de interpretar. Constituye, por tanto, una filosofía y recogen las ideas técnicas e interpretativas de la misma.

Dentro de los estudios y material bibliográfico consultado, cabe destacar la aproximación que el Dr. Frederick F. Polnauer y el Dr. Morton Marks (1964) hacen sobre las diversas tendencias y escuelas existentes desde el siglo XVII hasta la de C. Flesch (1873 – 1944).

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

#### *A) Técnica del violín durante el siglo XVII y primera mitad del siglo XVIII.*

##### *Métodos antes de Leopold Mozart*

Destacó la escuela inglesa representada por John Playford (1654) que sugería que el violín debía de estar colocado a la altura del pecho y los dedos de la mano derecha sobre la vara, con el pulgar en las crines. G. Beckmann estableció que existían similitudes entre la escuela inglesa y la alemana ya que ambas partían de que se debía adoptar una posición corporal que permitiera mantener los brazos relajados y realizar movimientos naturales.

Durante este siglo coexistieron dos escuelas de arco: la italiana y la francesa (considerada obsoleta a mitad del siglo XVIII). Corrette, explicó en su obra “L’École d’Orphée (1738) las diferencias entre ambas. La principal diferencia entre ambas radica en la colocación del pulgar ya que en la escuela italiana éste se coloca debajo de la vara y en la francesa bajo las crines, cerca de la nuez.

En 1740, Geminiani fue el primer violinista italiano en publicar un método que recoge que el violín ha de situarse sobre la clavícula y que el arco ha de cogerse cerca de la nuez, los dedos han de estar flexibles y relajados y el índice controlará el peso.

#### *B) Escuelas de violín a partir de la segunda mitad del siglo XVIII*

Durante la segunda mitad del siglo XVIII destacaron tres grandes escuelas:

- I. Escuela de Leopold Mozart (1756)
- II. Escuela de L’Abbé le Fils (1761)
- III. Escuela d G. Loehlein (1774)

Leopold Mozart (escuela alemana) describe dos formas de coger el violín. La primera, a la altura del pecho, ligeramente inclinado hacia dentro, de forma que el movimiento del arco sea más vertical aunque dificulta el movimiento de la mano

izquierda. La segunda, sobre el hombro. La cabeza se sitúa a la derecha del cordal, lo que proporciona un mejor agarre y desplazamiento de la mano izquierda. El arco deberá pasar paralelo al puente, manteniendo un buen contacto con la cuerda. La muñeca se moverá de forma natural y el hombro se moverá muy poco. En 1756 redactó un tratado llamado “Versuch einer gründlichen Violinschule”. Este es uno de los primeros escritos para violín y las enseñanzas que se recogen en él fueron muy influyentes en la escuela alemana de la segunda mitad del siglo XVIII.

L’Abbe le Fils fue el primero en demandar la colocación del instrumento sobre el hombro izquierdo y la cabeza apoyada a la izquierda del cordal. En cuanto al agarre del arco sugiere que el pulgar ha de estar en contacto con el corazón y el meñique sobre la tuerca del arco. En “Principes du violon” (1761), recogió los principios de la Escuela francesa de finales del siglo XVIII.

Loehlein (1774), redactó un método para violín bajo el título “Eine Anweisung zum Violinspielen”. Su método se considera un complemento al de L. Mozart. Loehlein hace referencia a la colocación del instrumento entre la clavícula y el cuello, ligeramente inclinado hacia adentro y habla de la disposición de los pies, argumentando que el izquierdo ha de colocarse ligeramente adelantado y el cuerpo ha de girar hacia este lado.

### *C) Técnica del violín de N. Paganini*

Considerado como uno de los mejores violinistas de su época, la técnica violinística de Niccolò Paganini (1782 -1840) merece una consideración a parte.

Su técnica rompió con la técnica convencional de la época ya que, aunque no continuó con la técnica desarrollada por L. Mozart o Tartini, mantiene elementos técnicos del barroco como el agarre alto del arco.

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

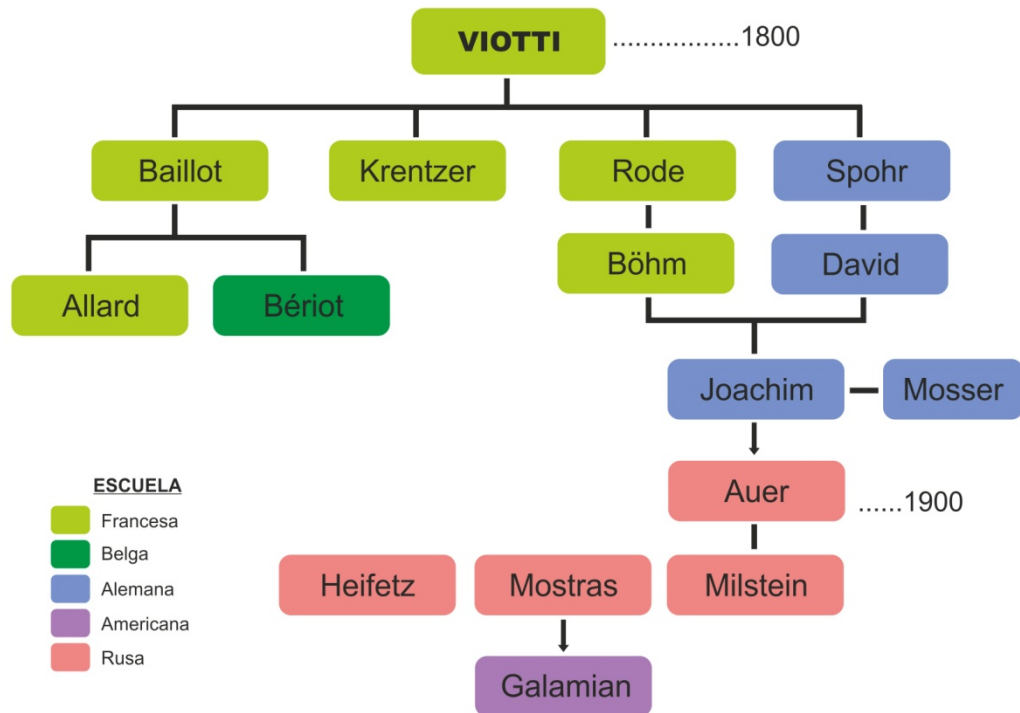
El violinista C. Guhr describe la técnica de Paganini desde una postura relajada, cuyo peso corporal descansa sobre la pierna izquierda. El hombro izquierdo se adelanta hacia el frente y el brazo se apoya en el tronco. El brazo derecho también se apoya en el tronco, y los movimientos se realizan con la muñeca, permaneciendo el brazo casi sin moverse.

Tras analizar diversas imágenes y fotografías de Paganini en posición estática, Polnauer (1964) ofrece su punto de vista sobre la técnica del mismo y sugiere que lo único que se puede afirmar es que Paganini no utilizaba mentonera y que la posición de la cabeza variaba del lado izquierdo al derecho del instrumento. Afectado por el síndrome de Marfan, enfermedad que produce un aumento de la longitud de los miembros, le confirió una flexibilidad inusual que le permitió desarrollar la técnica del violín, llevándola a límites imposibles de alcanzar por cualquier violinista.

Para comprender mejor las diversas escuelas a partir del siglo XVIII, es necesario mencionar el papel desempeñado por Giovanni Battista Viotti (1755 – 1824). A Viotti (ilustración 12) se le considera el padre de todas las escuelas modernas y gracias a sus indicaciones, Fraçoise Tourte desarrolló el arco moderno.

Profesor del Conservatoire de París en la década de 1790, Viotti fue el precursor de una nueva corriente de interpretación bajo la denominación de Escuela Francesa. Sus principios fueron recogidos por sus discípulos Pierre Rode, Baillot y Kreutzer.





**Ilustración 12. Escuelas de violín.**

**Fuente (Modificada):** <http://www.deviolines.com/wp-content/uploads/2012/09/Escuelas.jpg>

#### **D) Escuela Francesa del siglo XIX**

Durante el siglo XIX se produjo un gran consenso sobre la forma en la que debía colocarse el violín y el arco, así como en la técnica de ambas manos. La escuela francesa del siglo XIX está representada por el violinista Pierre Marie Baillot (1771-1842). Alumno de Viotti fue, junto con Pierre Rode y Rodolphe Kreutzer, el creador del “Methode celebrado du Violon”, método oficial de violín del conservatorio de París (publicado a principios del siglo XIX). En 1834 publica “L’art du violon”. Su obra es considerada como el mejor método de violín francés de ese siglo.

Brown (2013) señala que, durante este siglo, se le dio mucha importancia a la postura del violinista, llegándose a un acuerdo sobre cómo debía sujetarse el instrumento y su disposición para la ejecución. Como veremos más adelante, tanto en el

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

“Methode celebrado du Violón” como en “L’art du violon” y en el método de violín de Spohr, se describen los mismos principios desde diferentes puntos de vista.

#### *Postura:*

Baillot (Goldberg, L., Baillot, P., & Zeitlin, Z., 1991) describe, de forma concienzuda, la colocación del instrumento y del arco. La descripción que hace de la misma va acompañada de imágenes que posibilitan al lector que no esté familiarizado con la técnica del instrumento, hacerse una imagen de la colocación del mismo.

El cuerpo ha de colocarse recto, apoyado sobre el lado izquierdo, de modo que el peso del cuerpo descansa sobre este lado y que el derecho quede libre para que el brazo derecho actúe con mayor libertad (ilustración 13). El pie derecho gira hacia el exterior y los talones se encuentran separados a una distancia de entre 10 y 13 cm (ilustración 14) y en un ángulo de 45°. El violín se coloca sobre la clavícula, ligeramente inclinado hacia la derecha 45°. La barbilla descansará sobre el lado izquierdo del instrumento y el hombro izquierdo no debe subirse. el instrumento. El instrumento tendrá dos puntos de apoyo: uno situado en la clavícula izquierda y otro sobre la “pinza” formada entre el pulgar y el índice de la mano izquierda. El codo izquierdo debe posicionarse debajo del eje longitudinal del violín y la articulación de la muñeca izquierda ha de estar totalmente relajada.

El arco ha de cogerse con los cuatro dedos estirados. El pulgar se coloca entre la nuez y las cerdas pero no debe flexionarse. El arco pasará paralelo al puente y señala que para conseguir un sonido más fuerte, se tocará más cerca del mismo. Baillot señala también que la parte superior del brazo y el codo nunca participarán directamente en el movimiento del antebrazo y que éste y la muñeca han de permanecer flexibles (ilustraciones 15 y 16).

Finalmente recomienda que los dedos de la mano izquierda han de caer con cierto impulso desde una posición alta. Se colocarán perpendicularmente sobre las cuerdas y que, dependiendo de la intensidad que se desee, el impulso será más débil o más fuerte.

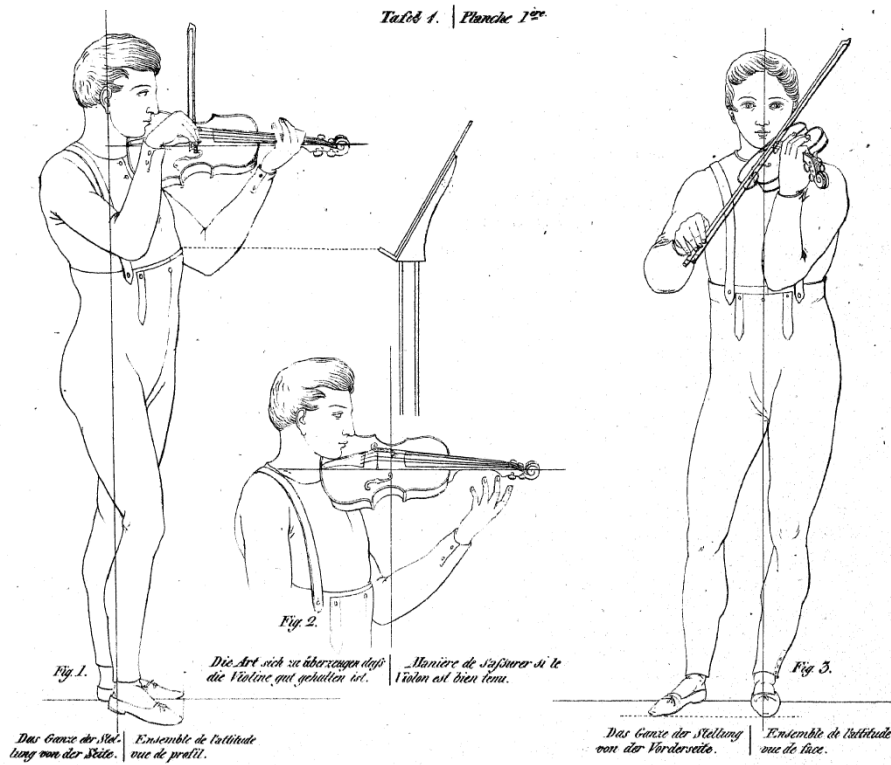


Ilustración 13. Colocación del cuerpo y del instrumento. Fuente: Goldberg, Baillot, & Zeitlin, 1991

## 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

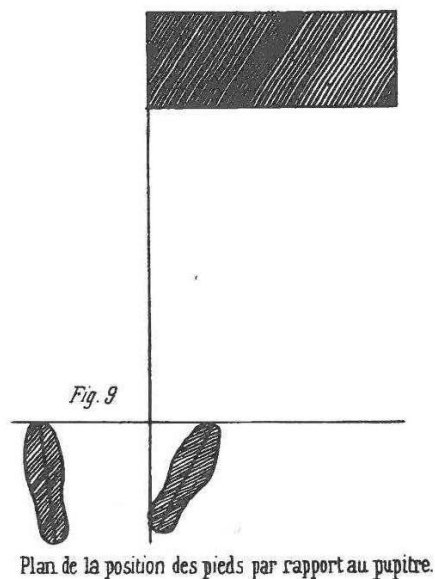


Ilustración 14. Colocación de los pies teniendo de referencia el atril. Baillot Violon L'art. Fuente:

<http://chase.leeds.ac.uk/archive/images/full/16b4f6ce3181276867b2a7c3473bd64a.jpg>:

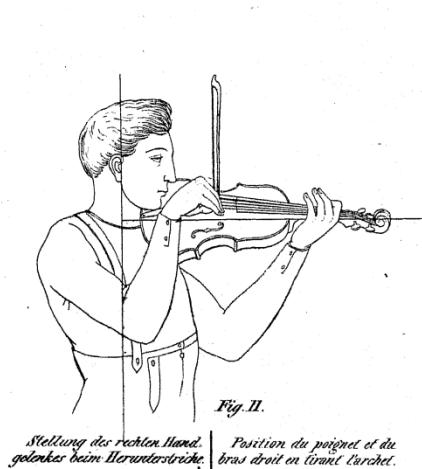


Ilustración 15. Baillot Violon L'art. Posición del brazo derecho en el talón



Ilustración 16. Baillot. Violon L'art. Posición del brazo derecho en la punta

Fuente: <http://im4.woodbrass.com/images/woodbrass/FUZ5814-2.JPG>

Las enseñanzas de Baillot fueron retomadas y desarrolladas por Delphin Alard (1815-1888), quien escribió un método progresivo para el aprendizaje del violín. “Ecole du violon” (1877) fue utilizado como método para la enseñanza de este instrumento en el Conservatorio de París.

*C) Escuela de Ludwig Spohr (1784 – 1859)*

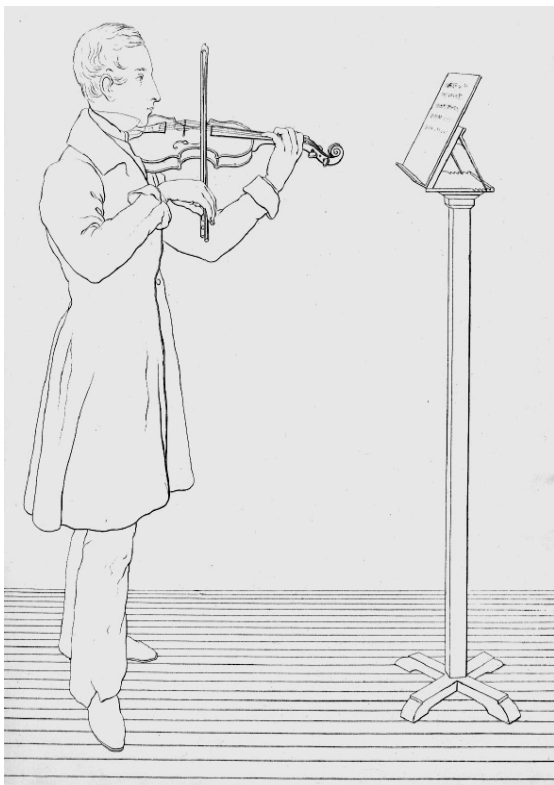
Representante de la escuela alemana, la técnica de L. Spohr guarda bastante similitud con la de Baillot. Fue el inventor de la barbada y consideró que su uso facilitaba la sujeción del violín sin ejercer presión sobre el mismo y a la vez disminuía el grado de inclinación de la cabeza sobre el mismo. Su uso no fue aceptado durante esta época pero supuso un avance para el desarrollo de la futura barbada y el comienzo de la adaptación del instrumento a la anatomía del instrumentista.

En su método de violín *Violinshule*, publicado en 1831, se observan ciertas similitudes con el planteado por Baillot. El instrumento se sitúa en la clavícula izquierda, con el hombro ligeramente adelantado e inclinado entre 25 y 30 grados a la derecha. La cabeza descansa sobre el instrumento en la barbada. El brazo izquierdo cae debajo del violín y el mango toma contacto con la mano en la pinza formada por el pulgar y el índice. Polnauer señala que Spohr no consideró en su método la colocación de los pies y la distribución del peso del cuerpo.

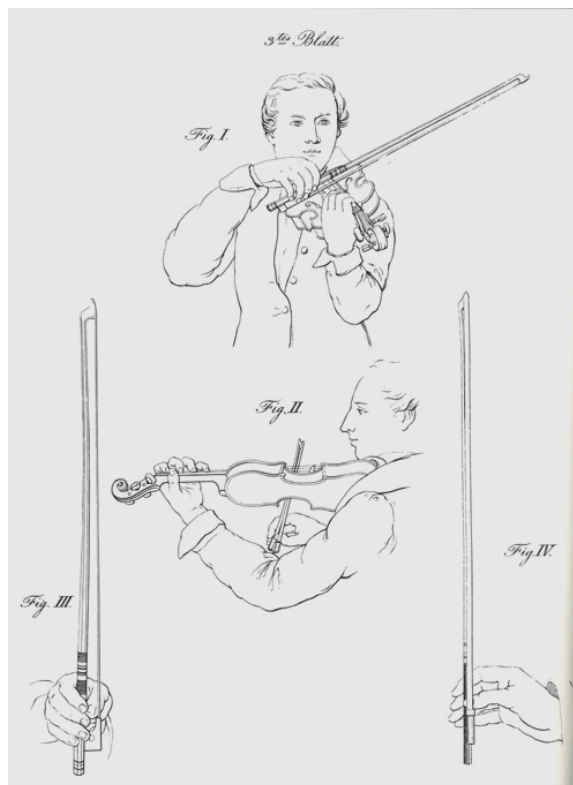
Brown, C., destaca que Spohr añade que el cuerpo gira para visualizar la cabeza del violín y la mano izquierda (ilustración 17).

En el arco (ilustración 18), el pulgar se flexiona y se apoya en la vara, opuesto al dedo medio. El índice y el anular descansan sobre la vara en la última articulación y el meñique descansa sobre la misma. El arco debe pasar paralelo al puente y perpendicular a las cuerdas, la muñeca permanece alta y el codo bajo.

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA



**Ilustración 17. Agarre del violín y el arco.**  
*Violinschule* (Spohr. 1843; plate 2 & 3)



**Ilustración 18. Agarre del violín y el arco.**  
*Violinschule* (Spohr 1843: plate 2 & 3)

#### **D) Técnica del violín de Ole Bull (1810-1880)**

Autodidacta como Paganini, desarrolló un método poco convencional. El cuerpo descansa sobre la pierna izquierda pero el pie derecho se avanza. El cuerpo permanece erguido y la cabeza no se inclina. El codo izquierdo se sitúa frente al pecho, subiendo y quedando la mano por encima de la clavícula. El violín reposa sobre la base del pulgar y la clavícula.

#### **E) La nueva escuela alemana (1905)**

Representada por Joseph Joachim (1831-1907) y Andreas Moser (1859-1925). Joachim, considerado como uno de los violinistas más influyentes en los últimos años, publicó junto con su discípulo A. Moser un método de violín. Editado por Simrock en 1905, consta de tres volúmenes.

Joachim y Moser plantean que para conseguir una disposición corporal libre, los pies han de colocarse en ángulo recto y la pierna derecha se adelanta ligeramente a la vez que se flexiona la rodilla.

El instrumento se sitúa sobre la clavícula de forma que se mantenga horizontal, ligeramente inclinado hacia dentro 45° y orientado hacia el pie izquierdo. Señalan que la horizontalidad del instrumento se puede conseguir con el uso de una almohadilla o barbada y que el otro punto de apoyo se sitúa entre el índice y el pulgar de la mano izquierda. El mango del instrumento no debe descansar completamente en la unión de estos dedos y el codo izquierdo debe situarse bien colocado bajo el instrumento de forma que facilite la colocación del meñique sobre la cuerda. El dorso de la mano estará en línea recta con el antebrazo.

En el arco, el pulgar flexionado y el dedo medio forman un anillo donde descansa el arco. El índice y el anular se colocan de forma natural sobre la vara, de forma que la mano adquiera una forma redondeada. El dedo meñique roza ligeramente la vara con la falange y todos los dedos se encuentran redondeados. El codo se coloca ligeramente bajo y la muñeca siempre ha de estar por encima del codo. Estas consideraciones también se tendrán en cuenta cuando se toque en las cuerdas graves.

#### *F) Escuela de Leopold Auer (1845-1930)*

Leopold Auer, representante de la escuela rusa, es considerado como uno de los pedagogos más importantes del violín. En 1921 F. A. Stokes publicó, en Nueva York, su libro “Violin playing as I teach It”.

L. Auer apostó por la adopción de una postura corporal erguida, donde el peso del cuerpo se reparte entre ambas piernas y señala que cuando el violinista toca sentado, el pie derecho se desplaza hacia atrás para facilitar el movimiento del arco.

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

El violín se colocará sobre el hombro pero que éste ha de estar relajado y libre. Sugiere que no ha de usarse almohadilla ya que es preferible seleccionar y adaptar la barbada a la altura del cuello del instrumentista. El instrumento se mantendrá en una posición horizontal y se adoptará una colocación más parecida a la propuesta por Spohr y Baillot. En cuanto al agarre del arco señala que el pulgar ha de colocarse flexionado entre la nuez y el entorchado y que el dedo índice toma contacto lateralmente. Este dedo será el que controle el grado de inclinación de la vara. El dedo medio se coloca opuesto al pulgar y el meñique sobre la vara (ilustraciones 19 y 20).



**Ilustración 19. Leopold Auer**



**Ilustración 20. Leopold Auer**

*Un graduado del curso de Lecciones de violín (Nueva York, Fischer, 1925)*

#### **G) Escuela de Carl Flesch (1939)**

Defendió una posición a horcajadas y relajada en la cual el peso del cuerpo se distribuyera equitativamente entre ambas piernas y que durante la ejecución ha de evitarse mover el cuerpo para que la energía no se disperse. El instrumento se apoya en la clavícula y se mantiene por la presión que realiza la mandíbula sobre la caja. Se ha de evitar elevar el hombro izquierdo, ya que provocaría tensión muscular e iría en detrimento técnico. Flesch estuvo en contra del uso de la barbada. El contacto de la barbilla con el instrumento se produce en el cordal pero sin ejercer presión. El brazo



izquierdo adopta una posición baja y relajada. El índice entra en contacto con el mango del instrumento en la articulación más cerca de la primera falange, mientras que el pulgar lo hace en la articulación. El resto de los dedos se colocarán redondeados sobre las cuerdas.

En cuanto al arco, Flesch compara entre las diversas escuelas. De la vieja escuela alemana dice que la forma de agarrar el arco es la menos deseable, ya que requiere mucho esfuerzo muscular mientras que la rusa es, desde su punto de vista, la mejor. En la escuela rusa el índice contacta con la vara en la articulación proximal y controla el movimiento del arco. El meñique se coloca sobre la vara y deb controlar el movimiento del arco en la mitad inferior. Flesch se opuso al agarre alto del arco y propone que el pulgar ha de colocarse flexionado entre la nuez y el entorchado. También se opuso a estirar el índice cuando se toca en el talón y del anular dice que su función es secundaria.

Flesch habla del movimiento del arco como el resultado de seis movimientos parciales:

Un movimiento vertical y horizontal de la parte superior del brazo en la articulación del hombro; un movimiento de balanceo y horizontal del codo; el movimiento de la muñeca y lo que él denomina “finger-stroke”, que es la flexión y extensión de los dedos de la mano derecha.

Por último, refiere a una posición alta del brazo derecho para usar toda su fuerza muscular y al uso de un golpe de arco largo que combina mayor velocidad con menor presión para la consecución de un buen sonido.

Sin duda todos estos pedagogos asentaron las bases de la técnica violinística. En el siglo XX podemos tomar como referencia las aportaciones realizadas por tres grandes violinistas y pedagogos: Ivan Galamian, Yehudi Menuhin y Shinichi Suzuki.

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

Ivan Galamian (1962) recoge los principios técnicos e interpretativos del violín. Profesor de violín en el Conservatorio Ruso de París y posteriormente en Nueva York, unifica los aspectos técnicos de la escuela rusa y francesa en lo que se describe como escuela americana.

Llama la atención que en el prólogo hace referencia a las cosas que no le gustan de los métodos actuales.

*“La primera es la insistencia actual en que deben acatarse ciertas normas rígidas, aplicables a todo y a todos, en lo que a la forma de tocar el violín se refiere. Establecer reglas estrictas constituye una actitud peligrosa. Son las reglas las que deberían estar hechas para servir de ayuda a los estudiantes y no los estudiantes santificar dichas reglas”.*

*“La segunda cuestión, estrechamente relacionada con la primera, consiste en pasar por alto que, aunque los diversos elementos individuales que configuran la técnica del violín son importantes, aún más importante es la comprensión de interdependencia en una relación orgánica, mutua”.*

*“En tercer lugar, ante el extremado énfasis que se pone en el aspecto puramente físico y mecánico de la técnica del violín, me gustaría señalar que se pasa por alto el hecho de que lo que es de suprema importancia no son los movimientos físicos en sí, sino el control mental sobre ellos”.*

Yehudi Menuhin (1971), considerado como uno de los grandes pedagogos del siglo XX, describe su método en varias etapas y recomienda al profesor no seguir paso a paso las lecciones propuestas.

*“...porque la técnica es solamente el medio sin el cual se está desvalido, incapaz de transferir la concepción musical...”*

*“Este proceso, semejante al de la digestión, depende en gran parte de las características físicas de cada violinista; por esto el profesor, como el médico del talento, debe saber cómo atemperar y ajustar estos ejercicios a los atributos físicos, psicológicos y emocionales de cada alumno”.*

Suzuki (Starr, 1999) plantea una filosofía donde el aprendizaje del violín se realiza igual que el aprendizaje de la lengua materna. El estudiante de violín o viola, acude a clase con su padre/madre, quien será su maestro en casa. Desde el comienzo establece una serie de rutinas. El alumno adopta la posición de descanso (*rest position*): erguido, manos a los lados y pies juntos (violín bajo el brazo derecho y arco con las cerdas mirando al frente). Desde esta posición y, como muestra de respeto hacia el maestro, los padres y el instrumento, el alumno saluda.

Suzuki es muy metódico en la enseñanza de la postura que han de adoptar los principiantes de violín, consiguiendo que esta sea relajada. Cuando los niños consiguen la posición de reposo pasa a la colocación de los pies. Los separa en un ángulo de 45°, con el derecho hacia el exterior y detrás del pie izquierdo. Para Suzuki, "*The left foot should be the center of the body vertically*"<sup>2</sup>.

Colocados los pies, le pide al alumno que gire la cabeza hacia la izquierda y que la nariz se dirija hacia la punta del pie izquierdo, realizando un pequeño giro con el cuerpo. El profesor colocará el instrumento y analizará si es necesaria la utilización de una almohadilla y la sujeción del instrumento se realiza sin tensión.

El aprendizaje del agarre del arco se produce paralelamente al de la colocación del instrumento. Desde el principio, Suzuki enseña la flexión del pulgar opuesto al dedo medio y anular y la curvatura del resto. La posición de la mano derecha se revisará constantemente para evitar que el estudiante adquiera malas posturas. La colocación del pulgar en el arco es novedosa en este método. Con el fin de facilitar el control del arco por parte del alumno, Suzuki les coloca el pulgar bajo la nuez y a medida que vayan adquiriendo un buen control del mismo, pasarán a ubicarlo entre la vara y la nuez.

---

<sup>2</sup> Starr, W. (1976). "The Suzuki violinist a guide for teachers and parents".

## 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

Una vez que el alumno adquiere una buena posición con el instrumento y el arco, Suzuki enseña la posición básica en la primera cuerda del instrumento. El arco pasará paralelo al puente y el brazo derecho se situará a la altura de la cuerda que toque.

### **2.3.2. Viola**

El desarrollo de la técnica de la viola ha estado íntimamente ligado al del violín. El auge del violín como instrumento solista, relegó a la viola al papel de mero acompañante en los grupos de música de cámara y orquestas.

Bascón (2012), realiza un estudio muy importante que recoge la historia de la viola en España y su enseñanza a través de los principales métodos y estudios.

La inclusión de la enseñanza de la viola como instrumento en los conservatorios se remonta al año 1877 cuando la cátedra del Conservatorio de Bruselas contrata a un profesor de viola para enseñar esta disciplina, aunque el docente propuesto era un violinista.

En el año 1894 se implanta la especialidad y un currículo propio en el Conservatorio de París. El profesor asignado fue Théophile Laforge (1863-1918) y en 1900 Louis Bailly fue el primer estudiante de viola en graduarse.

En el siglo XIX eran muchos los que demandaban que se le diera a la viola la misma consideración y respeto que tenía el violín. Berlioz fue muy crítico con el conservatorio debido a la ausencia de un currículo específico. En 1848 la *Revue et gazette musicale* recogía su malestar:

*“Es una grave falta que no haya clase especial de viola. A pesar de su parentesco con el violín, este instrumento, para ser bien tocado, necesita estudios específicos y una práctica constante”.*<sup>3</sup>

---

<sup>3</sup> Bascón, L. , 2012. (p. 26)

A diferencia de lo que hemos visto con el violín, no podemos hablar de una escuela pedagógica de viola. La enseñanza de este instrumento se realizaba con transcripciones de los métodos de violín de la época y en algunos métodos de principios del siglo XVIII se encuentran indicaciones donde queda implícito que la técnica es la misma que la del violín.

Maurice Vieux (1884-1951) fue profesor del Conservatorio de París desde 1919 y se le considera el padre de la escuela francesa de viola.

### *Métodos para viola*

La demanda de los propios violistas propicia que diversos compositores comiencen a escribir para este instrumento.

El primer método específico de viola fue elaborado por Michel Corrette y publicado en París en 1773. En él se dan indicaciones específicas sobre digitación y sugiere que el arco se coja según la tradición de la escuela francesa (más hacia el centro). Posterior a este método surgen los de François Coupis (1788), Michael Woldemar (1795) y François Alday (1827). En todos ellos se profundiza en la digitación y técnica de la mano izquierda. Coupis (*Méthode d'alto*) plantea que se debe coger el arco más al talón y Woldemar incluye el trabajo de los golpes de arco, dando especial importancia al *staccato* o *golpe de arco de Viotti* (realización de grupos de semicorcheas, donde la primera se hace suelta y luego ligadas en grupos de dos).

Estos métodos convivieron con las transcripciones hechas de los métodos de Kreutzer, Rode y Baillot.

Jacob Martinn (1755-1836) escribió tres métodos específicos para viola que abarcaban la técnica del instrumento desde su inicio hasta un nivel superior.

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

También surgen estudios específicos como los de Hoffmeister, Rolla o Campagnoli. G. Telemann escribe el primer concierto para viola solista.

F. Giorgetti (1856) escribió un método para los violinistas que quisieran pasar de este instrumento a la viola (*Metodo per esercitarsi a ben suonare l'alto viola*).

Cavallini, alumno de Rolla publicó "*Guida per lo studio elementare et progressivo della viola*" en 1869 y Hans Sitt (1891) un método de viola.

En el siglo XX la viola ya se encuentra independizada del violín. En los conservatorios se incluye un currículo propio y, aunque se pueden encontrar muchas publicaciones de violín transcritas a viola, surgen nuevos métodos donde se recogen las particularidades técnicas e interpretativas de este instrumento. Muchos de estos métodos se utilizan actualmente en los conservatorios y son un referente para el estudio de la viola desde su inicio.

Berta Volmer (alumna de C. Flesh) publica en Alemania el *Bratschenschul*, donde aborda la técnica de la viola desde su inicio hasta un nivel superior. En su método los ejercicios van acompañados de ilustraciones e indicaciones didácticas que sirven al alumno y al profesor. El método está secuenciado desde el inicio al instrumento e incluye además de estudios y escalas, ejercicios a modo de duos para que el alumno los interprete junto al profesor.

Para cerrar este apartado dedicado a los métodos para viola, resultan de interés dos publicaciones de Louis Kievman (1910-1990). Ambas fueron publicadas en Estados Unidos por Kelton Publications en 1967 y 1971, respectivamente.

En *Practicing the Viola Mentally Physically*, Kievman plantea que el intérprete ha de controlar los movimientos físicos de ambas manos y que la comprensión mental propicia un mayor control muscular. El libro consta de dos partes: una en la que se

trabajan ejercicios y otra en la que se plantea un repertorio que recoge las dificultades técnicas trabajadas en la primera.

El otro libro publicado por Kievman es “Introduction to strings” y está pensado para asentar las bases técnicas del instrumento a un nivel de principiante.

*Playing the viola. Conversations with William Primrose* (1988), recoge las conversaciones entre David Dalton y Primrose. En él se tratan todos los aspectos técnicos e interpretativos del instrumento.

### 2.3.3. Colocación del instrumento

*“Establecer reglas estrictas constituye una actitud peligrosa. Son las reglas las que deberían estar hechas para servir de ayuda a los estudiantes y no los estudiantes para santificar dichas reglas”*.<sup>4</sup>

Describir la colocación del estudiante con el instrumento es sin duda bastante compleja. No se trata de agarrar y sujetar el violín o la viola para ejecutar y es por ello por lo que la base de una buena colocación, como ya he señalado anteriormente, ha de partir de una buena disposición corporal sin el instrumento.

La consecución de un equilibrio corporal facilitará la integración del instrumento y del arco como una prolongación de ambos brazos. No debemos obviar que la postura que se adopta es totalmente asimétrica y que debemos evitar acentuar esa asimetría corporal.

Hoppenot<sup>5</sup>(1991) habla de cuatro fuerzas que contribuyen al equilibrio del violinista. La primera de ellas es la que viene de los pies y de la parte inferior del cuerpo. La segunda, viene dada de la colocación del instrumento y es una fuerza vertical y por último, las otras dos funcionan a nivel de la cintura escapularia y son fuerzas horizontales.

---

<sup>4</sup> Galamian, I., 2004 (p. 13)

<sup>5</sup> Hoppenot, D., 1991 (p. 39 – 43)

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

El violinista y pedagogo Paul Roland (1911-1978), sintetiza en su libro “L’enseignement du Mouvement dans le jeu des cordes. Techniques formatives et correctives pour le violon et l’alto” y en una serie de videos titulados “The teaching of Action in String Playing”, las ideas de los grandes pedagogos del violín desde Carl Flesch (1873-1944) hasta Shinichi Suzuki (1898-1998).

Rolland (2002) considera, que se han de adquirir movimientos corporales libres y para ello ha de establecerse un equilibrio corporal que disminuya el esfuerzo. La consecución de este equilibrio corporal contribuirá a disminuir la tensión en la ejecución.

Pedagogos como Paul Rolland, Yehudi Menuhin, Shinichi Suzuki, Galamian, Dominique Hoppenot y Hong Anh Shapiro, hablan, en primer lugar de establecer un buen equilibrio corporal que se crea a partir de la verticalidad del cuerpo.

La base de este equilibrio está en los pies. Rolland propone la posición de “V”, mientras que Hoppenot sugiere que estos deben colocarse en forma de escuadra, adelantando el pie izquierdo y girando el cuerpo hacia ese mismo lado. Por su parte, Menuhin considera que estos han de colocarse separados a la altura de las caderas y Galamian refiere a una colocación natural y flexible (ilustración 21)

En todos los casos, la colocación de los pies ha de permitir que el alumno realice balanceos con el cuerpo, que sea capaz de transferir el peso de un pie al otro y el equilibrio entre ambos.

En el caso de un principiante y para la colocación del instrumento, le enseñaremos dos pasos previos: adopción de la posición de la “Estatua de la Libertad” (ilustración 22). Rolland considera que la realización de esta figura favorece una buena postura y que el alumno aprende a colocar el instrumento. Se tomará el instrumento con la mano izquierda, lo más alto posible y a 45° del eje vertical que divide,



simétricamente, el cuerpo. Luego se realiza un giro del instrumento desde la posición anterior (ilustración 23) y que quedará paralelo al suelo.



**Ilustración 21. Posición de descanso**

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA



**Ilustración 22. Posición "Estatua de la libertad"**



**Ilustración 23. Giro del instrumento**

El último paso será acercar el instrumento al cuerpo, girar la cabeza 45° y dejar descansar la barbilla sobre la barbada (ilustración 24). La nariz, el codo izquierdo y la voluta del instrumento quedarán alineadas. Los hombros estarán relajados (ilustración 25) y el alumno ha de sentir que la mano puede moverse relajadamente.



**Ilustración 24. Colocación del instrumento**



**Ilustración 25. Posición de hombros relajados**

Galamian considera que el uso de un tipo de almohadilla o barbada, estará sujeta a la consecución del equilibrio corporal y mantenimiento del instrumento. Sin embargo, Hoppenot considera que se hace un uso de ella para paliar un desequilibrio global, que coarta la libertad de interpretación y la conducción ósea del sonido.

#### *2.3.3.1. Técnica del brazo izquierdo*

A diferencia de un pianista cuyos brazos se sitúan a la altura del teclado y de forma natural, el brazo izquierdo del violinista y del violista adopta una disposición que puede considerarse antinatural. El brazo ha de estar relajado para poder realizar todos los movimientos necesarios de desplazamiento. El brazo realiza un movimiento de supinación al que acompaña una flexión del codo. El antebrazo realiza un giro hacia la parte externa y la mano una ligera pronación para tomar contacto con el instrumento.

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA

El instrumentista ha de ser consciente de que se encuentra libre de cualquier tensión para realizar los movimientos necesarios de desplazamiento durante la ejecución.

El contacto del instrumento con la mano izquierda se da en dos puntos: la articulación del pulgar y la base del dedo índice (ilustración 26). Estos dos dedos serán la guía a través de la cual la mano se desplace por el diapasón. Tanto el primer dedo como los otros tres, han de colocarse con las falanges bien articuladas (ilustración 27).



**Ilustración 26. Posición de la mano izquierda**



**Ilustración 27. Colocación de los dedos de la mano izquierda**

Movimientos que realiza el brazo izquierdo:

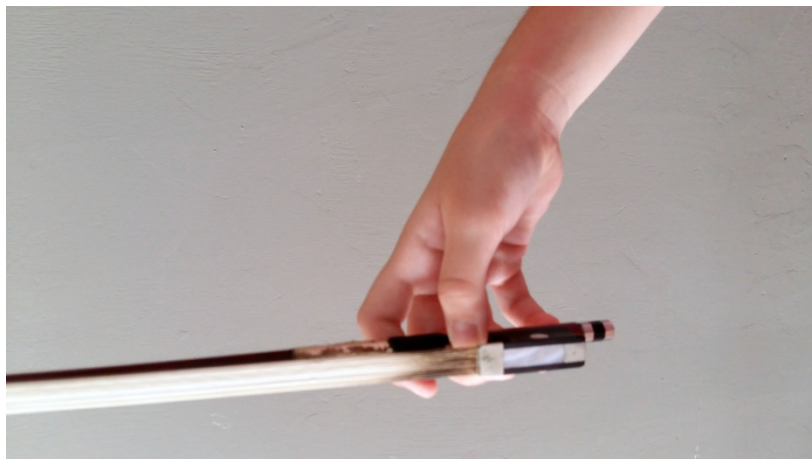
- Movimiento vertical de los dedos al situarse sobre las cuerdas
- Movimiento horizontal al realizar extensiones
- Desplazamientos de los dedos y de la mano al realizar cambios de posición
- Vibrato
- Flexión y extensión de la articulación del brazo

### 2.3.3.2. *Técnica de la mano derecha*

La técnica de agarre del arco es, para la mayoría del alumnado, lo más difícil de asimilar al comienzo del estudio del instrumento. Galamian considera que se le ha de enseñar una posición básica al principiante que se irá modificando a medida que se desarrollan los golpes de arco. El arco ha de quedar integrado en la mano derecha y por ello es fundamental que el docente vigile que el alumno adopte una buena posición desde los inicios, con la finalidad de prevenir futuras lesiones.

Para su correcto “agarre”, Galamian, Menuhin y Hoppenot parten de la posición natural de la mano. El pulgar, ligeramente flexionado (ilustración 28), tomará contacto con el arco en la nuez y formará junto con el anular, un anillo. La vara se situará en el interior, ligeramente inclinada. El índice se apoyará a la altura de la segunda articulación, el anular tomará contacto con la falangeta y el meñique, redondeado, sobre la vara (ilustración 29).

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA



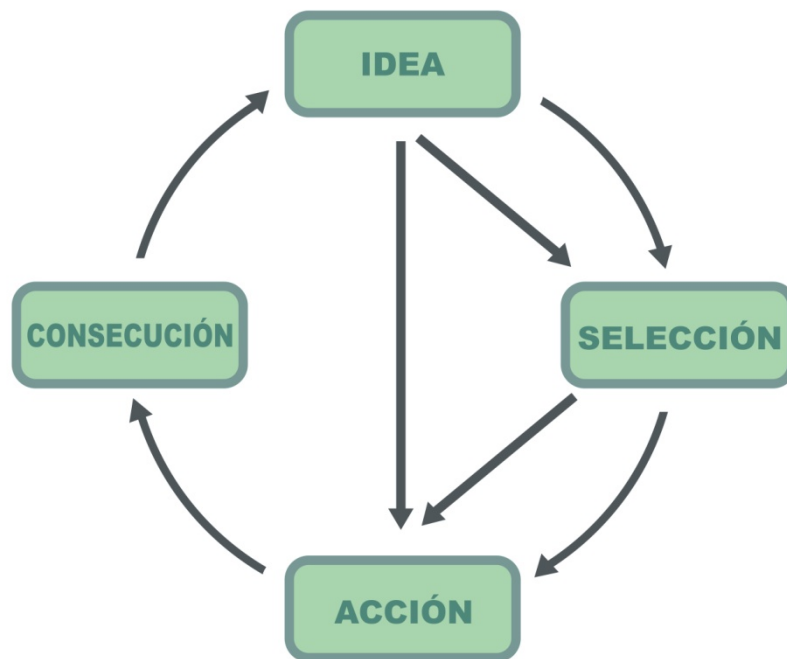
**Ilustración 28. Colocación del pulgar en el arco**



**Ilustración 29. Agarre del arco. Mano derecha**

Rolland se refiere a la consecución de un movimiento balístico (ilustración 30) que requiere la adecuada coordinación de la musculatura. Se trata de no parar o detener el movimiento y para ello se ha de establecer un proceso mental por medio de los siguientes pasos:

1. Idea -Acción. (no hay idea de control). Ejemplo: Arco arriba -arco abajo
2. Idea -Selección del músculo -Acción (hay control)
3. Movimiento balístico: Idea-Selección del músculo -Acción = Consecución (cada movimiento anticipa el siguiente)



**Ilustración 30. Roland. Movimiento Balístico**

El brazo derecho funcionará como un bloque, en el que se integran los dedos, la mano y el brazo. El hombro permanecerá relajado y el codo se situará a la altura de la cuerda que se toque.

Si analizamos el movimiento que realiza el brazo y la mano derecha, observaremos que el movimiento del arco se descompone en la utilización de tres segmentos.

Hoppenot refiere que en la conducción lineal del arco se forman tres figuras geométricas. Tomando como referencia el conjunto brazo/antebrazo/arco y línea del hombro, en el talón del arco se formará un triángulo (ilustración 31), en el tercio central un paralelogramo (ilustración 32) y en la punta un trapecio (ilustración 33). En la conducción del arco variará el peso del brazo para controlar el sonido. Desde este movimiento elemental del arco se desarrollarán los diversos golpes de arco.

### 2.3. TÉCNICA FUNDAMENTAL EN LA EJECUCIÓN VIOLINÍSTICA Y VIOLÍSTICA



**Ilustración 31. Posición del brazo al talón**



**Ilustración 32. Posición del brazo en el centro del arco**





**Ilustración 33. Posición del brazo a la punta**

Movimientos que realiza el brazo derecho:

- Aducción y abducción de los dedos
- Pivotaje horizontal y vertical de los dedos
- Pronación y supinación de la muñeca
- Movimiento vertical y horizontal de la mano en relación con el antebrazo
- Flexión y extensión de la articulación del brazo
- Rotación del antebrazo
- Movimiento horizontal y vertical de la parte superior del brazo (se usa en los cambios de cuerda y en el centro del arco)

Para realizar los movimientos necesarios con cualquiera de ambos brazos, los hombros han de permanecer relajados y la estabilidad y equilibrio del cuerpo asegurados, evitando la elevación de los hombros durante la ejecución.

## **2.4. PROBLEMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EN ESTUDIANTES DE MÚSICA**

El inicio del estudio de un instrumento suele darse a edades muy tempranas. La interacción entre el estudiante y su instrumento conlleva la adaptación del cuerpo a la ejecución.

Sorprende que hayan estudios que investiguen las PRMP (*Playing related musculoskeletal problems*) en niños y adolescentes y que sin embargo, ninguno haya evaluado adecuadamente los factores de riesgo que provocan el desarrollo de estos problemas.

Diversos autores definen que los factores de riesgo pueden ser intrínsecos, extrínsecos y otros relacionados con la interacción de los anteriores.

- a) Intrínsecos: género, edad, predisposición al desarrollo de trastornos musculoesqueléticos, hipermovilidad, antropometría y factores psicológicos.
- b) Extrínsecos: tiempo de práctica, intensidad de la práctica, repertorio, entorno e influencia del profesor.
- c) Interacción de ambos: la postura que se adopta para tocar el instrumento y la educación musical.

El de Ranelli, Straker & Smith (2008) es el primero de una serie de estudios cuyo objetivo será estudiar los factores de riesgo en el desarrollo de PRMP y PRMD (*Playing related musculoskeletal disorders*) y su relación con el género y la edad. Concluyen que el 67% de los 731 estudiantes a los que se les pasó un cuestionario, reportan PRMS y que de éstos, el 56% habían presentado síntomas en los últimos meses, siendo la prevalencia mayor en las mujeres que en los hombres. El hecho de que el porcentaje de PRMP sea elevado y que las PRMD se manifiesten, incluso en niños más pequeños, sugiere que es necesario entender y establecer factores de riesgos para

establecer estrategias de prevención con el objetivo de evitar el desarrollo de trastornos crónicos en la edad adulta.

Previos a este estudio Ranelli et al. (2008) se refieren a los realizados por Fry (1988 y 1989), Lockwood (1988), Shoup (1995) y Betuel & Clairet (1999). Todos ellos intentan establecer la prevalencia de PRMP en niños aunque presentan limitaciones significativas debido a que el tamaño de la muestra estudiado es pequeño, sesgo de selección y la falta de claridad a la hora de definir los casos.

Roset I Llobet, Rosines-Cubells y Saló-Orfila (2000) realizaron un estudio entre 1639 músicos catalanes pertenecientes a escuelas de música, conservatorios, asociaciones de músicos profesionales y diversas formaciones musicales con el objetivo de establecer cuáles eran los principales factores de riesgo en la aparición de futuros problemas relacionados con la interpretación. El 77'9% de los encuestados afirmaron tener o haber tenido algún problema durante su carrera y que el sistema musculoesquelético era el más afectado en el 85'7%.

Tanto en el caso del estudio del violín como en el de la viola, el inicio del estudio del instrumento suele darse antes de que haya finalizado el crecimiento del sistema musculoesquelético.

La adopción de una postura asimétrica y la realización de movimientos repetitivos a lo largo del tiempo, implica la utilización de todo el cuerpo y más concretamente las articulaciones del cuello, hombros, brazos, antebrazos y manos.

Wahlström y Fjellmam-Wiklund (2009) realizó un estudio comparativo entre músicos que adoptan una posición asimétrica en las extremidades superiores y los que adoptan una postura simétrica, concluyendo que los profesores que adoptan una postura asimétrica para la interpretación tienen más problemas musculoesqueléticos que los que adoptan una postura simétrica.

## **2.4. PROBLEMAS MUSCULOESQUELÉTICOS EN ESTUDIANTES DE MÚSICA**

Viaño Santasmarinas (2009) incluye en su Tesis Doctoral los estudios realizados entre 1998 y 2008 sobre prevalencia de Trastornos Músculo-esqueléticos en muestras de varios instrumentos.

Entre los trastornos musculoesqueléticos relacionados con la interpretación y que suelen ser más comunes entre los violinistas y violistas, se encuentran los siguientes:

- Problemas del sistema nervioso:
  - Distonías
  - Hiperhidrosis (sudoración excesiva)
- Problemas de boca y dientes:
  - Disfunciones temporomandibulares por el mantenimiento del instrumento
- Problemas de audición:
  - Sordera
  - Hipoacusia
  - Tinnitus (pitidos o zumbidos)
- Problemas de conducta:
  - Ansiedad escénica
  - Ansiedad
  - Depresión
  - Estrés
- Problemas de la columna vertebral:
  - Cervicalgia
  - Lumbalgia
  - Dorsalgias
  - Lordosis

- Escoliosis
- Problemas de la piel:
  - Dermatitis de contacto en cuello y/o clavícula
- Trastornos musculo-esqueléticos
  - Tendinitis, tendosinovitis
  - Artrosis, artritis
  - Patologías del hombro (síndrome subacromial, hombro inestable)
  - Patologías del codo ( epicondilitis, epitrocleitis)
  - Síndromes de atrapamiento nervioso (tendinitis, tendosinovitis de Quervain, túnel carpiano.



## **OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

*Lo importante es no dejar de hacerse preguntas*

**Séneca**





### **3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS**

En este apartado definiremos los objetivos e hipótesis de nuestra investigación.

#### **3.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

1. Valorar la influencia del estudio del violín y la viola en el desarrollo de asimetrías corporales.
2. Analizar la influencia de los años de práctica del violín y la viola en el desarrollo de asimetrías corporales.
3. Estudiar la posible influencia de otras variables en el desarrollo o prevención de asimetrías.

#### **3.2. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN**

Las hipótesis pretenden acercarnos a los posibles resultados que esperamos obtener fruto del trabajo de investigación.

A continuación pasamos a enumerar las diferentes hipótesis de nuestro estudio:

1. La práctica instrumental favorece el desarrollo de asimetrías corporales.
2. Cuantos más años de práctica, se ve incrementada la proporción de sujetos que presentan asimetrías.
3. La realización de algún tipo de actividad física o deportiva favorece la disminución o desaparición de dichas asimetrías.



# DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

*En principio la investigación necesita  
más cabezas que medios.*

**Severo Ochoa**



## 4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

En este capítulo se detalla el proceso llevado a cabo para el desarrollo de la investigación. Por proceso entendemos el planteamiento llevado a cabo por la investigadora para realizar el estudio y los pasos realizados: seleccionar la muestra, recogida de datos, instrumentos utilizados.

Se ha realizado un estudio observacional y descriptivo que mide la prevalencia y efecto en una muestra en un momento temporal determinado.

### 4.1. PROCEDIMIENTO

Se planificó la realización de la recogida de datos durante el curso académico 2012 / 2013. Esta decisión se tomó, fundamentalmente, por motivos geográficos ya que era prácticamente imposible realizar las mediciones en un mes en concreto y porque dependía, en gran medida de la disposición de los centros.

En el caso de los estudiantes de instrumento se procuró que no afectara a la actividad académica, por lo que la solución más viable era que se llevara a cabo los días que o bien los alumnos no tenían clase o, por el contrario, tenían ensayo con alguna agrupación y se podía realizar antes, durante o después del ensayo, facilitando el profesor que el alumno saliera del aula durante unos minutos.

La recogida de datos en los centros escolares se llevó a cabo una vez finalizadas las mediciones del grupo experimental. El proceso fue más sencillo al contar con el consentimiento del profesor/a para que el estudiante saliera del aula durante el tiempo necesario para la realización del estudio.

### **4.2. CONTACTO CON LOS CENTROS EDUCATIVOS**

Como paso previo a la realización de las pruebas, se procedió a contactar con los diversos centros de enseñanza reglada y no reglada de la Comunidad Autónoma de Canarias que contemplan, dentro de su oferta educativa, la especialidad de violín o viola. Se concretó una entrevista con cada uno de los directores, durante la cual se indicó que se trataba de una investigación orientada al desarrollo de una tesis doctoral cuyo objetivo fundamental perseguía comprobar si el estudio del instrumento influía en el desarrollo ergonómico de niños y adolescentes. A continuación, se procedió a dar una breve opinión sobre la repercusión del estudio en la educación musical, de los posibles beneficios que pudieran derivarse de la investigación, el procedimiento que se llevaría a cabo para la recogida de datos y los requisitos que debían reunir los participantes. Al tratarse mayoritariamente de estudiantes menores de edad, se comunicó el carácter confidencial de la información y que por ello la recogida de datos se haría siguiendo el Protocolo de Helsinki en el trato o uso de personas. También se explicó la necesidad de disponer del Consentimiento Informado (anexo) firmado por los padres o tutores de los estudiantes menores de edad.

Finalmente se aclararon las dudas que pudieron surgir y, tras mostrar los directores su conformidad, se procedió a establecer un calendario para la realización de las pruebas. Cada centro se comprometió a informar a los docentes implicados, a hacer llegar a los estudiantes el Consentimiento Informado, junto con una carta firmada por el Director donde se explica brevemente el estudio y a facilitar un aula o espacio para la realización de la prueba.

Desde la dirección de los centros, se trasladó la propuesta al profesorado que imparten las asignaturas de violín y viola y se animó a los estudiantes a participar. Una

vez recogidas todas las autorizaciones, se concretó el día y hora para la realización de las mediciones.

El procedimiento que se llevó a cabo para contactar con los centros de Enseñanza Primaria y Secundaria fue el mismo que el que se siguió para las Escuelas de Música y Conservatorios.

*Consentimiento informado:*

Tanto en el caso de los estudiantes de instrumento como en el de los estudiantes que conformaron el grupo de control, el reparto del consentimiento informado lo realizó el tutor. Éste informó sobre el estudio y solicitó que fuera firmado, y devuelto al centro en el menor tiempo posible, por los padres o tutores en caso de acceder a participar.

Una vez que se entregaron todos los consentimientos se concretó la fecha para la realización del estudio.

*Organización geográfica y recogida de la información:*

La organización geográfica fue lo más complejo, dado que el estudio se llevó a cabo en centros de tres islas. Por cuestiones geográficas y de logística, el estudio se demoró un poco en el tiempo ya que la investigadora debía desplazarse desde su isla de residencia a donde debía realizar el estudio y todo ello tenía que ser compaginado con su labor docente.

### **4.3. RECOGIDA DE DATOS**

Las mediciones fueron realizadas por el investigador, aunque contó con la ayuda de un colaborador para la realización de las fotografías y para pasar el cuestionario. Al tratarse, mayoritariamente, de estudiantes menores de edad, se optó por

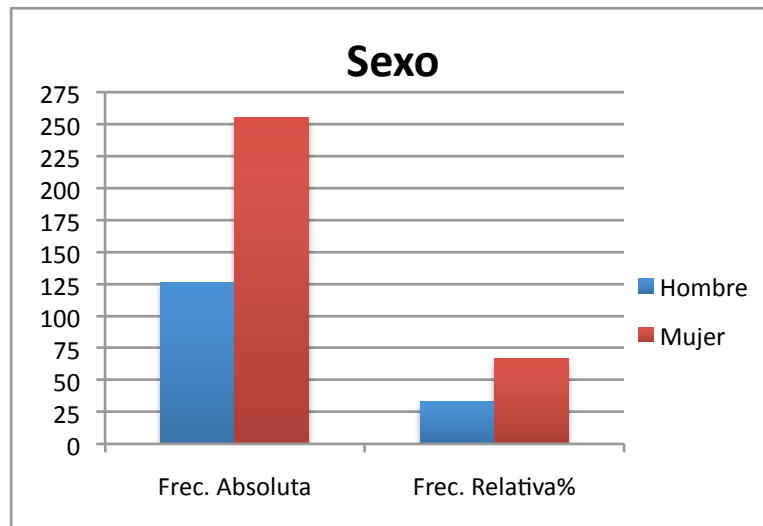
pedir la colaboración de un profesor del centro que estuviera presente durante la realización de la medición.

Como paso previo a la valoración, el investigador recordaba o explicaba brevemente en qué consistía el estudio, en que se le iban a tomar entre tres y cuatro fotos y el carácter confidencial de las mismas. Para salvaguardar dicha confidencialidad, se asignó a cada estudiante un número de control.

Al terminar el estudio en cada centro, los datos recogidos así como las entrevistas realizadas, se archivaron para su posterior informatización. Los datos fueron guardados por centros y por islas para poder acceder rápidamente a ellos.

**4.4. DESCRIPCIÓN DE LA MUESTRA**

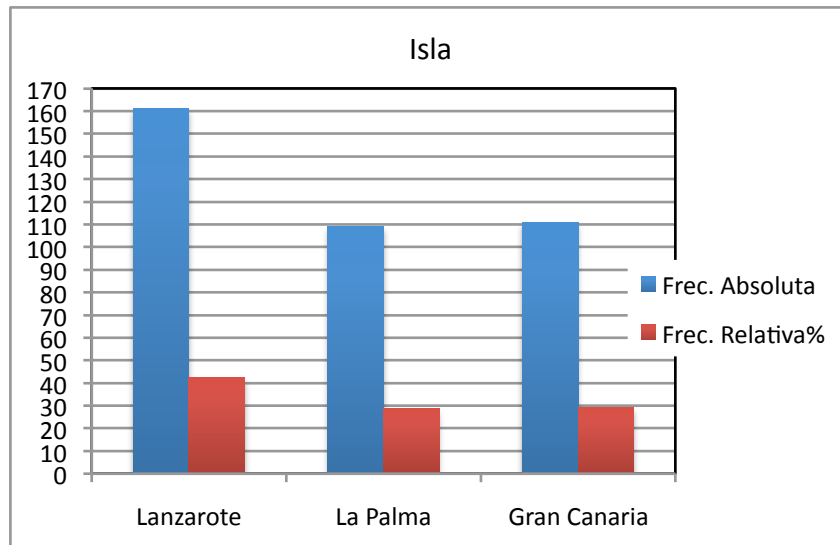
En el estudio participaron un total de 381 personas de las cuales 126 eran hombres (33,07%) y 255 mujeres (66,93%).



**Ilustración 34. Descripción de la muestra. Sexo**



Los participantes que conformaron la muestra proceden de las islas de Lanzarote (161), La Palma (109) y Gran Canaria (111).



**Ilustración 35. Descripción de la muestra. Procedencia**

Del total de esta muestra, 66 sujetos formaron parte del grupo experimental y 315 del grupo de control.

#### **4.4.1. Grupo experimental**

Se valoraron un total de 66 estudiantes entre 9 y 18 años, pertenecientes a diversas Escuelas de Música y Centros de Enseñanzas Regladas de la Comunidad Autónoma de Canarias.

Si bien la muestra seleccionada no conforma el total de la población que estudia violín / viola en las islas, sí que es el total de la muestra.

#### **Criterios de Inclusión:**

- Estudiantes entre 8 y 18 años que cursan estudios de alguna de las especialidades ya señaladas y que presentaron, debidamente cumplimentado, el consentimiento informado.

- Estudiantes de alguna de las especialidades que cumplían los requisitos para participar en el estudio y que participaron como grupo independiente.

#### **Criterios de exclusión:**

- Escolares que no contaban con el consentimiento informado debidamente cumplimentado.
- Presentar algún tipo de trastorno musculoesquelético.
- Escolares a los que no se les podía hacer una correcta valoración por tener alguna escayola en las extremidades superiores o inferiores.
- Estudiantes que no se encontraban en el centro el día que se llevó a cabo el estudio.

#### **Características del grupo experimental:**

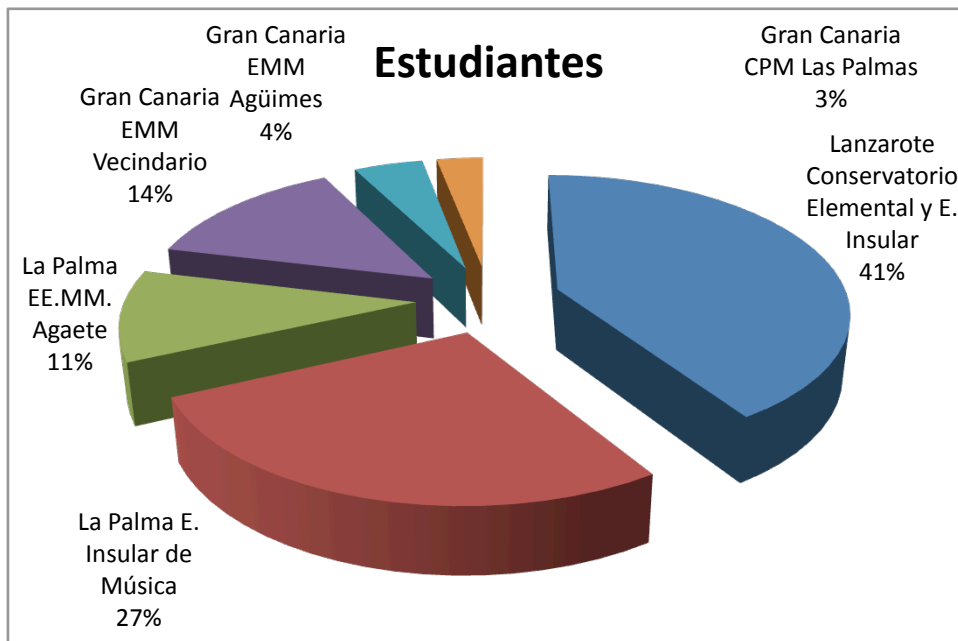
El grupo experimental se conformó con estudiantes procedentes de las islas de Lanzarote, Gran Canaria y La Palma. Los centros participantes fueron:

- Conservatorio Elemental y Escuela Insular de Música de Lanzarote
- Escuela Insular de Música de La Palma
- Escuelas Artísticas Municipales “Lucy Cabrera” de Agaete, Gran Canaria
- Escuela de Música y Danza de Agüimes, Gran Canaria
- Escuela de Municipal de Música de Santa Lucía, Vecindario, Gran Canaria
- Estudiantes de Enseñanzas Profesionales del C.P.M. Las Palmas, Gran Canaria

En la tabla 3 se describe cómo quedó conformado el grupo experimental por centros.

**Tabla 3. Grupo Experimental. Participación por centros**

<i>Isla</i>	<i>Centro</i>	<i>Estudiantes</i>
<b>Lanzarote</b>	Conservatorio Elemental y E. Insular	27
<b>La Palma</b>	E. Insular de Música	18
<b>Gran Canaria</b>	EE.MM. Agaete	7
	EMM Vecindario	9
	EMM Agüimes	3
	CPM Las Palmas	2
<b>Total</b>		66



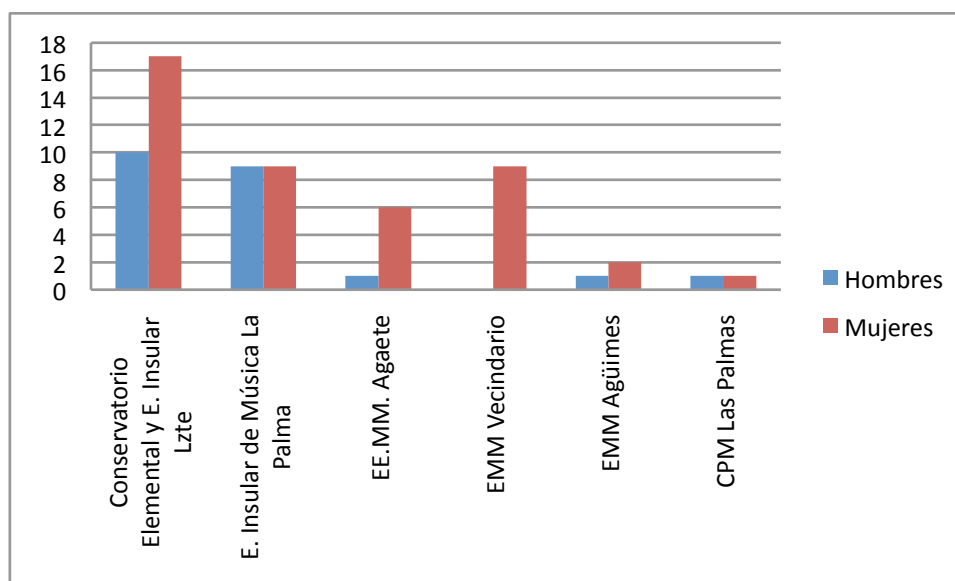
**Ilustración 36. Grupo Experimental. Porcentaje de participación por centros**

***Distribución por sexos***

La relación total de estudiantes de música en función del sexo se puede ver en la Tabla 4. La proporción de mujeres respecto a la de hombres fue superior, participando un total de 22 hombres (33,333% del total) y 44 mujeres (66,666 del total).

**Tabla 4. Grupo Experimental. Distribución por sexo y centro**

<b>Centro</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<b>Conservatorio Elemental y E. Insular Lzte</b>	10	17
<b>E. Insular de Música La Palma</b>	9	9
<b>EE.MM. Agaete</b>	1	6
<b>EMM Vecindario</b>	-	9
<b>EMM Agüimes</b>	1	2
<b>CPM Las Palmas</b>	1	1
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>44</b>



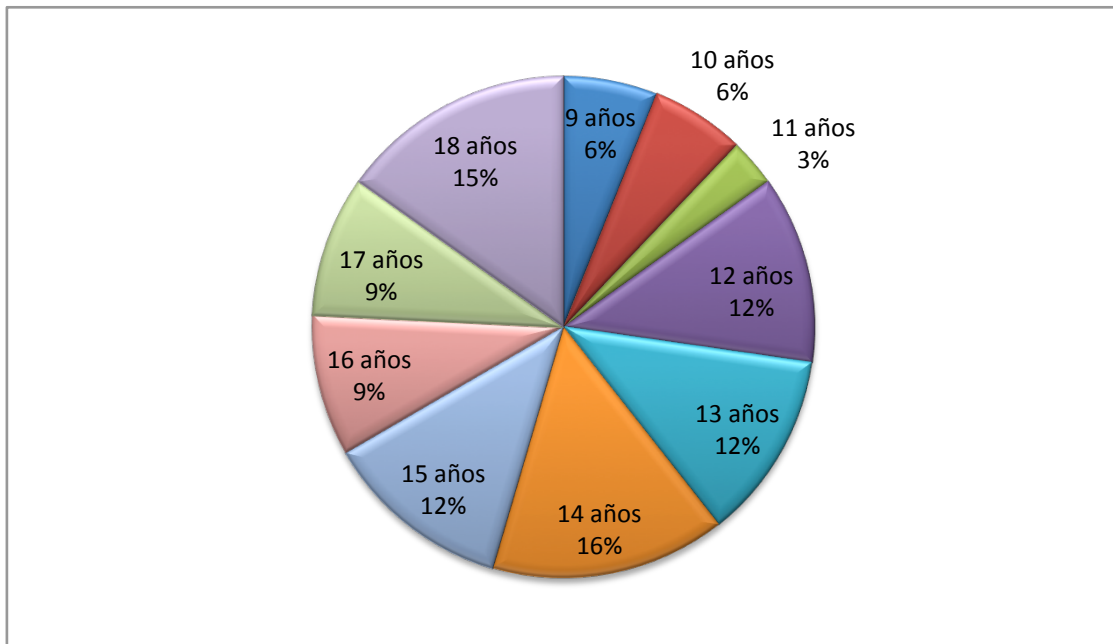
**Ilustración 37. Grupo Experimental. Participación por centros y sexo**

Edad

La edad de los sujetos osciló entre los 9 y los 18 años (Tabla 5), siendo la media de participación de 13,33 años en los hombres y de 14,21 años en las mujeres. En la ilustración 38 se puede observar cuál fue el porcentaje de participación por edad.

**Tabla 5. Grupo Experimental. Distribución por edad y sexo**

<i>Sexo</i>	<i>9 años</i>	<i>10 años</i>	<i>11 años</i>	<i>12 años</i>	<i>13 años</i>	<i>14 años</i>	<i>15 años</i>	<i>16 años</i>	<i>17 años</i>	<i>18 años</i>	<i>Total</i>
<b>Hombre</b>	2	1	2	5	1	3	1	2	2	3	<b>22</b>
<b>Mujer</b>	2	3		3	7	7	7	4	4	7	<b>44</b>
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>66</b>



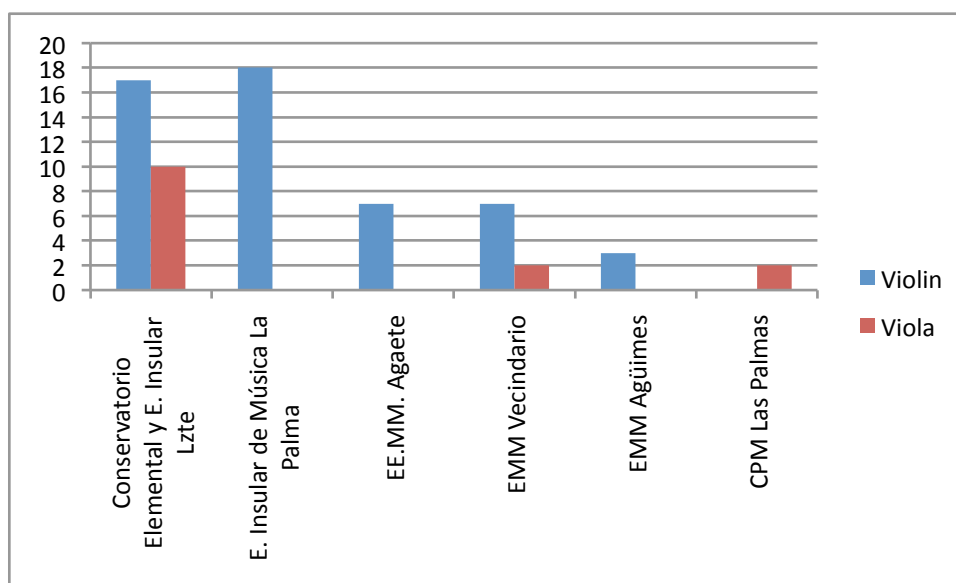
**Ilustración 38. Grupo Experimental. Porcentaje de participación por edad**

**Distribución por instrumento**

Dado que el estudio estaba dirigido a estudiantes de violín y viola, se hace necesario concretar la participación de los estudiantes según el instrumento que estudian (ilustración 39).

Cabe señalar que son muy pocas las Escuelas de Música que ofertan la especialidad de Viola dentro de sus planes de estudio. Los motivos suelen ser la carencia de especialistas que puedan impartir estas enseñanzas y que no se trata de un instrumento tan conocido como el violín. El grueso del alumnado de viola se concentra en la Isla de Lanzarote, mientras que aparecen dispersos cuatro casos más.

El porcentaje total de estudiantes de viola alcanzó el 21,2121%, llegando el de violinistas al 78,787%.



**Ilustración 39. Grupo Experimental. Participación por instrumento y centro**

**Distribución por tipo de enseñanza**

El 89,39% de los participantes cursan sus estudios en alguna de las Escuelas de Música. El 3,03% está cursando la Enseñanza Elemental y el 7,57% la Enseñanza Profesional.

**Distribución por años de estudio**

Finalmente procedemos a distribuir a los estudiantes según los años de estudio que lleven con el instrumento, independientemente del tipo de Enseñanza que cursen (tabla 6) y el porcentaje de participación (ilustración 40).

**Tabla 6. Grupo Experimental. Distribución por años de estudio**

<i>Centro</i>	<i>2 años</i>	<i>3 años</i>	<i>4 años</i>	<i>5 años</i>	<i>6 años</i>	<i>7 años</i>	<i>8 años</i>	<i>9 años</i>	<i>10 años</i>	<i>11 años</i>
EIM. Lzte	2	2	5	6	4	2	2	1	3	
EIM La Palma			3	2	2	1	4	1	2	3
EE.MM. Agaete	4	1		1				1		
EMM Vecindario			1	2			1	2	1	2
EMM Agüimes		2		1						
CPM Las Palmas								1		1
<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>6</b>

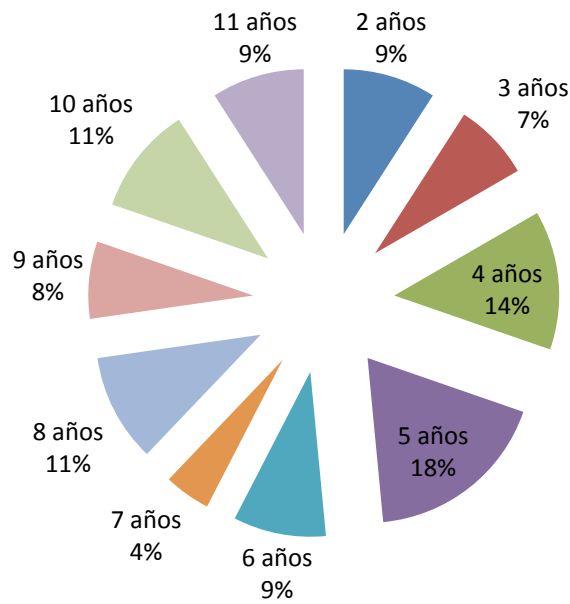


Ilustración 40. Grupo Experimental. Porcentaje según años de estudio

**Distribución por sexo y tipo de instrumento**

Participaron un total de 16 hombres y 36 mujeres estudiantes de violín y 6 hombres y 8 mujeres estudiantes de viola.

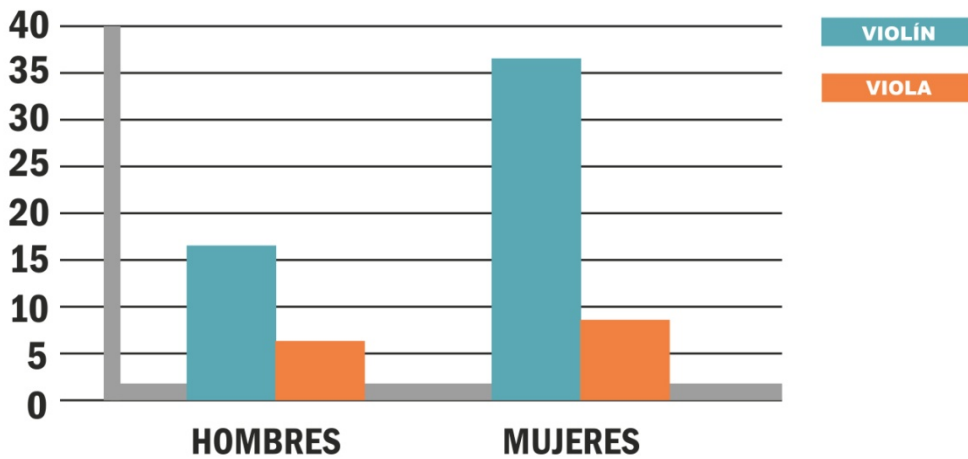


Ilustración 41. Grupo Experimental. Participación por sexo y tipo de instrumento



#### 4.4.2. Grupo de control

Una vez valorado el grupo experimental se procedió a contactar con diversos centros educativos para conformar el grupo de control. Se estimó necesario seleccionar entre tres y cinco sujetos por cada estudiante de instrumento, teniendo en cuenta la procedencia geográfica de los mismos.

La búsqueda y selección de la población que conformó este grupo, atendió a los siguientes criterios:

##### **Criterios de Inclusión:**

- Estudiantes entre 8 y 18 años que cumplieran los requisitos de tener la misma edad y sexo que el sujeto del grupo experimental y que presentaron, debidamente cumplimentado, el Consentimiento Informado.

##### **Criterios de exclusión:**

- Fueron los mismos que los ya mencionados para el grupo experimental.

##### **Centros participantes**

El procedimiento que se siguió para contactar con los diversos centros fue el mismo que el llevado a cabo para contactar con las Escuelas de Música. Tras realizarse una pequeña reunión con los directores de los mismos, se llevó la propuesta al Departamento de Música, siendo los profesores de la especialidad de Artística o Música los encargados de repartir el Consentimiento Informado al alumnado y hacer un seguimiento del mismo. Una vez que estuvieron las autorizaciones, se concretó el día para llevar a cabo el estudio.

Los centros que participaron fueron los siguientes:

***Lanzarote:***

- C.E.I.P. Capellanía del Yagabo
- I.E.S. Playa Honda
- I.E.S. Zonzamas

***La Palma:***

- C.E.I.P. Mayantigo
- I.E.S. Luis Cobiella

***Gran Canaria:***

- C.E.I.P. Ana Betancor Estupiñán
- C.E.I.P. José Sánchez Sánchez
- I.E.S. Agaete

Se contó con la participación de sujetos con los que el investigador contactó a modo personal. La participación total fue de 315 sujetos de los 330 inicialmente previstos, debido a que no se encontraban en el centro el día que se llevó a cabo la valoración. A pesar de que el Universo de la muestra es inmenso, fue imposible contactar con más centros para completar el grupo debido a cuestiones organizativas de los mismos. Aunque nuestro criterio de inclusión contemplaba la homogeneidad intergrupo respecto a la edad y sexo, los criterios de agrupamiento que establece el sistema educativo dificultaron el cumplimiento de este requisito en cuanto a la edad.

En la tabla 7 podemos ver cómo quedó conformado el grupo de control y la participación por islas.

**Tabla 7. Grupo de Control. Participación por Isla y centro**

<i>Isla</i>	<i>Centro</i>	<i>Total</i>	<i>Total por isla</i>
<b>Lanzarote</b>	<i>CEIP Capellanía del Yágabo</i>	47	134
	<i>IES Playa Honda</i>	62	
	<i>IES Zonzamas</i>	11	
	<i>Independiente</i>	14	
<b>La Palma</b>	<i>CEIP Mayantigo</i>	30	91
	<i>IES Luis Cobiella</i>	48	
	<i>Independiente</i>	13	
<b>Gran Canaria</b>	<i>CEIP José Sánchez Sánchez</i>	25	90
	<i>CEIP Ana Betancor Estupián</i>	15	
	<i>IES Agaete</i>	30	
	<i>Independiente</i>	20	

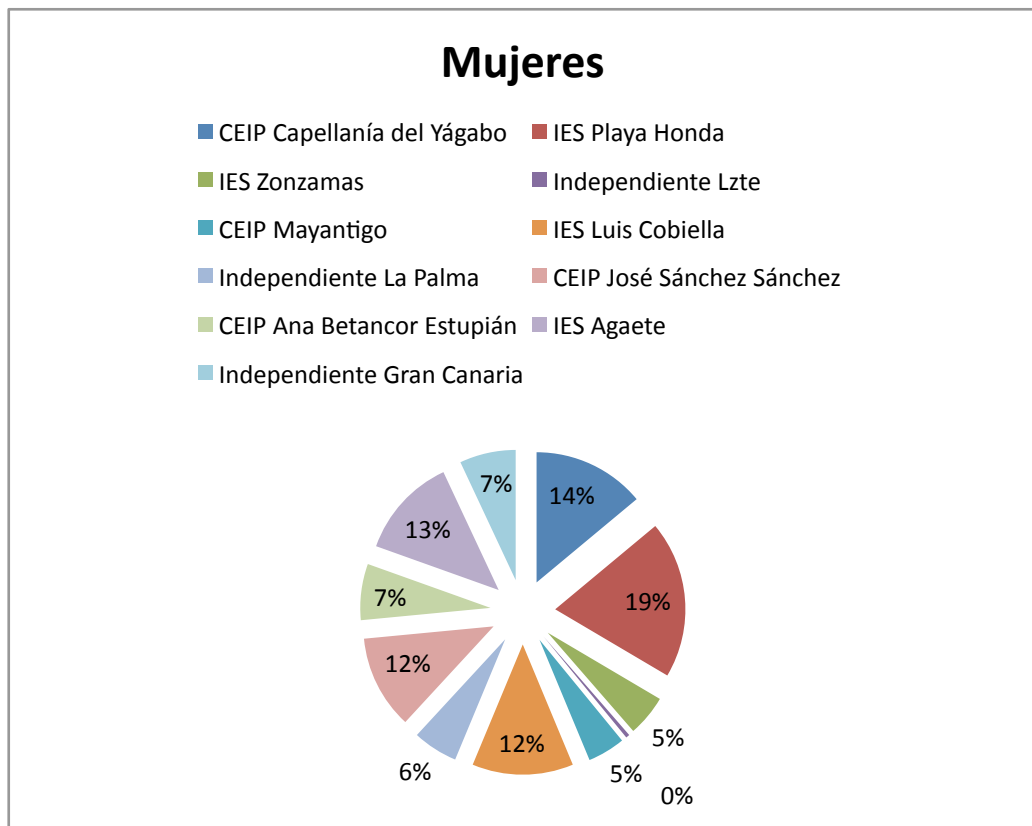
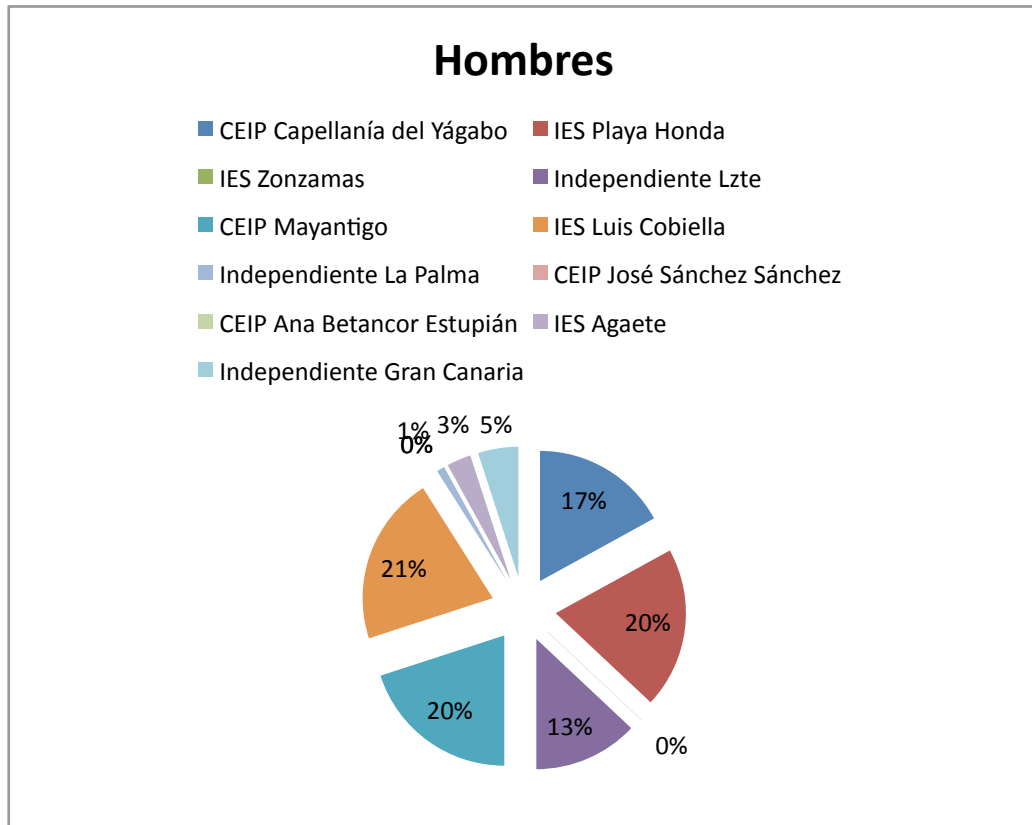
El porcentaje de participación fue mayor en la isla de Lanzarote, alcanzando el 42% del total, mientras que en las islas de La Palma y Gran Canaria fue del 29%.

**Distribución por sexo**

La participación ascendió a un total de 100 hombres y 215 mujeres de entre 9 y 18 años, quedando distribuido como se observa en la tabla 8. En la ilustración 42 se puede ver el porcentaje de participación por centro y sexo.

**Tabla 8.. Grupo de Control. Participación por sexo y centro**

<b>Centro</b>	<b>Hombres</b>	<b>Mujeres</b>
<i>CEIP Capellania del Yágabo</i>	17	30
<i>IES Playa Honda</i>	20	42
<i>IES Zonzamas</i>		11
<i>Independiente Lzte</i>	13	1
<i>CEIP Mayantigo</i>	20	10
<i>IES Luis Cobiella</i>	21	27
<i>Independiente La Palma</i>	1	12
<i>CEIP José Sánchez Sánchez</i>		25
<i>CEIP Ana Betancor Estupián</i>		15
<i>IES Agaete</i>	3	27
<i>Independiente Gran Canaria</i>	5	15



**Ilustración 42. Grupo de control. Porcentaje de participación por sexo y centro**

#### 4.5. INSTRUMENTOS Y VALORACIÓN

Para la realización del estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:

- Posturómetro
- Báscula digital modelo EB9DC1
- Cámara digital Olympus fe-5020 de 12 megapixel y 5-Wilde optical zoom 4.3-21.5mm 1:3.3-5.8
- Trípode Ultralyt WT 6101
- Encuesta

##### Posturómetro

Se basa en la Spinal Analysis Machine (SAM) validada por La Dra. Ángela Olaru (2006).

El posturómetro usado en este estudio fue adquirido en Noviembre de 2009 en Don Quiro, empresa española que fabrica productos relacionados con la quiropráctica, fisioterapia y osteopatía. Está indicado para el examen postural en bipedestación estática a fin de detectar posibles asimetrías estructurales y problemas de postura.

Características:

- Estructura realizada en acero termolacado
- Parte superior (plegable) 100 x 70cm
- Medidas 200 x 70cm y base de 70 x 60cm

Este instrumento consta de dos cintas métricas (en cms) a ambos lados, una plomada y cuatro elásticos (uno vertical y tres horizontales). Por medio del elástico vertical mediremos la inclinación del cuerpo y con los horizontales la altura de los diferentes segmentos corporales (hombros, codos, muñecas, cresta iliaca y corvas).



**Ilustración 43. Posturómetro**

Entre los meses de Enero y Abril de 2010 se llevó a cabo un ensayo piloto, con el objetivo de validarlo, determinar el sistema de exploración, la concreción de los puntos a valorar y evitar futuros posibles errores en la recogida de datos.

El grupo experimental estuvo formado por estudiantes de violín y viola que cursaban sus estudios de instrumento con el investigador en el Colegio Nuryana (La Laguna - Tenerife).

Se contó con la participación de 10 estudiantes de entre 9 y 15 años y llevaban al menos dos años estudiando el instrumento. En total participaron 7 mujeres y 3 hombres.

El grupo de control estaba formado por 40 estudiantes (28 hombres y 12 mujeres), cuatro por cada sujeto del grupo experimental. El criterio de participación era tener la misma edad y sexo que el estudiante de instrumento.

Tras la recogida de datos se llevó a cabo un análisis estadístico simple con el cálculo de la media, moda, varianza y desviación típica de ambos grupos para establecer una relación entre ambos.

Teniendo en cuenta la variable “asimetría”, se observó un dato significativo: la ruptura del equilibrio corporal se produce a partir del tercer año de estudio del instrumento.

Se observó que 9/10 estudiantes presentan asimetrías. En ocho de ellos, el lado izquierdo (hombro y cresta iliaca) se encuentra más elevado que el derecho y que las descompensaciones estructurales comienzan a ser visibles a partir del tercer año de estudio, siendo más significativas a partir del quinto año (ilustración 44).

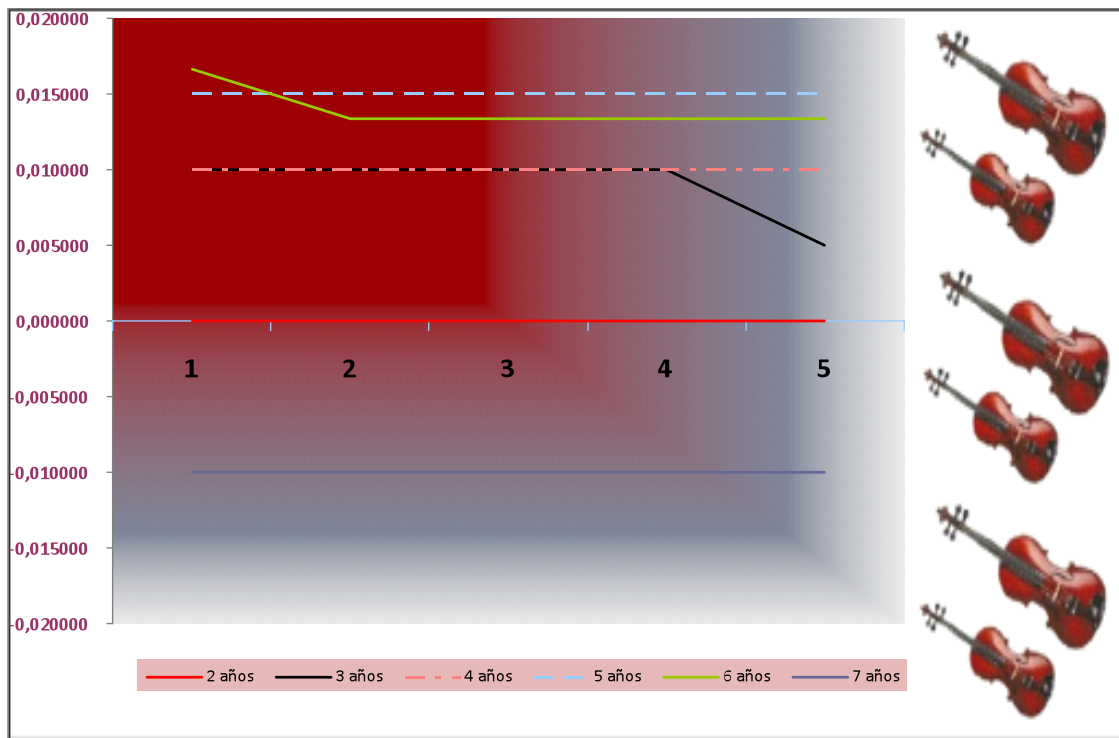


Ilustración 44. Estudio previo. Resultados



#### 4.6. CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN

Los pasos seguidos fueron los siguientes:

Inicialmente se formó a los colaboradores para la recogida de datos de las encuestas y la recogida de datos correspondiente a las mediciones. La familiarización con la plantilla que se iba a usar para reflejar los datos tomados era importante dado que la investigadora dictaría dichos datos a medida que los iba tomando.

Posteriormente nos pusimos en contacto con los posibles centros de enseñanzas regladas y escuelas de música que podrían estar interesados en participar en la investigación y, paralelamente, con centros de primaria y secundaria que pudieran participar en el estudio.

Tras las reuniones realizadas con los responsables de los centros educativos participantes, se les facilitó el consentimiento informado en el que se explicaba las características del estudio y la confidencialidad del mismo.

Las mediciones fueron realizadas por la propia investigadora aunque contó con la presencia de un docente durante las mismas dado que la mayoría de los participantes eran menores de edad. También se contó con la participación de un colaborador para la realización de las fotografías que había sido entrenado previamente.

Atendiendo a la Ley Orgánica 15/1999 de 13 de diciembre de Protección de Datos de Carácter Personal, se asignó a cada participante un número para codificar los datos tomados. Se creó un registro de participantes por centros y, posteriormente, uno general de participación.

Tras comentar con el sujeto el carácter del estudio, se procedió a su valoración. Primeramente, se le indicaba que se descalzara y quitara los elementos que pudieran interferir en la toma de valores (pulseras, zapatos y sueter o chaqueta). Lo ideal habría sido que las mediciones se realizaran en ropa interior pero, tratándose de menores de

#### **4.6. CRONOGRAMA DE LA INVESTIGACIÓN**

edad, se descartó ante la reticencia que mostraron los equipos directivos. Se tomó el peso y se le dio la señal de que caminara de forma natural y se colocara sobre la plataforma del posturómetro en posición de bipedestación estática, de frente al evaluador. Dicha posición debía mantenerse durante, al menos, 5 minutos.

En esta posición, se tomó la altura del sujeto y se midieron las siguientes extremidades: hombros, codos, muñecas, cresta iliaca y corvas (Ilustración 45 y 46). Durante la medición, el colaborador tomó dos o tres fotografías (la cámara se colocó a 1.50 m de distancia en todos los casos).

**Ilustración 45. Mediciones****Ilustración 46. Mediciones**

Concluida esta parte, se pidió al sujeto que se colocara de perfil para valorar la posición. Se midió la desviación entre el lóbulo inferior de la oreja- hombro, hombro – cresta iliaca y cresta iliaca – maléolo del tobillo y se tomaron dos fotos (Ilustración 47).

Al finalizar esta primera parte el sujeto contestó a unas preguntas formuladas por el investigador.



**Ilustración 47. Mediciones**

#### **Encuesta**

Para completar el estudio, se diseñó un cuestionario<sup>6</sup> que se pasó a la totalidad de los participantes (anexo).

Las preguntas se distribuyeron en cuatro bloques:

A) Datos generales sobre el sujeto

B) Datos relativos a la actividad musical (incluye la edad de inicio con el instrumento, días y tiempo total de ensayo a la semana, actividad musical extraacadémica y realización de ejercicios de calentamiento y/o estiramiento).

---

<sup>6</sup> Fue tomado y modificado de Santasmarinas (2009).

- C) Datos de ergonomía general con el instrumento (posición que adopta el sujeto durante la interpretación).
- D) Datos de actividad física extraescolar (tipo de deporte, frecuencia y duración) y datos relativos al tiempo empleado en la realización de las tareas escolares y uso de la televisión y/o equipos electrónicos.

#### **4.7. VARIABLES DEL ESTUDIO**

Definiremos como variables aquellas características que pueden ser medidas y tomar diferentes valores. A continuación procederemos a enumerar y describir cuáles han sido las variables que hemos tomado para la realización del estudio.

##### **4.7.1. Variables Categóricas**

Las variables categóricas que hemos tomado han sido las siguientes:

- Sexo: hombre, mujer
- Mano hábil: derecha, izquierda, ambidiestro
- Instrumento: violín, viola, no música
- Tipo de estudios: Escuela de música, academia, enseñanzas elementales o enseñanzas profesionales
- Isla: Lanzarote, La Palma o Gran Canaria
- Profesor particular: si tienen o no profesor particular durante el presente curso escolar
- Toca en formación musical: Sí/No/NsNc

- Realiza estiramientos: Si/No/NsNc
- Cuándo realiza los estiramientos: antes de empezar a tocar, durante la interpretación, al finalizar, Ns/Nc
- Frecuencia con la que se realizan los estiramientos
- Minutos de estiramiento: entre 0 – 5 y más de 15 minutos
- Postura que adopta para tocar: esta variable recoge cinco posibles respuestas (sentado con/sin apoyo de la espalda, de pie apoyado sobre una o las dos piernas y alternando al 50% entre tocar sentado o de pie)
- Realización de actividad física: si el sujeto practica una, varias o ninguna
- Tipo de actividad física: esta variable recoge hasta 16 deportes diferentes
- Frecuencia de actividad física: describe la mayor o menor frecuencia de la realización de la actividad física y va desde tres o más veces, una o dos veces por semana, con menor frecuencia o sólo en vacaciones.
- Tiempo que emplea en hacer deberes incluyendo los de música
- Toca instrumento: si/no
- Días de clase: cuántos días de clase tiene de su instrumento principal

***Variables que miden descompensaciones:***

Estas variables describen si existe o no descompensación entre los diferentes segmentos medidos. Si existe, se le asigna un 1 y si no, un 0

- Descompensación Hombro

- Descompensación Codo
- Descompensación Muñeca
- Descompensación Cresta Iliaca
- Descompensación Corvas

**4.7.2. Variables Discretas**

- Edad del sujeto
- Años de práctica del instrumento
- Días de ensayo semanales
- Días que asiste a clase con el profesor particular
- Días que ensaya solo
- Días que toca en general incluyendo las agrupaciones
- Tiempo que practica con el profesor particular
- Tiempo solo
- Tiempo que ensaya solo
- Tiempo total que toca incluyendo clases y horas de ensayo

**4.7.3. Variables Continuas**

- Altura del sujeto
- Peso del sujeto
- Altura Hombro Derecho
- Altura Hombro Izquierdo
- Altura Codo Derecho

- Altura Codo Izquierdo
- Altura Muñeca Derecha
- Altura Muñeca Izquierda
- Altura Cresta Iliaca Derecha
- Altura Cresta Iliaca Izquierda
- Altura Corva Derecha
- Altura Corva Izquierda

### 4.8. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

Para el tratamiento estadístico hemos utilizado el *Software* RStudio 0.99.486 sobre la versión de R version 3.2.2 (2015-08-14) -- "Fire Safety" Copyright (C) 2015 The R Foundation for Statistical Computing Platform: x86\_64-w64-mingw32/x64 (64-bit).



## **RESULTADOS**



## 5. RESULTADOS

En este capítulo se recogen los resultados de la investigación en cada una de las variables analizadas.

Iremos presentando los resultados mediante tablas que recogen los datos obtenidos y gráficos resultantes del cruce de las diferentes variables estudiadas.

### 5.1. ANALISIS EXPLORATORIO DE DATOS

En esta sección realizaremos un estudio preliminar de nuestros datos, para conocer, de modo descriptivo, características de la muestra.

A continuación pasaremos a realizar una breve descripción de las variables recogidas agrupándolas según sus características.

*Resumen de variables categóricas:*

**Tabla 9. Distribución por sexo**

<b>Sexo</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Hombre	126	33.07 %
Mujer	255	66.93 %

Como podemos observar en la tabla anterior, la proporción de mujeres es el doble que la de hombres.

**Tabla 10. Mano hábil**

<b>ManoHabil</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Derecha	338	88.71 %
Izquierda	37	9.71 %
Ambidiestro	6	1.57 %

Mayoritariamente eran diestro.

A continuación presentamos la distribución de la muestra según su procedencia.

**Tabla 11. Procedencia de la muestra**

<b>Isla</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Lanzarote	161	42.26 %
La Palma	109	28.61 %
Gran Canaria	111	29.13 %

Hay un 17.32% de músicos (grupo experimental) frente a un 82.68% de no músicos (grupo de control).

**Tabla 12. Músicos/No músicos**

<b>Toca Instrumento</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
SI	66	17.32 %
NO	315	82.68 %

En la tabla 13 vemos como la participación es mayor en el grupo de no músicos (grupo de control) y que la participación de violinistas es casi el doble que la de violistas.

**Tabla 13. Distribución músicos y no músicos**

<b>Instrumento</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Violín	52	13.65 %
Viola	14	3.67 %
No músico	315	82.68 %

El 89,39% de los instrumentistas cursan sus estudios en alguna Escuela de Música, siendo el porcentaje muy bajo en las Enseñanzas Elementales y Profesionales de Música.

**Tabla 14. Tipo de estudios musicales**

<b>Estudios</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Escuela	59	89.39 %
Academia	0	0 %
Enseñanzas Elementales	2	3.03 %
Enseñanzas Profesionales	5	7.58 %

Más de la mitad de los estudiantes asisten a clase de su instrumento principal un día a la semana.

**Tabla 15. Días de clase del instrumento principal**

<b>DíasClase</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
1	46	69.7 %
2	20	30.3 %

De la totalidad de los estudiantes de instrumento, sólo dos de ellos asisten a clases particulares.

**Tabla 16. Profesor particular**

<b>ProfPart</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
SI	2	3.03 %
NO	64	96.97 %

En la siguiente tabla observamos que el 100% de los músicos participa en una formación musical y casi lo hacen a partes iguales.

**Tabla 17. Frecuencia con la que toca en una formación**

<b>TocaEnFormación</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Unos días a la semana	38	57.58 %
Unos días al mes	28	42.42 %
Con menos frecuencia	0	0 %
No toca	0	0 %
NS-NC	0	0 %

A continuación centraremos nuestra atención en las cuestiones relacionadas con la variable estiramiento (tabla 16). Del total de los músicos, sólo el 21.21% refirió realizar estiramientos y de éstos, casi el doble dijo realizarlos antes de tocar.

El 50% de los instrumentistas los realizan casi siempre, mientras que el otro 50% se divide casi en la misma proporción entre quienes los realizan siempre y los que los realizan a veces. Por último, el 92.86% dedica entre 0 y 5 minutos a realizar los estiramientos.

**Tabla 18. Estiramientos**

<b>Estiramientos</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Si	14	21.21 %
No	52	78.79 %
NS-NC	0	0 %
<b>CuandoEstira</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Antes	9	64.29 %

<b>Estiramientos</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Durante	0	0 %
Final	5	35.71 %
NS-NC	0	0 %
<b>FrecEstira</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Siempre	4	28.57 %
Casi siempre	7	50 %
A veces	3	21.43 %
Muy poco	0	0 %
NS-NC	0	0 %
<b>MinutosEstira</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
De 0 a 5	13	92.86 %
de 6 a 10	1	7.14 %
De 11 a 15	0	0 %
Mas de 15	0	0 %
NS-NC	0	0 %

En relación a la postura que adoptan para tocar, casi la mitad de los estudiantes lo hacen de pie, distribuyendo el peso entre las dos piernas.

**Tabla 19. Postura adoptada para tocar**

<b>Postura</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Sentado sin Espalda	6	9.09 %
Sentado con Espalda	1	1.52 %
De pie sobre 1 pierna	8	12.12 %
De pie sobre 2 piernas	32	48.48 %

## 5.1. ANÁLISIS EXPLORATORIO DE DATOS

<b>Postura</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Alternando sentado de pie al 50%	19	28.79 %
NS-NC	0	0 %

Aproximadamente el doble de la muestra realiza al menos una actividad físico/deportiva. El 60.94% del total de la muestra realiza actividad física tres o más veces por semana y de entre las actividades físicas realizadas, el porcentaje es mayor en fútbol/fútbol sala y le sigue natación, ballet/danza y baloncesto (tabla 20).

**Tabla 20. Actividad física**

<b>FrecActFis</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Tres o más por semana	156	60.94 %
1-2 por semana	93	36.33 %
Con menos frecuencia	7	2.73 %
En vacaciones	0	0 %
NS-NC	0	0 %

<b>NumActFis</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Si 1	240	62.99 %
Si varias	16	4.2 %
No	125	32.81 %
NS-NC	0	0 %

<b>TipoActFis</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Andar	4	1.56 %
Correr	9	3.52 %
Futbol-Futbol sala	71	27.73 %
Baloncesto	29	11.33 %
Voleibol	6	2.34 %
Gimnasia mantenimiento	18	7.03 %



<b>TipoActFis</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Tenis	10	3.91 %
Surf-windsurf	5	1.95 %
Natación	43	16.8 %
Ballet-danza	29	11.33 %
Artes marciales	15	5.86 %
Patinaje	1	0.39 %
Ciclismo	3	1.17 %
Squash	0	0 %
Yoga-taichi	0	0 %
Atletismo	0	0 %
Balonmano	13	5.08 %
Tecn. Concentración	0	0 %
Pilates	0	0 %

Por último detallamos los datos extraídos sobre el tiempo que dedican los estudiantes a la realización de los deberes, incluyendo los de música (tabla 21).

**Tabla 21. Tiempo deberes**

<b>TiempoDeberes</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
ninguna	7	1.84 %
menos de 30min	95	24.93 %
de 30 a 60	127	33.33 %

<b>TiempoDeberes</b>	<b>Frec. Absoluta</b>	<b>Frec. Relativa</b>
Entre 1h y 3h	132	34.65 %
entre 3h y 4h	16	4.2 %
Mas de 4h	3	0.79 %
NS-NC	1	0.26 %

Variables que miden descompensaciones:

*Resumen de variables discretas:*

**Tabla 22. Resumen de variables discretas**

	<b>n</b>	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>mediana</b>	<b>q5</b>	<b>q95</b>
Edad	381	8	18	14.0	9.00	18.00
AñosPráctica	66	2	11	5.5	2.00	11.00
DíasEnsayo	66	1	7	4.0	2.00	7.00
DíasProfPart	2	1	2	1.5	1.05	1.95
DíasSolo	66	0	7	3.0	2.00	6.00
DíasToca	66	1	4	1.0	1.00	4.00
TiempoProfPart	2	45	90	67.5	47.25	87.75
TiempoSolo	66	0	90	30.0	10.00	90.00
TiempoEnsayoSolo	66	0	630	120.0	20.00	292.50
TiempoTotalToca	66	50	780	210.0	52.50	412.50

*Resumen de variable continuas:*

Dado que las variables continuas no tienen distribución normal (téngase en cuenta que estamos mirando una población heterogénea cuyos miembros son niños-jóvenes de entre 8 y 18 años) no resulta conveniente describirlas sólo en media y desviación típica.

Tabla 23. Descripción de variables continuas

	<b>n</b>	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>mediana</b>	<b>q5</b>	<b>q95</b>	<b>media</b>	<b>sd</b>
altura	381	115	190	151	126	171	150.03	13.43
peso	381	20	103	48	26	74	48.52	14.91
altHD	381	92	155	126	101	141	123.84	11.88
altHI	381	92	155	126	101	141	123.81	11.86
altCD	381	74	120	102	80	115	99.83	10.50
altCI	381	74	120	102	80	115	99.79	10.47
altMD	381	58	99	80	64	91	78.76	8.17
altMI	381	58	99	80	64	91	78.77	8.21
altCID	381	49	116	91	75	102	89.65	8.88
altCII	381	5	116	91	74	102	89.42	9.85
altCovD	381	32	72	48	39	54	47.50	4.50
altCorvI	381	32	74	48	39	54	47.57	4.70

### Histogramas

Realizamos los histogramas de las variables continuas para evaluar a simple vista, y como primera aproximación, las posibles asimetrías de nuestras distribuciones. De esta manera también identificaremos la falta de normalidad de algunas variables.

Así mismo, para nuestro estudio, y a modo de ejemplo, una diferencia en los histogramas de las variables “Altura hombro derecho” y “Altura hombro izquierdo” identificará una asimetría corporal.

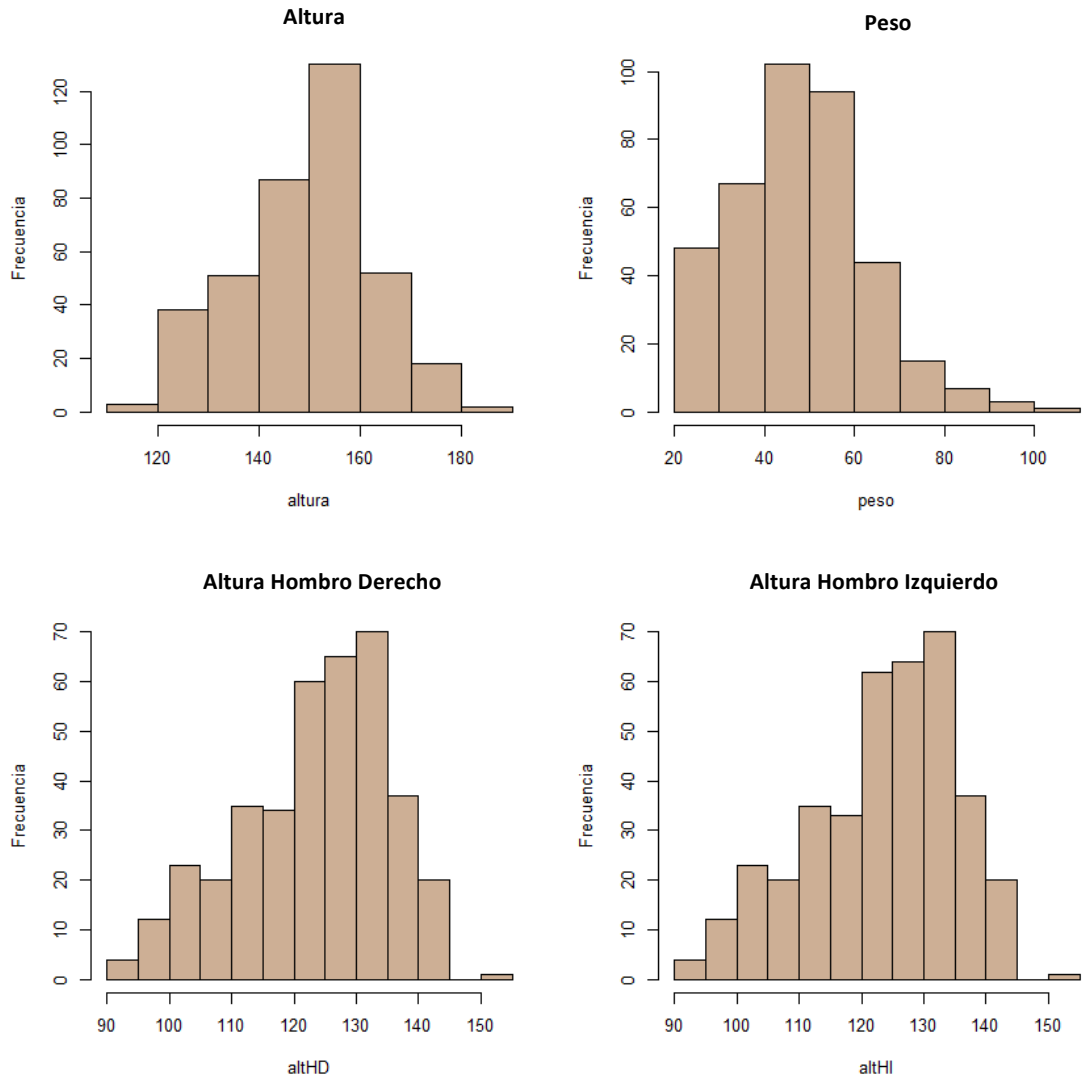


Ilustración 48. Histograma de altura, peso y altura de hombros

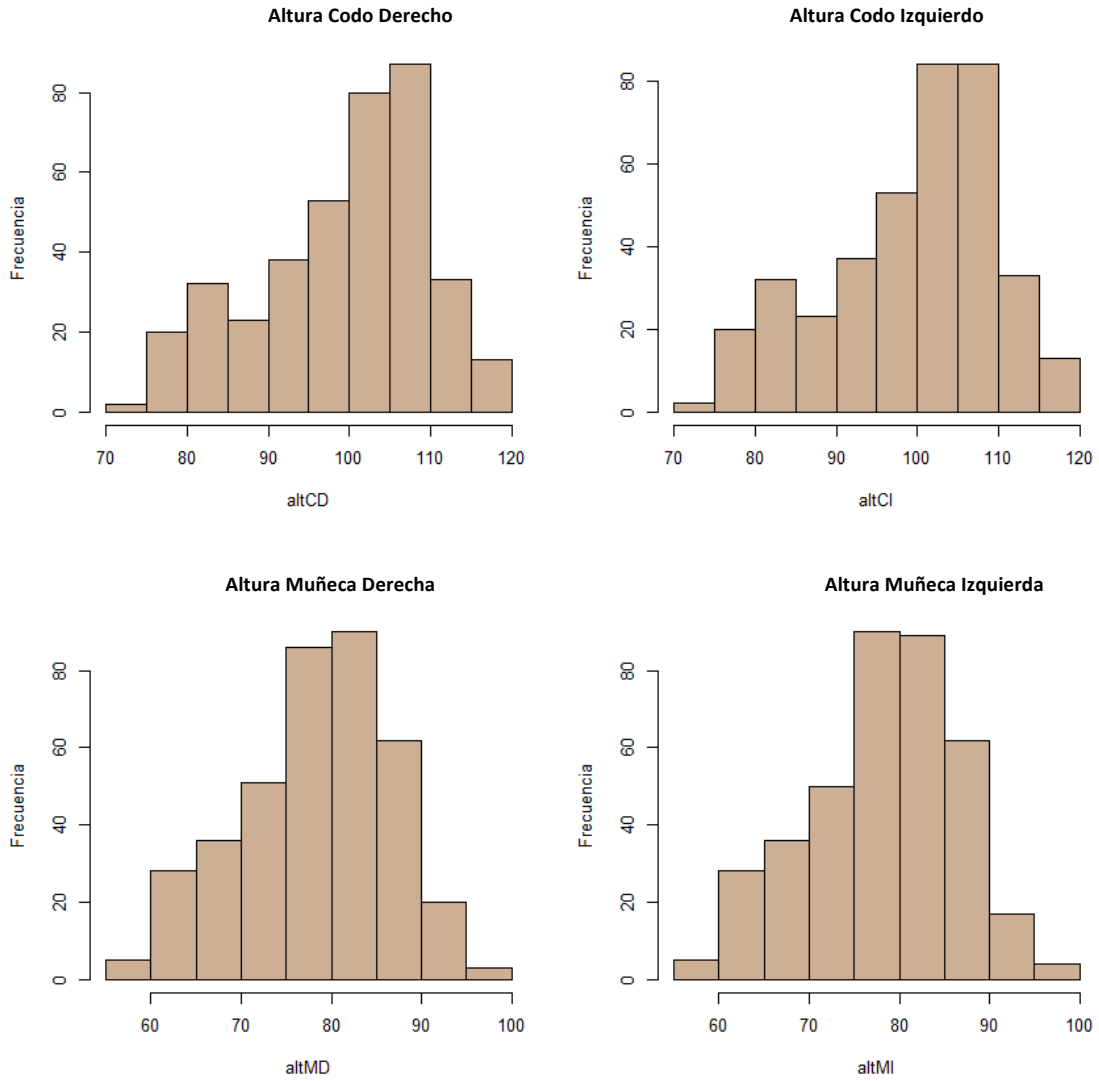


Ilustración 49. Histograma de altura de codos y altura de muñecas

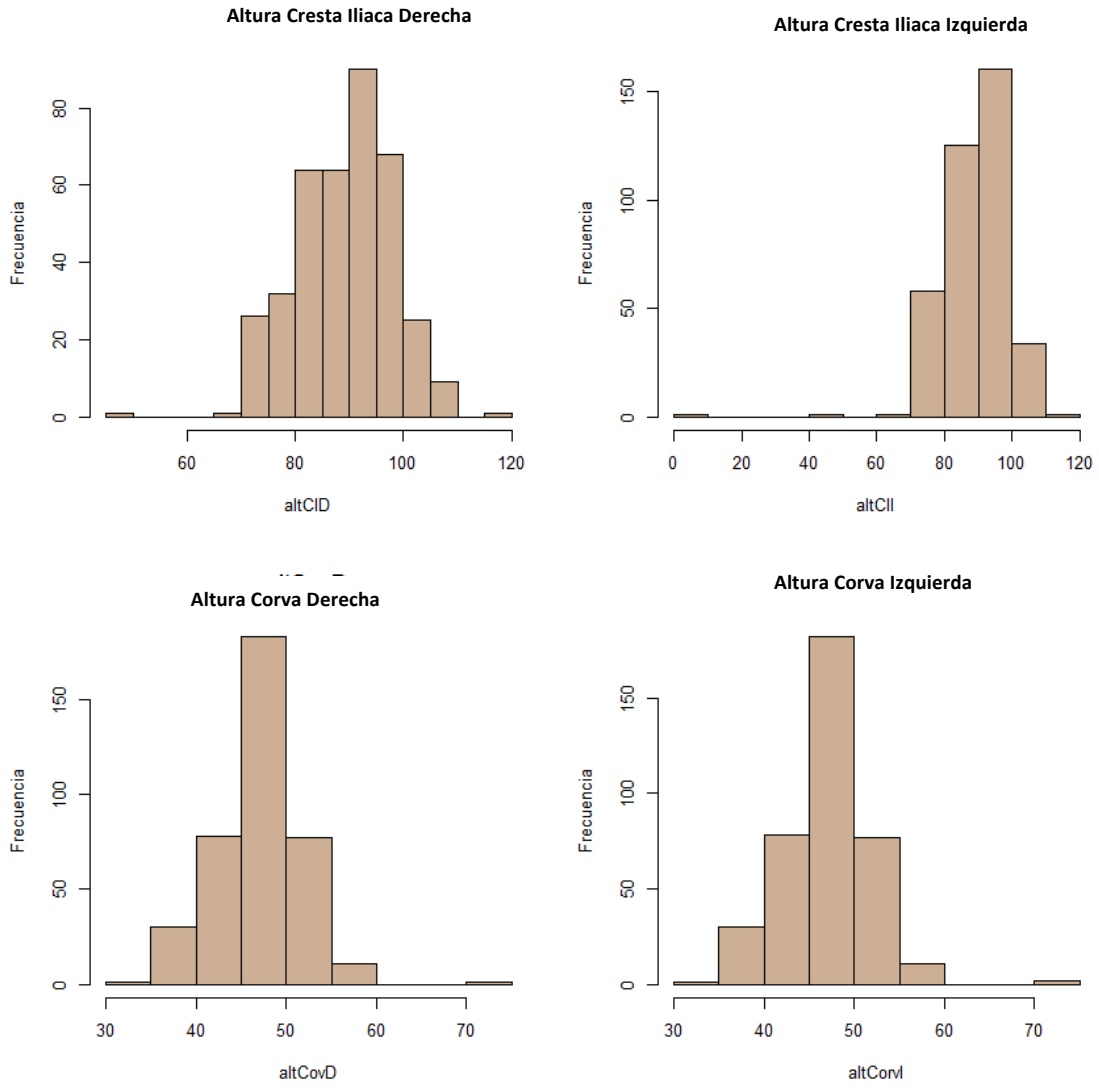
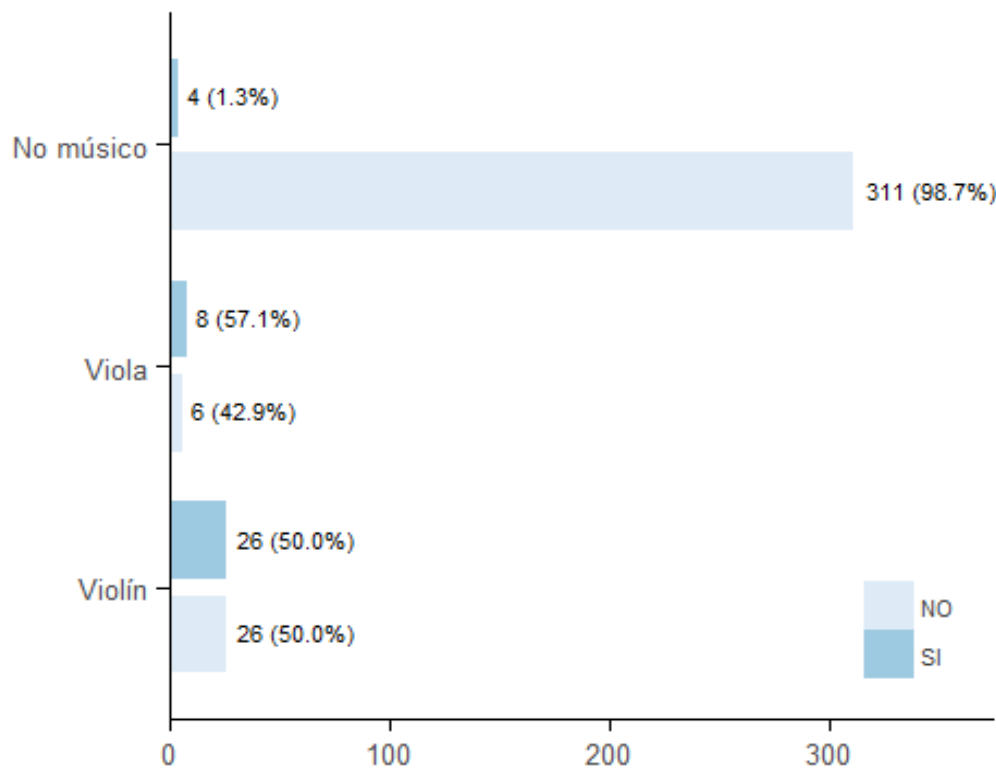


Ilustración 50. Histograma de altura de cresta iliaca y altura de corvas

Descompensaciones

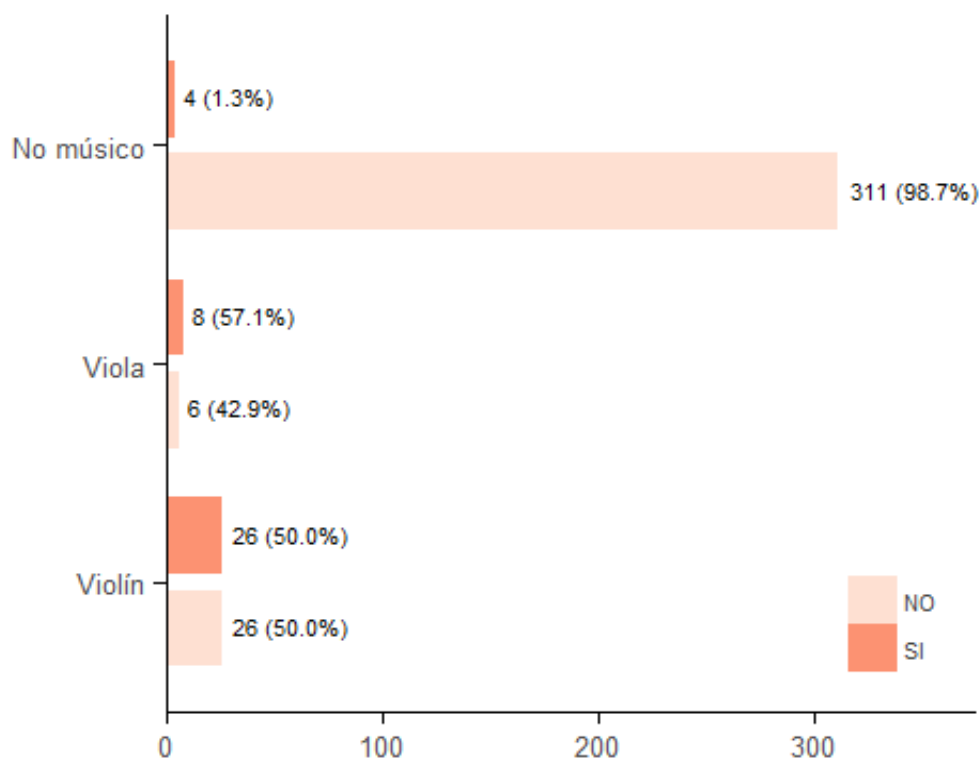
Como estamos interesados en estudiar si los músicos presentan más descompensaciones con respecto al grupo control (no músicos), a continuación haremos unos gráficos que nos permitan comparar las proporciones de las diferentes descompensaciones que pueden existir.

*a) Comparación de la descompensación de hombros, según el instrumento, con el grupo control*



**Ilustración 51. Descompensación de hombros, según el instrumento, con el grupo de control**

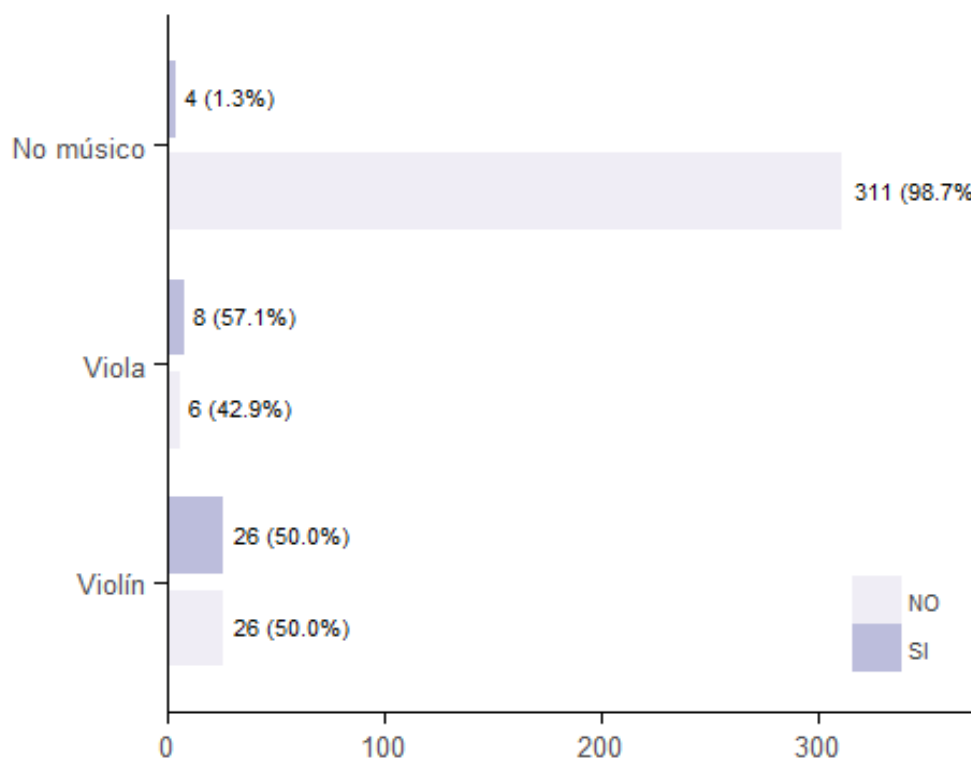
b) *Comparación de la descompensación de codos, según el instrumento, con el grupo control*



**Ilustración 52. Descompensación de codos, según el instrumento, con el grupo de control**



c) Comparación de la descompensación de muñecas, según el instrumento, con el grupo control



**Ilustración 53. Descompensación de muñecas, según el instrumento, con el grupo de control**

d) Comparación de la descompensación de las crestas ilíacas, según el instrumento, con el grupo control

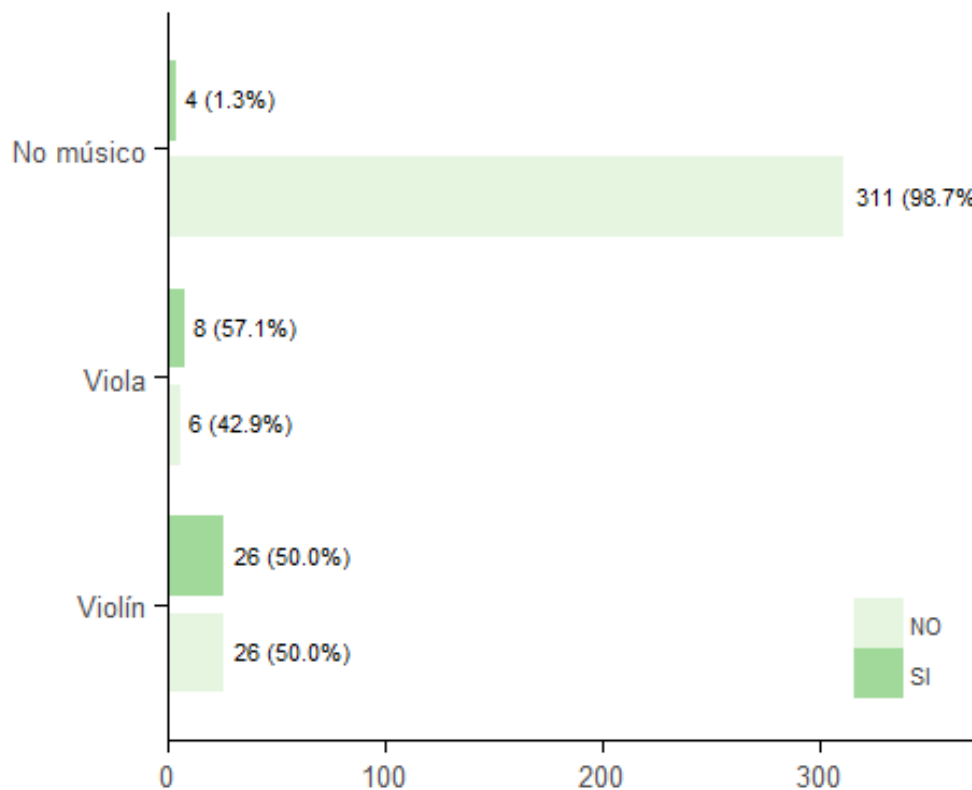
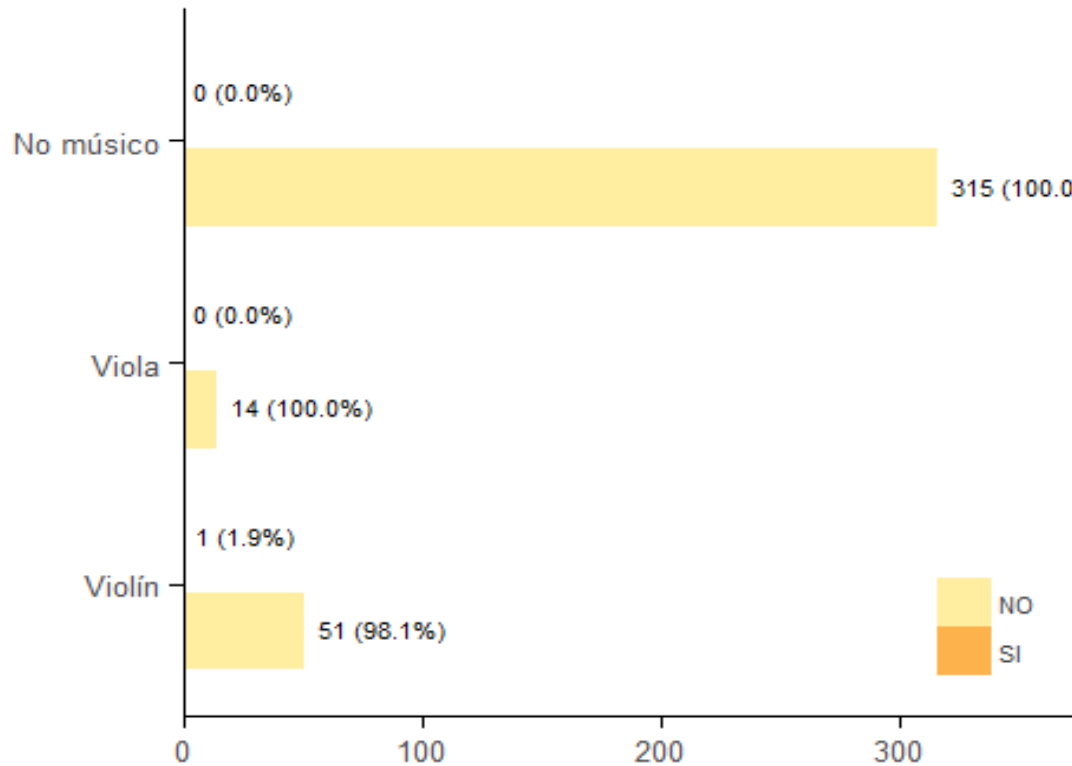


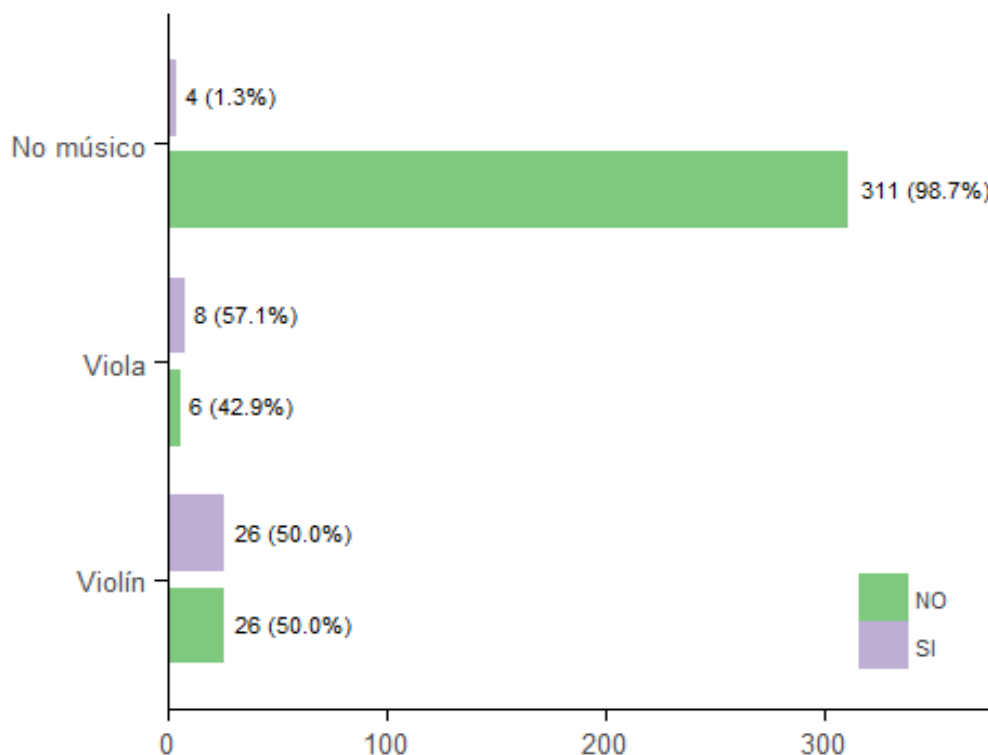
Ilustración 54. Descompensación de crestas ilíacas, según el instrumento, con el grupo de control

e) *Comparación de la descompensación de las corvas, según el instrumento, con el grupo control*



**Ilustración 55. Descompensación de las corvas, según el instrumento, con el grupo de control**

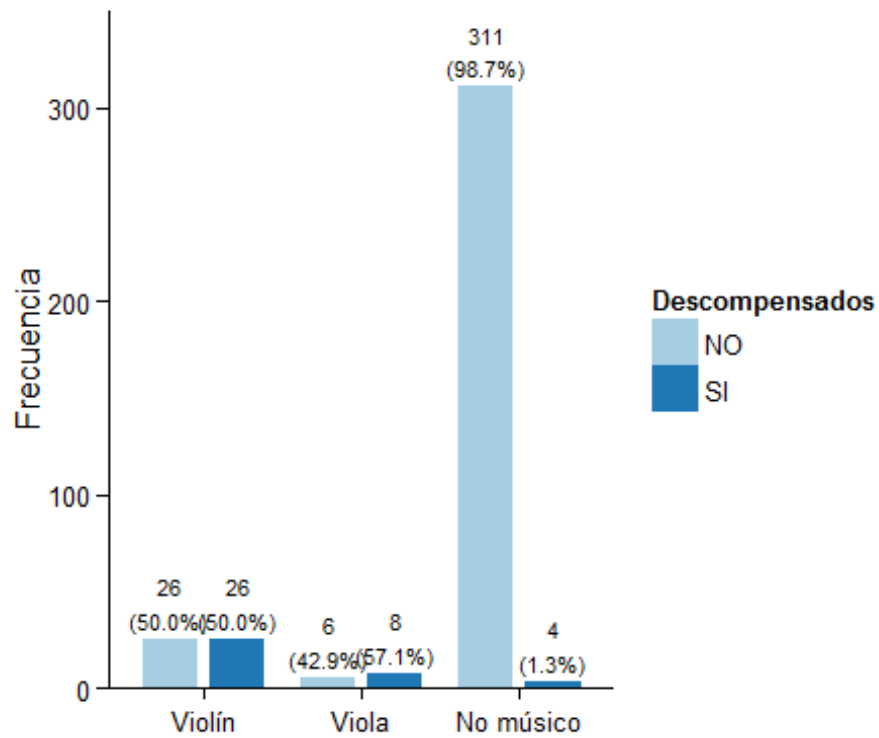
Como podemos comprobar, salvo en las corvas, los gráficos parecen idénticos. Examinemos si son los mismos sujetos los que presentan desviaciones en hombros, codos, muñecas y crestas iliacas. Para ello seleccionamos los sujetos que tienen todas estas desviaciones y realizamos una distribución de frecuencias según el instrumento y el grupo control.



**Ilustración 56. Distribución de frecuencias según el instrumento y el grupo de control**

Podemos observar que esta distribución se corresponde exactamente con los gráficos anteriores de desviaciones de hombro, codo, muñeca o cresta iliaca, por lo que podemos concluir que son los mismos sujetos. Por este motivo a partir de ahora hablaremos sólo de desviaciones, sin especificar la parte en el que sujeto presenta tal desviación (hombro, codo, muñeca o cresta iliaca), ya que si presenta alguna de estas desviaciones, también tiene todas las demás.

Si atendemos a los sujetos que tienen desviaciones, la distribución por instrumentos y el grupo control aparecen en el siguiente gráfico.



**Ilustración 57. Descompensaciones en Grupo Experimental según instrumento y en Grupo de Control**

Si tenemos en cuenta que en estas edades no hay apenas diferencias, en cuanto a instrumento, con respecto al violín y a la viola, podemos agrupar nuestros datos en "Músicos" y "No músicos", obteniendo:

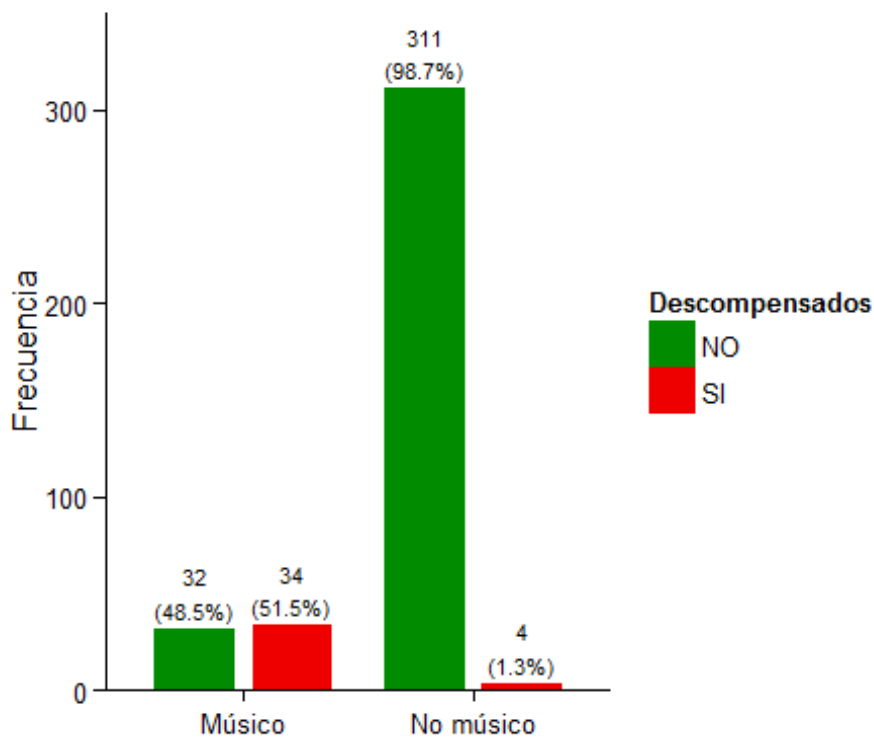


Ilustración 58. Descompensaciones en músicos y no músicos

### Estudio

Realizaremos ahora un estudio estadístico, con el fin de detectar posibles relaciones entre nuestras variables e intentar dar respuesta a algunas cuestiones que nos hemos planteado.

#### *Relación entre sexo y descompensación:*

Veamos si existe alguna relación entre el sexo y la descompensación. Con nuestros datos obtenemos la distribución conjunta que se muestra a continuación:

**Tabla 24. Relación sexo y descompensación**

	Hombre	Mujer
NO	116	227
SI	10	28

Para clarificar la relación es conveniente obtener la tabla en proporciones por columnas.

**Tabla 25. Proporción sexo y descompensación**

	Hombre	Mujer
NO	0.9206349	0.8901961
SI	0.0793651	0.1098039

Estos resultados junto con el contraste de independencia aparecen en la ilustración 59. Como podemos observar las variables son independientes ( $p > 0.45$ ).

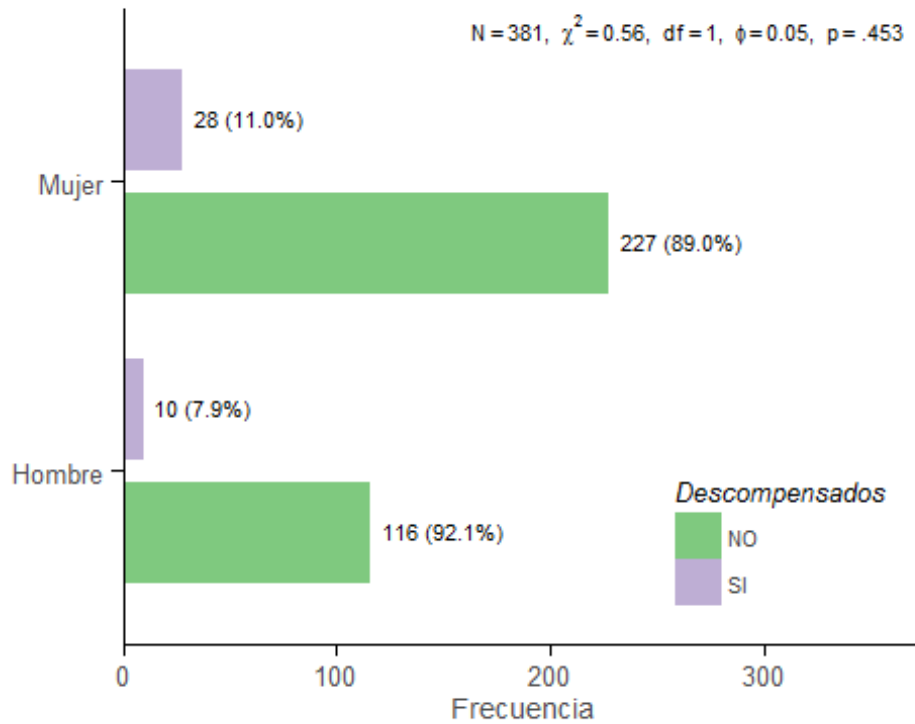


Ilustración 59. Relación sexo y descompensación

Relación entre descompensación y tocar instrumento

En los gráficos dedicados a la descompensación, hemos detectado una clara relación entre estas variables. En este punto, mediante un modelo logístico, intentaremos estudiar este hecho. Obtenemos un p-valor inferior a 0.0001, esto es, cuando se toca un instrumento se produce un incremento significativo en el riesgo de desarrollar descompensaciones Si se es músico se tiene un riesgo significativamente mayor de padecer descompensaciones que si no te toca ningún instrumento (odd-ratio = 82.6).

Relación entre la edad y la descompensación

Tabla 26. Relación entre edad y descompensación

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
NO	7	34	16	35	35	27	75	33	37	23	21
SI	0	0	0	0	1	4	7	7	6	6	7



Para clarificar la relación, es conveniente obtener la tabla en proporciones por columnas.

**Tabla 27. Proporción entre edad y descompensación**

	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
NO	1	1	1	1	0.9722222	0.8709677	0.9146341	0.825	0.8604651	0.7931034	0.75
SI	0	0	0	0	0.0277778	0.1290323	0.0853659	0.175	0.1395349	0.2068966	0.25

En el apartado anterior vimos que existía una gran diferencia entre los grupos de "Músicos" y "No músicos" en cuanto a padecer alguna descompensación. Antes de analizar si existen diferencias entre ambos grupos, comprobemos si se puede admitir que ambos grupos son comparables en cuanto a la edad se refiere. (Ilustración 60)

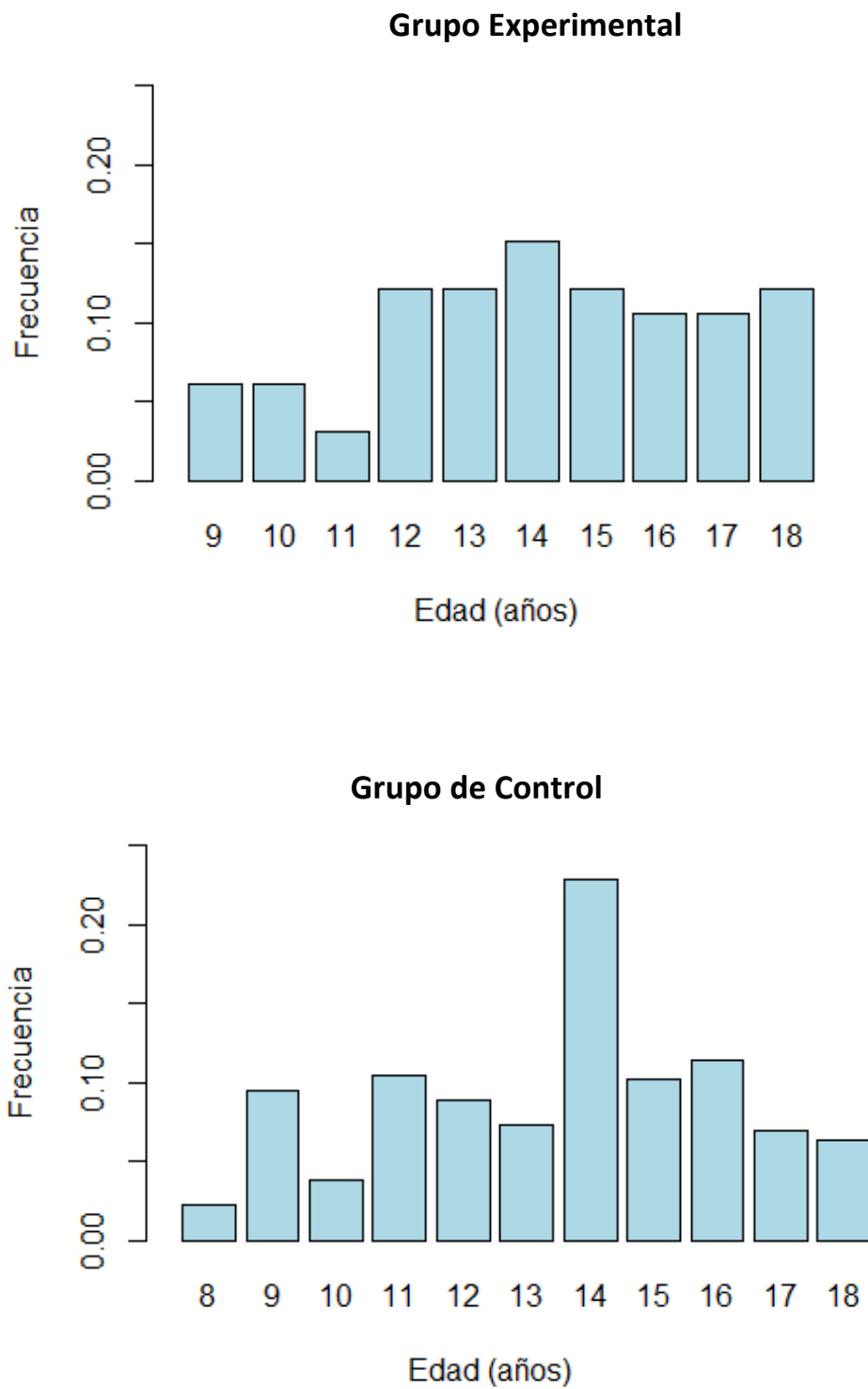
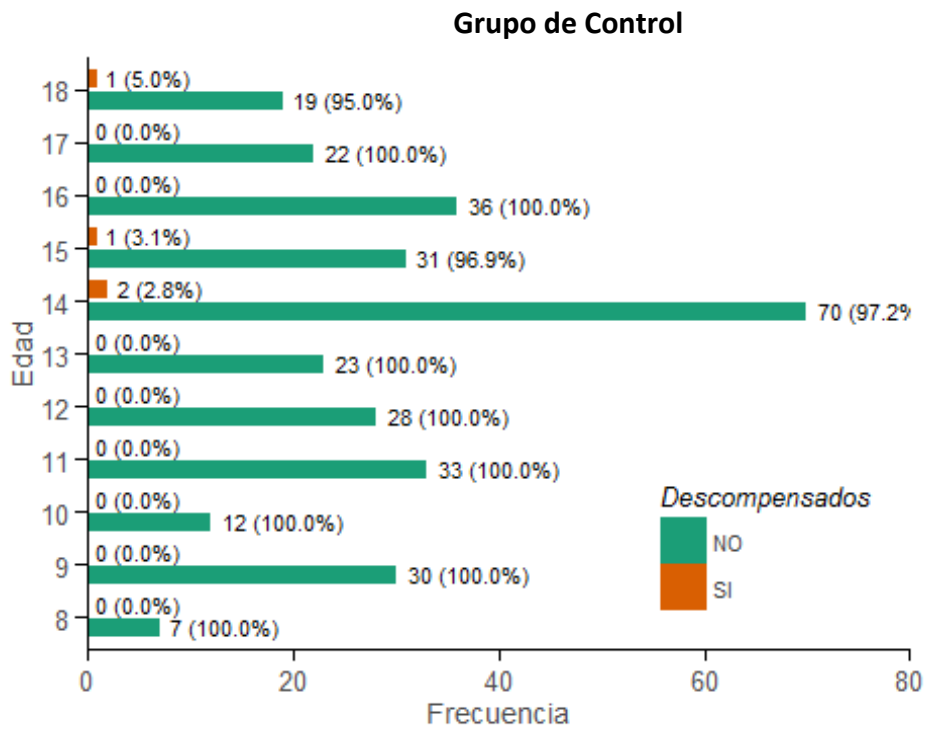


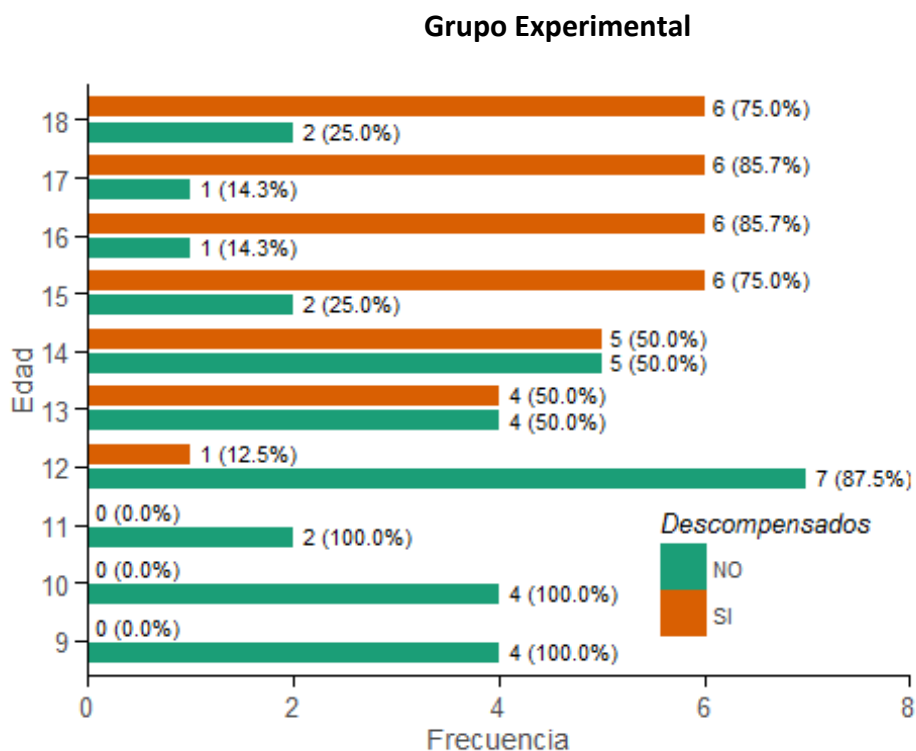
Ilustración 60. Comparativa edad músicos y no músicos

Realizando un contraste de homogeneidad obtenemos un p-valor de 0.2, por lo que podemos admitir que ambos grupos son equiparables en cuanto a su distribución por edades. Si analizamos la tendencia central, obtenemos que no difieren, tanto si se admite normalidad como si no.

Ahora estamos en condiciones de poder comparar los grupos, analizaremos gráficamente las diferencias entre ambos grupos.



**Ilustración 61. Presencia de descompensaciones en el Grupo de Control**



**Ilustración 62. Presencia de descompensaciones en el Grupo Experimental**

Como podemos ver existe una gran diferencia entre ambos grupos, y a medida que la edad va aumentando el porcentaje de músicos con desviación va creciendo, mientras que en el grupo control el aumento es inexistente.

De hecho, realizando un modelo logístico para intentar explicar las desviaciones en función de la edad, dependiendo de si toca o no algún instrumento, obtenemos que no hay efecto de la edad ( $p > 0.19$ ) para el grupo control, pero para el grupo de músicos obtenemos que este factor es muy significativo ( $p < 0.0001$ ).

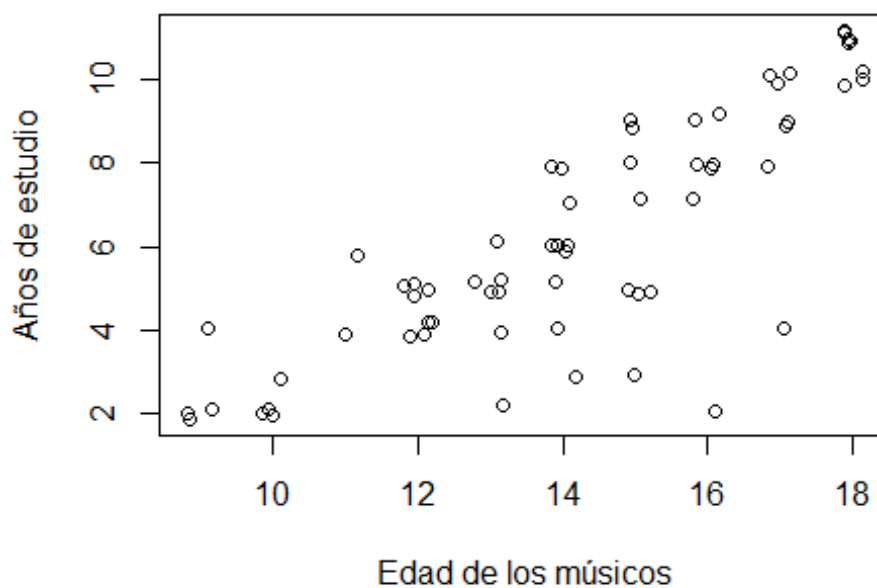
*Relación entre los años de estudio y las descompensaciones*

En el apartado anterior hemos visto cómo la edad influía en la desviación solamente en el caso de los músicos y no en el grupo control. Es decir, la edad, por sí sola, no explica la desviación. Esto nos lleva a plantearnos la posible relación entre las variables: años de estudio (para el grupo de músicos) y las descompensaciones.

En el grupo de los músicos, existe una fuerte relación entre las variables "Edad" y "Años de estudio" (correlación de Pearson  $r=0.82$ ,  $p<0.0001$ ), puesto que las dos variables son temporales, y siempre y cuando el sujeto siga tocando, la relación con la edad será directa. Este hecho se refleja en el siguiente gráfico.

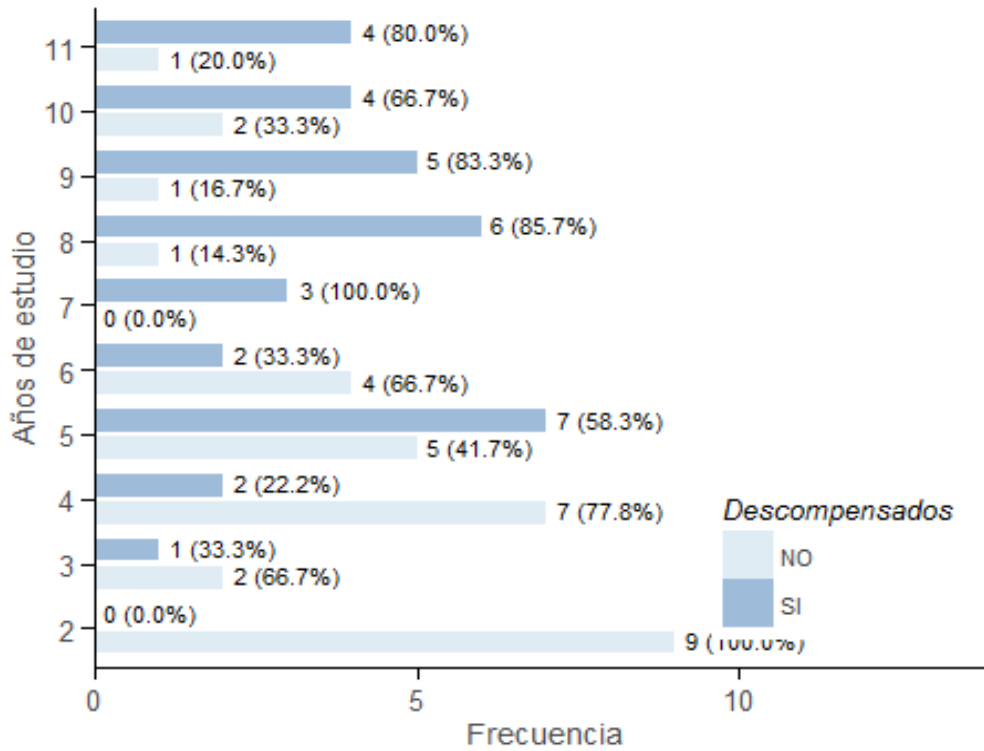
**Tabla 28. Relación entre las variables Edad y Años de práctica**

	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
9	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0
10	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
12	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0
13	2	0	1	4	1	0	0	0	0	0
14	0	1	1	1	4	1	2	0	0	0
15	0	1	0	3	0	1	1	2	0	0
16	1	0	0	0	0	1	3	2	0	0
17	0	0	1	0	0	0	1	2	3	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	3	5



**Ilustración 63. Relación años de práctica y edad**

En el gráfico que mostramos a continuación, aparecen los porcentajes de músicos que presentan desviaciones según los años de estudio del instrumento.



**Ilustración 64. Porcentaje de músicos que presentan desviaciones según los años de estudio**

Si realizamos un nuevo modelo que intente explicar la relación entre la descompensación de los músicos, y los años de práctica, obtenemos un p-valor inferior a 0.0002, lo que resulta ser muy significativo.

Más concretamente, obtenemos un odd-ratio aproximado de 1.56. Es decir, cada año de estudio incrementa las probabilidades de sufrir desviaciones en un 56%. El intervalo de confianza al 95% para dicho riesgo es: (1.26 , 2.02).

### *Estudiando otras variables*

Como hemos podido apreciar en el grupo de músicos, la variable predominante a la hora de explicar las desviaciones son los años que el sujeto lleva dedicado al estudio del instrumento. Analizamos en esta sección, si el hecho de introducir alguna otra variable resulta significativo en nuestro análisis.

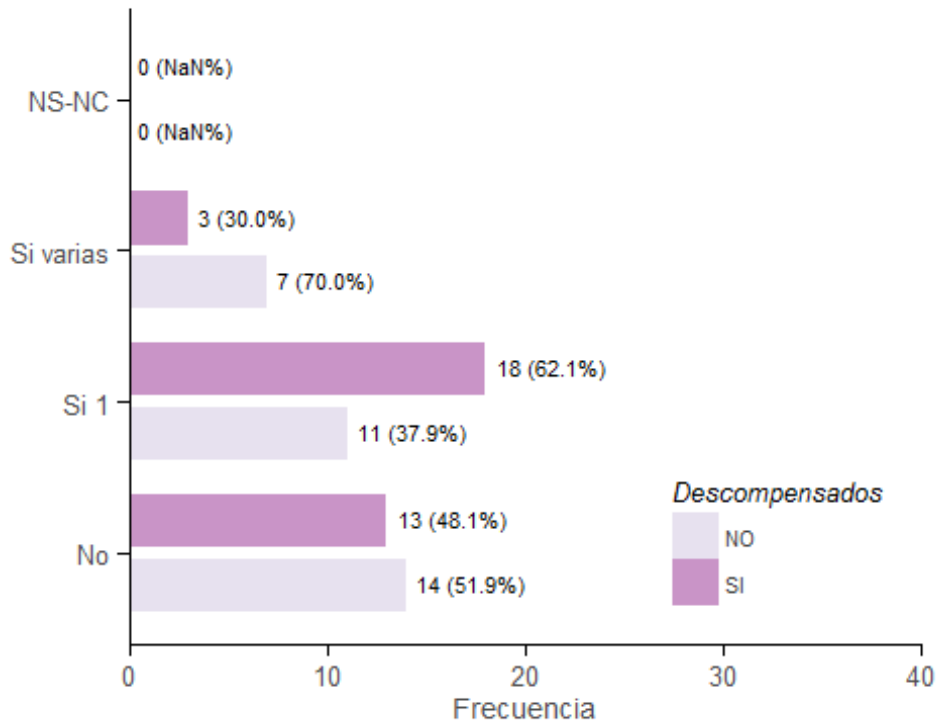
En todos los casos que se detallan a continuación la variable "años de estudio" forma parte del modelo.

Empezamos por analizar el tiempo total de práctica del sujeto. Si a los años de estudio añadimos como variable explicativa el tiempo total de práctica del sujeto, esta no resulta muy significativa ( $p=0.096$ ) obteniendo un odd-ratio para esta variable igual a la unidad.

Si introducimos la variable "mano hábil" obtenemos un p valor de 0.32, por lo que tampoco es relevante. En este punto, se comprobó si existía alguna relación entre las descompensaciones y la mano hábil del músico. Para ello, tomamos como referencia las descompensaciones en hombros, pero teniendo en cuenta cuál era el hombro más alto, si el izquierdo o el derecho, y si existía alguna relación con el hecho de ser diestro o zurdo. Tampoco encontramos ninguna relación significativa entre ambas variables.

En el caso del ejercicio físico, si tenemos en cuenta el "número de actividades físicas" que realizan los músicos, no resulta significativo, tanto en el caso de realizar varias actividades deportivas ( $p>0.2$ ) como en el de una única actividad física ( $p>0.25$ ).





**Ilustración 65. Descompensaciones según el número de actividades físicas**

**Tabla 29. Descompensaciones según el número de actividades físicas**

	No	Si 1	Si varias	NS-NC
NO	0.5185185	0.3793103	0.7	NaN
SI	0.4814815	0.6206897	0.3	NaN

En cuanto a la frecuencia con que se realiza el ejercicio físico, no resulta significativo en ninguno de los posibles casos.

Aún teniendo en cuenta que los músicos que realizan estiramientos no suponen ni el 22% de ellos, si quisiéramos introducirla como variable explicativa no resulta significativa ( $p > 0.45$ ).

## **5.2. VALIDACIÓN DEL MODELO**

### *Criterio para la elección de variables*

Teniendo en cuenta el análisis del apartado anterior, estudiamos cuáles serían las variables oportunas de nuestro modelo.

Realizamos la selección del modelo mediante un procedimiento stepwise basado en el Criterio de Información de Akaike. Con la finalidad de explicar la "Descompensación" tomaremos como modelo máximo el que contiene las interacciones de orden 4 entre las variables "Edad", "Sexo", "Toca Instrumento" y "Número de actividades físicas", así como todas las interacciones de orden inferior y los efectos principales. Como modelo inicial tomamos el que sólo tiene el término constante.

Un hecho fundamental es el ser músico ( $p < 0.0001$ ) y también es significativa la edad ( $p < 0.003$ ). Obtenemos la siguiente cadena de inclusiones:

descTodo ~ tocaInstrumento ( $p < 0.0001$ )

descTodo ~ tocaInstrumento + edad ( $p < 0.003$ )

descTodo ~ tocaInstrumento + edad + numActFis ( $p = 0.18825$ )

descTodo ~ tocaInstrumento + edad + numActFis + edad:numActFis ( $p = 0.24021$ )

El instrumento es muy significativo, veamos qué ocurre sólo con los músicos. Como hemos mencionado antes, en este caso las variables edad y años de estudio están muy relacionadas. Si intentamos explicar la descompensación de los músicos en función de: "Sexo", "Años de estudio" y "Número de actividades físicas", obtenemos que los "Años de estudio" son muy significativos ( $p < 0.0002$ ) y el p valor para la variable "Número de actividades físicas" es inferior de 0.04.

descTodo ~ añosPráctica (p=0.000179)

descTodo ~ añosPractica + numActFis (varias por semana) (p=0.198617)

### *Análisis de los modelos. Bondad del ajuste*

Distinguiremos y evaluaremos dos modelos diferentes. El primero de ellos será aplicado a todos los sujetos de la muestra, con el fin de obtener una probabilidad de descompensación a partir de si se es no "Músico" y la "Edad" del sujeto. Posteriormente, construimos un segundo modelo para la descompensación de los músicos, en función de los "Años de estudio".

### *Modelo general para todos los sujetos de la muestra*

En vista de los resultados obtenidos, si intentásemos modelizar las desviaciones de todos los sujetos, tendríamos que optar por el modelo

descTodo ~ tocaInstrumento+edad

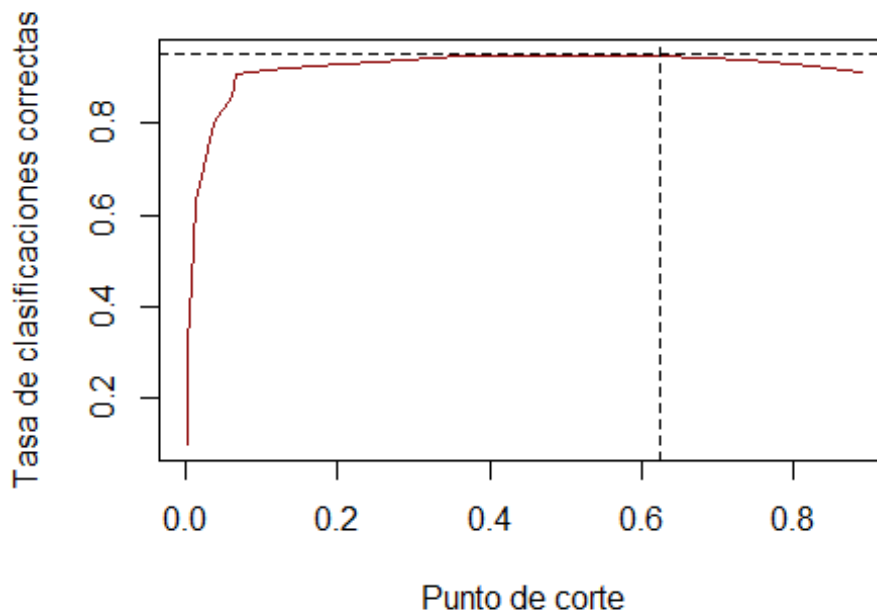
Para comprobarlo, utilizamos la función Anova, que realiza dos contrastes condicionales de razón de verosimilitudes, comparando nuestra propuesta con el modelo constante y obtenemos un p-valor inferior a 0.00001.

**Tabla 30. Modelo para todos los sujetos de la muestra**

Resid. Df	Resid. Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
380	247.2735	NA	NA	NA
378	108.2498	2	139.0237	0

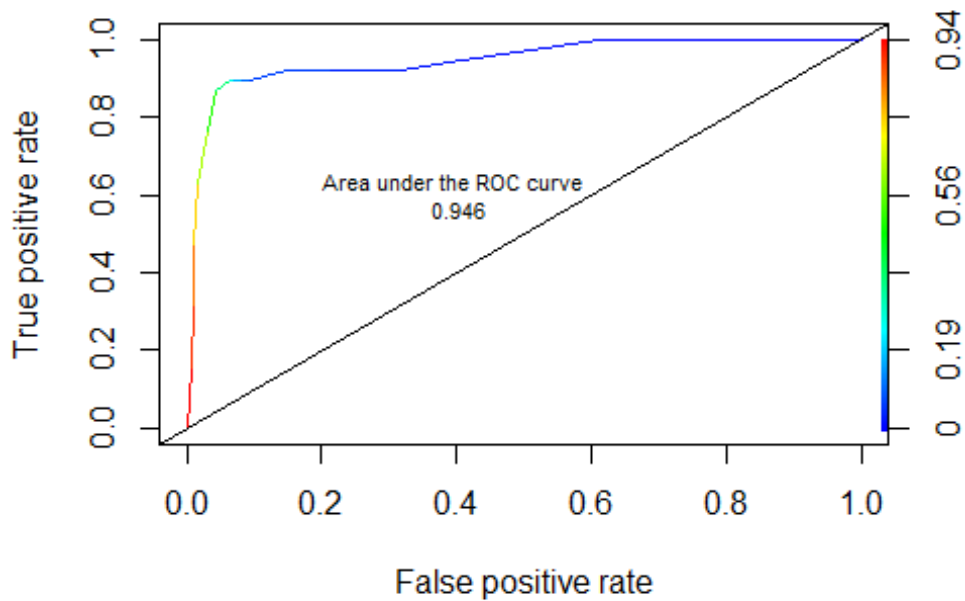
Este primer modelo, intenta explicar la descompensación a partir de los factores principales "Tocar un Instrumento" y la "Edad". Como método para evaluar la bondad de ajuste del modelo, hemos recurrido a las tablas de clasificación. Así, nuestro modelo clasificará a un sujeto como descompensado si supera el valor del punto de corte.

El punto de corte óptimo se consigue con el valor  $c=0.62$ , es decir; si el modelo nos predice una probabilidad de sufrir descompensaciones superior al punto de corte, diremos que el sujeto sufre descompensaciones. En el gráfico que mostramos a continuación se puede observar el punto de corte óptimo.



**Ilustración 66. Punto de corte óptimo para todos los sujetos de la muestra**

Apoyándonos en el estudio de las curvas ROC obtenemos un área bajo la curva de 0.946, lo que confirma las hipótesis planteadas.



**Ilustración 67. Área bajo la curva ROC para todos los sujetos de la muestra**

### *Análisis de los residuos del modelo general*

A efectos de diagnóstico asumiremos que un residuo es significativamente distinto de 0 si su valor absoluto es mayor que 2.

Utilizando los residuos de Pearson, tanto estandarizados como sin estandarizar, sólo 7 de los 381 residuos son significativos, que suponen menos del 2%.

Si analizamos gráficamente los residuos del modelo:

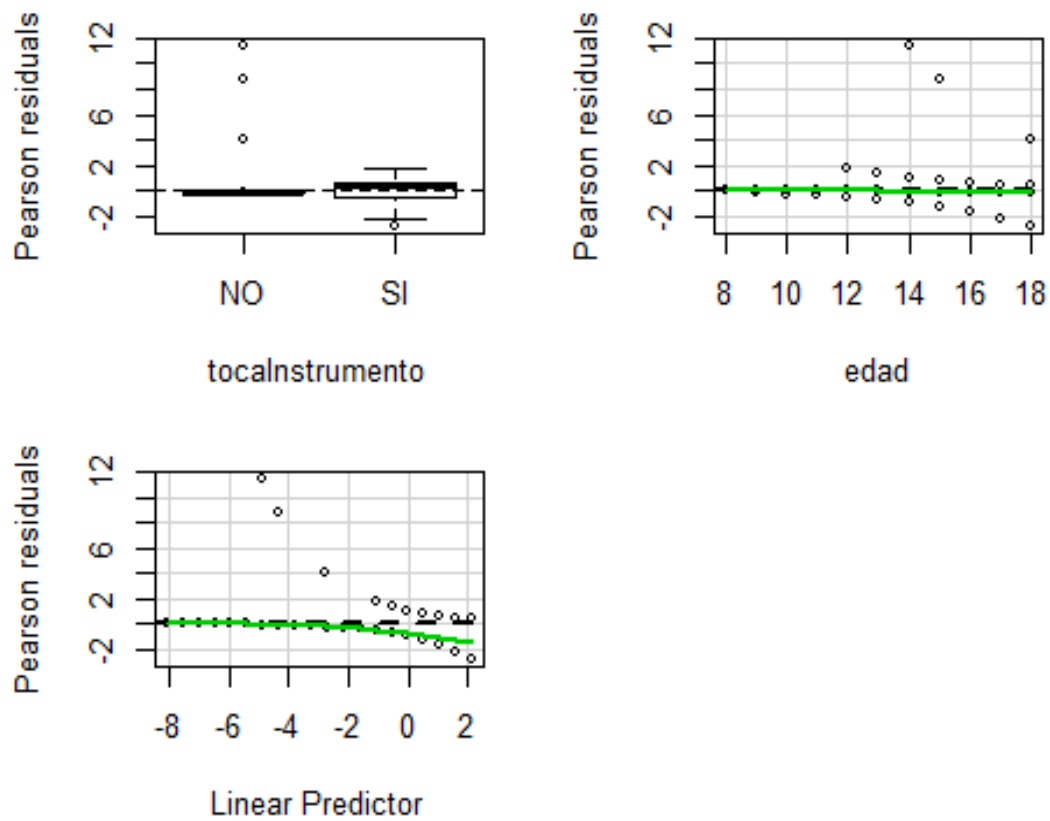


Ilustración 68. Residuos del modelo general

***Modelo para los músicos***

Dado que el hecho de ser músico, produce un incremento muy significativo en el riesgo de padecer descompensaciones, evaluaremos el modelo que intenta explicar las desviaciones que sufren los músicos. En este sentido, la variable primordial sería los años de estudio del instrumento. Así, en este caso, nuestra propuesta sería:

`casosdescTodo` `casosañosPractica`

Comprobando esta opción frente a un modelo constante, mediante la función `Anova`, obtenemos un  $p\text{-valor} < 0.00002$ .

Tabla 31. Modelo para el Grupo Experimental

Resid. Df	Resid. Dev	Df	Deviance	Pr(>Chi)
65	91.43481	NA	NA	NA
64	72.54193	1	18.89288	1.38e-05

Gráficamente podemos obtener el punto de corte óptimo:

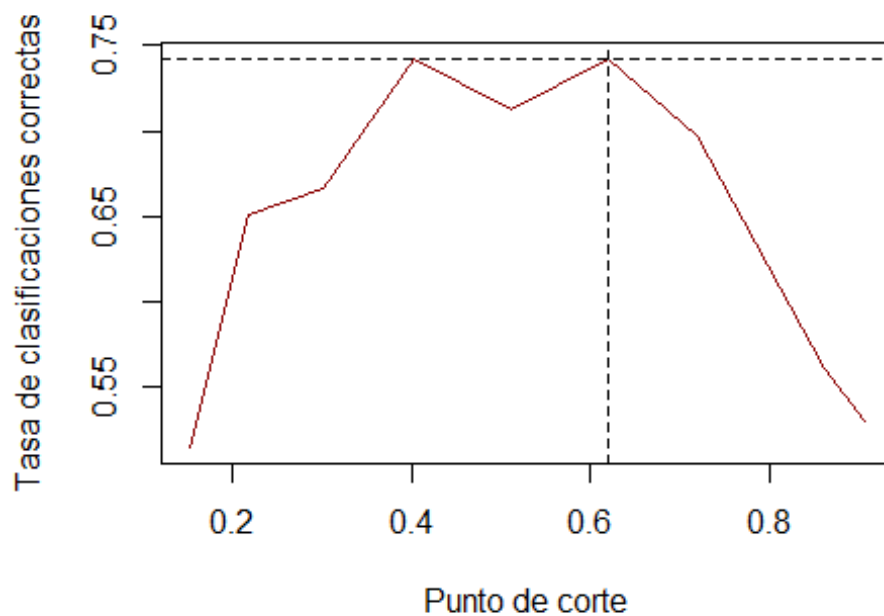


Ilustración 69. Punto de corte óptimo para el Grupo Experimental

Mediante las curvas ROC obtenemos un área bajo la curva de casi el 80%, lo que supone un buen ajuste.

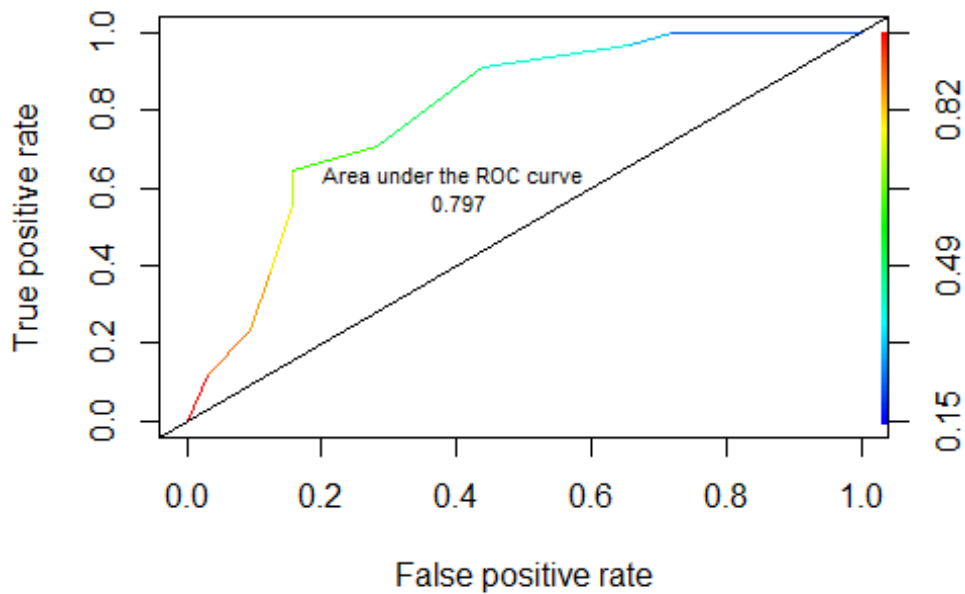


Ilustración 70. Área bajo la curva ROC para el Grupo Experimental

### *Análisis de los residuos del modelo para los músicos*

Seguiremos asumiendo que un residuo es significativamente distinto de 0 si su valor absoluto es mayor que 2.

Si los residuos de Pearson obtenemos 3 residuos significativos de los 66 posibles (menos del 5%). En el caso de los residuos estandarizados de Pearson tendríamos 4 de los 66 (aproximadamente un 6%). En cualquiera de los dos casos, la cantidad de residuos significativos es muy baja, lo que avala la validez del modelo.

Si analizamos gráficamente los residuos de este nuevo modelo para los músicos obtendríamos:



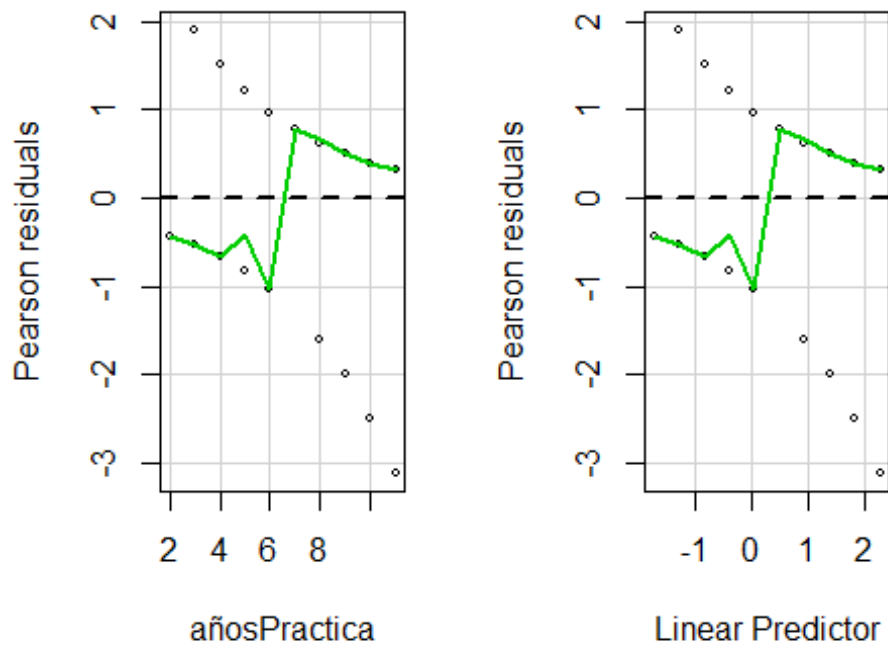


Ilustración 71. Residuos del modelo para el Grupo Experimental



**DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y  
CONCLUSIONES**

*Azar es una palabra vacía de sentido, nada puede existir sin causa*

**Voltaire**



## **6. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

### **6.1. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

Una vez que hemos expuesto los resultados obtenidos, presentaremos la discusión que será relacionada con las hipótesis de nuestro estudio.

Discusión relacionada con la hipótesis uno: la práctica instrumental favorece el desarrollo de asimetrías corporales.

A lo largo de nuestro estudio hemos podido comprobar como el hecho de tocar el violín o la viola influye en la presencia de descompensaciones corporales.

Recordemos los gráficos del apartado Descompensaciones del capítulo anterior, así como el p-valor obtenido en el modelo logístico ( $p < 0.0001$ ), por lo que el hecho de ser músico incrementa las probabilidades de sufrir descompensaciones de manera muy significativa (Odd-ratio = 82).

Así mismo, a la hora de buscar un posible modelo que explique la descompensación, la primera variable que es introducida es la de “tocainstrumento”.

Este resultado confirma los presentados en estudio realizado por Barczyk et al. (2012), que evalúa la columna y su curvatura en el plano sagital, así como las posibles asimetrías en hombros y pelvis. Su conclusión indica que los estudiantes de violín presentan una mayor masa corporal, disminución del ángulo de la lordosis lumbar e importantes asimetrías en hombros.

Discusión relacionada con la segunda hipótesis: Cuantos más años de práctica, la proporción de sujetos que presentan asimetrías se ve incrementada.

El análisis de los resultados obtenidos en nuestro estudio, evidencian un incremento en la proporción de músicos que presentan descompensaciones conforme acumulan años de práctica ( $p < 0.0002$ ). Hemos obtenido un odd-ratio aproximado de

1.56, lo que equivale a decir que, cada año de estudio transcurrido incrementa las probabilidades de sufrir descompensaciones en un 56%.

Como ya indicamos en el capítulo I, no existe literatura relacionada directamente con nuestro objeto de estudio por lo que no hemos podido compararlo con otras investigaciones. Si bien cabe señalar el trabajo realizado por Atopp Abrahão & Mello (2008), según el cual la práctica continua del tenis a lo largo de los años ocasiona alteraciones anatómicas en la parte derecha de los miembros superiores y no así en los inferiores.

Discusión relacionada con la hipótesis tres: la realización de algún tipo de actividad física o deportiva favorece la disminución o desaparición de dichas asimetrías.

El estudio del violín y la viola supone la realización de un esfuerzo físico así como la realización de movimientos repetitivos. Como ya hemos visto, al tiempo que el estudiante dedica a tocar su instrumento durante la actividad académica se suma el tiempo que dedica al estudio individual, ensayos grupales y preparación extra para exámenes o recitales.

Son varios los autores que recomiendan la realización de ejercicios específicos para los violinistas y violistas. Destacamos las observaciones realizadas por Jameson (2004), quien recomienda la realización de ejercicios de flexibilidad al terminar de tocar. También Sardá (2003) habla de los beneficios que tiene la realización de ejercicios de calentamiento antes de la ejecución instrumental en la prevención de lesiones musculares y del ejercicio físico para la disminución del riesgo de lesiones y patologías del sistema muscular para los instrumentistas profesionales.

Otros autores como Rosset i Llobet, J. & Fábregas Molas, S. (2005) y Rosset i Llobet, J. & Odem, G. (2010), plantean ejercicios para el mantenimiento físico del músico.

Según nuestro estudio, si intentásemos explicar la descompensación de los músicos, el modelo introduce, como primera variable, los años de práctica y, a continuación, aunque no de manera significativa ( $p=0.2$ ), el número de actividades físicas en el caso de que se practiquen varias a la semana.

No obstante, hemos de destacar que de los 66 sujetos que tocan instrumento, solamente 10 realizan varias actividades físicas y 29, una (15% y 44% respectivamente). En el caso de no realizar actividades físicas los músicos presentan y no presentan descompensaciones casi por igual, pero de los que realizan una actividad, el 62% presentan descompensaciones frente al 38%. Estos últimos porcentajes se invierten si realizan varias actividades. Sería necesario, por tanto, estudiar con mayor detalle esta cuestión en un futuro.

## **6.2. CONCLUSIONES**

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos de nuestra investigación y lo expuesto anteriormente se pueden extraer las siguientes conclusiones:

1. Todos los sujetos que presentan descompensaciones, las tienen en Hombros, codos, muñecas y crestas iliácas.
2. Se comprueba que el estudio del violín y de la viola, incrementa muy significativamente, las probabilidades de sufrir y desarrollar asimetrías corporales con respecto al grupo control.
3. Para los estudiantes de violín y viola, los años de estudio del instrumento son fundamentales en tanto que el porcentaje de músicos con desviación va creciendo conforme se van acumulando años de estudios.

4. No se detectan diferencias significativas entre los dos sexos en cuanto a la aparición y el desarrollo de asimetrías.
5. Una vez introducida “los años de estudio” como variable explicativa de la descompensaciones de los músicos, las variables “Tiempo total de estudio del instrumento a la semana”, “Mano hábil”, “Número de actividades físicas a la semana” y “Realizar estiramientos” no resultan significativas.
6. La probabilidad de padecer asimetrías corporales aumenta un 56% por cada año de estudio del instrumento.
7. El hecho de ser diestro o zurdo no produce un incremento en el porcentaje de descompensaciones en un lateral concreto (izquierdo o derecho).
8. No se observa un efecto determinante de una práctica deportiva con respecto a otras en la disminución o desaparición de las probabilidades de padecer asimetrías.
9. Existen indicios de que los estudiantes que realizan varias actividades físicas, presentan descompensaciones en menor proporción.



## **PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN**

*Con el conocimiento se acrecientan las dudas*

**Goethe**



## 7. PERSPECTIVAS DE LA INVESTIGACIÓN

A partir del estudio realizado y de las conclusiones que se han obtenido, se presentan nuevas perspectivas de investigación que pueden dar lugar a futuros estudios:

- Por nuestra experiencia, pensamos que la realización de estiramientos puede prevenir la aparición de descompensaciones posturales. Las características de nuestra muestra, nos han impedido profundizar en el estudio de esta relación puesto que no llega al 22% los estudiantes que realizan estiramientos. Por este motivo, en un futuro estudio longitudinal podrían implantarse, en algún grupo, técnicas de higiene postural que incluyan ejercicios de calentamiento y estiramiento, para su posterior evaluación.
- A partir de esta investigación se puede trabajar en la elaboración y aplicación de un plan de compensación muscular para los instrumentistas de violín y viola, con el fin de minimizar o eliminar las asimetrías.
- Una manera de controlar el efecto del azar sobre la muestra, sería mediante la realización de un estudio sobre los mismos sujetos, desde su inicio hasta la edad adulta, valorando las descompensaciones regularmente.
- Esta investigación se puede continuar con otros instrumentos con el fin de comprobar la incidencia de los mismos en el desarrollo de asimetrías.
- Considerar la incorporación de algún tipo de materia relacionada con el ejercicio físico en el currículo formativo de los estudiantes de violín y viola para compensar las asimetrías que produce la práctica del instrumento.



# **LISTAS**



**LISTA DE ILUSTRACIONES REFERENCIADAS**

Ilustración 1 Familia de cuerda frotada.....	9
Ilustración 2 Partes del instrumento.....	10
Ilustración 3 Partes del arco.....	11
Ilustración 4 Evolución del arco.....	11
Ilustración 5 Planos y ejes corporales.....	28
Ilustración 6 Almohadilla Kun voce.....	32
Ilustración 7 Almohadilla Kun.....	33
Ilustración 8 Almohadilla Bonmusica.....	33
Ilustración 9 Almohadilla Inflable.....	33
Ilustración 10 Tipos de barbadadas.....	34
Ilustración 11. Almohadilla para barbada.....	34
Ilustración 12. Escuelas de violín.....	39
Ilustración 13. Colocación del cuerpo y del instrumento. Baillot. Violon L'art.....	41
Ilustración 14. Colocación de los pies teniendo de referencia el atril. Baillot.....	42
Ilustración 15 Baillot Violon L'art. Posición del brazo derecho en el talón.....	42
Ilustración 16 Baillot. Violon L'art. Posición del brazo derecho en la punta.....	42
Ilustración 17. Agarre del violín y el arco. Violinschule (Spohr. 1843; plate 2 & 3)....	44
Ilustración 18. Agarre del violín y el arco. Violinschule (Spohr 1843: plate 2 & 3)....	44
Ilustración 19. Leopold Auer.....	46
Ilustración 20. Leopold Auer.....	46
Ilustración 21. Posición de descanso.....	55
Ilustración 22. Posición "Estatua de la libertad".....	56
Ilustración 23. Giro del instrumento.....	56
Ilustración 24. Colocación del instrumento.....	57
Ilustración 25. Posición de hombros relajados.....	57
Ilustración 26. Posición de la mano izquierda.....	58
Ilustración 27. Colocación de los dedos de la mano izquierda.....	58
Ilustración 28. Colocación del pulgar en el arco.....	60
Ilustración 29. Agarre del arco. Mano derecha.....	60
Ilustración 30. Roland. Movimiento Balístico.....	61
Ilustración 31. Posición del brazo al talón.....	62
Ilustración 32. Posición del brazo en el centro del arco.....	62
Ilustración 33. Posición del brazo a la punta.....	63
Ilustración 34. Descripción de la muestra. Sexo.....	78
Ilustración 35. Descripción de la muestra. Procedencia.....	79
Ilustración 36. Grupo Experimental. Porcentaje de participación por centros.....	81
Ilustración 37. Grupo Experimental. Participación por centros y sexo.....	82
Ilustración 38. Grupo Experimental. Porcentaje de participación por edad.....	83
Ilustración 39. Grupo Experimental. Participación por instrumento y centro.....	84
Ilustración 40 Grupo Experimental. Porcentaje según años de estudio.....	86
Ilustración 41 Grupo Experimental. Participación por sexo y tipo de instrumento.....	86

Ilustración 42 Grupo de control. Porcentaje de participación por sexo y centro.....	91
Ilustración 43 Posturómetro.....	93
Ilustración 44 Estudio previo. Resultados.....	94
Ilustración 45 Mediciones.....	97
Ilustración 46 Mediciones.....	97
Ilustración 47 Mediciones.....	98
Ilustración 48 Histograma de altura, peso y altura de hombros.....	114
Ilustración 49 Histograma de altura de codos y altura de muñecas.....	115
Ilustración 50 Histograma de altura de cresta iliaca y corvas.....	116
Ilustración 51 Descompensación de hombros, según el instrumento,.....	117
Ilustración 52 Descompensación de codos, según el instrumento,.....	118
Ilustración 53 Descompensación de muñecas, según el instrumento,.....	119
Ilustración 54 Descompensación de crestas ilíacas, según el instrumento,.....	120
Ilustración 55 Descompensación de las corvas, según el instrumento,.....	121
Ilustración 56 Distribución de frecuencias según el instrumento.....	122
Ilustración 57 Descompensaciones en Grupo Experimental según instrumento y en Grupo Control.....	123
Ilustración 58 Descompensaciones en músicos y no músicos.....	124
Ilustración 59 Comparativa edad músicos y no músicos.....	126
Ilustración 60 Relación sexo y descompensación.....	128
Ilustración 61 Presencia de descompensaciones en el Grupo de Control.....	129
Ilustración 62 Presencia de descompensaciones en el Grupo Experimental.....	130
Ilustración 63 Relación años de práctica y edad.....	132
Ilustración 64 Porcentaje de músicos que presentan desviaciones según los años de estudio.....	133
Ilustración 65 Descompensaciones según el número de actividades físicas.....	135
Ilustración 66 Punto de corte óptimo para todos los sujetos de la muestra.....	138
Ilustración 67 Área bajo la curva ROC para todos los sujetos de la muestra.....	139
Ilustración 68 Residuos del modelo general.....	140
Ilustración 69 Punto de corte óptimo para el grupo Experimental.....	141
Ilustración 70 Área bajo la curva ROC para el Grupo Experimental.....	142
Ilustración 71 Residuos del modelo para el Grupo Experimental.....	143



**LISTA DE TABLAS REFERENCIADAS**

Tabla 1 Estructuración de las E.E. de Música ..... 22

Tabla 2. Estructuración de las E.P. De Música..... 23

Tabla 3 Grupo Experimental. Participación por centros..... 81

Tabla 4 Grupo Experimental. Distribución por sexo y centro ..... 82

Tabla 5 Grupo Experimental. Distribución por edad y sexo ..... 83

Tabla 6. Grupo Experimental. Distribución por años de estudio..... 85

Tabla 7 Grupo de Control. Participación por Isla y centro ..... 89

Tabla 8 Grupo de Control. Participación por sexo y centro ..... 90

Tabla 9 Distribución por sexo..... 105

Tabla 10 Mano hábil ..... 105

Tabla 11 Procedencia de la muestra ..... 106

Tabla 12 Músicos/No músicos..... 106

Tabla 13 Distribución músicos y no músicos ..... 106

Tabla 14 Tipo de estudios musicales ..... 107

Tabla 15 Días de clase del instrumento principal ..... 107

Tabla 16 Profesor particular ..... 107

Tabla 17 Frecuencia con la que toca en una formación..... 108

Tabla 18 Estiramientos ..... 108

Tabla 19 Postura adoptada para tocar ..... 109

Tabla 20 Actividad física ..... 110

Tabla 21 Tiempo deberes..... 111

Tabla 22 Resumen de variables discretas ..... 112

Tabla 23 Descripción de variables continuas ..... 113

Tabla 24 Relación sexo y descompensación..... 125

Tabla 25 Proporción sexo y descompensación ..... 125

Tabla 26 Relación entre edad y descompensación ..... 126

Tabla 27 Proporción entre edad y descompensación..... 127

Tabla 28 Relación entre las variables Edad y Años de práctica ..... 131

Tabla 29 Descompensaciones según el número de actividades físicas ..... 127

Tabla 30 Modelo para todos los sujetos de la muestra ..... 127

Tabla 31 Modelo para el Grupo Experimental ..... 131



## BIBLIOGRAFÍA

*Un libro, como un viaje, se comienza con inquietud  
y se termina con melancolía.*

**José Vasconcelos**



## **BIBLIOGRAFÍA**

---

- Abreu Ramos, A. & Micheo, W. F. (2007). *Life Prevalence of Upper – body musculoskeletal problems in a profesional – level Symphony Orchestra: age, gender and instrument specific results*. Medical Problems of Performing Artists. (22) 3: 97.
- Ackermann, B (2003). *Performance-related musculoskeletal disorders in violinists* (Thesis). Sydney, University of Sydney, School of Physiotherapy.
- Alfonso, Y., Cepeda, J., Navarro, M., Tirado, A., Quintero, S., Ramírez, P. & Angarita, A. (2013). *Reproducibilidad interevaluador del formato de observación sistemática de la alineación corporal en estudiantes universitarios*. Fisioterapia. 35(4):154-166.
- Atopp Abrahão, M. R., & Mello, D. (2008). Diferencias Antropométricas entre el hemicuerpo derecho y el izquierdo de adultos instructores de tenis y niños principiantes en el deporte e incidencia de desvíos posturales. *Fitness & Performance Journal*, 7(4), 264–270. <http://doi.org/10.3900/fpj.7.4.264.s>
- Barczyk-Pawlec, K., Sipko, T., Demczuk-Wlodarczyk, E. & Boczar, A. (2012). *Anteriorposterior spinal curvatures and magnitude of asymmetry in the trunk in musicians playing the violin with non musicians*. *Journal of manipulative and physiological therapeuties* 35 (4): 319 – 326.
- Bejjani, F.J., Kaye, G.M. & Benham, M. (1996). *Musculoskeletal and neuromuscular conditions of instrumental musicians*. *Arch Phys Med Rehabil* (77), 406-413.
- Bejjani,, F., Kaye, G., & Cheu, J. (1998). *Performing artist’s occupational disorders and related therapies*. In J. Delisa (Ed.), *Rehabilitation Medicine* (3<sup>a</sup> ed., pp. 1627 – 1639). Philadelphia, Philadelphia, EE.UU.: J.B. Lippincott.
- Betuel J, Claret D. “Enquête épidémiologique auprès de 220 instrumentistes”. *Méd Arts* 1999; 29: 25 – 29.

- Blum, J. & Ahlers, J. (1994). *Ergonomic considerations in violis't left shoulder pain*. Medical Problems of Performing Artists. Vol. 1 n° 24.
- Boyden, D. D., Schwarz, B., & Woodward, A. M. (1980). *New Grove Violin family*. London: Macmillan Publishers.
- Brown, A. (1997). *Musculoskeletal misue among youth symphony string players*. Medical Problems of Performing Artists. 1: 15 – 18.
- Caldron P.; Calabrese, L. & Clough, J. (1986). *A survey of musculoskeletal problems encounrered in high-level musicians*. Medical Problems of Performing Artists 1(4): 136-139.
- Cantó, R. & Jiménez, J. (1998). *La columna vertebral en la edad escolar. La postura correcta. Prevención y educación*. Madrid. Gymnos.
- Chih – Chao Chan, M. M. (2010). *The corporal disposition of viola playing* (Tesis). The Ohio State University. Retrieved.
- Correa, E. (2010). *Hábitos saludables para músicos*. Innovación y experiencias educativas, 27.
- Dalton, D. (1988). *Playing the Viola. Conversations with William Primrose*. Oxford University Press Inc., New York.
- Dawson, W. (1988). *Hand and upper extremity problems in musicians: epidemiology and diagnosis*. Medical Problems of Performing Artists 3(1): 19-22.
- Dawson, W. (2002). *Upper-extremity problems caused by playing specific instruments*. Med. Probl. Perform. Art. 17:135-140.
- Decreto 17971994, de 29 de Julio, de regulación de Escuelas de Música y Danza (B.O.C. 105, de 26.8.1994).
- Dommerholt, J. (2010). *Performing arts medicine-instrumentalist musicians, part II. Examination*. Journal of Bodywork & Movement Therapies 14, 65-72.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

- Edling, Cecilia Wahlström; Fjellman – Wiklund, Annacristine. (2009). Musculoskeletal Disorders and Asymmetric Playing Postures of the Upper Extremity and Back in Music Teacher. *Medical Problems of Performing Artists*. Sep; 24, 3; 113 – 118
- Escobar Montoya, O. O. (n.d.). *Equilibrio muscular 'Alteraciones y Compensaciones'*.
- Fry H.J. (1987). *Prevalence of overuse in Australian Musics Schools*. *Brit. J. Indust. Med.* 44: 35-40.
- Fry HJ, Ross P, Rutherford M. (1988) *Music – related overuse in secondary schools*. *Med. Probl. Perform Art*; 3 (4): 133 – 134.
- Fry HJ, Rowley GL. (1989). *Music related upper limb pain in schoolchildren*. *Ann Rheum Dis*; 48 (12): 998 – 1002.
- Galamian, I. (2004). *Interpretación Y Enseñanza Del Violín (Música)*. Madrid: Piramide Ediciones Sa.
- Goldberg, L., Baillot, P., & Zeitlin, Z. (1991). *The art of the violin*. Evanston, IL: Northwestern University Press, U.S.
- Gracovetsky, S. (1990). *Musculoskeletal function of the spine*. In: Winter J, Woo S-Y, editors. *Multiple muscle systems: biomechanics and movement organization*. New York: Springer-Verlag; 410-37.
- Guptill, C. & Zaza, C. (2010). *Injury Prevention*. *Music Educators Journal*, Vol. 96 (4): 28-34.
- Hartsell, H. & Tata, G. (1990). *A retrospective survey of music-related musculoskeletal problems occurring in undergraduate music students*. *Physiother Can.* 43(1): 13-18.
- Havlik, R. & Upton, J. (1992). *Hand and upper limb problems in the pediatric musicians*. *Medical Problems of Performing Artists* 56-63

- Hodges, PW.; & Richardson, CA. (1997). *Relationship between limb movement speed and associated contraction of the trunk muscles*. Ergonomics 40: 1220-30.
- Hoppenot, D. (1991). *El violín interior* (J. Sanabras, Trans.). Madrid: Real Musical
- Jameson, T.J. *Non-medical approaches for treatment of Repetitive Strain Injuries*.  
Disponible en: <http://www.eeshop.unl.edu/text/drtim.txt>
- Kievman, L. (1967). *Practicing the viola mentally-physically*. EEUU Kelton Publications.
- Kievman, L. (1971). *Introduction to strings*. EEUU Kelton Publications.
- Klein-Vogelbach, S.; Lahme, A.; Spirgi-Gantert, I. (2010). *Interpretación musical y postura corporal* (F. Fernández del Pozo, Trans). Madrid: Akal
- Knocker, E. (1948). *Leopold Mozart. A treatise on the fundamental principles of violin playing*. Oxford University Press, New York
- Kovács, G., Pásztor, Z. (2010). *Ejercicios preparatorios para instrumentistas (método Kovács)*. Graó. España.
- Krasnow, D.; Monasterio, R. & Chatfield, SJ. (2001). *Emerging concepts of posture and alignment*. Medical Problems of Performing Artists. 16 (1): 8 – 16.
- Kruta De Araujo, N.; Cárdua, M<sup>a</sup>. C.; Másculo, F. & Lucena, N. (2009). *Analysis of the frequency of postural flaws during violin performance*. Medical Problems of Performing Artists 24: 108 – 112.
- Lledó, J., Pérez, P., Llana, S. (2007). *Desórdenes musculoesqueléticos en instrumentistas de cuerda*. Música y Educación, 70.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo de Educación (Art. 45 – 58).
- Lockwood, A. (1988). *Medical Problems in secondary school – aged musicians*. Med. Probl. Perform Art.; 3 (4): 129 – 132



## **BIBLIOGRAFÍA**

---

- Magin Muñiz Bascón, L. (2012). *La viola en España: Historia de su enseñanza a través de los principales métodos y estudios*. Oviedo
- Manchester, R. A. (1997). *Musculoskeletal Problems of Adolescent Instrumentalist*. Medical Problems of Performing Artists. Vol 22 nº 3: 72 – 74.
- Medoff, L. E. (1999). *The importance of movement education in the training of young violinists*. Medical Problems of Performing Artists 14:210-219.
- Menuhin, Y. (1971). *Seis lecciones con Yehudi Menuhin*. (A. Santos, Trans). Madrid: Real Musical.
- Nonie Birkedahl, M.S.W (1989). *Identification, prevention, and remediation of medical problems in very young violin students*. Med. Probl. Perform. Art. 4:176-178.
- Olaru, A. (2009). *Valoración de la postura bípeda en futbolistas juveniles de élite, en período de tecnificación, antes y después del tratamiento quiropráctico*. Tesis.
- Olaru, A., Parra, J. & Balias, R. (2006). *Estudio de validación de un posturómetro de evaluación postural (SAM, spinal analysis machine)*. Apunts medicina de l'esport 150:51-59.
- Pascuali, G. & Principe, R. (1952). *El violín. Manual de cultura y didáctica violinística*. (E. Pelaina, Trad.). Ricordi Americana S.A.E.C. Buenos Aires.
- Pausic, J., Pedisic, Z. & Dizdar, D. (2010). *Reliability of a photographic method for assessing standing posture of elementary school students*. J.Manipulative Physiol Ther. 33;425-431.
- Polnauer, F.F. & Marks, M. (1964). *Senso-motor study and its application to violin playing*. EEUU: American String Teachers Association.
- Polnauer, F. & Marks, M. (1967). *Occupational hazard of playing string instruments*. The Strad. 78: 23-25.

Ranelli, S., Straker, L. & Smith, A. (2008). *Prevalence of Playing – related Musculoskeletal Symptoms and Disorders in Children Learning Instrumental Music*. Medical Problems of Performing Artists. Dec p. 178 – 185.

Ranelli, S.; Smith, A. & Straker, L (2011). *Playing – related musculoskeletal problems in child instrumentalist: the influence of gender, age and instrument exposure*. International Journal of Music Education. 29:28.

Rardin, A. (2007). *The effects of an injury prevention intervention on playing-related pain, tension and attitudes in the high school string orchestra classroom*. Los Ángeles, California.

Rebolledo, J.P.; Pincheira, P.A.; Bittner, V. & Frugone, R.E. (2012). *Occlusal plane inclination in children between 9 and 10 years old with postural asymmetry. Study on the frontal plane*. Rev. Fac. Odontol Univ. Antioq 24(1): 76-83.

Resolución de la Dirección General de Formación Profesional y Educación de adultos, de 30 de Junio de 2010.

Rico, E. S., Declòs, L. O., Serrate, T. P., & Sarda, E. (2004). *En forma: ejercicios para músicos*. Barcelona: Ediciones Paidos Iberica.

Roland, P. (2002). *L'enseignement du mouvement dans les jeu de cordes. Technique formatives et correctives pour le violon et l'alto*. Presses Université Laval.

Rosero-Martínez, R. & Vernaza Pinzón, P. (2010). *Perfil postural en estudiantes de fisioterapia*. Aquichan ISSN 1657-5997.

Rosset i Llobet, J. & Fàbregas Molas, S. (2005). *A Tono. Ejercicios para mejorar el rendimiento del músico*. Editorial Paidotribo. Barcelona.

Rosset I Llobet, J.; Rosinés – Cubells, D. & Saló – Orfila, J. (2000). *Detección de factores de riesgo en los músicos de Cataluña*. Medical Problems of Performing Artists; 15: 167 – 174.

## **BIBLIOGRAFÍA**

---

- Rosset i Llobet, J. & Odem, G. (2010). *El cuerpo del músico: manual de mantenimiento para un máximo rendimiento*. Editorial Paidotribo. Barcelona.
- Ruiz, L.M. (1987): *Desarrollo motor y actividades físicas*. Gymnos. Madrid
- Ryzlovsky, P. (2008). *Prevalence of disorders among student musicians*. Medical Problems of Performing Artists. Vol. 23 n° 4
- Sadie, S., & Tyrrel, J (Eds.). (2001). *The New Grove Dictionary of Music and Musicians: 29 volumes with index* (2<sup>nd</sup> ed., vol. 26). New York: Oxford University Press, USA.
- Starr, W. J. (1999). *The Suzuki Violinist: A Guide for Teachers and Parents Item #0605 (Suzuki Method International)*. Miami, FL: Warner Brothers Publications.
- Shoup D. (1995). *Survey of performance – related problems among high school and junior high school musicians*. Med. Probl. Perform Art 10 (3): 100 - 105
- Steinmetz, A., Seidel, W., & Niemier, K. (2008). *Shoulder pain and holding position of the violin: a case report*. Medical Problems of Performing Artists 23 (2): 79.
- Steinmetz, A., Seidel, W. & Muche, B. (2010). *Impairment of postural stabilization system in musicians with playing-related musculoskeletal disorders*. J. Manipulative Physiol Ther. 33:603-611.
- Sunders, M. B. (1996). *String players and physical injuries: definitions, symptoms, causes, and treatments* (Tesis). EEUU.
- Tertis, L. (1974). *My viola and I*. Kahn & Averill, London
- Viaño Santasmarinas, J (2009): *Trastornos Músculo-Esqueléticos relacionados con la Interpretación Musical en estudiantes instrumentistas. Epidemiología y factores de riesgo*. Tesis Doctoral

Viaño Santasmarinas, J. J., Díaz Pereira, P., & Martínez Vidal, A. (2010). *Trastornos músculo-esqueléticos (TMRI) en músicos instrumentalistas estudiantes de secundaria y universitarios*. Revista de Investigación En Educación, 8 pp. 83-96.

Viaño Santasmarinas, J.; Díaz Pereira, P. & Martínez Vidal, A. (2010). *Trastornos músculo-esqueléticos (TMRI) en músicos instrumentalistas estudiantes de secundaria y universitarios*. Revista de Investigación en Educación nº8 pp 83-96.

Walhström, C.; & Fjellman-Wiklund, A. (2009). *Musculoskeletal Disorders and asymmetric playing postures of the upper extremity and back in music teachers*. Medical Problems of Performing Artists. 24, 3: 113 – 118.

Wilke, C., Priebus, J., Biallas, B. & Froböse (2011). *Motor activity as a way of preventing musculoskeletal problems in string musicians*. Med. Probl. Perform. Art. 26 (1): 24-29.

Woodhull-McNeal, A. P., Clarkson, P. M., James, R. Walkins, A. & Barret, S. (1990). *How linear is dancer's posture*. Medical Problems of Performing Artists 5(4), 151-154.

## **ANEXOS**



## **Anexo 1. Consentimiento informado**

**Departamento de Psicología y Sociología**

**Facultad de Formación del Profesorado**

### **HOJA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO**

#### **Título de la Investigación**

***“Influencia del estudio del violín y la viola en el desarrollo de niños y adolescentes “***

#### **Descripción**

Usted ha sido invitado a participar en una investigación sobre la influencia del estudio del violín y la viola en el desarrollo ergonómico de niños y adolescentes. Esta investigación está realizada por Dña. Laura Iballa Hernández González, profesora de viola del Conservatorio Elemental y Escuela Insular de Música de Lanzarote y alumna de Doctorando de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

El propósito de esta investigación es analizar la postura en bipedestación con el objeto de identificar las asimetrías estructurales que se puedan producir a nivel de hombros, codos, cresta iliaca y corvas, como consecuencia del estudio del instrumento.

Usted fue seleccionado para participar en esta investigación porque, en nuestra opinión, encaja en las características de la población que nos interesa estudiar en esta investigación, tanto por el instrumento que estudia como por la edad que tiene. Se espera que en este estudio participen aproximadamente 200 personas voluntarias.

Para la valoración se empleará un posturómetro portátil, que es un instrumento que sirve para medir la simetría o asimetría postural y consiste en una estructura metálica con base, dos cintas métricas verticales a ambos lados y una plomada. El hilo vertical mide la inclinación de la columna hacia la derecha o izquierda, mientras que los horizontales miden la inclinación de los hombros, codos, cresta iliaca y corvas.

El participar en este estudio le tomará aproximadamente entre 10 y 15 minutos. Como complemento al mismo, se tomarán entre 3 y 4 fotografías de perfil, espalda y frente.

#### **Riesgos y beneficios**

Los riesgos asociados a este estudio se consideran nulos.

Los beneficios que se esperan obtener no son directos para el participante, sino de carácter indirecto ya que, en función de las conclusiones de la investigación, se podrán

establecer futuros programas de actividad física y reeducación postural que puedan ayudar a prevenir futuras lesiones a lo largo de su extensa actividad musical.

### **Confidencialidad**

La identidad del participante será protegida en todo momento ya que se velará por el cumplimiento de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal. Su nombre será codificado y/o agrupado a efectos de la investigación y no será publicado ni utilizado en la presentación de los datos. Las fotos se utilizarán como registro y archivo de la investigación y la cara será pixelada. Toda la información que pueda identificar al participante será manejado confidencialmente.

Solamente D. Guillermo Manuel Ruiz Llamas, Dña. M<sup>a</sup> Dolores Cabrera Suárez y Dña. Laura Iballa Hernández González, tendrán acceso a los datos que puedan identificar directa o indirectamente a un participante, incluyendo esta hoja de consentimiento. Los datos serán almacenados en la Facultad de Formación del Profesorado de la ULPGC, sita en la calle Santa Juana de Arco, 1 35004 Las Palmas de Gran Canaria, precintados y guardados por un periodo aproximado de 5 años, que aseguren la conclusión del trabajo de investigación y futuras publicaciones.

### **Derechos**

Si ha leído este documento y ha decidido participar, entienda que su participación es completamente voluntaria y que usted tiene derecho a retirarse del estudio en cualquier momento.

Si tiene alguna pregunta o desea más información sobre esta investigación, por favor comuníquese con Dña. Laura I. Hernández González en el teléfono 677 156 228 o con D. Guillermo M. Ruiz Llamas y Dña. M<sup>a</sup> Dolores Cabrera Suárez en el teléfono +34 928 45 17 55.

***Su firma en este documento significa que ha decidido participar en el estudio después de haber leído la información presentada en la hoja de consentimiento.***

Nombre y apellidos del alumno/a:

Fecha de nacimiento:

Instrumento:

Tfno de Contacto:

\_\_\_\_\_  
Nombre del tutor

\_\_\_\_\_  
Firma

\_\_\_\_\_  
Fecha

Laura I. Hdez Glez

D. Guillermo M. Ruiz Llamas

Dña. M<sup>a</sup> Dolores Cabrera Suárez



**Anexo 2. Planillas de observación**

Se utilizó el mismo modelo para todos los participantes.

Sexo	Código	Nacimiento	Peso	Altura	Hombros		Codos	Muñecas	C. Iliaca	Corvas	Canal Audit – Hombro	Hombro – Creta Iliaca	Cresta Iliaca – Maleolo Tobillo
					Dch	Izq							

Nombre y Apellidos	Sexo	Año Nacimiento	Código

**Anexo 3. Entrevista estructurada**

DATOS DE CODIFICACIÓN

01) Código del alumno: \_\_\_\_\_

02) Escuela de Música/Conservatorio: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/2011      Hora: \_\_\_\_\_

DATOS SOCIO –DEMOGRÁFICOS

03) Género

1. Hombre
2. Mujer

04) Indique su fecha de nacimiento: Día \_\_\_\_\_ Mes \_\_\_\_\_ Año \_\_\_\_\_

05) Altura: \_\_\_\_\_ ms

06) Peso: \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Kgs.

07) Índice de masa corporal (IMC) Calculada a partir del Peso (06) y Altura (05)

08)  $IMC = \text{Peso (Kg)} / \text{Altura (metros)}^2$

<sup>1</sup>Clasificación de OMS del IMC

18) ¿Cuál es la mano más hábil?

1. Diestro
2. Zurdo
3. Ambidiestro
9. Ns/Nc

19) Tipo de estudios musicales que cursa actualmente:

1. Escuela de música
2. Academia de música
3. Enseñanzas Elementales de música
4. Enseñanzas Profesionales de música
9. Ns/nc

20) ¿Qué curso?

Escuela	1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º
E.E.	1º	2º	3º	4º				
E.P.	1º	2º	3º	4º	5º	6º		

0. ¿Qué curso académico oficial (no musical, de régimen general) cursa actualmente?

1. 2º de Primaria
2. 3º de Primaria
3. 4º de Primaria
4. 5º de Primaria
5. 6º de Primaria
6. 1º ESO
7. 2º ESO
8. 3º ESO
9. 4º ESO

## ANEXOS

---

10. 1º Bachillerato

11. 2º Bachillerato

99. Ns/Nc

DATOS DE ACTIVIDAD MUSICAL
----------------------------

Las siguientes preguntas de este apartado se referirán a este curso académico o, en su defecto, los últimos 12 meses de actividad musical.

30) ¿Qué instrumento/s musical/es interpreta habitualmente?

1. Violín
2. Viola
3. Violín / Viola
99. Ns/NC

32) ¿Cuántos años tenía cuando empezó a estudiar este instrumento?

\_\_\_\_\_ años

47) ¿Cuántos días a la semana ensaya (sumando los ensayos en el centro de estudio y fuera del mismo, con profesor y sin profesor)? \_\_\_\_\_ días /semana

NIVEL DE ACTIVIDAD MUSICAL EN EL CENTRO DE ESTUDIO DURANTE ESTE CURSO ACADÉMICO
--

48) ¿Cuántos días a la semana tiene clase en el centro de su instrumento principal?

\_\_\_\_\_ días/semana

NIVEL DE ACTIVIDAD MUSICAL CON EL PROFESOR PARTICULAR (SI SE TIENE)

65) ¿Ha tenido profesor particular durante este curso académico?

1. Sí
2. No
9. Ns/Nc

66) ¿Cuántos días a la semana ensaya con el profesor particular?

\_\_\_\_\_ días/semana

67) ¿Cuánto tiempo ensaya con el profesor particular a la semana?

\_\_\_\_\_ h \_\_\_\_\_ m

ACTIVIDAD MUSICAL SÓLO (SIN PROFESOR PARTICULAR NI DEL CENTRO)

74) ¿Cuántos días a la semana ensaya sólo? \_\_\_\_\_ días /semana

75) ¿Cuánto tiempo ensaya sólo cada día, por término medio? \_\_\_\_\_ h, \_\_\_\_\_ m

ACTIVIDAD MUSICAL EXTRAACADÉMICA

82) ¿Toca habitualmente en alguna formación musical (orquesta, grupo de cámara)?

1. Sí
2. No
9. Ns/Nc

83) ¿Con qué frecuencia toca en este tipo de formación musical?

1. Unos días a la semana
2. Unos días al mes
3. Con menos frecuencia
4. No toca en ninguna formación musical
9. Ns/Nc

HÁBITOS DE EJERCICIO O ACTIVIDAD FÍSICA ESPECÍFICA
--

88) ¿Realiza ejercicios físicos de estiramiento, movilidad articular, movilización, etc.

Antes, durante o después de cada sesión de interpretación?

1. Sí
2. No
9. Ns/Nc

89) ¿Cuándo realiza estos ejercicios físicos: antes, durante o después de la interpretación?

1. Justo antes de empezar
2. Durante, en los descansos
3. Justo después de finalizar

9. Ns/Nc

90) ¿Con qué frecuencia realiza estos ejercicios físicos?

1. Siempre
2. Casi siempre
3. A veces
4. Muy poco
5. Nunca
9. Ns/Nc

91) Durante cuántos minutos realiza estos ejercicios físicos?

1. 0 a 5 minutos
2. 6 a 10 minutos
3. 11 a 15 minutos
4. Más de 15 minutos
9. Ns/Nc

DATOS DE ERGONOMÍA GENERAL
----------------------------

92) ¿Qué postura adopta habitualmente para interpretar su instrumento principal en los diferentes momentos de ensayo?

1. Sentado sin apoyar la espalda
2. Sentado apoyando la espalda en el respaldo
3. De pie apoyado sobre una pierna
4. De pie apoyado sobre las dos piernas



5. Alternando entre sentado y de pie (50% las dos aproximadamente)

9. Ns/Nc

DATOS DE ACTIVIDAD FÍSICA Y/O DEPORTE
---------------------------------------

94) ¿Practica habitualmente alguna actividad físico-deportiva fuera del horario escolar?

1. Practico una
2. Practico varias
3. No practico ninguna
9. Ns/Nc

95) ¿Me podría decir que actividad/es físico-deportiva/s practica fuera del horario escolar? En función de los siguientes valores:

- a. Andar
- b. Correr
- c. Fútbol o fútbol sala
- d. Baloncesto
- e. Voleibol
- f. Gimnasia de mantenimiento
- g. Tenis
- h. Natación
- i. Surf, windsurf o bodyboard
- j. Ballet o danza
- k. Patinaje
- l. Tiro con arco

- m. Esquí
- n. Ciclismo
- o. Squash
- p. Yoga
- q. Atletismo
- r. Balomnano
- s. Técnica Alexander
- t. Ns/nc

101) De las que has mencionado, ¿con qué frecuencia la/s practica/s? En función de los siguientes valores:

- 1. 3 o más veces por semana
- 2. 1 o 2 veces por semana
- 3. Con menos frecuencia
- 4. Sólo en vacaciones
- 9. Ns/Nc

114) ¿En qué actividad/es suele emplear, habitualmente, su tiempo libre?

- 1. Ninguna
- 2. Salir con los amigos
- 3. Escuchar música
- 4. Leer
- 5. Pintar o dibujar
- 6. Teatro
- 7. Tocar un instrumento
- 8. Escuela de idiomas

9. Ns/Nc

115) ¿Cuántas horas al día suele pasar viendo la televisión?

1. Ninguna
2. Menos de media hora al día
3. De media a una hora
4. Más de 1 hora hasta 3 horas
5. Alrededor de 3 a 4 horas
6. Más de 4 horas
9. Ns/Nc

118) ¿Cuánto tiempo emplea cada día en estudiar o hacer los deberes tanto del Conservatorio/Escuela de Música o Academia como los de Primaria, ESO o Bachillerato?

1. Ninguno
2. Menos de media hora al día
3. De media hora a una hora
4. Más de 1 hora y hasta 3 horas
5. Alrededor de 3 o 4 horas
6. Más de 4 horas
9. Ns/Nc

