

**UNIVERSIDAD DE OVIEDO**

Departamento de Morfología y Biología Celular

Facultad de Medicina y Ciencias de la Salud

---

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

---

TESIS DOCTORAL

Director: Alfonso López Muñiz

Miguel Antonio Martínez González

Oviedo, 2011

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

*Cuando creíamos que teníamos todas las respuestas, de  
pronto, cambiaron todas las preguntas.*

Mario Benedetti

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Agradecimientos

A D. **Alfonso López Muñiz**, por dirigir esta investigación, dando facilidades en vez de dificultades, allanando el largo camino recorrido.

A D. **Juan Elicio Hernández Xumet**, por no abandonar la “sala de partos” donde yo luchaba para que esta investigación viera la luz. Las circunstancias han hecho que tu tiempo regalado tenga ahora doble valor.

A Dña. **Stephanye Hess Medler**, por alumbrar el camino a través del complicado mundo de la metodología y los números. No habría sido posible este estudio sin tu colaboración.

A Dña. **María del Carmen Lillo de la Quintana**, verdadera iniciadora de este proyecto. Una gran parte de este trabajo es tuya.

A los **pacientes del Centro de Fisioterapia y Osteopatía La Reconquista** y a los **alumnos de la Escuela de Osteopatía de Madrid (Oviedo)** por su tiempo. Vuestra ayuda ha sido imprescindible.

A muchos **compañeros de la Escuela de Osteopatía de Madrid, D.**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**Roberto Méndez, D. Francisco Alburquerque, D. Cleofás Rodríguez Blanco, D.**

**Ángel Oliva, D. Ignacio Díaz Cerrato**, por contestar siempre. Gracias de verdad.

A **José Antonio, a Dulce M<sup>a</sup> y a Lucía**, de quienes aprendí que trabajando con constancia y humildad se consigue todo.

A **Dña. Carmen Panadero Álvarez**, por su colaboración en la evaluación y mediciones. Tu presencia hizo que todo fuera más fácil.

A todos ellos y a los que me dejo en el tintero, **sinceramente, muchas gracias.**

## **Resumen**

### **Objetivos**

Estudiar los efectos de la manipulación osteopática bilateral en el nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> sobre varios parámetros respiratorios y de movilidad cervical, en sujetos sanos-asintomáticos. Dotar a dicha manipulación de un marco fisiológico.

### **Materiales y métodos**

Estudio Clínico Aleatorizado (ECA), experimental, simple ciego, con Evaluador y Analista cegados y sin relación con el Interventor. La muestra se compone de individuos sanos-asintomáticos que acudían habitualmente a un centro de Osteopatía en Oviedo (España), así como de alumnos de una escuela osteopática (n=102). Al grupo Experimental se les aplicó una técnica manipulativa bilateral en rotación para el nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, al grupo Placebo una técnica manipulativa bilateral global de pelvis y el grupo Control permaneció en decúbito supino. Se tomó registro previo, inmediato, y a los cinco minutos, de los siguientes parámetros: pulsioximetría, espirometría, confortabilidad al respirar, e inclinometría cervical.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

## **Resultados**

La muestra se clasificó en tres grupos, cuya homogeneidad pre-intervención fue corroborada. En el grupo Experimental se apreció un descenso significativo ( $p=0,001$ ;  $p=0,036$ ) de la Frecuencia Cardíaca inmediatamente después de la manipulación cervical. El resto de variables estudiadas no mostraron cambios significativos, pero sí tendencias interesantes.

## **Conclusiones**

Según los datos obtenidos en esta investigación, la manipulación osteopática cervical en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, realizada bilateralmente en sujetos sanos-asintomáticos, disminuye los valores de la Frecuencia Cardíaca inmediatos a la misma, pero no altera significativamente los parámetros respiratorios ni de movilidad cervical. Parece claro que la técnica no es perjudicial en individuos sanos-asintomáticos, en relación a las variables estudiadas.

**Palabras clave:** Medicina Osteopática, Manipulación Osteopática, Vértebra Cervical, Nervio Frénico, Diafragma, Oximetría, Frecuencia Cardíaca.

## **Abstract**

### **Objectives**

To determine the influence of a C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> bilateral osteopathic manipulation for several respiratory parameters and cervical mobility. To provide a physiological framework for this technique.

### **Patients, equipments and methods**

Randomized Clinical Trial (RCT), experimental, simple blind, with Evaluator and Analyst blinded with no relationship with the Interventor. After having taken estimation of the size of the sample, this sample was obtained from healthy, asymptomatic individuals who regularly attend to a Centre of Osteopathy in Oviedo (Spain), as well as from students of an Osteopathic School (n=102). Subjects in the Experimental group underwent a C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> bilateral manipulative technique in rotation, and Placebo group underwent a pelvis bilateral manipulation. Control group was asked to remain lying supine. There were taken measurements at different stages: pre-intervention, immediately post-intervention and five minutes after the intervention, where pulse oximetry, spirometry, respiratory comfort (VAS) and cervical range of motion were checked.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

## **Results**

We conducted a randomization of the sample into three groups, and we confirmed the homogeneity of them. In the Experimental one there was observed a significant decrease in the heart rate immediately after cervical manipulation. The remaining variables showed no significant changes, but interesting trends.

## **Conclusions**

C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> bilateral osteopathic manipulation in rotation, in healthy-asymptomatic subjects, decreases significantly heart rate values immediately after it, but does not alter significantly and negatively other respiratory parameters or cervical mobility. It seems clear that this technique is not harmful in healthy-asymptomatic individuals and in relation to the variables studied.

**Key words:** Osteopathic Medicine, Osteopathic Manipulation, Cervical Vertebrae, Phrenic Nerve, Diaphragm, Oximetry, Heart Rate.



## Índice

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| <b>Agradecimientos</b>  | 5             |
| <b>Resumen</b>  | 7             |
| <b>Abstract</b>   | 9             |
| <b>Índice</b>   | 11            |
| <b>Introducción</b>   | 18            |
| <b>1. Marco teórico</b>   | 23            |
| 1.1. Recuerdo anatómico   | 24            |
| 1.1.1. Músculo diafragma (m. diaphragma)                            | 24            |
| 1.1.2. Nervio frénico   | 27            |
| 1.2. Pulsioximetría   | 29            |
| 1.2.1. Concepto   | 29            |
| 1.2.2. Pulsioxímetro  | 31            |
| 1.2.3. Frecuencia cardíaca  | 33            |
| 1.2.4. Saturación de oxígeno  | 33            |
| 1.3. Espirometría   | 35            |
| 1.3.1. Concepto   | 35            |
| 1.3.2. Espirómetro  | 36            |
| 1.3.3. Volumen Espiratorio Máximo expulsado en el<br>primer segundo | 37            |
| 1.3.4. Flujo Espiratorio Pico                                       | 37            |
| 1.4. Rango de movilidad cervical                                    | 38            |
| 1.4.1. Concepto   | 38            |
| 1.4.2. Inclínómetro   | 39            |
| <b>2. Planteamiento, material y métodos</b>                         | 40            |
| 2.1. Justificación del Estudio                                      | 41            |
| 2.2. Hipótesis  | 43            |
| 2.3. Objetivos  | 43            |
| 2.4. Planteamiento  | 44            |
| 2.5. Consideraciones éticas   | 45            |
| 2.6. Características de la muestra                                  | 45            |
| 2.7. Criterios de inclusión   | 47            |
| 2.8. Criterios de exclusión   | 47            |
| 2.9. Criterios de asignación de grupos: aleatorización              | 48            |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| 2.10. Grupos de estudio  | 49            |
| 2.11. Metodología  | 50            |
| 2.12. Intervenciones aplicadas   | 53            |
| 2.12.1. Técnica de manipulación de alta velocidad y corta<br>amplitud (thrust) en rotación del segmento C <sub>3</sub> -C <sub>4</sub> | 53            |
| 2.12.2. Técnica de manipulación de alta velocidad y corta<br>amplitud (thrust) global para la pelvis                                   | 56            |
| 2.13. Evaluaciones   | 57            |
| 2.13.1. Toma de datos verbales y mediciones<br>antropométricas   | 58            |
| 2.13.2. Escala Visual Analógica de confortabilidad<br>respiratoria   | 58            |
| 2.13.3. Inclinometría cervical   | 59            |
| 2.13.4. Espirometría   | 60            |
| 2.13.5. Pulsioximetría   | 61            |
| 2.13.6. Otras evaluaciones   | 62            |
| 2.14. Descripción de las variables   | 62            |
| 2.14.1. Variables independientes   | 62            |
| 2.14.2. Variables dependientes o de resultado  | 64            |
| 2.14.3. Variables relativas  | 72            |
| 2.14.4. Variables ganancia   | 75            |
| 2.15. Material utilizado   | 82            |
| 2.16. Limitaciones del estudio   | 84            |
| 2.17. Metodología estadística y análisis de los datos  | 84            |
| <b>3. Resultados</b>   | <b>86</b>     |
| 3.1. Resultados descriptivos   | 88            |
| 3.1.1. Muestra total   | 88            |
| 3.1.2. Comparación por grupos  | 92            |
| 3.2. Estudio de la normalidad  | 99            |
| 3.2.1. Grupo Experimental  | 100           |
| 3.2.2. Grupo Placebo   | 102           |
| 3.2.3. Grupo Control   | 104           |
| 3.3. Resultados inferenciales  | 107           |
| 3.3.1. Estudio de la homogeneidad de los grupos  | 107           |
| 3.3.1.1. Homogeneidad del sexo   | 107           |
| 3.3.1.2. Homogeneidad de la edad, talla y peso   | 108           |
| 3.3.1.3. Homogeneidad del IMC  | 109           |
| 3.3.2. Efectos del Momento, del Grupo y de la<br>interacción Momento*Grupo en cada una de las  | 110           |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| variables dependientes  |               |
| 3.3.2.1. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre la EVA de confortabilidad respiratoria                    | 111           |
| 3.3.2.2. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre la posición de partida de Flexo-Extensión                 | 113           |
| 3.3.2.3. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre los grados de flexión cervical                            | 115           |
| 3.3.2.4. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre los grados de extensión cervical                          | 118           |
| 3.3.2.5. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre la posición de partida de la inclinación lateral cervical | 121           |
| 3.3.2.6. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre los grados de inclinación lateral derecha                 | 124           |
| 3.3.2.7. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre los grados de inclinación lateral izquierda               | 126           |
| 3.3.2.8. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre la Frecuencia Cardíaca                                    | 129           |
| 3.3.2.8.1. Comparación por pares. Momento*Grupo   | 131           |
| 3.3.2.8.2. Comparación por pares. Grupo*Momento   | 132           |
| 3.3.2.9. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre la Saturación de Oxígeno                                  | 135           |
| 3.3.2.10. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre el Volumen Espiratorio Máximo en el primer segundo       | 138           |
| 3.3.2.11. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre el Flujo Espiratorio Máximo                              | 141           |
| 3.3.3. Efectos del Momento, del Grupo y de la   | 143           |

|  | <b>Página</b> |
|--|---------------|
| interacción Momento*Grupo en las variables relativas   |               |
| 3.3.3.1. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre los grados de Flexión Relativa                 | 144           |
| 3.3.3.2. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre los grados de Extensión Relativa               | 147           |
| 3.3.3.3. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre los grados de Lateroflexión Derecha Relativa   | 150           |
| 3.3.3.4. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento*Grupo sobre los grados de Lateroflexión Izquierda Relativa | 153           |
| 3.3.4. Efectos del Grupo en las Variables Ganancia   | 156           |
| 3.3.4.1. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FC (post-intervención inmediata – pre-intervención)                        | 156           |
| 3.3.4.2. Efectos del Grupo sobre las diferencias de SpO <sub>2</sub> (post-intervención inmediata – pre-intervención)          | 159           |
| 3.3.4.3. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FEV1 (post-intervención inmediata – pre-intervención)                      | 161           |
| 3.3.4.4. Efectos del Grupo sobre las diferencias de PEF (post-intervención inmediata – pre-intervención)                       | 163           |
| 3.3.4.5. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FC (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)                        | 164           |
| 3.3.4.6. Efectos del Grupo sobre las diferencias de SpO <sub>2</sub> (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)          | 166           |
| 3.3.4.7. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FEV1 (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)                      | 168           |
| 3.3.4.8. Efectos del Grupo sobre las diferencias de PEF (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)                       | 170           |
| 3.3.4.9. Efectos del Grupo sobre las diferencias de  | 172           |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| EVA (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)  |               |
| 3.3.4.10. Efectos del Grupo sobre las diferencias de F/E (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)             | 174           |
| 3.3.4.11. Efectos del Grupo sobre las diferencias de F (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)               | 176           |
| 3.3.4.12. Efectos del Grupo sobre las diferencias de E (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)               | 178           |
| 3.3.4.13. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sd/Si (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)           | 180           |
| 3.3.4.14. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sd (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)              | 182           |
| 3.3.4.15. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Si (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)              | 184           |
| 3.3.4.16. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Fr (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)              | 186           |
| 3.3.4.17. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Er (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)              | 188           |
| 3.3.4.18. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sdr (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)             | 190           |
| 3.3.4.19. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sir (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)             | 192           |
| 3.3.5. Efectos del Grupo en las variables ganancia tomando como covariante las medidas pre-intervención               | 194           |
| 3.3.5.1. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FC (post-intervención inmediata – pre-intervención)               | 195           |
| 3.3.5.2. Efectos del Grupo sobre las diferencias de SpO <sub>2</sub> (post-intervención inmediata – pre-intervención) | 197           |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| intervención)   |               |
| 3.3.5.3. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FEV1 (post-intervención inmediata – pre-intervención)             | 199           |
| 3.3.5.4. Efectos del Grupo sobre las diferencias de PEF (post-intervención inmediata – pre-intervención)              | 201           |
| 3.3.5.5. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FC (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)               | 203           |
| 3.3.5.6. Efectos del Grupo sobre las diferencias de SpO <sub>2</sub> (post-intervención 5 minutos – pre-intervención) | 204           |
| 3.3.5.7. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FEV1 (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)             | 206           |
| 3.3.5.8. Efectos del Grupo sobre las diferencias de PEF (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)              | 208           |
| 3.3.5.9. Efectos del Grupo sobre las diferencias de EVA (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)              | 210           |
| 3.3.5.10. Efectos del Grupo sobre las diferencias de F/E (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)             | 212           |
| 3.3.5.11. Efectos del Grupo sobre las diferencias de F (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)               | 214           |
| 3.3.5.12. Efectos del Grupo sobre las diferencias de E (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)               | 216           |
| 3.3.5.13. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sd/Si (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)           | 218           |
| 3.3.5.14. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sd (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)              | 220           |
| 3.3.5.15. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Si (post-intervención 5 minutos – pre-                           | 222           |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|   | <b>Página</b> |
|---|---------------|
| intervención)   |               |
| 3.3.5.16. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Fr (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)  | 224           |
| 3.3.5.17. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Er (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)  | 226           |
| 3.3.5.18. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sdr (post-intervención 5 minutos – pre-intervención) | 228           |
| 3.3.5.19. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sir (post-intervención 5 minutos – pre-intervención) | 230           |
| <b>4. Discusión</b>   | <b>233</b>    |
| 4.1. Datos obtenidos  | 234           |
| 4.1.1. Resultados Descriptivos  | 234           |
| 4.1.2. Resultados Inferenciales   | 235           |
| 4.1.2.1. Homogeneidad   | 235           |
| 4.1.2.2. Inclinometría cervical   | 235           |
| 4.1.2.3. Confortabilidad respiratoria   | 239           |
| 4.1.2.4. Pulsioximetría   | 239           |
| 4.1.2.5. Espirometría   | 244           |
| 4.1.3. Recapitulación   | 245           |
| 4.2. Comparación con datos de otros estudios  | 246           |
| 4.3. Revisión de objetivos, limitaciones del estudio y nuevas hipótesis                                   | 250           |
| <b>5. Conclusiones</b>  | <b>253</b>    |
| <b>Índice de abreviaturas</b>   | <b>256</b>    |
| <b>Índice de figuras</b>  | <b>258</b>    |
| <b>Índice de gráficos</b>   | <b>259</b>    |
| <b>Índice de tablas</b>   | <b>262</b>    |
| <b>Anexo I: consentimiento informado</b>  | <b>267</b>    |
| <b>Anexo II: ficha pro-forma</b>  | <b>270</b>    |
| <b>Anexo III: tabla de aleatorización por bloques</b>   | <b>272</b>    |
| <b>Anexo IV: EVA de confortabilidad respiratoria</b>  | <b>274</b>    |
| <b>Bibliografía</b>   | <b>276</b>    |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

## **Introducción**



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

En el Instituto Nacional de Silicosis del Hospital Central de Asturias, el servicio de Fisiología Respiratoria realiza técnicas fisioterapéuticas sobre pacientes con patrones restrictivos y obstructivos crónicos. Su Saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>) está disminuida, sus volúmenes respiratorios mermados, y aplicando un protocolo basado en la gimnasia respiratoria diafragmática (GRD), respiración incentivada, expansiones pulmonares, cicloergómetros y otras técnicas, se consigue paliar en parte esta tara, durante un periodo de tiempo más o menos duradero. El aprendizaje de estos ejercicios y su posterior realización en domicilio por el propio paciente permiten consolidar en muchos casos estos resultados.

Contaba yo apenas con veintiún años cuando mi camino laboral me llevó a esta Unidad Respiratoria, pionera durante mucho tiempo en España. Después de una etapa de trabajo allí utilizando estas y otras técnicas de fisioterapia, y todo ello durante el proceso de mi formación en la Escuela de Osteopatía de Madrid y en mi propia consulta, siempre me quedó la inquietud de intentar aplicar en el campo respiratorio esos nuevos conocimientos osteopáticos, esa nueva manera (para mí) de ver al paciente, de ver las patologías, de enfocar los tratamientos. Así poco a poco se fue fraguando esta investigación.

Una de las bases teóricas de la Osteopatía es que cada región corporal está inervada por uno o más nervios, que nacen de la médula espinal o del tronco del encéfalo a partir de unas raíces nerviosas. Del correcto estado de las vértebras en relación con estas raíces depende el funcionamiento del

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

nervio, y por tanto del músculo que inerva. “Antes de tratar el músculo, debéis tratar las raíces nerviosas y sus niveles vertebrales”<sup>1</sup>.

Por eso, ya que en el Instituto Nacional de Silicosis nos basábamos en el trabajo diafragmático para mejorar el estado de Saturación de Oxígeno del paciente, ¿por qué no manipular los niveles vertebrales encargados de la inervación del diafragma antes de trabajar con este músculo? ¿Por qué no normalizar las raíces nerviosas, C<sub>4</sub> especialmente, para optimizar el estado del músculo respiratorio por excelencia?

Repasando la Anatomía, vemos que la inervación del diafragma viene del nervio frénico o nervio respiratorio interno de Carlos Bell, que nace por una raíz principal en C<sub>4</sub>, y por dos accesorias en C<sub>3</sub> y C<sub>5</sub><sup>2</sup>.

Sabemos que un protocolo completo de tratamiento osteopático del aparato respiratorio debería incluir varios puntos<sup>3</sup>:

- Liberar la caja torácica.
- Liberar la pleura y su sistema suspensor.
- Liberar los espasmos musculares.
- Activar el diafragma y relajar las tensiones acumuladas en el músculo.
- Manipular C<sub>3</sub>.
- Activar el bombeo linfático torácico y liberar la entrada torácica.
- Liberar agujero rasgado posterior (X-vago).
- Liberar los niveles torácicos T<sub>1</sub> a T<sub>6</sub>.
- Trabajo sobre clavículas y hueso hioides.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

A partir de esta base de tratamiento son muchas las técnicas que se podrían utilizar, son varios los protocolos posibles<sup>4,5</sup>, y siempre dependerían de las alteraciones que fuéramos descubriendo en cada paciente. El objetivo de esta investigación es introducir el trabajo osteopático dentro de la rehabilitación del aparato respiratorio. Y para ello se propone emplear la manipulación de C<sub>3</sub> sobre pacientes sin patología respiratoria médica. Mediremos los efectos de la misma valorando la pulsioximetría, la espirometría, y la confortabilidad respiratoria.

Pero con los años de experiencia clínica, de formación y de investigación, al igual que otros profesionales, hemos comprobado que alteraciones respiratorias, especialmente diafragmáticas, pueden afectar al control postural y a la estabilidad, provocando dolores de espalda, cuello, orofaciales<sup>6</sup>, disfunciones viscerales, alteración en el comportamiento de los músculos abdominales<sup>7</sup> y otros problemas locomotores<sup>8,9</sup>. Por este motivo quisimos aprovechar el estudio para realizar también un análisis de la movilidad cervical.

Optamos por llevar a cabo la investigación en sujetos sanos, con la idea de, en un futuro y dependiendo de los resultados, poder completarla, con total garantía para su salud, en pacientes con patología respiratoria.

Se trata por tanto de la manipulación de C<sub>3</sub>, para liberar los nervios frénicos, que nacen fundamentalmente de C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, por lo que las posterioridades de C<sub>3</sub> pueden producir hipertónías del hemidiafragma<sup>10</sup>.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Durante la realización de la investigación nos encontramos con un problema: ¿hasta qué punto los posibles cambios se debían a nuestras técnicas o a la respiración más o menos profunda que se llevaba a cabo durante su aplicación? ¿O por qué no al hecho de estar en decúbito supino durante un período de tiempo? ¿Se repetirían los cambios al manipular otra parte del cuerpo? De ahí que se creó un Grupo Control en el que simplemente el paciente, tumbado en la camilla con flexión de rodillas, realiza una serie de respiraciones profundas, y un Grupo Placebo, donde se manipuló otra parte del cuerpo.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

## **1. Marco teórico**

## **1.1. RECUERDO ANATÓMICO**

### **1.1.1. MÚSCULO DIAFRAGMA (M. DIAPHRAGMA)**

El diafragma es el músculo más importante de la respiración<sup>11,12,13</sup>.

Se trata de un músculo plano y delgado, en forma de bóveda, que cierra por arriba la cavidad abdominal y limita por abajo la cavidad torácica. Es cóncavo por su parte inferior y convexo por la superior, aunque su forma depende de la fase respiratoria, de la posición del sujeto y del grado de distensión de las vísceras<sup>15</sup>.

El también llamado músculo toracoabdominal está formado de dos partes: una periférica, carnosa o muscular, y otra central, tendinosa, el centro frénico, centro tendinoso o espejo de van Helmont, con forma de hoja de trébol compuesta por tres folíolos: anterior, derecho e izquierdo<sup>1</sup>.

Obvio es decir que el centro frénico no es contráctil. Además, es poco móvil, a causa de que se adhiere al saco pericárdico, situado por encima, el cual a su vez está relativamente fijado por su fusión con la fascia que se extiende hasta el cuello y por los grandes vasos y los hilios de los pulmones.

Por delante, el diafragma se inserta mediante dos fascículos carnosos, que están separados por un intersticio conjuntivo, en la cara posterior de la base del apéndice xifoides.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

A los lados, se fija en la cara interna de los seis últimos arcos costales y en unos arcos fibrosos (arcos de Senac) que saltan entre los vértices de cada dos costillas vecinas, desde el séptimo arco costal al extremo del duodécimo.



**Figura 1: ilustración de Bochdalek del diafragma (tomada de su tesis original en 1.848)<sup>14</sup>**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Por detrás, las inserciones diafragmáticas son mucho más complejas y se hacen sobre la columna lumbar, y cuatro arcos fibrosos que, en grupos de a dos, se extienden a uno y otro lado del raquis (Figura 1)<sup>14</sup>. Se realizan a ambos lados del plano mediosagital mediante un pilar principal o aórtico y dos arcos fibrosos (*arcus lumbocostalis medialis et lateralis*), llamados segundos y terceros pilares del músculo, o también arco del psoas y arco del cuadrado lumbar o ligamento cimbrado<sup>1</sup>.

Además del orificio que permite que lo atraviese el esófago, el diafragma presenta otra abertura importante entre los dos pilares principales: el hiatus aorticus, para el paso de la aorta y del conducto torácico. Por el orificio de la vena cava inferior discurre también alguna ramificación del nervio frénico derecho. El hiatus sternocostalis queda comprendido a cada lado de la línea media, pasando por él la rama abdominal de las dos arterias mamarias internas. Entre el pilar aórtico y el arco del psoas existe un intersticio que aprovechan para atravesar por él los nervios espláncnicos mayor y menor y la vena ácigos y semiácigos. Por último, la cadena simpática de ambos lados discurre por unos intersticios que se forman entre los arcos del psoas y del cuadrado lumbar de cada lado.

La bóveda diafragmática no es regular, pues desciende mucho menos por delante que por detrás; en sentido transversal, generalmente, el hemidiafragma derecho está situado en posición algo más elevada que el izquierdo, posiblemente por la posición del corazón<sup>15,16</sup>, o a causa del espacio ocupado por el hígado.



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

El diafragma está innervado por los dos nervios frénicos<sup>17</sup>, que proceden del plexo braquial, fundamentalmente de la raíz C<sub>4</sub><sup>18</sup>.

### 1.1.2. NERVIOS FRÉNICOS

El nervio frénico o nervio respiratorio interno de Carlos Bell nace por una raíz principal en C<sub>4</sub>, y por dos accesorias en C<sub>3</sub> y C<sub>5</sub>,<sup>1,19</sup> aunque existen pruebas a favor de que C<sub>6</sub> puede contribuir también en parte<sup>20</sup>. La innervación del diafragma ha sido objeto de profusos estudios<sup>21,22,23,24,25</sup>.

El trayecto del nervio frénico está caracterizado por su situación sobre el

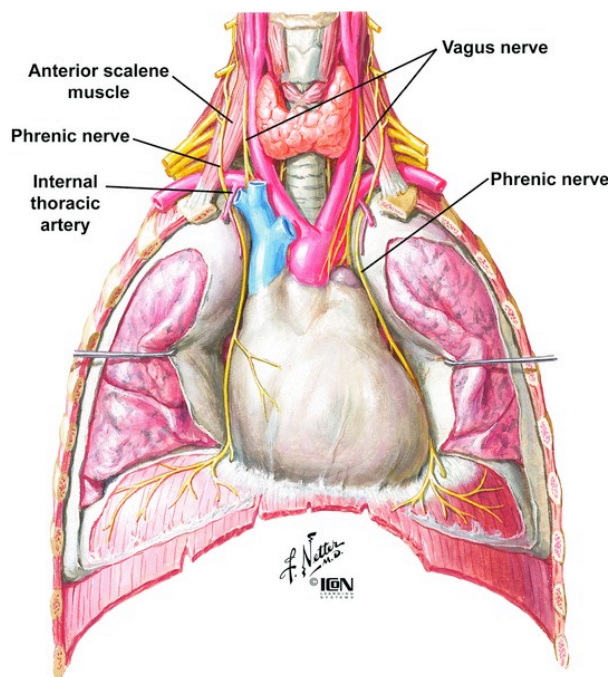


Figura 2: trayecto del nervio frénico en el mediastino (tomado de Netter)<sup>26</sup>

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

músculo escaleno anterior, por su paso entre la vena y la arteria subclavias, y por su entrada al mediastino anterior del tórax (Figura 2)<sup>26</sup>. El nervio derecho sigue el borde lateral de la vena cava superior, se insinúa entre la pleura mediastínica y el pericardio y alcanza el diafragma. El nervio izquierdo, después de cruzar ventrolateralmente el cayado de la aorta, desciende también entre la pleura mediastínica y el pericardio<sup>1</sup>.

Durante su trayecto, los nervios frénicos emiten ramas pericárdicas para el pericardio, y ramas pleurales para las pleuras mediastínicas y diafragmática (la pleura costal está inervada por los nervios intercostales)<sup>1</sup>.

Conviene señalar desde el punto de vista práctico, dos anastomosis del nervio frénico: la anastomosis con el nervio del músculo subclavio y el nervio frénico accesorio o *Nebenphrenicus*, de los autores alemanes.

El nervio frénico no es únicamente de naturaleza motriz, sino que contiene fibras aferentes de carácter vegetativo, que conducen a la médula espinal los impulsos sensitivos procedentes de la pleura mediastínica y la pleura diafragmática, así como del peritoneo diafragmático y del peritoneo del piso supramesocólico del abdomen. Muchos de los impulsos nociceptivos procedentes de afecciones diafragmáticas, pleuresías, enfermedades del hígado y de vesícula biliar, afecciones gástricas, etc., caminan por estas fibras sensitivas del frénico en dirección a la médula espinal, y al llegar a ésta se proyectan a la periferia, a lo largo de los ramos acromiales del plexo cervical. Por este mecanismo, todas estas enfermedades pueden producir dolor en el

hombro. Se llama a este fenómeno “irradiación dolorosa” o *fenómeno de Oehlecker*.

Las fibras vegetativas contenidas en el nervio frénico proceden de las varias anastomosis que establece con la pars cervicales del truncus sympathicus (ganglio estrellado), así como con el plexo solar o plexo celíaco<sup>1</sup>.

Aunque el pulmón es inervado por el vago y ramas procedentes de los seis ganglios simpáticos torácicos superiores, se cree que el frénico también puede participar en lo referente al control vascular<sup>27</sup>.

Terminando esta descripción anatómica y funcional del nervio frénico recordamos que, como su origen principal es la raíz C<sub>4</sub>, esto explica por qué las alteraciones en la tercera vértebra cervical pueden producir hipertonías del hemidiafragma. Por eso antes de comenzar el tratamiento se debe manipular y normalizar C<sub>3</sub><sup>9</sup>.

## **1.2. PULSIOXIMETRÍA**

### **1.2.1. CONCEPTO**

Al profesional sanitario le resulta muy difícil percibir la hipoxemia en un paciente. Incluso bajo condiciones ideales, observadores entrenados son

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

incapaces de detectarla con fiabilidad hasta que la Saturación de Oxígeno baja del 80%<sup>28</sup>. Gracias a la pulsioximetría contamos con un método no invasivo para monitorizar la Saturación de Oxígeno y la Frecuencia Cardíaca<sup>29,30</sup>.

Se basa en dos principios físicos: la presencia de una señal pulsátil generada por la sangre arterial y el hecho de que la oxihemoglobina (HbO<sub>2</sub>) y la hemoglobina reducida (HbR) tienen diferente espectro de absorción<sup>31</sup>.

Clínicamente, sus usos son muchos<sup>32,33</sup>. Cullen et al.<sup>34</sup> demostraron que la introducción de la pulsioximetría durante las aplicaciones de anestesia disminuía las derivaciones a las unidades de cuidados intensivos. Moller et al.<sup>35</sup> llevaron a cabo el primer estudio prospectivo randomizado con pulsioximetría tras anestesia en 20802 pacientes quirúrgicos. Rey García et al.<sup>36</sup> evaluaron su uso en el diagnóstico del síndrome de apnea obstructiva del sueño, demostrando su utilidad. Tautz et al.<sup>37</sup> han estudiado su alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico temprano de alteraciones cardíacas congénitas en recién nacidos. Otros autores han revisado las aplicaciones en el campo de la Odontología<sup>38, 39, 40</sup>.

La pulsioximetría es probablemente uno de los más importantes avances en monitorización respiratoria<sup>41,42,43</sup>. En los últimos 15 años numerosos estudios han profundizado en los aspectos técnicos de los pulsioxímetros encontrando que estos instrumentos tienen un grado razonable de precisión, lo que añadido a su facilidad de manejo ha extendido su uso por todas las unidades respiratorias y de cuidados intensivos de los

hospitales<sup>44</sup>. De esta manera, esta tecnología se está incorporando en el diagnóstico y en algoritmos de comportamiento con el fin de mejorar la eficiencia clínica de estas unidades<sup>45, 46</sup>.

### **1.2.2. PULSIOXÍMETRO**

El pulsioxímetro aporta mediciones continuas y no invasivas de la Frecuencia Cardíaca y de la Saturación de Oxígeno<sup>47</sup>.

Consta de un transductor con dos aparatos: un emisor de luz y un fotodetector, que se sitúa enfrente. Un microprocesador se encarga de analizar la señal recibida y traducirla a una pantalla.

El transductor tiene forma de pinza y se coloca en cualquier lugar del cuerpo que permita que la luz atraviese el tejido existiendo un flujo pulsátil (generalmente en un dedo de la mano, del pie, en la oreja o en la nariz). De esta forma, la luz que sale del emisor atraviesa el tejido y es recogida por el fotodetector.

El pulsioxímetro emite dos longitudes de onda, de 660 nm (roja) y de 940 nm (infrarroja), propias, respectivamente, de la HbO<sub>2</sub> y de la HbR<sup>48</sup>, que constituyen las hemoglobinas denominadas funcionales. La HbR, que se encuentra desoxigenada, tiene la capacidad de unirse al oxígeno transformándose en HbO<sub>2</sub>.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Existen además las hemoglobinas disfuncionales pero, en condiciones normales, las funcionales son las más abundantes en sangre, por lo que en teoría se acepta para fines de oximetría de pulso que la sangre se compone sólo de dos *absorbedores de luz*, la HbO<sub>2</sub> y la HbR. Es por ello que se utilizan solamente dos longitudes de onda, como queda dicho<sup>36</sup>. Estas dos luces se hacen pasar a través del tejido y el porcentaje de HbO<sub>2</sub> y HbR se determina por la medición de la proporción de luz roja e infrarroja transmitida al fotodetector, o sea, no absorbida.

Pueden aparecer mediciones alteradas de la SpO<sub>2</sub> en caso de grandes fumadores, pues sus niveles de carboxihemoglobina pueden engañar al oxímetro, incapaz de distinguirla de la oxihemoglobina. También en sujetos medicados con anestésicos locales (prilocaína, benzocaína), sulfonafidas, nitratos, nitroprusiato de sodio, antipalúdicos o dapsona, que pueden inducir a la presencia de metahemoglobina, que también es capaz de modificar la medición del pulsioxímetro<sup>49,50</sup>.

Existen diferentes tipos de pulsioxímetros, pero todos ellos se fundamentan en los mismos principios, siendo *fiabes* y de fácil manejo<sup>51</sup>. Los más sencillos, como el empleado para esta investigación, son portátiles y pueden incluso utilizarse en el domicilio del sujeto en el que se experimenta<sup>52</sup>. Son muy útiles para una evaluación a tiempo real de la situación respiratoria del paciente<sup>53</sup>.

### **1.2.3. FRECUENCIA CARDÍACA**

La Frecuencia Cardíaca (FC) es el número de pulsaciones o latidos que el corazón da en un minuto. Se trata de un parámetro con muchas y variadas utilidades que se emplea en la práctica clínica para monitorizar pacientes críticos<sup>54</sup>, para estimar el esfuerzo físico que está realizando un sujeto<sup>55</sup>, para predecir la capacidad física del individuo<sup>56</sup>, etc.

En la investigación biomédica esta variable ha sido utilizada en el estudio de temas tan dispares como las enfermedades cardíacas isquémicas<sup>57</sup>, los efectos del Tai Chi<sup>58</sup> o la calidad del sueño<sup>59</sup>.

Desde las dos últimas décadas se han desarrollado y refinado nuevos métodos para medir de manera no invasiva la actividad del sistema nervioso autónomo, siendo la variación de la FC uno de los más empleados<sup>60,61</sup>.

### **1.2.4. SATURACIÓN DE OXÍGENO**

La Saturación de Oxígeno es la medida de la cantidad de oxígeno unida a la hemoglobina, en comparación con la máxima capacidad de la hemoglobina para unirse con el oxígeno. Se indica por la siguiente fórmula<sup>51</sup>:

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

$$\frac{\text{contenido de oxígeno (HbO}_2\text{)}}{\text{capacidad del oxígeno (HbO}_2\text{ + Hb)}} = \% \text{ de saturación}$$

Puede valorarse como un componente de los gases en sangre arterial (GA) (SaO<sub>2</sub>) o bien medirse de forma no invasiva con un pulsioxímetro (SpO<sub>2</sub>)<sup>62</sup>.

Se expresa como un porcentaje o como un decimal, siendo lo normal una saturación superior al 95%<sup>63</sup> al respirar aire ambiente. Habitualmente, el nivel de saturación no puede alcanzar el 100% (respirando aire ambiente) porque hay una derivación fisiológica (shunt)<sup>64</sup>. Sin embargo, cuando se administra oxígeno suplementario, la saturación puede aproximarse tanto al 100% que se expresa con esta cifra<sup>65</sup>.

La adecuada valoración del nivel de la saturación es vital<sup>66</sup>. Por ejemplo, una SaO<sub>2</sub> del 97% significa que el 97% de la hemoglobina disponible está unida al oxígeno. La palabra *disponible* es esencial para evaluar el nivel de SaO<sub>2</sub>, dado que el nivel de hemoglobina no siempre está en límites normales y el oxígeno sólo puede unirse con la que está disponible. Un nivel de saturación del 97% asociado con 10 g de hemoglobina no lleva tanto oxígeno a los tejidos como la saturación del 97% asociada con 15 g. Así pues, el único hallazgo de una SaO<sub>2</sub> en límites normales no indica necesariamente que el estado de oxigenación del paciente sea normal. El nivel de hemoglobina debe valorarse antes de tomar una decisión al respecto<sup>67</sup>.



## **1.3. ESPIROMETRÍA**

### **1.3.1. CONCEPTO**

La espirometría es el test para valorar la función pulmonar más comúnmente usado en el diagnóstico de enfermedades pulmonares<sup>68,69,70</sup>. En especial, aporta gran precisión en el caso de las enfermedades pulmonares obstructivas crónicas (EPOC)<sup>71,72,73</sup>. Es un método suficiente que permite al médico de familia diferenciar rápidamente entre una enfermedad pulmonar obstructiva y otra restrictiva<sup>74,75,76</sup>.

Su uso tiene varias ventajas clínicas reconocidas<sup>77</sup>, como la reproductibilidad de las mediciones, la utilidad para valorar la severidad de la enfermedad<sup>78</sup>, para mostrar su evolución y para determinar la respuesta a los broncodilatadores<sup>79</sup>, siendo además un buen indicador de pronóstico a largo plazo<sup>80,81,82</sup>.

Se han establecido tablas con valores de referencia de los parámetros espirométricos en relación a la edad, raza, sexo y varios parámetros antropométricos, que son válidas como referencia para el análisis de las mediciones obtenidas en los sujetos<sup>83,84</sup>. Regularmente son actualizadas

teniendo en cuenta nuevas tecnologías de medida de mayor precisión y otros factores.

### **1.3.2. ESPIRÓMETRO**

Los espirómetros se llevan usando en la práctica clínica y en la investigación epidemiológica y antropológica desde que Hutchinson los inventara en 1846<sup>85</sup>.

En 1959 Martin Wright diseñó el primer dispositivo portátil, y a partir de entonces han ido apareciendo en el mercado espirómetros cada vez más ligeros, pequeños y baratos, cuya importancia clínica y precisión ha sido estudiada<sup>86</sup>.

Errores frecuentes en una espirometría<sup>87</sup>, que provocan resultados erróneos pueden ser debidos a:

1. Inspiración incompleta, ropa apretada en pecho o abdomen.
2. Salida de aire por la nariz o entre labios y boquilla.
3. Espiración poco fuerte o de poca duración.
4. Obstrucción parcial por prótesis dental, lengua, labios.

### **1.3.3. VOLUMEN ESPIRATORIO MÁXIMO EXPULSADO EN EL PRIMER SEGUNDO**

El volumen espiratorio máximo en expulsado en el primer segundo (VEMS) es una variable conocida internacionalmente como FEV1, haciendo referencia a sus iniciales en inglés (forced expiratory volume in one second). Se trata del máximo volumen de gas pulmonar expulsado en el primer segundo de una espiración forzada tras una inspiración máxima<sup>88</sup>.

Las mediciones del FEV1 generalmente forman parte de los exámenes laborales y médicos. Se usa en revisiones preventivas y de vigilancia clínica, en valoraciones de incapacidades, y como ayuda en rehabilitaciones. Es un indicador de obstrucción de las vías pulmonares, En pacientes con EPOC se ve disminuido, y por tanto es uno de los parámetros que se emplean para su diagnóstico<sup>89</sup>.

### **1.3.4. FLUJO ESPIRATORIO PICO**

El flujo espiratorio pico es conocido internacionalmente por sus iniciales en lengua inglesa PEF. Es el punto máximo en un instante del flujo espiratorio<sup>90</sup>.

La monitorización de este volumen pulmonar ha sido muy recomendada en las guías de asma<sup>91</sup>, ya que es sencilla de llevar a cabo, muy barata y muy bien tolerada. Es una herramienta para valorar la severidad de las patologías respiratorias, la respuesta al tratamiento y detectar exacerbaciones<sup>92,93,94</sup>. Además, complementa y confirma los datos aportados por el FEV1<sup>95</sup>. Se usa para estimar la variación en el calibre de las vías aéreas, alteraciones en relación a un trabajo determinado y otras modificaciones del flujo que se pretendan estudiar<sup>96</sup>.

## **1.4. RANGO DE MOVIMIENTO CERVICAL**

### **1.4.1. CONCEPTO**

El rango de movimiento cervical (del inglés, range of motion), conocido como ROM, es la medición de los grados de movilidad activa o pasiva de la región cervical. Se trata de un test rutinario realizado en investigaciones y en la clínica diaria para la toma de decisiones terapéuticas y para la evaluación del paciente<sup>97,98,99</sup>.

Generalmente la evaluación se lleva a cabo en alguno de los tres planos del espacio (sagital, frontal y horizontal), en la modalidad de “medio ciclo”, es decir, a partir de una posición neutra hasta el final de ese

movimiento (flexión, extensión, inclinación lateral derecha e izquierda, rotación derecha y rotación izquierda). Otra opción menos frecuente es la medición de los grados de todo el plano, desde la máxima flexión hasta la máxima extensión por ejemplo.

Varios métodos se emplean para calcular el ROM cervical, desde la mera observación visual hasta complejos aparatos y software, pasando por inclinómetros y goniómetros<sup>100</sup>.

#### **1.4.2. INCLINÓMETRO**

Se trata de uno de los métodos de medición del ROM cervical que han demostrado una buena fiabilidad y validez<sup>101,102,103,104,105</sup>. Tanto es así, que su uso ha sido recomendado por la American Medical Association<sup>106</sup>. Sin embargo, sólo permite mediciones en los planos sagital y frontal, pero no en el horizontal. Como ventaja respecto a otros métodos de estimación del ROM cervical presenta su gran portabilidad y lo asequible que es.

## **2. Planteamiento, material y métodos**

## **2.1. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

En Fase I de investigación Biomédica/Biosanitaria es muy interesante y necesario obtener datos sobre los efectos fisiológicos que reportan las terapias que después serán aplicadas a los pacientes reales. Por ello, en la actualidad, muchas de las intervenciones osteopáticas se estudian primero con sujetos sanos para intentar delimitar estos efectos y/o tendencias<sup>107,108,109,110,111,112,113,114,115,116</sup>. De esta manera se pueden después aplicar a los pacientes con mayor seguridad y/o con más garantías de inocuidad. Así ocurre habitualmente en las investigaciones de nuevos fármacos y medicamentos, y así debería ser también en el campo de las Terapias Manuales.

Según esta opinión, antes de estudiar los efectos de una manipulación cervical en un enfermo de EPOC, por ejemplo, debemos conocer los efectos fisiológicos que produce esa intervención sobre una serie de parámetros relacionados con esa patología. Otro tipo de proceder podría considerarse, en determinados ámbitos, poco ético, e incluso se estaría mintiendo en el consentimiento informado al decir que la manipulación no comporta ningún peligro para el paciente.

Muchas veces los investigadores nos basamos en la experiencia clínica para aplicar las técnicas y para analizarlas en sujetos, pero sería bueno que ésta no fuera la única base que sustentara un estudio científico.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Este es el motivo por el que, cuando nos planteamos esta investigación hace unos años, decidimos emplear sujetos asintomáticos: para poder fundamentar los efectos fisiológicos, tendencias de estos y utilidad de los mismos para su posterior uso en individuos con patología.

De hecho, son muchos los estudios que muestran evidencias acerca de las ventajas terapéuticas que pueden obtenerse con la aplicación de Osteopatía, Terapia Manual y Fisioterapia Respiratoria para el tratamiento de problemas respiratorios<sup>117,118,119,120,121,122,123,124,125,126,127,128,129,130</sup>, pero hemos encontrado sólo uno<sup>131</sup> en nuestra revisión de la literatura biomédica realizado en sujetos sanos-asintomáticos, con los objetivos que hemos mencionado de determinar cambios fisiológicos medibles tras la manipulación en sujetos "normales". Este vacío científico nos ha animado más aún a continuar con el planteamiento inicial de la investigación.

Por otro lado, la manipulación osteopática cervical en rotación ha sido ampliamente estudiada en sujetos con dolor de cuello y/o de cabeza<sup>132,133,134,135,136</sup>, así como en individuos asintomáticos<sup>137</sup>. Esto nos confirma que su uso en la práctica clínica diaria es muy frecuente. Y es por esto que se hace más necesario aún dotarla de un marco fisiológico sólido y conocer a fondo sus tendencias en sujetos sanos-asintomáticos, para poder luego estudiarla y aplicarla con seguridad en pacientes con patología.



## **2.2. HIPÓTESIS**

La manipulación vertebral con impulso en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, aplicada en ambos sentidos de corrección y de manera sucesiva en individuos sanos asintomáticos, modifica los registros de pulsioximetría, espirometría, confortabilidad respiratoria y movilidad cervical.

## **2.3. OBJETIVOS**

1. Determinar la influencia de la manipulación bilateral del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, aplicada en sujetos sanos-asintomáticos, sobre varios parámetros respiratorios.
2. Valorar además si dicha manipulación provoca cambios en la confortabilidad respiratoria.
3. Estudiar las posibles implicaciones de la técnica sobre parámetros de movilidad cervical.
4. Confrontar las variables entre los tres grupos de estudio: experimental, control y placebo.
5. Introducir la metodología osteopática dentro de la rehabilitación del aparato respiratorio.
6. Sentar bases fisiológicas, de seguridad y de inocuidad para otros

modelos de investigación realizados en sujetos con patología, fundamentando algunos efectos fisiológicos y tendencias de la manipulación osteopática de C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>.

## **2.4. PLANTEAMIENTO**

Diseñamos un Estudio Clínico Aleatorizado (ECA), experimental, simple ciego, en el que tomamos medición de individuos asintomáticos en tres ocasiones, una previa a las manipulaciones, otra inmediatamente a continuación de las mismas (2 minutos es el tiempo estimado de realización, tiempo de espera que aplicamos al grupo control), y la última 5 minutos después de las técnicas.

Realizaremos una clasificación controlada por bloques (tal y como exponemos en el punto 2.9), para lograr tres grupos lo más homogéneos posible, y por tanto, la máxima comparabilidad posible entre ellos.

Se emplea la técnica de enmascaración de simple ciego, ya que el individuo en ningún caso conoce la manipulación osteopática ni el grupo al que pertenece.

Además, tanto el Evaluador (persona que realiza las mediciones de las variables y la toma de datos) como el Analista (persona que hace el estudio estadístico) están cegados y desconocen a qué grupo pertenecen los sujetos.

Aunque el Interventor no está cegado, no hay ningún tipo de interrelación con el Evaluador y el Analista, lo que le da mayor fortaleza al diseño.

## **2.5. CONSIDERACIONES ÉTICAS**

A los sujetos se les presenta una hoja con información sobre el estudio (Anexo I). Se les lee un consentimiento informado (Anexo I), que después firman, y se les aclaran todas las dudas que surgen. En todo momento se respetaron los principios de la Declaración de Helsinki (2004).

## **2.6. CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA**

La población de estudio está compuesta por individuos de ambos sexos, asintomáticos, voluntarios, reclutados entre alumnos de la Escuela de Osteopatía de Madrid, y entre sujetos incidentales que acudían al Centro de Osteopatía La Reconquista, en Oviedo (España).

Se les informó de esta investigación mediante una hoja explicativa, donde se aclaraban los aspectos generales de la misma: objetivos,

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

metodología empleada, pruebas e intervenciones a realizar y beneficios del estudio (Anexo I). Los individuos que quisieron participar fueron inscribiéndose para la realización de las pruebas.

Para calcular el tamaño de la muestra necesaria para la investigación se consultó la literatura Biomédica y se encontró un estudio donde Balon et al. valoraron el PEF en niños asmáticos, estimando como necesarios un total de 72 sujetos<sup>138</sup>.

Además se llevó a cabo un cálculo estadístico utilizando el programa ENE 2.0 (GlaxoSmithKline - Universidad Autónoma de Barcelona). Efectuamos una estimación basándonos en la variable SpO<sub>2</sub> y en un estudio piloto previo que realizamos (n=18) para conocer brevemente el comportamiento de dicha variable.

Fijando una media del grupo control de 96'50 ( $\mu_1$ ), una media del grupo placebo de 97'00 ( $\mu_2$ ) y una media del grupo experimental de 98'00 ( $\mu_3$ ); una desviación típica conjunta de la diferencia de 1,00 ( $\sigma$ ), con una potencia de 0'80; y una proporción de muestra de grupos de 0'34 para el grupo 1 ( $w_1$ ), 0'33 para el grupo 2 ( $w_2$ ) y 0'33 para el grupo 3 ( $w_3$ ).

Se obtuvo un tamaño muestral recomendado de 10 parejas por grupo (n= 60 sujetos).

## **2.7. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Aceptar participar en el estudio (firma del consentimiento informado).
- Encontrarse en un rango de edad entre los 18 y los 66 años.
- No presentar ningún criterio de exclusión.

## **2.8. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Al tratarse de un estudio con individuos asintomáticos, hemos sido muy estrictos aplicando los criterios de exclusión.

- Estar diagnosticado de alguna patología o disfunción respiratoria.
- Padecer afecciones transitorias que afecten a las vías respiratorias, tipo gripe, catarro, sinusitis, alergias respiratorias...
- Presentar alguna contraindicación a las técnicas manipulativas.
- Haber recibido tratamiento osteopático en las últimas seis semanas.
- Presentar cualquier tipo de dolor en el momento de realizar el estudio.
- Ser fumador de más de diez cigarrillos al día.
- Estar tomando cualquier tipo de anestésico local (prilocaína, benzocaína), sulfonamidas, nitratos, nitroprusiato de sodio,

antipalúdicos o dapsona.

- Embarazo.
- Desequilibrios psicológicos diagnosticados, demencias, esquizofrenias...

## **2.9. CRITERIOS DE ASIGNACIÓN DE GRUPOS: ALEATORIZACIÓN**

Una vez que los sujetos superaron los criterios de inclusión y de exclusión, se les practicó un proceso de aleatorización.

El Interventor realizó una aleatorización controlada por bloques (grupos, sexo, edad, talla), para lograr tres grupos lo más homogéneos posible, y por tanto la máxima comparabilidad entre ellos (Anexo III).

Se empleó la técnica de enmascaración de simple ciego, de manera que el individuo en ningún caso fue informado del grupo al que pertenecía.

Una vez clasificados, los sujetos siguieron el protocolo explicado más adelante en el apartado 2.11 de Metodología.

## **2.10. GRUPOS DE ESTUDIO**

Contamos con una muestra de 102 sujetos con edades comprendidas entre los 18 y los 66 años. 36 de ellos formaron el Grupo Experimental, 33 el Grupo Placebo y 33 el Grupo Control.

- **Grupo “Experimental”**: a los individuos que pertenecieron a este grupo se les realizó una técnica manipulativa para el nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, aplicada en los dos sentidos de rotación. Para minimizar la posible influencia a la hora de presentar la técnica manipulativa, hemos realizado un contrabalanceo, de manera que, alternativamente, hemos comenzado manipulando primero en rotación derecha a un sujeto, y a continuación en rotación izquierda al siguiente sujeto asignado al grupo. Tras esto, fueron sometidos a las sucesivas mediciones.
- **Grupo “Placebo”**: los sujetos que formaron parte de este grupo recibieron una manipulación osteopática global de pelvis, aplicada en los dos sentidos, alternativamente primero en rotación izquierda y después derecha. También llevamos a cabo en este grupo un contrabalanceo, empezando a manipular el lado derecho en un sujeto, y el izquierdo en el siguiente individuo. Asimismo se les tomaron los datos de las variables de estudio.
- **Grupo “Control”**: una vez tomadas las mediciones previas, a los individuos de este grupo se les pidió esperar dos minutos en decúbito

supino respirando normalmente, para después realizar las mediciones finales.

## **2.11. METODOLOGÍA**

La investigación se llevó a cabo en dos salas contiguas de la Escuela de Osteopatía de Madrid, en su sede de Oviedo (España). La iluminación, artificial, era tenue e indirecta para no alterar las mediciones del pulsioxímetro. La temperatura oscilante entre 22 y 24 grados.

Una vez leída y entendida la hoja explicativa sobre el estudio, leídos y firmados los consentimientos informados, realizadas las anamnesis y recogida de datos en la ficha pro-forma (con los criterios de inclusión y exclusión), el Interventor llevó a cabo el proceso de aleatorización ya explicado. A partir de aquí, el protocolo de actuación con cada uno de los investigadores fue el siguiente (Figura 3):

1. El Interventor abandona la sala y entra el Evaluador, que toma nota de la edad y sexo del individuo, lo pesa y mide su talla. Le explica la manera de realizar la EVA de confortabilidad respiratoria, y a continuación toma los datos de movilidad cervical con el inclinómetro. El sujeto se tumba en decúbito supino en la camilla durante un minuto, respirando normalmente y relajado. Este tiempo se aprovecha



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

para que el Evaluador le coloque correctamente en el dedo índice de su mano derecha el aparato de pulsioximetría, previa limpieza de dicho dedo con alcohol de 96 grados y una gasa. Se toman las mediciones de la Saturación de Oxígeno y de la Frecuencia Cardíaca y se le da al paciente el espirómetro para que realice la prueba, anotándose los resultados de la misma (FEV1 y PEF).

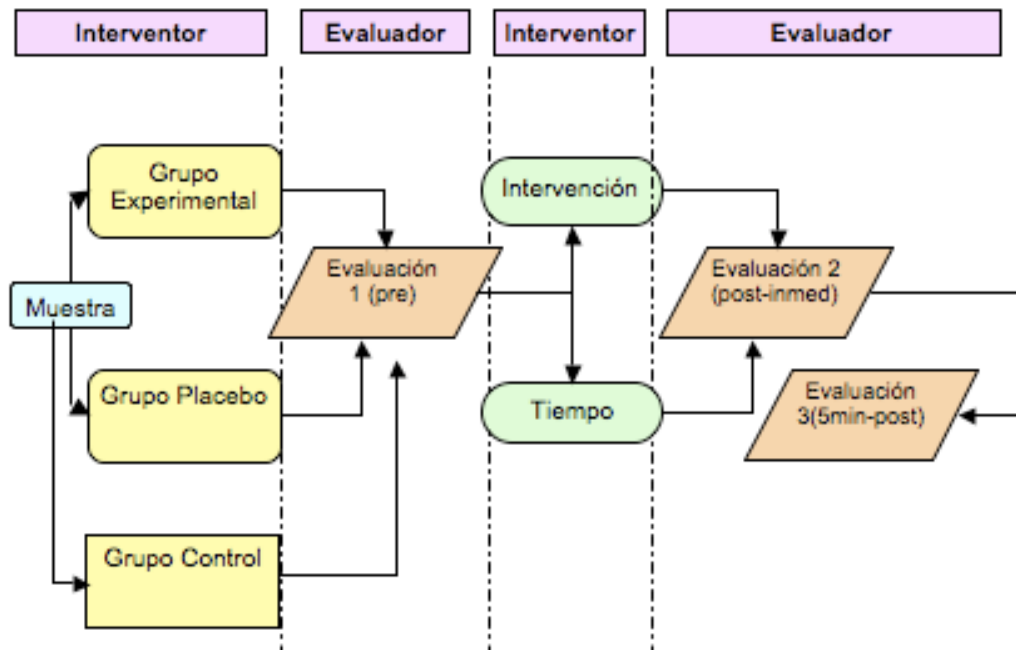


Figura 3: diseño de la investigación

2. Tras completar la Evaluación 1, el Evaluador se va a la sala contigua y el Interventor vuelve a entrar en la habitación. A partir de este

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

momento la secuencia difiere en función del grupo al que pertenezca el individuo.

- a) **Grupo “Experimental”**: El Interventor realiza la técnica de manipulación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> en rotación hacia un lado (el que corresponda, alternativamente). Para llevar a cabo esta operación dispone de un minuto. Si no ha ocupado con su actuación todo este tiempo, espera a que transcurra. Después dispone de otros sesenta segundos para repetir la operación en rotación contraria.
  - b) **Grupo “Placebo”**: el proceso es igual al grupo anterior, salvo en la técnica manipulativa, que en este caso es una global de pelvis, también aplicada bilateralmente.
  - c) **Grupo “Control”**: El sujeto espera dos minutos tumbado en decúbito supino, respirando normalmente y relajado. El Interventor está con él y le informa que deben aguardar unos minutos para continuar el estudio.
3. Una vez concluido este proceso, el Interventor enciende un cronómetro y abandona la sala y es el Evaluador el que entra en ella.
  4. El Evaluador realiza una nueva toma de los datos de Saturación de Oxígeno, Frecuencia Cardíaca, FEV1 y PEF (Evaluación 2).
  5. Cuando el cronómetro marca los cinco minutos se procede con la Evaluación 3: se toma las mediciones finales por este orden: FC, SpO<sub>2</sub>, FEV1, PEF. El individuo se levanta y cumplimenta una nueva EVA de

confortabilidad respiratoria. Después se miden los parámetros de movilidad cervical de flexión, extensión y lateroflexiones izquierda y derecha, dando por concluido el estudio individual.

Como se ha explicado antes, se trata de un estudio simple ciego, en el que los sujetos desconocen el grupo al que pertenecen. El Evaluador y el Analista también están cegados, y en el caso del Interventor, aunque sí conoce la realización o no de la técnica, no presenta ninguna interrelación con el Evaluador y el Analista. Todo esto le confiere fortaleza al enmascaramiento y diseño de la investigación.

## **2.12. INTERVENCIONES APLICADAS**

### **2.12.1. TÉCNICA DE MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DE ALTA VELOCIDAD Y CORTA AMPLITUD (THRUST) EN ROTACIÓN DEL SEGMENTO C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>**

La manipulación vertebral en rotación sobre el nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> fue realizada por un cualificado osteópata, C. O. por la Escuela de Osteopatía de

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Madrid (España). Se aplicó según preconiza dicha escuela y tal y como se explica a continuación.

Con el paciente en decúbito supino y el terapeuta a la cabecera, en finta doble, la mano correctora toma contacto con la vértebra a tratar, del lado a manipular, previa reducción de la tensión de los tejidos: la segunda falange del dedo índice, reforzado con el medio, contacta en la lámina y apófisis articular. La otra mano hace una toma craneal colocando la palma sobre la oreja, el pulgar a la altura de la mandíbula, y los dedos índice y mayor por delante y detrás respectivamente de la transversa del lado contrario al que se va a manipular. Los codos permanecen pegados al cuerpo.

Colocación de palanca: con los pulgares se lleva la cabeza a posición de doble mentón y a continuación se coloca con flexo-extensión neutra hasta focalizar en el nivel a manipular, lateroflexión homolateral y rotación contralateral aproximada de 45 grados. Se añade deslizamiento anterior y lateral (se obtiene en un solo movimiento debido a la rotación de 45 grados). Se ajustan los parámetros y se acumulan las tensiones antes de realizar el impulso específico en rotación contralateral (thrust), únicamente empleando la mano correctora<sup>139</sup> (Figura 4).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Figura 4: manipulación cervical**

### **2.12.2. TÉCNICA DE MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DE ALTA VELOCIDAD Y CORTA AMPLITUD (THRUST) GLOBAL PARA LA PELVIS**

La manipulación osteopática definida como global de pelvis fue realizada por un cualificado osteópata, C. O. por la Escuela de Osteopatía de Madrid (España). Se aplicó según preconiza dicha escuela y tal y como se explica a continuación (Figura 5).



**Figura 5: manipulación pélvica**

Con el paciente en decúbito lateral contrario al lado a tratar, el terapeuta con finta adelante a la altura de la pelvis. Se extiende el miembro inferior contralateral y se flexiona el homolateral, hasta percibir la tensión sobre la espina iliaca pósterio-superior. Se introduce muy poca rotación de la columna vertebral. El osteópata coloca su rodilla inferior sobre la rodilla flexionada del paciente, para poder realizar el kick. Su mano superior controla el pectoral, la inferior hace una toma en balcón con todo el antebrazo sobre la articulación sacro-ilíaca y la cresta iliaca.

Se realiza un deslizamiento anterior de la sacro-ilíaca hasta que se forme un pliegue de piel en la cintura. Se acerca el codo hacia la propia cadera del terapeuta y se rota posteriormente al paciente para abrir la carilla lumbo-sacra.

Finalmente se realiza el thrust aumentando simultáneamente estos tres parámetros, con kick y compresión articular<sup>140</sup>.

## **2.13. EVALUACIONES**

Todas las evaluaciones fueron realizadas por un cualificado Fisioterapeuta, como se menciona en el apartado 2.10. Se prestó especial atención al uso y colocación de los diferentes aparatos empleados. Se

realizaron varios ensayos previos para automatizar y protocolizar la toma de datos.

### **2.13.1. TOMA DE DATOS VERBALES Y MEDICIONES ANTROPOMÉTRICAS**

A cada sujeto se les preguntó la edad y el sexo. Para las mediciones antropométricas se utilizó siempre la misma báscula, colocada en el mismo lugar, y el mismo tallímetro, debidamente calibrados. Previamente se les pidió que se descalzaran y se quedaran en ropa interior.

### **2.13.2. ESCALA VISUAL ANALÓGICA DE CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA**

Con el objetivo de registrar al menos un parámetro subjetivo, hemos decidido utilizar en la investigación una escala visual analógica (EVA)<sup>141</sup>.

Para la realización de las EVA, se le presentó a cada sujeto un folio donde figuraba la misma (Anexo IV) y se le leyó en voz alta la explicación escrita en él.



Todas las EVA fueron calculadas el mismo día y con la misma herramienta de medida.

### **2.13.3. INCLINOMETRÍA CERVICAL**

Para las mediciones con el inclinómetro standard se siguió siempre el mismo protocolo<sup>142,143</sup>. Primeramente se puso a cero grados colocándolo horizontal sobre una superficie previamente nivelada. Se le pidió al paciente que se pusiera de pie, en una posición relajada. A continuación se colocó el inclinómetro sobre la cabeza del paciente, en el plano sagital, apoyado en el vértex. Se visualizaron los grados de partida y se le dijo al paciente: “lleve su barbilla hacia el mentón todo lo que pueda”. Se tomó la medición y se le pidió: “ahora extienda la cabeza hacia atrás todo lo que pueda”. Se anotaron los grados de la posición de partida, del movimiento de flexión y del de extensión.

El mismo proceso se llevó a cabo para las inclinaciones laterales, colocando el inclinómetro esta vez en el plano frontal. Las frases empleadas en este caso fueron: “incline la cabeza hacia la derecha, llevando su oreja hacia el hombro todo lo que pueda” y “ahora haga lo mismo hacia la izquierda”. Se anotaron los grados de la posición de partida, y de los movimientos de inclinación lateral derecha e izquierda.

#### **2.13.4. ESPIROMETRÍA**

Las mediciones espirométricas se realizaron con un dispositivo de monitorización llamado PiKo-1, un sensor de bolsillo, de fácil manejo que puede almacenar 96 mediciones y está equipado con sistemas de alerta que indican situaciones anormales de flujo. Su reproductibilidad ha sido estudiada y demostrada<sup>144,145</sup>.

Una vez cambiada la boquilla, el Evaluador explicó a cada sujeto la manera de soplar sobre el espirómetro, en decúbito supino sobre la camilla. El propio individuo lo tomaba con su mano y realizaba la prueba. Tras escuchar el pitido de confirmación, el Evaluador leyó las mediciones sobre el display. Las órdenes empleadas fueron: “Ahora va a coger este espirómetro con su mano derecha, y va a realizar tres respiraciones profundas. Cuando escuche el pitido, hará una inspiración máxima y expulsará inmediatamente y sin pausa el aire en la boquilla, tratando de echarlo todo afuera y de que salga lo más rápidamente posible”. Durante este proceso el Evaluador animó verbalmente a todos los sujetos, para potenciar la correcta espiración forzada<sup>146</sup>.

Basándonos en investigaciones anteriores<sup>147,148,149,150,151,152</sup>, no realizamos entrenamientos previos con los sujetos, ya que la dependencia de

la maniobra en relación a la reproductibilidad inter-sesión no parece muy determinante en individuos sanos-asintomáticos.

Se prestó especial atención a las causas más frecuentes de error de las espirometrías<sup>153,154</sup> para evitarlas en todos los casos. Además, el procedimiento seguido fue en todo momento acorde a los consejos de la European Respiratory Society (ERS) y de la American Thoracic Society (ATS)<sup>155,156</sup>.

#### **2.13.5. PULSIOXIMETRÍA**

Para la colocación del pulsioxímetro, con el sujeto tumbado en supino en la camilla, el Evaluador tomó el dedo índice de la mano derecha cada individuo para colocar la pinza del oxímetro en él. Previamente dicho dedo había sido limpiado con una gasa y alcohol de 96 grados. Una vez conectado el aparato aparecen automáticamente los datos de la Frecuencia Cardíaca y de la Saturación de Oxígeno, que fueron anotados en el momento oportuno.

### **2.13.6. OTRAS EVALUACIONES**

Los datos de lado de inicio de los “thrust” fueron anotados por el Interventor. Ayudados de un cronómetro, se realizaron las diferentes pruebas y lecturas en los momentos acordados, y se anotaron los resultados en la hoja pro-forma (Anexo II).

## **2.14. DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES**

### **2.14.1. VARIABLES INDEPENDIENTES:**

- **Variable 1: “Grupo”**: grupo al que pertenece el sujeto y que ha sido asignado de forma aleatoria.
  - **Abreviatura:** [Grupo]
  - **Tipo de variable:** cualitativa nominal
  - **Codificación:**
    - 1 = Grupo “Experimental”
    - 2 = Grupo “Placebo”
    - 3 = Grupo “Control”
- **Variable 2: “Sexo”**: sexo de cada sujeto.
  - **Abreviatura:** [Sexo]

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

- Tipo de variable: cualitativa nominal
- Codificación:           0 = Masculino  
                                  1 = Femenino
- **Variable 3: “Edad”**: corresponde a la edad de cada sujeto en el momento en que se le hizo el cuestionario y las mediciones.
  - Abreviatura: **[Edad]**
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Intervalo: 18 - 66
  - Unidad de medida: años
- **Variable 4: “Peso”**: corresponde al peso de cada sujeto medido en el momento del estudio.
  - Abreviatura: **[Peso]**
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: Kilogramos
- **Variable 5: “Talla”**: corresponde con la altura de cada sujeto medida en el momento del estudio.
  - Abreviatura: **[Talla]**
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: metros
- **Variable 6: “Índice de masa corporal”**: cálculo del índice de masa corporal en el momento del estudio.
  - Abreviatura: **[IMC]**
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta

- Unidad de medida: Kilogramos/metros al cuadrado

#### **2.14.2. VARIABLES DEPENDIENTES O DE RESULTADO:**

- **Variable 7: “Confortabilidad respiratoria, previa”:** es el resultado de medir en milímetros la EVA previa a las técnicas.
  - Abreviatura: [EVA-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Intervalo: 0 - 100
  - Unidad de medida: milímetros
- **Variable 8: “Confortabilidad respiratoria, a los cinco minutos”:** es el resultado de medir en milímetros la EVA realizada cinco minutos después de las técnicas.
  - Abreviatura: [EVA-2]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Intervalo: 0 - 100
  - Unidad de medida: milímetros
- **Variable 9: “Posición de partida de la flexo-extensión cervical, previa”:** grados de flexión (positivos) o de extensión (negativos) de la columna cervical, medidos con inclinómetro, que presenta el paciente de pie, en posición relajada, antes de realizar ningún movimiento de

flexión ni de extensión y antes de las técnicas.

- Abreviatura: [F/E-0]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados

- **Variable 10: “Posición de partida de la flexo-extensión cervical, a los cinco minutos”:** grados de flexión (positivos) o de extensión (negativos) de la columna cervical, medidos con inclinómetro, que presenta el paciente de pie, en posición relajada, antes de realizar ningún movimiento de flexión ni de extensión, a los cinco minutos de hacer las técnicas.

- Abreviatura: [F/E-2]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados

- **Variable 11: “Flexión raquis cervical previa”:** grados de flexión de la columna cervical, medidos con inclinómetro, antes de las técnicas.

- Abreviatura: [F-0]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados

- **Variable 12: “Flexión raquis cervical a los cinco minutos”:** grados de flexión de la columna cervical, medidos con inclinómetro, a los cinco minutos de realizar las técnicas.

- Abreviatura: [F-2]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta

- Unidad de medida: grados
- **Variable 13: “Extensión raquis cervical previa”:** grados de extensión de la columna cervical, medidos con inclinómetro, antes de las técnicas.
  - Abreviatura: [E-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
- **Variable 14: “Extensión raquis cervical a los cinco minutos”:** grados de extensión de la columna cervical, medidos con inclinómetro, a los cinco minutos de realizar las técnicas.
  - Abreviatura: [E-2]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
- **Variable 15: “Posición de partida de la inclinación lateral del raquis cervical, previa”:** grados de inclinación lateral derecha (positivos) o izquierda (negativos) de la columna cervical, medidos con inclinómetro, que presenta el paciente de pie, en posición relajada, antes de realizar ningún movimiento de inclinación lateral y antes de las técnicas.
  - Abreviatura: [Sd/Si-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
- **Variable 16: “Posición de partida de la inclinación lateral del**



**raquis cervical, a los cinco minutos”:** grados de inclinación lateral derecha (positivos) o izquierda (negativos) de la columna cervical, medidos con inclinómetro, que presenta el paciente de pie, en posición relajada, antes de realizar ningún movimiento de inclinación lateral, a los cinco minutos de hacer las técnicas.

- Abreviatura: [Sd/Si-2]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados

- **Variable 17: “Inclinación lateral derecha raquis cervical previa”:** grados de inclinación lateral derecha de la columna cervical, medidos con inclinómetro, antes de las técnicas.

- Abreviatura: [Sd-0]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados

- **Variable 18: “Inclinación lateral derecha raquis cervical a los cinco minutos”:** grados de inclinación lateral derecha de la columna cervical, medidos con inclinómetro, a los cinco minutos de realizar las técnicas.

- Abreviatura: [Sd-2]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados

- **Variable 19: “Inclinación lateral izquierda raquis cervical previa”:** grados de inclinación lateral izquierda de la columna

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

cervical, medidos con inclinómetro, antes de las técnicas.

- Abreviatura: [Si-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
- **Variable 20: “Inclinación lateral izquierda raquis cervical a los cinco minutos”:** grados de inclinación lateral izquierda de la columna cervical, medidos con inclinómetro, a los cinco minutos de realizar las técnicas.
    - Abreviatura: [Si-2]
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: grados
- **Variable 21: “Frecuencia cardiaca previa”:** se trata de la primera medición de la frecuencia cardiaca que tomamos con el pulsioxímetro antes de las técnicas.
    - Abreviatura: [FC-0]
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: pulsaciones/minuto
- **Variable 22: “Frecuencia cardiaca inmediata”:** se trata de la segunda medición de la frecuencia cardiaca que tomamos inmediatamente después de realizadas las técnicas.
    - Abreviatura: [FC-1]
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: pulsaciones/minuto

- **Variable 23: “Frecuencia cardiaca a los cinco minutos”:** se trata de la última medición de la frecuencia cardiaca que tomamos con el pulsioxímetro cinco minutos después de realizar las técnicas.
  - Abreviatura: [FC-2]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: pulsaciones/minuto
- **Variable 24: “Saturación de Oxígeno previa”:** se trata de la primera medición de la saturación de oxígeno que tomamos con el pulsioxímetro antes de las técnicas.
  - Abreviatura: [SpO<sub>2</sub>-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Intervalo: 0 – 100
  - Unidad de medida: %
- **Variable 25: “Saturación de Oxígeno inmediata”:** se trata de la segunda medición de la saturación de oxígeno que tomamos con el pulsioxímetro inmediatamente después de la realización de las técnicas.
  - Abreviatura: [SpO<sub>2</sub>-1]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Intervalo: 0 – 100
  - Unidad de medida: %
- **Variable 26: “Saturación de Oxígeno a los cinco minutos”:** se trata de la última medición de la saturación de oxígeno que tomamos con el

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

pulsioxímetro a los cinco minutos de la realización de las técnicas

- Abreviatura: [SpO<sub>2</sub>-2]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Intervalo: 0 – 100
  - Unidad de medida: %
- **Variable 27: “Volumen de aire expulsado durante el primer segundo, previo”:** se trata del FEV1 o VEMS medido con un espirómetro antes de la aplicación de las técnicas.
    - Abreviatura: [FEV1-0]
    - Tipo de variable: Cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: litros
  - **Variable 28: “Volumen de aire expulsado durante el primer segundo, inmediato”:** se trata del FEV1 o VEMS medido con un espirómetro inmediatamente después de la aplicación de las técnicas.
    - Abreviatura: [FEV1-1]
    - Tipo de variable: Cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: litros
  - **Variable 29: “Volumen de aire expulsado durante el primer segundo, a los cinco minutos”:** se trata del FEV1 o VEMS medido con un espirómetro a los cinco minutos de la aplicación de las técnicas.
    - Abreviatura: [FEV1-2]
    - Tipo de variable: Cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: litros

- **Variable 30:** “**Flujo espiratorio pico previo**”: se trata del PEF, medido con un espirómetro antes de la aplicación de las técnicas.
  - Abreviatura: [PEF-0]
  - Tipo de variable: Cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: litros
  
- **Variable 31:** “**Flujo espiratorio pico inmediato**”: se trata del PEF, medido con un espirómetro inmediatamente después de la aplicación de las técnicas.
  - Abreviatura: [PEF-1]
  - Tipo de variable: Cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: litros
  
- **Variable 32:** “**Flujo espiratorio pico a los cinco minutos**”: se trata del PEF, medido con un espirómetro a los cinco minutos de la aplicación de las técnicas.
  - Abreviatura: [PEF-2]
  - Tipo de variable: Cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: litros

### **2.14.3. VARIABLES RELATIVAS**

Para un análisis más completo de los datos de movilidad cervical, se han creado una serie de variables relativas, teniendo en cuenta la posición de partida de los movimientos de flexo-extensión e inclinación lateral.

- **Variable 33: “Flexión relativa del raquis cervical previa”:** grados de flexión de la columna cervical menos los grados de la posición de partida de flexo-extensión, medidos con inclinómetro, antes de las técnicas.
  - Abreviatura: [Fr-0]
  - Equivalencia: [F-0]-[F/E-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
  
- **Variable 34: “Flexión relativa del raquis cervical a los cinco minutos”:** grados de flexión de la columna cervical menos los grados de la posición de partida de flexo-extensión, medidos con inclinómetro, a los cinco minutos de realizar las técnicas.
  - Abreviatura: [Fr-2]
  - Equivalencia: [F-2]-[F/E-2]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
  
- **Variable 35: “Extensión relativa del raquis cervical previa”:** grados de extensión de la columna cervical menos los grados de la

posición de partida de flexo-extensión, medidos con inclinómetro, antes de las técnicas.

- Abreviatura: [Er-0]
  - Equivalencia: [E-0]-[F/E-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
- **Variable 36: “Extensión relativa del raquis cervical a los cinco minutos”:** grados de extensión de la columna cervical menos los grados de la posición de partida de flexo-extensión, medidos con inclinómetro, a los cinco minutos de realizar las técnicas.
    - Abreviatura: [Er-2]
    - Equivalencia: [E-2]-[F/E-2]
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: grados
- **Variable 37: “Inclinación lateral derecha relativa del raquis cervical previa”:** grados de inclinación lateral derecha de la columna cervical menos los grados de la posición de partida de inclinación lateral, medidos con inclinómetro, antes de las técnicas.
    - Abreviatura: [Sdr-0]
    - Equivalencia: [Sd-0]-[Sd/Si-0]
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: grados
- **Variable 38: “Inclinación lateral derecha relativa del raquis**

**cervical a los cinco minutos”:** grados de inclinación lateral derecha de la columna cervical menos los grados de la posición de partida de inclinación lateral, medidos con inclinómetro, a los cinco minutos de realizar las técnicas.

- Abreviatura: [Sdr-2]
- Equivalencia: [Sd-2]-[Sd/Si-2]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados

- **Variable 39: “Inclinación lateral izquierda relativa del raquis cervical previa”:** grados de inclinación lateral izquierda de la columna cervical menos los grados de la posición de partida de inclinación lateral, medidos con inclinómetro, antes de las técnicas.

- Abreviatura: [Sir-0]
- Equivalencia: [Si-0]-[Sd/Si-0]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados

- **Variable 40: “Inclinación lateral izquierda relativa del raquis cervical a los cinco minutos”:** grados de inclinación lateral izquierda de la columna cervical menos los grados de la posición de partida de inclinación lateral, medidos con inclinómetro, a los cinco minutos de realizar las técnicas.

- Abreviatura: [Sir-2]
- Equivalencia: [Si-2]-[Sd/Si-2]



- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados

#### **2.14.4. VARIABLES GANANCIA**

Con el fin de realizar un estudio estadístico más completo, hemos creado las variables Delta o Diferencia, que representan la ganancia de una variable. Así, Delta1 es la diferencia entre la medida post-intervención inmediata y la medida pre-intervención, y Delta2 representa la diferencia entre la medida post-intervención 5 minutos y la medida pre-intervención.

- **Variable 41: “Ganancia 1 de la Frecuencia cardiaca”**: diferencia entre la frecuencia cardiaca post-intervención inmediata y la pre-intervención.
  - Abreviatura: **[Delta1FC]**
  - Equivalencia: **[FC-1]-[FC-0]**
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: pulsaciones/minuto
- **Variable 42: “Ganancia 2 de la Frecuencia cardiaca”**: diferencia entre la frecuencia cardíaca a los cinco minutos de aplicar la técnicas y la pre-intervención.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

- Abreviatura: [Delta2FC]
  - Equivalencia: [FC-2]-[FC-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: pulsaciones/minuto
- **Variable 43: “Ganancia 1 de la Saturación de Oxígeno”:** diferencia entre la saturación de oxígeno post-intervención inmediata y la pre-intervención.
    - Abreviatura: [Delta1SpO<sub>2</sub>]
    - Equivalencia: [SpO<sub>2</sub>-1]-[SpO<sub>2</sub>-0]
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Intervalo: 0 – 100
    - Unidad de medida: %
- **Variable 44: “Ganancia 2 de la Saturación de Oxígeno”:** diferencia entre la saturación de oxígeno a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.
    - Abreviatura: [Delta2SpO<sub>2</sub>]
    - Equivalencia: [SpO<sub>2</sub>-2]-[SpO<sub>2</sub>-0]
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Intervalo: 0 – 100
    - Unidad de medida: %
- **Variable 45: “Ganancia 1 del Volumen de aire expulsado durante el primer segundo”:** diferencia entre el volumen de aire expulsado durante el primer segundo post-intervención inmediata y el pre-

intervención.

- Abreviatura: [Delta1FEV1]
- Equivalencia: [FEV1-1]-[FEV1-0]
- Tipo de variable: Cuantitativa discreta
- Unidad de medida: litros

- **Variable 46: “Ganancia 2 del Volumen de aire expulsado durante el primer segundo”:** diferencia entre el volumen de aire expulsado durante el primer segundo a los cinco minutos de aplicar la técnica y el pre-intervención.

- Abreviatura: [Delta2FEV1]
- Equivalencia: [FEV1-2]-[FEV1-0]
- Tipo de variable: Cuantitativa discreta
- Unidad de medida: litros

- **Variable 47: “Ganancia 1 del Flujo espiratorio pico previo”:** diferencia entre el PEF post-intervención inmediata y el pre-intervención.

- Abreviatura: [Delta1PEF]
- Equivalencia: [PEF-1]-[PEF-0]
- Tipo de variable: Cuantitativa discreta
- Unidad de medida: litros

- **Variable 48: “Ganancia 2 del Flujo espiratorio pico previo”:** diferencia entre el PEF a los cinco minutos de aplicar la técnica y el pre-intervención.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

- Abreviatura: **[Delta2PEF]**
  - Equivalencia: **[PEF-2]-[PEF-0]**
  - Tipo de variable: Cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: litros
- **Variable 49: “Ganancia 2 de la Confortabilidad respiratoria”:** diferencia entre el valor de la EVA a los cinco minutos de aplicar la técnica y el pre-intervención.
    - Abreviatura: **[Delta2EVA]**
    - Equivalencia: **[EVA-2]-[EVA-0]**
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Intervalo: 0 - 100
    - Unidad de medida: milímetros
- **Variable 50: “Ganancia 2 de la Posición de partida de la flexo-extensión cervical”:** diferencia en grados de la posición de partida de flexo-extensión de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.
    - Abreviatura: **[Delta2F/E]**
    - Equivalencia: **[F/E-2]-[F/E-0]**
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: grados
- **Variable 51: “Ganancia 2 de la Flexión raquis cervical”:** diferencia en grados de la flexión de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.

- Abreviatura: **[Delta2F]**
  - Equivalencia: **[F-2]-[F-0]**
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
- **Variable 52: “Ganancia 2 de la Extensión raquis cervical”:** diferencia en grados de la extensión de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.
    - Abreviatura: **[Delta2E]**
    - Equivalencia: **[E-2]-[E-0]**
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: grados
- **Variable 53: “Ganancia 2 de la Posición de partida de la inclinación lateral del raquis cervical”:** diferencia en grados de la posición de partida de la inclinación lateral de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.
    - Abreviatura: **[Delta2Sd/Si]**
    - Equivalencia: **[Sd/Si-2]-[Sd/Si-0]**
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: grados
- **Variable 54: “Ganancia 2 de la Inclinación lateral derecha raquis cervical”:** diferencia en grados de la inclinación lateral derecha de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.

- Abreviatura: [Delta2Sd]
  - Equivalencia: [Sd-2]-[Sd-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
- **Variable 55: “Ganancia 2 de la Inclinação lateral izquierda raquis cervical”:** diferencia en grados de la inclinación lateral izquierda de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.
    - Abreviatura: [Delta2Si]
    - Equivalencia: [Si-2]-[Si-0]
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: grados
- **Variable 56: “Ganancia 2 de la Flexión relativa del raquis cervical”:** diferencia en grados de la flexión relativa de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.
    - Abreviatura: [Delta2Fr]
    - Equivalencia: [Fr-2]-[Fr-0]
    - Tipo de variable: cuantitativa discreta
    - Unidad de medida: grados
- **Variable 57: “Ganancia 2 de la Extensión relativa del raquis cervical”:** diferencia en grados de la extensión relativa de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.
    - Abreviatura: [Delta2Er]

- Equivalencia: [Er-2]-[Er-0]
- Tipo de variable: cuantitativa discreta
- Unidad de medida: grados
- **Variable 58: “Ganancia 2 de la Inclinação lateral derecha relativa del raquis cervical”:** diferencia en grados de la inclinación lateral derecha relativa de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención.
  - Abreviatura: [Delta2Sdr]
  - Equivalencia: [Sdr-2]-[Sdr-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados
- **Variable 59: “Ganancia 2 de la Inclinação lateral izquierda relativa del raquis cervical”:** diferencia en grados de la inclinación lateral izquierda relativa de la columna cervical a los cinco minutos de aplicar la técnica y la pre-intervención..
  - Abreviatura: [Delta2Sir]
  - Equivalencia: [Sir-2]-[Sir-0]
  - Tipo de variable: cuantitativa discreta
  - Unidad de medida: grados

## **2.15. MATERIAL UTILIZADO**

- Local acondicionado al efecto, con buena visibilidad, buena ventilación y buen aislamiento sonoro.
- Material de papelería (formularios, folios, bolígrafos...).
- Ordenador Personal MacBook e impresora Brother. Paquetes informáticos Microsoft Office 2008, SPSS 15.0 y ENE 2.0 (GlaxoSmithKline – Universidad Autónoma de Barcelona)
- Báscula standard.
- Tallímetro standard.
- EVA de confortabilidad respiratoria (Anexo IV).
- Inclinómetro standard (Figura 6).



**Figura 6: inclinómetro**

- Pulsioxímetro marca BCI Digit Finger Oximeter (Figura 7).



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

- Espirómetro modelo PiKo-1 (Figura 8).
- Camilla de tratamiento.
- Lámpara de luz tenue e indirecta, que no altere la medición del pulsioxímetro.



**Figura 7: pulsioxímetro empleado**



**Figura 8: espirómetro utilizado**

## **2.16. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Este estudio carece de grupo de enfermos porque se ha querido conocer el efecto de la técnica sobre individuos y condiciones normales (tal y como se explica en el apartado 2.1), para establecer las bases y criterios. Una vez extraídas las conclusiones, podrán servir como referencia en futuras investigaciones con sujetos con diferentes patología.

En la sección 4.3. se citan otras limitaciones del estudio que han ido surgiendo a medida que transcurría la investigación.

## **2.17. METODOLOGÍA ESTADÍSTICA Y ANÁLISIS DE LOS DATOS**

Para el análisis estadístico de los datos se utilizó el programa SPSS 15.0.

Llevamos a cabo un estudio descriptivo analizando las variables independientes de la muestra total, así como de cada uno de los grupos, comparándolos entre sí.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Comprobamos la homogeneidad de los grupos en relación a las variables independientes.

Realizamos el estudio inferencial de todas las variables dependientes mediante análisis multivariados de la varianza (MANOVA), incluyendo como covariantes el IMC y las medidas previas.

En todos los análisis se estableció un nivel de significación de 0'05.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

### **3.Resultados**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Se realizaron dos tipos de análisis: descriptivo e inferencial.

Primeramente se efectuó una caracterización de la muestra total y de los grupos calculando las frecuencias de las variables, las medias y las desviaciones típicas.

A continuación se realizó el test de Kolmogorov-Smirnov en cada uno de los grupos para verificar la Normalidad de los datos pre-intervención.

Seguidamente se realizó el análisis inferencial, recurriendo a diferentes pruebas estadísticas según los objetivos que se pretendían:

- Cálculo del estadístico Chi cuadrado ( $X^2$ ) para el estudio comparativo entre los grupos de la variable Sexo.
- Análisis de varianzas ANOVA para la comparación entre los grupos de las variables antropométricas pre-intervención.
- Análisis multivariado MANOVA para estudiar el comportamiento conjunto de varias variables en los distintos grupos.

Se utilizaron como covariantes el IMC y las medidas pre-intervención para analizar su posible interacción con el desarrollo y posterior resultado del estudio.

Para la apreciación estadística se optó por un intervalo de confianza del 95%. El nivel de significación por el que se consideró una diferencia estadísticamente significativa fue de 0'05 ( $p < 0'05$ ).

El tratamiento de los datos fue realizado utilizando el paquete estadístico SPSS 15.0, a partir de los datos brutos que fueron recogidos en una hoja de cálculo de Excel.

### **3.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS**

Comenzamos presentando los resultados descriptivos de las variables independientes para la muestra total y a continuación realizamos una comparativa de los mismos por grupos.

#### **3.1.1. MUESTRA TOTAL**

La Muestra Total del estudio es de 102 individuos, distribuidos de la siguiente manera: 36 pertenecen al Grupo Experimental, 33 al Grupo Placebo y 33 al Grupo Control (tabla 1).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|         |                | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|----------------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | 1 Experimental | 36         | 35,3       | 35,3              | 35,3                 |
|         | 2 Placebo      | 33         | 32,4       | 32,4              | 67,6                 |
|         | 3 Control      | 33         | 32,4       | 32,4              | 100,0                |
|         | Total          | 102        | 100,0      | 100,0             |                      |

**Tabla 1: división grupal de la muestra**

Del total, 53 sujetos eran de sexo femenino y 49 masculino, lo que supone un porcentaje del 52% de la muestra total para las mujeres y del 48% para los hombres (tabla 2).

|         |          | Frecuencia | Porcentaje válido |
|---------|----------|------------|-------------------|
| Válidos | 0 mujer  | 53         | 52,0              |
|         | 1 hombre | 49         | 48,0              |
|         | Total    | 102        | 100,0             |

**Tabla 2: distribución por sexos de la muestra**

La edad de la Muestra Total oscila entre 18 y 66 años, siendo la media 33'46 años, la desviación típica 10'555 y la moda 26 (tabla 3, 4).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|       | Media   | Mediana | Moda     | Desv. típ. | Mínimo | Máximo |
|-------|---------|---------|----------|------------|--------|--------|
| Edad  | 33,46   | 29,00   | 26       | 10,555     | 18     | 66     |
| Talla | 168,46  | 168,00  | 168(a)   | 9,426      | 150    | 190    |
| Peso  | 70,7980 | 67,3500 | 55,30    | 16,91331   | 41,80  | 123,90 |
| IMC   | 24,7689 | 23,8019 | 17,75(a) | 4,81295    | 17,75  | 43,13  |

**Tabla 3: datos generales de la muestra**

La altura media de la Muestra es de 168'46 centímetros, la desviación típica 9'426. El peso medio es de 70'798 kilogramos y la desviación típica 16'913. El IMC medio es de 24'7689 y la desviación típica 4'813 (tabla 3).

|         |    | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|---------|----|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válidos | 18 | 1          | 1,0        | 1,0               | 1,0                  |
|         | 21 | 1          | 1,0        | 1,0               | 2,0                  |
|         | 22 | 3          | 2,9        | 2,9               | 4,9                  |
|         | 23 | 3          | 2,9        | 2,9               | 7,8                  |
|         | 24 | 8          | 7,8        | 7,8               | 15,7                 |
|         | 25 | 9          | 8,8        | 8,8               | 24,5                 |
|         | 26 | 13         | 12,7       | 12,7              | 37,3                 |
|         | 27 | 8          | 7,8        | 7,8               | 45,1                 |
|         | 28 | 4          | 3,9        | 3,9               | 49,0                 |
|         | 29 | 2          | 2,0        | 2,0               | 51,0                 |
|         | 30 | 4          | 3,9        | 3,9               | 54,9                 |
|         | 31 | 3          | 2,9        | 2,9               | 57,8                 |
|         | 32 | 1          | 1,0        | 1,0               | 58,8                 |



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|-------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| 33    | 2          | 2,0        | 2,0                  | 60,8                    |
| 34    | 2          | 2,0        | 2,0                  | 62,7                    |
| 35    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 63,7                    |
| 36    | 4          | 3,9        | 3,9                  | 67,6                    |
| 37    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 68,6                    |
| 38    | 2          | 2,0        | 2,0                  | 70,6                    |
| 39    | 3          | 2,9        | 2,9                  | 73,5                    |
| 40    | 3          | 2,9        | 2,9                  | 76,5                    |
| 42    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 77,5                    |
| 43    | 2          | 2,0        | 2,0                  | 79,4                    |
| 44    | 2          | 2,0        | 2,0                  | 81,4                    |
| 45    | 4          | 3,9        | 3,9                  | 85,3                    |
| 46    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 86,3                    |
| 48    | 3          | 2,9        | 2,9                  | 89,2                    |
| 49    | 3          | 2,9        | 2,9                  | 92,2                    |
| 50    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 93,1                    |
| 52    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 94,1                    |
| 54    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 95,1                    |
| 57    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 96,1                    |
| 59    | 2          | 2,0        | 2,0                  | 98,0                    |
| 60    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 99,0                    |
| 66    | 1          | 1,0        | 1,0                  | 100,0                   |
| Total | 102        | 100,0      | 100,0                |                         |

**Tabla 4: frecuencias de edad de la muestra**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

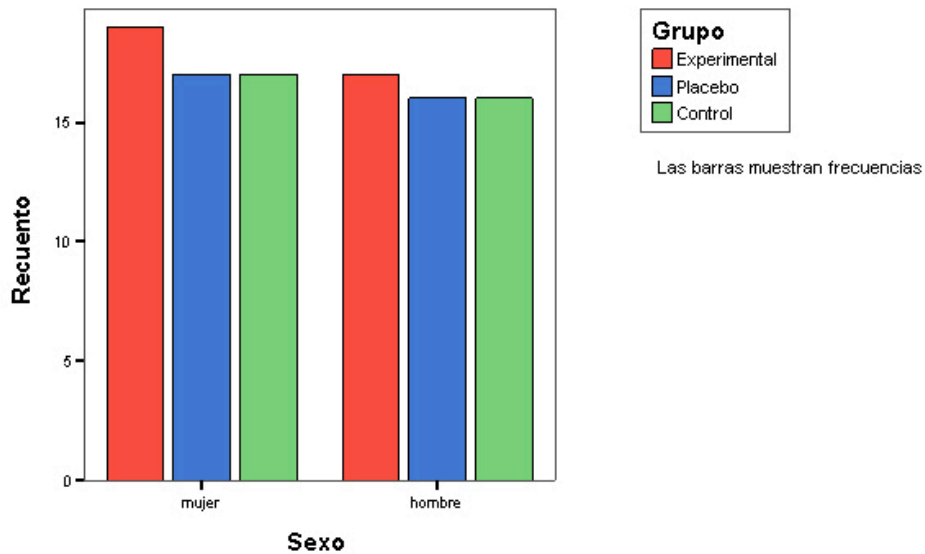
### 3.1.2. COMPARACIÓN POR GRUPOS

El Grupo Experimental lo componen 36 sujetos, 19 mujeres y 17 hombres. Tanto el Grupo Placebo como el Grupo Control están formados por 33 sujetos cada uno, 17 del sexo femenino y 16 del masculino (tabla 5) (gráfico 1).

| Grupo          |         |          | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|----------------|---------|----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| 1 Experimental | Válidos | 0 mujer  | 19         | 52,8       | 52,8              | 52,8                 |
|                |         | 1 hombre | 17         | 47,2       | 47,2              | 100,0                |
|                |         | Total    | 36         | 100,0      | 100,0             |                      |
| 2 Placebo      | Válidos | 0 mujer  | 17         | 51,5       | 51,5              | 51,5                 |
|                |         | 1 hombre | 16         | 48,5       | 48,5              | 100,0                |
|                |         | Total    | 33         | 100,0      | 100,0             |                      |
| 3 Control      | Válidos | 0 mujer  | 17         | 51,5       | 51,5              | 51,5                 |
|                |         | 1 hombre | 16         | 48,5       | 48,5              | 100,0                |
|                |         | Total    | 33         | 100,0      | 100,0             |                      |

**Tabla 5: distribución por sexos de los grupos**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 1: distribución por sexos de los grupos**

En el Grupo Experimental, la media de edad es de 34'06 años y la desviación típica 11'26, siendo el individuo más joven de 23 años y el mayor de 66.

En el Grupo Placebo la media de edad es de 32'64 años y la desviación típica 9'996, siendo el individuo más joven de 18 años y el mayor de 59 años.

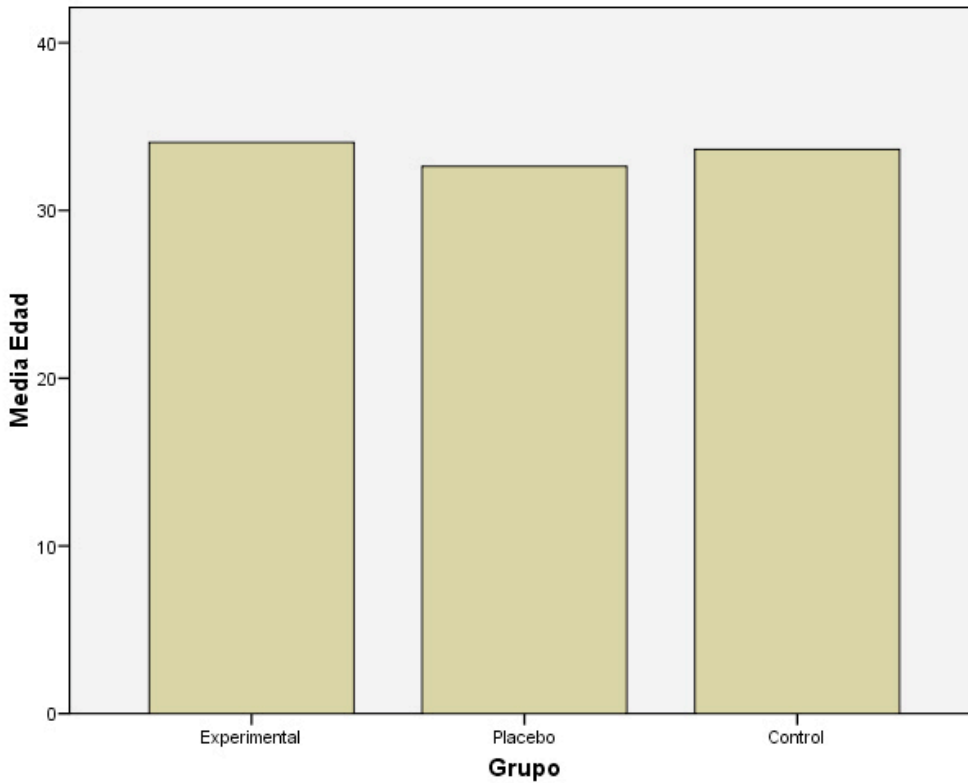
En el Grupo Control, la media de edad es de 33'64 años y la desviación típica 10'577, siendo el individuo más joven de 22 años y el mayor de 59 años (tabla 6) (gráfico 2).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Grupo          |            |          | Edad   |
|----------------|------------|----------|--------|
| 1 Experimental | N          | Válidos  | 36     |
|                |            | Perdidos | 0      |
|                | Media      |          | 34,06  |
|                | Mediana    |          | 28,00  |
|                | Moda       |          | 24(a)  |
|                | Desv. Típ. |          | 11,260 |
|                | Mínimo     |          | 23     |
|                | Máximo     |          | 66     |
| 2 Placebo      | N          | Válidos  | 33     |
|                |            | Perdidos | 0      |
|                | Media      |          | 32,64  |
|                | Mediana    |          | 30,00  |
|                | Moda       |          | 25     |
|                | Desv. típ. |          | 9,996  |
|                | Mínimo     |          | 18     |
|                | Máximo     |          | 59     |
| 3 Control      | N          | Válidos  | 33     |
|                |            | Perdidos | 0      |
|                | Media      |          | 33,64  |
|                | Mediana    |          | 30,00  |
|                | Moda       |          | 26     |
|                | Desv. típ. |          | 10,577 |
|                | Mínimo     |          | 22     |
|                | Máximo     |          | 59     |

**Tabla 6: datos generales de la edad por grupos**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 2: comparación inter-grupal de la edad**

En el Grupo Experimental la altura media es 170'64 centímetros y la desviación típica 9'015. El peso medio es 71'922 kilogramos y la desviación típica 15'048. El IMC medio es 24'651 y la desviación típica 4'710 (tabla 7) (gráfico 3, 4, 5).

En el Grupo Placebo la altura media es 167'15 centímetros y la desviación típica 10'084. El peso medio es 69'361 kilogramos y la desviación típica 17'115. El IMC medio es 24'6 y la desviación típica 4'751 (tabla 7) (gráfico 3, 4, 5).

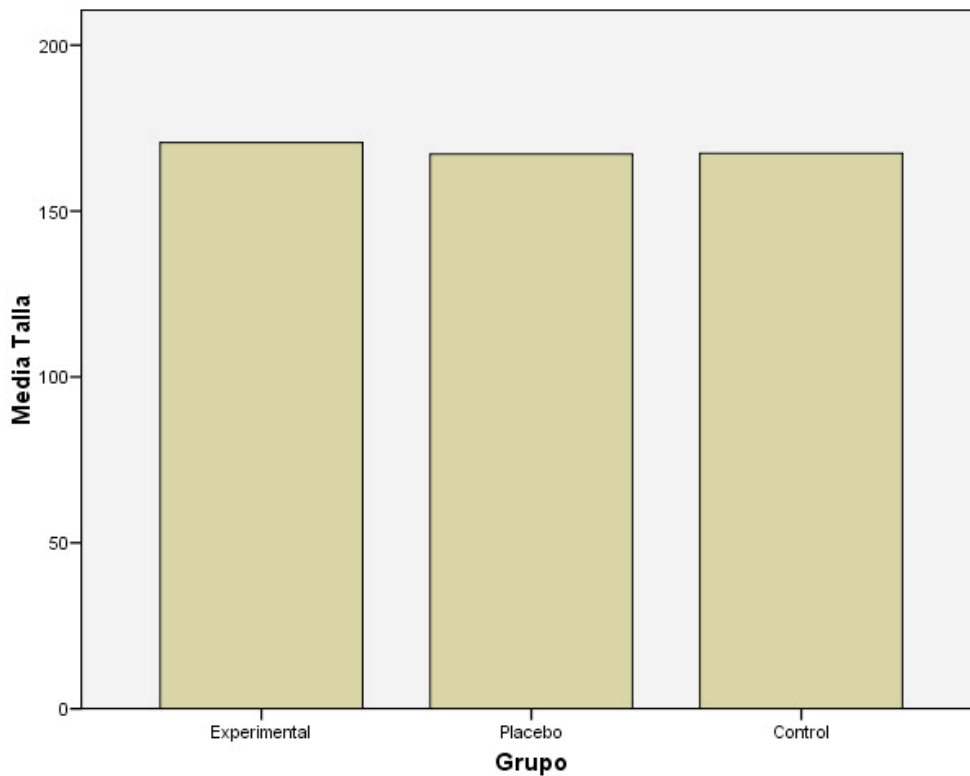
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Grupo          |           |            | Talla   | Peso     | IMC      |
|----------------|-----------|------------|---------|----------|----------|
| 1 Experimental | N         | Válidos    | 36      | 36       | 36       |
|                |           | Perdidos   | 0       | 0        | 0        |
|                |           | Media      | 170,64  | 71,9222  | 24,6512  |
|                |           | Mediana    | 169,50  | 68,5000  | 23,5040  |
|                |           | Moda       | 165(a)  | 55,30(a) | 19,59(a) |
|                |           | Desv. Típ. | 9,015   | 15,04834 | 4,71047  |
|                |           | Mínimo     | 154     | 55,30    | 19,59    |
|                |           | Máximo     | 190     | 118,00   | 43,01    |
|                | 2 Placebo | N          | Válidos | 33       | 33       |
| Perdidos       |           |            | 0       | 0        | 0        |
|                |           | Media      | 167,15  | 69,3606  | 24,5997  |
|                |           | Mediana    | 167,00  | 66,0000  | 23,8698  |
|                |           | Moda       | 180     | 63,30    | 17,75(a) |
|                |           | Desv. típ. | 10,084  | 17,11511 | 4,75070  |
|                |           | Mínimo     | 150     | 41,80    | 17,75    |
|                |           | Máximo     | 188     | 108,00   | 40,53    |
| 3 Control      |           | N          | Válidos | 33       | 33       |
|                | Perdidos  |            | 0       | 0        | 0        |
|                |           | Media      | 167,39  | 71,0091  | 25,0664  |
|                |           | Mediana    | 165,00  | 65,4000  | 24,0220  |
|                |           | Moda       | 156(a)  | 52,30(a) | 18,55(a) |
|                |           | Desv. típ. | 9,031   | 18,93856 | 5,11262  |
|                |           | Mínimo     | 156     | 47,50    | 18,55    |
|                |           | Máximo     | 185     | 123,90   | 43,13    |

**Tabla 7: datos generales antropométricos por grupos**

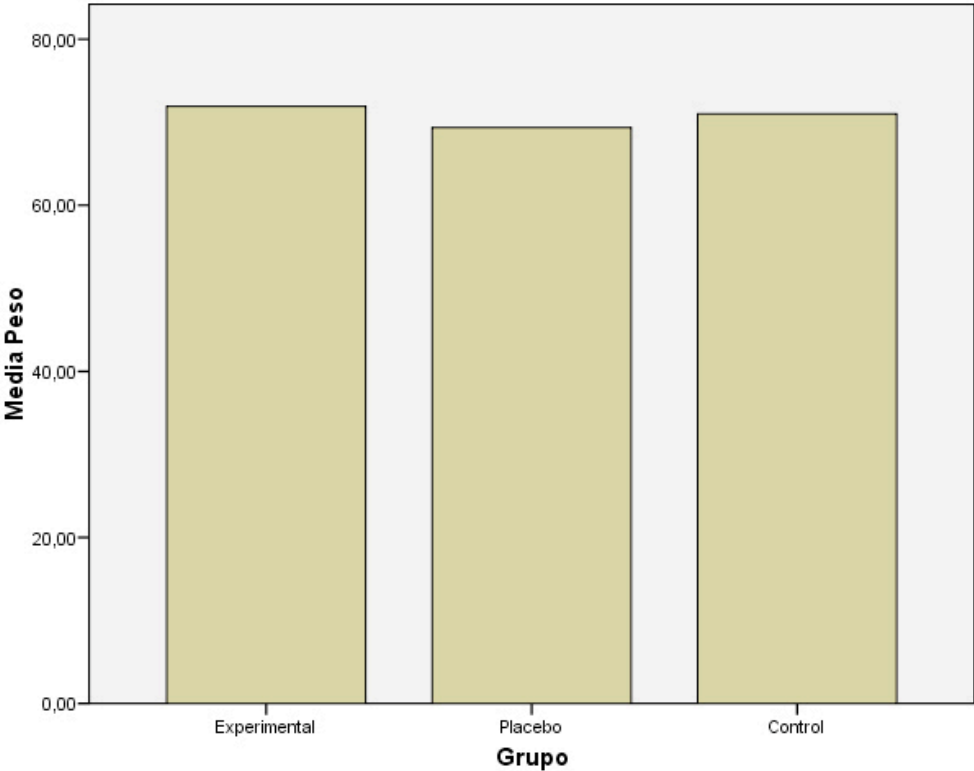
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

En el Grupo Control la altura media es 167'39 centímetros y la desviación típica 9'031. El peso medio es 71'009 kilogramos y la desviación típica 18'939. El IMC medio es 25'066 y la desviación típica 5'113 (tabla 7) (gráfico 3, 4, 5).



**Gráfico 3: comparación inter-grupal de la talla**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 4: comparación inter-grupal del peso**



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

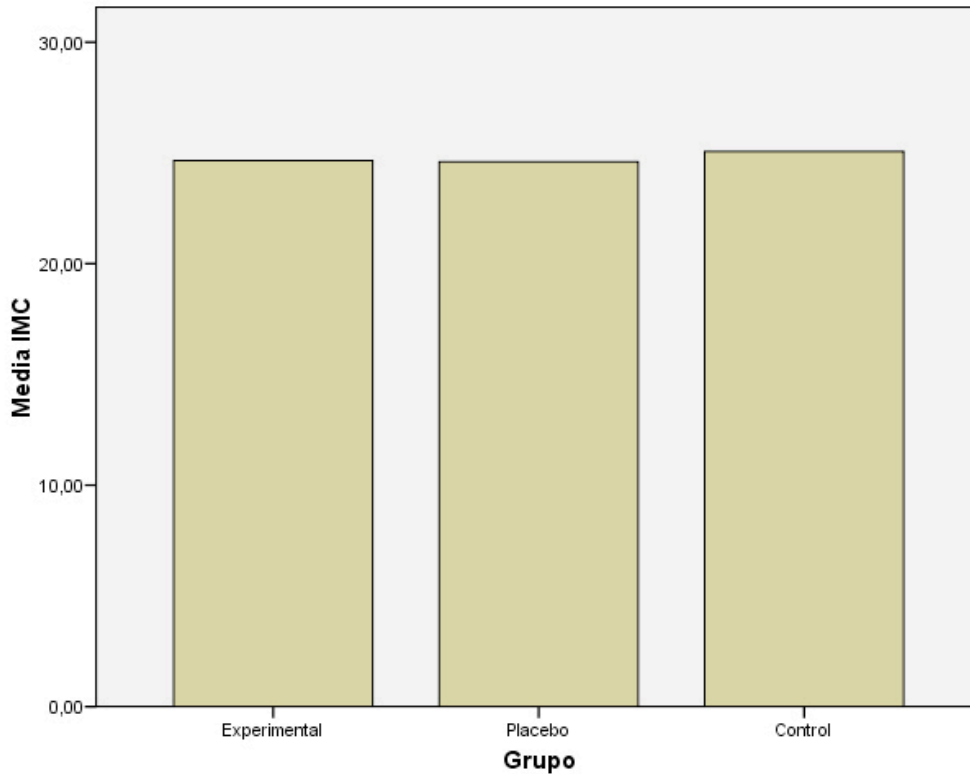


Gráfico 5: comparación inter-grupal del IMC

### 3.2. ESTUDIO DE LA NORMALIDAD

Para cada grupo y variables se realizó el test de Kolgomorov-Smirnov con la finalidad de estudiar si presentaban una distribución normal, y así conocer qué tipo de test y de pruebas estadísticas se podían aplicar a cada una de ellas (tabla 8, 9, 10). La ausencia de diferencias estadísticamente significativas nos confirma que la normalidad en la distribución de las variables estudiadas ( $p > 0,05$ ).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

### 3.2.1. GRUPO EXPERIMENTAL

|                     | N  | Z de Kolmogorov-<br>Smirnov | Sig. asintót. (bilateral) |
|---------------------|----|-----------------------------|---------------------------|
| Edad                | 36 | 1,394                       | ,091                      |
| Talla               | 36 | ,807                        | ,533                      |
| Peso                | 36 | ,808                        | ,531                      |
| IMC                 | 36 | 1,380                       | ,094                      |
| EVA-0               | 36 | 1,700                       | ,086                      |
| F/E-0               | 36 | ,902                        | ,390                      |
| F-0                 | 36 | 1,067                       | ,205                      |
| E-0                 | 36 | ,788                        | ,563                      |
| Sd/Si-0             | 36 | 2,692                       | ,080                      |
| Sd-0                | 36 | ,993                        | ,277                      |
| Si-0                | 36 | 1,910                       | ,071                      |
| FC-0                | 36 | ,449                        | ,988                      |
| SpO <sub>2</sub> -0 | 36 | 1,055                       | ,215                      |
| FEV1-0              | 36 | ,627                        | ,826                      |
| PEF-0               | 36 | ,804                        | ,538                      |
| FC-1                | 36 | ,878                        | ,424                      |
| SpO <sub>2</sub> -1 | 36 | 1,089                       | ,186                      |
| FEV1-1              | 36 | ,603                        | ,860                      |
| PEF-1               | 36 | ,807                        | ,533                      |
| FC-2                | 36 | ,528                        | ,943                      |
| SpO <sub>2</sub> -2 | 36 | 1,183                       | ,122                      |
| FEV1-2              | 36 | 3,170                       | ,080                      |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|                        | N  | Z de Kolmogorov-<br>Smirnov | Sig. asintót. (bilateral) |
|------------------------|----|-----------------------------|---------------------------|
| PEF-2                  | 36 | ,388                        | ,998                      |
| EVA-2                  | 36 | 1,858                       | ,072                      |
| F/E-2                  | 36 | 1,392                       | ,092                      |
| F-2                    | 36 | ,826                        | ,502                      |
| E-2                    | 36 | 1,156                       | ,138                      |
| Sd/Si-2                | 36 | 3,234                       | ,080                      |
| Sd-2                   | 36 | ,950                        | ,328                      |
| Si-2                   | 36 | ,872                        | ,432                      |
| Fr-0                   | 36 | ,722                        | ,675                      |
| Er-0                   | 36 | ,737                        | ,650                      |
| Sdr-0                  | 36 | 1,138                       | ,150                      |
| Sir-0                  | 36 | 2,022                       | ,081                      |
| Fr-2                   | 36 | ,796                        | ,550                      |
| Er-2                   | 36 | ,753                        | ,622                      |
| Sdr-2                  | 36 | 1,016                       | ,253                      |
| Sir-2                  | 36 | ,781                        | ,576                      |
| Delta1FC               | 36 | ,464                        | ,982                      |
| Delta1SpO <sub>2</sub> | 36 | 1,153                       | ,140                      |
| Delta1FEV1             | 36 | 1,082                       | ,192                      |
| Delta1PEF              | 36 | ,984                        | ,288                      |
| Delta2FC               | 36 | ,690                        | ,728                      |
| Delta2SpO <sub>2</sub> | 36 | 1,320                       | ,061                      |
| Delta2FEV1             | 36 | 3,177                       | ,070                      |
| Delta2PEF              | 36 | 1,323                       | ,060                      |
| Delta2EVA              | 36 | 1,759                       | ,084                      |
| Delta2F/E              | 36 | 1,347                       | ,053                      |
| Delta2F                | 36 | 1,358                       | ,058                      |
| Delta2E                | 36 | 1,319                       | ,062                      |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|             | N  | Z de Kolmogorov-Smirnov | Sig. asintót. (bilateral) |
|-------------|----|-------------------------|---------------------------|
| Delta2Sd/Si | 36 | 2,571                   | ,080                      |
| Delta2Sd    | 36 | 1,959                   | ,091                      |
| Delta2Si    | 36 | 1,865                   | ,082                      |
| Delta2Fr    | 36 | 1,329                   | ,059                      |
| Delta2Er    | 36 | ,929                    | ,353                      |
| Delta2Sdr   | 36 | 1,889                   | ,082                      |
| Delta2Sir   | 36 | 1,835                   | ,092                      |

**Tabla 8:** prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo Experimental

### 3.2.2. GRUPO PLACEBO

|                     | N  | Z de Kolmogorov-Smirnov | Sig. asintót. (bilateral) |
|---------------------|----|-------------------------|---------------------------|
| Edad                | 33 | 1,033                   | ,237                      |
| Talla               | 33 | ,637                    | ,813                      |
| Peso                | 33 | ,695                    | ,720                      |
| IMC                 | 33 | ,916                    | ,372                      |
| EVA-0               | 33 | 1,430                   | ,054                      |
| F/E-0               | 33 | ,807                    | ,533                      |
| F-0                 | 33 | 1,118                   | ,164                      |
| E-0                 | 33 | ,829                    | ,498                      |
| Sd/Si-0             | 33 | 2,453                   | ,060                      |
| Sd-0                | 33 | ,972                    | ,301                      |
| Si-0                | 33 | 1,197                   | ,114                      |
| FC-0                | 33 | ,580                    | ,890                      |
| SpO <sub>2</sub> -0 | 33 | 1,206                   | ,109                      |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|                        | N  | Z de Kolmogorov-<br>Smirnov | Sig. asintót. (bilateral) |
|------------------------|----|-----------------------------|---------------------------|
| FEV1-0                 | 33 | ,779                        | ,579                      |
| PEF-0                  | 33 | ,868                        | ,439                      |
| FC-1                   | 33 | ,737                        | ,649                      |
| SpO <sub>2</sub> -1    | 33 | 1,520                       | ,060                      |
| FEV1-1                 | 33 | ,712                        | ,692                      |
| PEF-1                  | 33 | ,949                        | ,329                      |
| FC-2                   | 33 | ,714                        | ,688                      |
| SpO <sub>2</sub> -2    | 33 | 1,372                       | ,066                      |
| FEV1-2                 | 33 | ,671                        | ,758                      |
| PEF-2                  | 33 | 1,039                       | ,230                      |
| EVA-2                  | 33 | 1,417                       | ,036                      |
| F/E-2                  | 33 | 1,169                       | ,130                      |
| F-2                    | 33 | ,676                        | ,750                      |
| E-2                    | 33 | ,969                        | ,305                      |
| Sd/Si-2                | 33 | 2,629                       | ,067                      |
| Sd-2                   | 33 | ,920                        | ,365                      |
| Si-2                   | 33 | 1,226                       | ,099                      |
| Fr-0                   | 33 | ,875                        | ,429                      |
| Er-0                   | 33 | ,735                        | ,652                      |
| Sdr-0                  | 33 | 1,461                       | ,028                      |
| Sir-0                  | 33 | ,892                        | ,404                      |
| Fr-2                   | 33 | ,670                        | ,760                      |
| Er-2                   | 33 | ,753                        | ,623                      |
| Sdr-2                  | 33 | 1,146                       | ,144                      |
| Sir-2                  | 33 | 1,114                       | ,167                      |
| Delta1FC               | 33 | ,914                        | ,374                      |
| Delta1SpO <sub>2</sub> | 33 | 1,265                       | ,082                      |
| Delta1FEV1             | 33 | 1,228                       | ,098                      |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|                        | N  | Z de Kolmogorov-Smirnov | Sig. asintót. (bilateral) |
|------------------------|----|-------------------------|---------------------------|
| Delta1PEF              | 33 | ,523                    | ,947                      |
| Delta2FC               | 33 | ,498                    | ,965                      |
| Delta2SpO <sub>2</sub> | 33 | ,987                    | ,284                      |
| Delta2FEV1             | 33 | 1,155                   | ,138                      |
| Delta2PEF              | 33 | ,949                    | ,329                      |
| Delta2EVA              | 33 | 1,210                   | ,107                      |
| Delta2F/E              | 33 | 1,433                   | ,063                      |
| Delta2F                | 33 | ,851                    | ,463                      |
| Delta2E                | 33 | 1,152                   | ,141                      |
| Delta2Sd/Si            | 33 | 2,599                   | ,087                      |
| Delta2Sd               | 33 | 1,486                   | ,074                      |
| Delta2Si               | 33 | 1,536                   | ,068                      |
| Delta2Fr               | 33 | ,909                    | ,380                      |
| Delta2Er               | 33 | ,770                    | ,593                      |
| Delta2Sdr              | 33 | 1,594                   | ,072                      |
| Delta2Sir              | 33 | 1,132                   | ,154                      |

**Tabla 9: prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo Placebo**

### 3.2.3. GRUPO CONTROL

|       | N  | Z de Kolmogorov-Smirnov | Sig. asintót. (bilateral) |
|-------|----|-------------------------|---------------------------|
| Edad  | 33 | 1,088                   | ,187                      |
| Talla | 33 | ,811                    | ,526                      |
| Peso  | 33 | ,909                    | ,380                      |
| IMC   | 33 | 1,385                   | ,073                      |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|                     | N  | Z de Kolmogorov-<br>Smirnov | Sig. asintót. (bilateral) |
|---------------------|----|-----------------------------|---------------------------|
| EVA-0               | 33 | 1,185                       | ,121                      |
| F/E-0               | 33 | ,918                        | ,368                      |
| F-0                 | 33 | ,754                        | ,620                      |
| E-0                 | 33 | ,846                        | ,472                      |
| Sd/Si-0             | 33 | 2,524                       | ,080                      |
| Sd-0                | 33 | 1,012                       | ,257                      |
| Si-0                | 33 | 1,067                       | ,205                      |
| FC-0                | 33 | ,706                        | ,701                      |
| SpO <sub>2</sub> -0 | 33 | 1,167                       | ,131                      |
| FEV1-0              | 33 | 2,954                       | ,080                      |
| PEF-0               | 33 | ,957                        | ,318                      |
| FC-1                | 33 | ,617                        | ,841                      |
| SpO <sub>2</sub> -1 | 33 | 1,376                       | ,075                      |
| FEV1-1              | 33 | ,610                        | ,851                      |
| PEF-1               | 33 | ,869                        | ,437                      |
| FC-2                | 33 | ,574                        | ,897                      |
| SpO <sub>2</sub> -2 | 33 | 1,320                       | ,061                      |
| FEV1-2              | 33 | ,594                        | ,872                      |
| PEF-2               | 33 | ,968                        | ,306                      |
| EVA-2               | 33 | 1,333                       | ,057                      |
| F/E-2               | 33 | 1,264                       | ,082                      |
| F-2                 | 33 | ,803                        | ,539                      |
| E-2                 | 33 | 1,865                       | ,082                      |
| Sd/Si-2             | 33 | 2,698                       | ,098                      |
| Sd-2                | 33 | 1,081                       | ,193                      |
| Si-2                | 33 | 1,137                       | ,151                      |
| Fr-0                | 33 | ,858                        | ,453                      |
| Er-0                | 33 | ,868                        | ,438                      |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|                        | N  | Z de Kolmogorov-Smirnov | Sig. asintót. (bilateral) |
|------------------------|----|-------------------------|---------------------------|
| Sdr-0                  | 33 | 1,171                   | ,129                      |
| Sir-0                  | 33 | 1,072                   | ,201                      |
| Fr-2                   | 33 | 1,278                   | ,076                      |
| Er-2                   | 33 | 1,374                   | ,086                      |
| Sdr-2                  | 33 | ,994                    | ,277                      |
| Sir-2                  | 33 | 1,164                   | ,133                      |
| Delta1FC               | 33 | ,619                    | ,838                      |
| Delta1SpO <sub>2</sub> | 33 | 1,254                   | ,086                      |
| Delta1FEV1             | 33 | 3,066                   | ,090                      |
| Delta1PEF              | 33 | ,790                    | ,561                      |
| Delta2FC               | 33 | ,479                    | ,976                      |
| Delta2SpO <sub>2</sub> | 33 | 1,388                   | ,092                      |
| Delta2FEV1             | 33 | 3,037                   | ,090                      |
| Delta2PEF              | 33 | ,788                    | ,564                      |
| Delta2EVA              | 33 | 1,310                   | ,065                      |
| Delta2F/E              | 33 | 1,579                   | ,094                      |
| Delta2F                | 33 | 1,377                   | ,075                      |
| Delta2E                | 33 | 1,874                   | ,082                      |
| Delta2Sd/Si            | 33 | 2,524                   | ,090                      |
| Delta2Sd               | 33 | 1,715                   | ,097                      |
| Delta2Si               | 33 | 1,231                   | ,097                      |
| Delta2Fr               | 33 | ,798                    | ,547                      |
| Delta2Er               | 33 | 2,017                   | ,081                      |
| Delta2Sdr              | 33 | 1,540                   | ,097                      |
| Delta2Sir              | 33 | 1,216                   | ,104                      |

**Tabla 10: prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo Control**



### **3.3. RESULTADOS INFERENCIALES**

Una vez presentados los resultados descriptivos, procedemos a la exposición de los inferenciales. En un primer momento se estudió la homogeneidad de los grupos, para después evidenciar el comportamiento de las variables dependientes (individualmente y agrupadas) utilizando contrastes de hipótesis de comparación de medias mediante el MANOVA.

#### **3.3.1. ESTUDIO DE LA HOMOGENEIDAD DE LOS GRUPOS**

Deseamos comprobar si los tres grupos son homogéneos en cuanto a sexo, edad, talla, peso e índice de masa corporal. Queremos demostrar que son comparables entre sí, para más adelante determinar si alguna de estas variables influye en el comportamiento pre/post-intervención de las demás.

##### **3.3.1.1. Homogeneidad del sexo**

El estadístico Chi cuadrado ( $X^2$ ) muestra que no hay dependencia entre grupo y sexo ( $X^2=0'015$ ;  $p=0'99$ ), por lo que podemos concluir que las

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

variables sexo y grupo son independientes y que la proporción de hombres y mujeres es idéntica en los tres grupos (tabla 11).

|                              | Valor | gl | Sig. asintótica<br>(bilateral) |
|------------------------------|-------|----|--------------------------------|
| Chi-cuadrado de Pearson      | ,015  | 2  | ,993                           |
| Razón de verosimilitudes     | ,015  | 2  | ,993                           |
| Asociación lineal por lineal | ,011  | 1  | ,916                           |
| N de casos válidos           | 102   |    |                                |

**Tabla 11: prueba de chi-cuadrado para el sexo**

### 3.3.1.2. Homogeneidad de la edad, talla y peso

El análisis de la varianza (ANOVA) de un factor sirve para comparar varios grupos en una variable cuantitativa. La hipótesis que se pone a prueba es que las medias de edad, talla y peso de cada grupo son iguales, lo que significaría que no difieren en esa variable, y que en consecuencia son homogéneos en esos aspectos (tabla 12).

Concluimos que los tres grupos poseen la misma edad, talla y peso medios. Es decir, que los tres grupos seleccionados son homogéneos en cuanto a edad, talla y peso (respectivamente:  $F_{2,101}=0'16$ ;  $p=0'853$  /  $F_{2,101}=1'506$ ;  $p=0'227$  /  $F_{2,101}=0'198$ ;  $p=0'821$ ).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|       |              | Suma de Cuadrados | gl  | Media cuadrática | F     | Sig. |
|-------|--------------|-------------------|-----|------------------|-------|------|
| Edad  | Inter-grupos | 36,182            | 2   | 18,091           | ,160  | ,853 |
|       | Intra-grupos | 11215,162         | 99  | 113,284          |       |      |
|       | Total        | 11251,343         | 101 |                  |       |      |
| Talla | Inter-grupos | 264,916           | 2   | 132,458          | 1,506 | ,227 |
|       | Intra-grupos | 8708,427          | 99  | 87,964           |       |      |
|       | Total        | 8973,343          | 101 |                  |       |      |
| Peso  | Inter-grupos | 115,151           | 2   | 57,576           | ,198  | ,821 |
|       | Intra-grupos | 28776,908         | 99  | 290,676          |       |      |
|       | Total        | 28892,060         | 101 |                  |       |      |

**Tabla 12: ANOVA de la edad, talla y peso**

### 3.3.1.3. Homogeneidad del IMC

Queremos hacer hincapié en esta variable que relaciona el peso con la talla y que creemos que resume perfectamente la igualdad antropométrica de los tres grupos de estudio. La significación asociada al estadístico F es también mayor de 0'05, lo que nos da más firmeza a la hora de concluir que, antes de la intervención llevada a cabo, los grupos eran homogéneos ( $F_{2,101}=0'092$ ;  $p=0'912$ ) (tabla 13).

|     |              | Suma de Cuadrados | Gl  | Media cuadrática | F    | Sig. |
|-----|--------------|-------------------|-----|------------------|------|------|
| IMC | Inter-grupos | 4,363             | 2   | 2,181            | ,092 | ,912 |
|     | Intra-grupos | 2335,255          | 99  | 23,588           |      |      |
|     | Total        | 2339,618          | 101 |                  |      |      |

**Tabla 13: ANOVA del IMC**

De acuerdo con los resultados de estas comparaciones entre los tres grupos, se verificó que no existen diferencias significativas entre ellos en el momento previo a la intervención, relativas a las variables independientes. Por tanto, las variables dependientes de los grupos son comparables.

### **3.3.2. EFECTOS DEL MOMENTO, DEL GRUPO Y DE LA INTERACCIÓN MOMENTO\*GRUPO EN CADA UNA DE LAS VARIABLES DEPENDIENTES**

Se realizaron análisis multivariados de la varianza – MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) para estudiar los efectos del Momento (pre-intervención, post-intervención inmediata y a los cinco minutos post-intervención), del Grupo (experimental, placebo y control) y de la interacción Momento\*Grupo en cada variable. Siempre que la influencia del IMC o de otras medidas previas fueron significativas, se incluyeron como covariantes en el modelo para neutralizar dicha influencia.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**3.3.2.1. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre la EVA de confortabilidad respiratoria**

|       | Grupo          | Media | Desv. típ. | N   |
|-------|----------------|-------|------------|-----|
| EVA-0 | 1 Experimental | 6,42  | 10,750     | 36  |
|       | 2 Placebo      | 13,21 | 16,954     | 33  |
|       | 3 Control      | 11,61 | 14,160     | 33  |
|       | Total          | 10,29 | 14,260     | 102 |
| EVA-2 | 1 Experimental | 5,00  | 9,043      | 36  |
|       | 2 Placebo      | 11,15 | 16,281     | 33  |
|       | 3 Control      | 11,27 | 15,393     | 33  |
|       | Total          | 9,02  | 14,011     | 102 |

**Tabla 14: descripción de la EVA**

Cuando realizamos el MANOVA de la variable EVA de confortabilidad respiratoria (EVA-0 y EVA-2) (tabla 14) para estudiar los efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,99}=1'148$ ;  $p=0'322$ ) pero que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) sí es significativo ( $F_{1, 99}=7'489$ ;  $p=0'007$ ) (tabla 15). No hubo covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=2,310$ ;  $p=0,105$ ) (tabla 16).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,070  | 7,489(b) | 1,000              | 99,000       | ,007          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,930  | 7,489(b) | 1,000              | 99,000       | ,007          |
|                 | Traza de Hotelling | ,076  | 7,489(b) | 1,000              | 99,000       | ,007          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,076  | 7,489(b) | 1,000              | 99,000       | ,007          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,023  | 1,148(b) | 2,000              | 99,000       | ,322          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,977  | 1,148(b) | 2,000              | 99,000       | ,322          |
|                 | Traza de Hotelling | ,023  | 1,148(b) | 2,000              | 99,000       | ,322          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,023  | 1,148(b) | 2,000              | 99,000       | ,322          |

**Tabla 15: MANOVA de la EVA**

| Fuente       | Suma de cuadrados tipo III | gl | Media cuadrática | F     | Significación |
|--------------|----------------------------|----|------------------|-------|---------------|
| Intersección | 37,259                     | 1  | 37,259           | ,100  | ,752          |
| IMC          | 1101,448                   | 1  | 1101,448         | 2,966 | ,088          |
| Grupo        | 1715,713                   | 2  | 857,857          | 2,310 | ,105          |
| Error        | 36397,503                  | 98 | 371,403          |       |               |

**Tabla 16: efectos inter-sujetos de la EVA**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la EVA con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 6).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

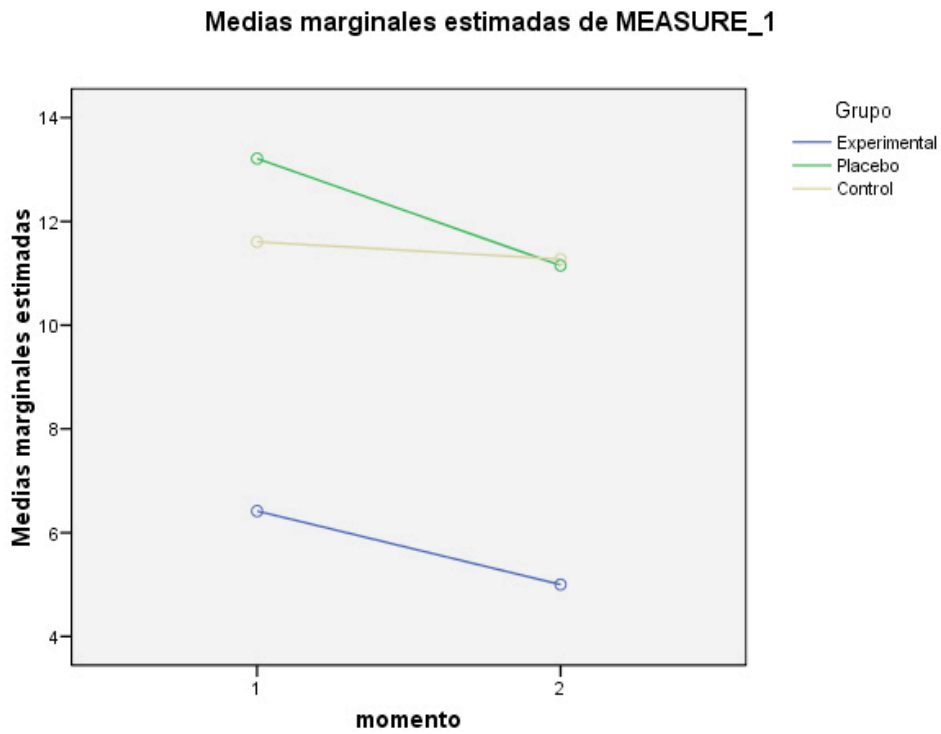


Gráfico 6: efecto de las intervenciones en la EVA

**3.3.2.2. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre la posición de partida de Flexo-Extensión**

Al realizar el MANOVA de la variable Posición de partida de Flexo-Extensión (F/E-0 y F/E-2) para estudiar los efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2, 98}=1'078$ ;  $p=0'344$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) tampoco es

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

significativo ( $F_{1,98}=0'699$ ;  $p=0'405$ ) (tabla 17). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'513$ ;  $p=0'6$ ) (tabla 18).

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,007  | ,699(a)  | 1,000              | 98,000       | ,405          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,993  | ,699(a)  | 1,000              | 98,000       | ,405          |
|                 | Traza de Hotelling | ,007  | ,699(a)  | 1,000              | 98,000       | ,405          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,007  | ,699(a)  | 1,000              | 98,000       | ,405          |
| momento * IMC   | Traza de Pillai    | ,006  | ,623(a)  | 1,000              | 98,000       | ,432          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,994  | ,623(a)  | 1,000              | 98,000       | ,432          |
|                 | Traza de Hotelling | ,006  | ,623(a)  | 1,000              | 98,000       | ,432          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,006  | ,623(a)  | 1,000              | 98,000       | ,432          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,022  | 1,078(a) | 2,000              | 98,000       | ,344          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,978  | 1,078(a) | 2,000              | 98,000       | ,344          |
|                 | Traza de Hotelling | ,022  | 1,078(a) | 2,000              | 98,000       | ,344          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,022  | 1,078(a) | 2,000              | 98,000       | ,344          |

**Tabla 17: MANOVA de la F/E**

| Fuente       | Suma de cuadrados tipo III | gl | Media cuadrática | F      | Significación |
|--------------|----------------------------|----|------------------|--------|---------------|
| Intersección | 8680,293                   | 1  | 8680,293         | 85,574 | ,000          |
| IMC          | 518,339                    | 1  | 518,339          | 5,110  | ,026          |
| Grupo        | 104,050                    | 2  | 52,025           | ,513   | ,600          |
| Error        | 9940,753                   | 98 | 101,436          |        |               |

**Tabla 18: efectos inter-sujetos de la F/E**



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**3.3.2.3. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre los grados de flexión cervical**

|     | Grupo          | Media | Desv. típ. | N   |
|-----|----------------|-------|------------|-----|
| F-0 | 1 Experimental | 32,81 | 11,081     | 36  |
|     | 2 Placebo      | 29,94 | 10,656     | 33  |
|     | 3 Control      | 34,09 | 14,386     | 33  |
|     | Total          | 32,29 | 12,127     | 102 |
| F-2 | 1 Experimental | 33,89 | 13,634     | 36  |
|     | 2 Placebo      | 30,30 | 10,379     | 33  |
|     | 3 Control      | 33,79 | 11,926     | 33  |
|     | Total          | 32,70 | 12,098     | 102 |

**Tabla 19: descriptivos de la F**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Grados de flexión cervical (F-0 y F-2) (tabla 19) para estudiar los efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,99}=0'220$ ;  $p=0'803$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) tampoco es significativo ( $F_{1,99}=1'196$ ;  $p=0'659$ ) (tabla 20). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=1'049$ ;  $p=0'354$ ) (tabla 21).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F       | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|---------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,002  | ,196(b) | 1,000              | 99,000       | ,659          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,998  | ,196(b) | 1,000              | 99,000       | ,659          |
|                 | Traza de Hotelling | ,002  | ,196(b) | 1,000              | 99,000       | ,659          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,002  | ,196(b) | 1,000              | 99,000       | ,659          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,004  | ,220(b) | 2,000              | 99,000       | ,803          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,996  | ,220(b) | 2,000              | 99,000       | ,803          |
|                 | Traza de Hotelling | ,004  | ,220(b) | 2,000              | 99,000       | ,803          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,004  | ,220(b) | 2,000              | 99,000       | ,803          |

**Tabla 20: MANOVA de la F**

| Fuente       | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F      | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|--------|---------------|
| Intersección | 4479,161          | 1  | 4479,161         | 17,652 | ,000          |
| IMC          | 458,356           | 1  | 458,356          | 1,806  | ,182          |
| Grupo        | 532,463           | 2  | 266,232          | 1,049  | ,354          |
| Error        | 24867,252         | 98 | 253,747          |        |               |

**Tabla 21: efectos inter-sujetos de la F**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en los grados de Flexión con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 8).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

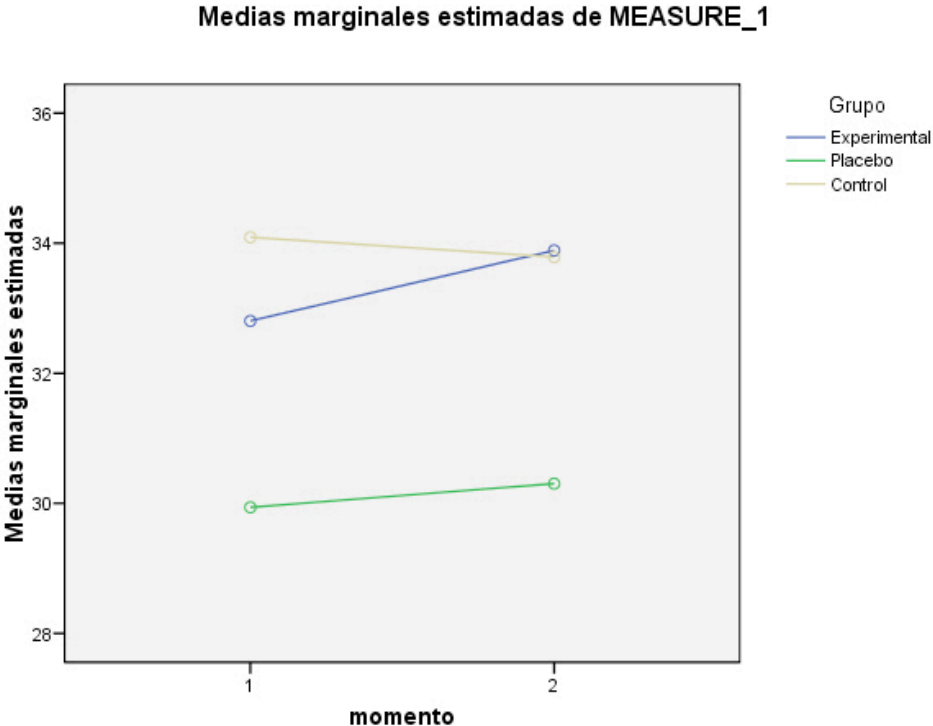


Gráfico 7: efecto de las intervenciones en la F

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**3.3.2.4. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre los grados de extensión cervical**

|     | Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|-----|----------------|--------|------------|-----|
| E-0 | 1 Experimental | -91,39 | 14,072     | 36  |
|     | 2 Placebo      | -91,52 | 15,786     | 33  |
|     | 3 Control      | -89,55 | 13,940     | 33  |
|     | Total          | -90,83 | 14,489     | 102 |
| E-2 | 1 Experimental | -89,17 | 13,706     | 36  |
|     | 2 Placebo      | -89,55 | 16,880     | 33  |
|     | 3 Control      | -90,76 | 12,508     | 33  |
|     | Total          | -89,80 | 14,332     | 102 |

**Tabla 22: descriptivos de la E**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Grados de extensión cervical (E-0 y E-2) (tabla 22) para estudiar los efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,98}=1'760$ ;  $p=0'177$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) tampoco es significativo ( $F_{1,98}=0'159$ ;  $p=0'691$ ) (tabla 23). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'006$ ;  $p=0'994$ ) (tabla 24).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,002  | ,159(b)  | 1,000              | 98,000       | ,691          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,998  | ,159(b)  | 1,000              | 98,000       | ,691          |
|                 | Traza de Hotelling | ,002  | ,159(b)  | 1,000              | 98,000       | ,691          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,002  | ,159(b)  | 1,000              | 98,000       | ,691          |
| momento * IMC   | Traza de Pillai    | ,004  | ,402(b)  | 1,000              | 98,000       | ,527          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,996  | ,402(b)  | 1,000              | 98,000       | ,527          |
|                 | Traza de Hotelling | ,004  | ,402(b)  | 1,000              | 98,000       | ,527          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,004  | ,402(b)  | 1,000              | 98,000       | ,527          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,035  | 1,760(b) | 2,000              | 98,000       | ,177          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,965  | 1,760(b) | 2,000              | 98,000       | ,177          |
|                 | Traza de Hotelling | ,036  | 1,760(b) | 2,000              | 98,000       | ,177          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,036  | 1,760(b) | 2,000              | 98,000       | ,177          |

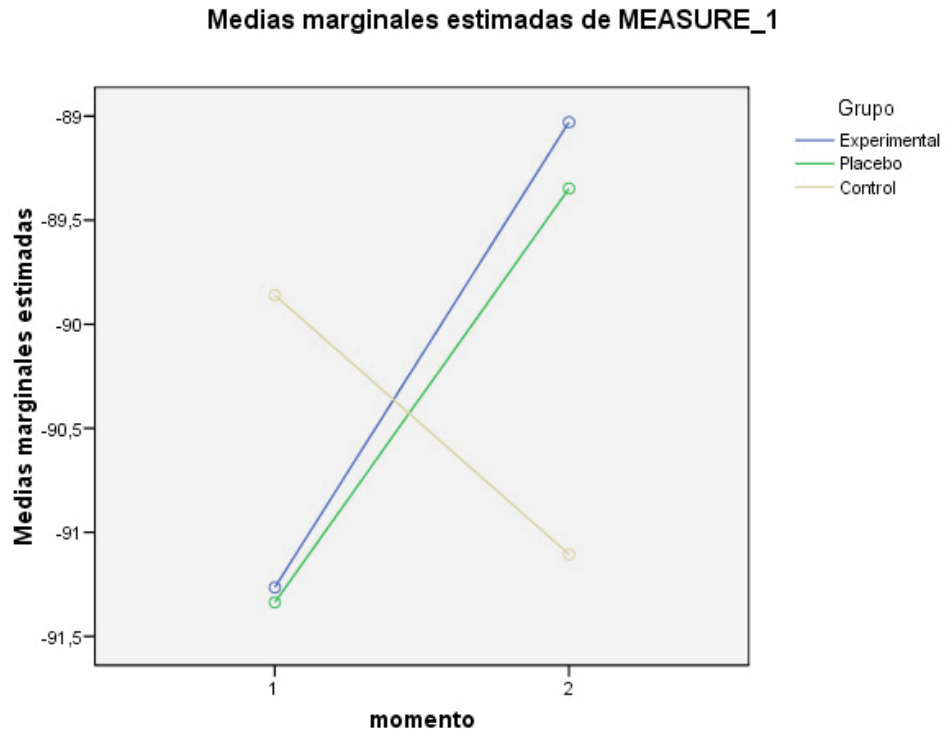
**Tabla 23: MANOVA de la E**

| Fuente       | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F       | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|---------|---------------|
| Intersección | 101968,086        | 1  | 101968,086       | 307,465 | ,000          |
| IMC          | 5786,003          | 1  | 5786,003         | 17,447  | ,000          |
| Grupo        | 3,932             | 2  | 1,966            | ,006    | ,994          |
| Error        | 32500,865         | 98 | 331,641          |         |               |

**Tabla 24: efectos inter-sujetos de la E**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en los grados de Extensión con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 8).



**Gráfico 8: efectos de las intervenciones en la E**

**3.3.2.5. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo**

**sobre la posición de partida de la inclinación lateral cervical**

|         | Grupo          | Media | Desv. típ. | N   |
|---------|----------------|-------|------------|-----|
| Sd/Si-0 | 1 Experimental | ,42   | 2,771      | 36  |
|         | 2 Placebo      | -,45  | 2,293      | 33  |
|         | 3 Control      | ,00   | 1,768      | 33  |
|         | Total          | ,00   | 2,334      | 102 |
| Sd/Si-2 | 1 Experimental | ,28   | 1,162      | 36  |
|         | 2 Placebo      | ,30   | 2,481      | 33  |
|         | 3 Control      | ,00   | 1,250      | 33  |
|         | Total          | ,20   | 1,712      | 102 |

**Tabla 25: descriptivos de la Sd/Si**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Posición de partida de la inclinación lateral (Sd/Si-0 y Sd/Si-2) (tabla 25) para estudiar los efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2, 99}=1'143$ ;  $p=0'323$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) tampoco es significativo ( $F_{1,99}=0'630$ ;  $p=0'429$ ) (tabla 26). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{1,99}=0'71$ ;  $p=0'494$ ) (tabla 27).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,006  | ,630(b)  | 1,000              | 99,000       | ,429          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,994  | ,630(b)  | 1,000              | 99,000       | ,429          |
|                 | Traza de Hotelling | ,006  | ,630(b)  | 1,000              | 99,000       | ,429          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,006  | ,630(b)  | 1,000              | 99,000       | ,429          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,023  | 1,143(b) | 2,000              | 99,000       | ,323          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,977  | 1,143(b) | 2,000              | 99,000       | ,323          |
|                 | Traza de Hotelling | ,023  | 1,143(b) | 2,000              | 99,000       | ,323          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,023  | 1,143(b) | 2,000              | 99,000       | ,323          |

**Tabla 26: MANOVA de la Sd/Si**

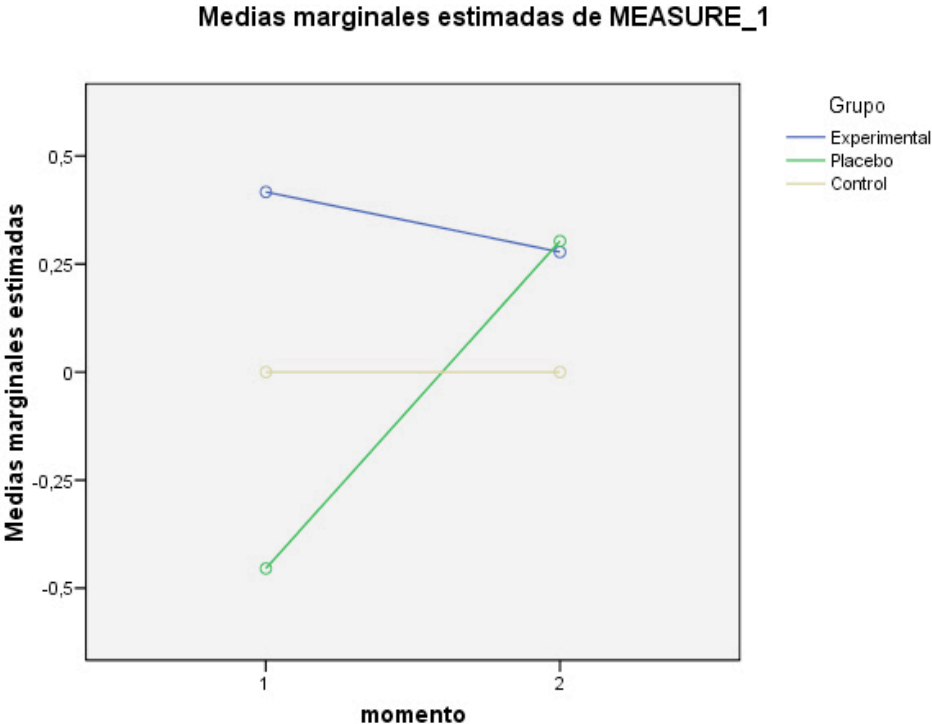
| Fuente       | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F    | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|------|---------------|
| Intersección | ,005              | 1  | ,005             | ,001 | ,974          |
| IMC          | ,030              | 1  | ,030             | ,006 | ,938          |
| Grupo        | 7,108             | 2  | 3,554            | ,710 | ,494          |
| Error        | 490,910           | 98 | 5,009            |      |               |

**Tabla 27: efectos inter-sujetos de la Sd/Si**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en los grados de Extensión con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 9).



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 9:** efectos de las intervenciones en la Sd/Si

**3.3.2.6. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre los grados de inclinación lateral derecha**

| Grupo |                | Media | Desv. típ. | N   |
|-------|----------------|-------|------------|-----|
| Sd-0  | 1 Experimental | 41,81 | 8,464      | 36  |
|       | 2 Placebo      | 40,45 | 6,539      | 33  |
|       | 3 Control      | 42,27 | 8,013      | 33  |
|       | Total          | 41,52 | 7,701      | 102 |
| Sd-2  | 1 Experimental | 43,75 | 8,483      | 36  |
|       | 2 Placebo      | 41,82 | 7,376      | 33  |
|       | 3 Control      | 42,42 | 6,629      | 33  |
|       | Total          | 42,70 | 7,534      | 102 |

**Tabla 28: descriptivos de la Sd**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Grados de inclinación lateral derecha (Sd-0 y Sd-2) (tabla 28) para estudiar los efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,99}=1'008$ ;  $p=0'369$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) sí es significativo ( $F_{1,99}=4'785$ ;  $p=0'031$ ) (tabla 29). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'464$ ;  $p=0'63$ ) (tabla 30).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,046  | 4,785(b) | 1,000              | 99,000       | ,031          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,954  | 4,785(b) | 1,000              | 99,000       | ,031          |
|                 | Traza de Hotelling | ,048  | 4,785(b) | 1,000              | 99,000       | ,031          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,048  | 4,785(b) | 1,000              | 99,000       | ,031          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,020  | 1,008(b) | 2,000              | 99,000       | ,369          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,980  | 1,008(b) | 2,000              | 99,000       | ,369          |
|                 | Traza de Hotelling | ,020  | 1,008(b) | 2,000              | 99,000       | ,369          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,020  | 1,008(b) | 2,000              | 99,000       | ,369          |

**Tabla 29: MANOVA de la Sd**

| Fuente       | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F       | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|---------|---------------|
| Intersección | 10619,387         | 1  | 10619,387        | 103,338 | ,000          |
| IMC          | 124,345           | 1  | 124,345          | 1,210   | ,274          |
| Grupo        | 95,413            | 2  | 47,706           | ,464    | ,630          |
| Error        | 10070,857         | 98 | 102,764          |         |               |

**Tabla 30: efectos inter-sujetos de la Sd**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Sd con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 10).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

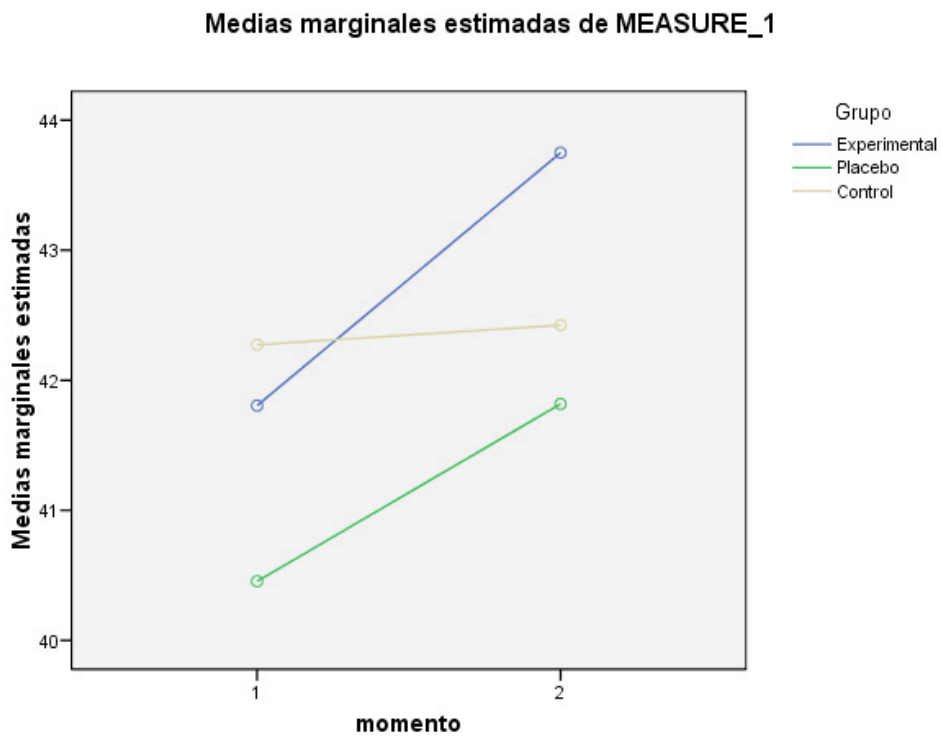


Gráfico 10: efectos de las intervenciones en la Sd

**3.3.2.7. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre los grados de inclinación lateral izquierda**

Se realizó el MANOVA de la variable Grados de inclinación lateral izquierda (Si-0 y Si-2) para estudiar los efectos del Momento y Momento\*Grupo, y se encontró que la interacción Momento\*Grupo no era significativa ( $F_{2, 98}=0.024$ ;  $p=0.976$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) tampoco era significativo

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

( $F_{1,98}=0'353$ ;  $p=0'554$ ) (tabla 31). No hay covariantes significativas. El efecto

Grupo tampoco es significativo ( $F_{1,98}=0'34$ ;  $p=0'712$ ) (tabla 32).

| Efecto          |                    | Valor | F       | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|---------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,004  | ,353(a) | 1,000              | 98,000       | ,554          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,996  | ,353(a) | 1,000              | 98,000       | ,554          |
|                 | Traza de Hotelling | ,004  | ,353(a) | 1,000              | 98,000       | ,554          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,004  | ,353(a) | 1,000              | 98,000       | ,554          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,000  | ,024(a) | 2,000              | 98,000       | ,976          |
|                 | Lambda de Wilks    | 1,000 | ,024(a) | 2,000              | 98,000       | ,976          |
|                 | Traza de Hotelling | ,000  | ,024(a) | 2,000              | 98,000       | ,976          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,000  | ,024(a) | 2,000              | 98,000       | ,976          |

**Tabla 31: MANOVA de la Si**

| Fuente       | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F      | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|--------|---------------|
| Intersección | 13682,488         | 1  | 13682,488        | 98,874 | ,000          |
| IMC          | ,664              | 1  | ,664             | ,005   | ,945          |
| Grupo        | 94,192            | 2  | 47,096           | ,340   | ,712          |
| Error        | 13561,584         | 98 | 138,384          |        |               |

**Tabla 32: efectos inter-sujetos de la Si**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Si con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 11).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

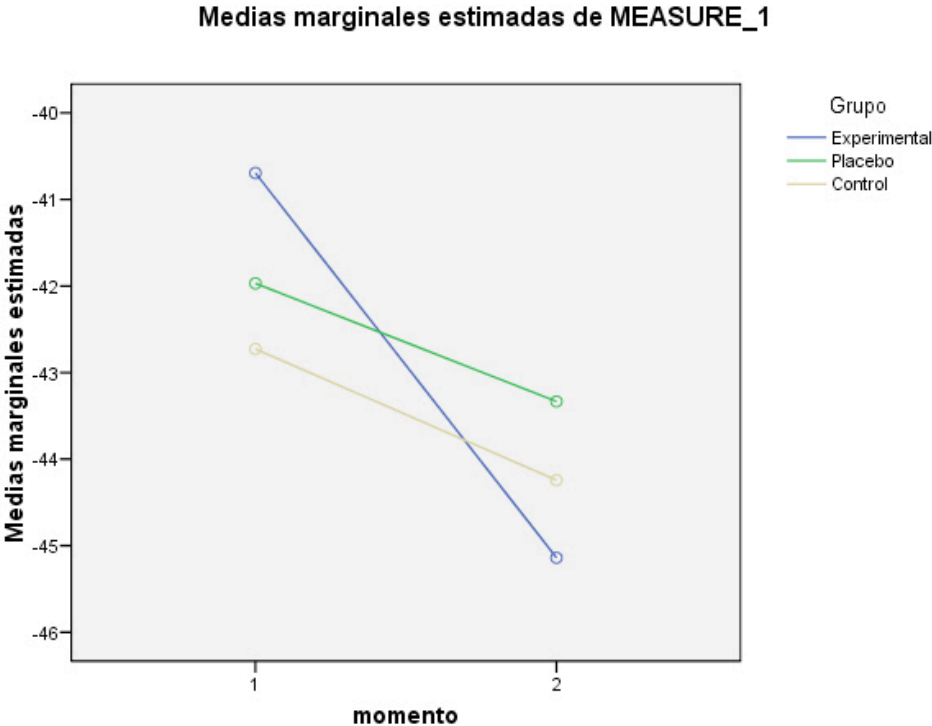


Gráfico 11: efectos de las intervenciones en la Si

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**3.3.2.8. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo  
sobre la Frecuencia Cardíaca**

|      | Grupo          | Media | Desv. típ. | N   |
|------|----------------|-------|------------|-----|
| FC-0 | 1 Experimental | 69,97 | 11,307     | 36  |
|      | 2 Placebo      | 70,67 | 13,223     | 33  |
|      | 3 Control      | 69,70 | 13,517     | 33  |
|      | Total          | 70,11 | 12,560     | 102 |
| FC-1 | 1 Experimental | 64,89 | 9,864      | 36  |
|      | 2 Placebo      | 72,70 | 14,909     | 33  |
|      | 3 Control      | 67,03 | 13,025     | 33  |
|      | Total          | 68,11 | 12,994     | 102 |
| FC-2 | 1 Experimental | 67,72 | 11,703     | 36  |
|      | 2 Placebo      | 69,15 | 13,182     | 33  |
|      | 3 Control      | 66,88 | 12,616     | 33  |
|      | Total          | 67,91 | 12,402     | 102 |

**Tabla 33: descriptivos de la FC**

Cuando realizamos el MANOVA de la variable Frecuencia Cardíaca (FC-0, FC-1 y FC-2) (tabla 33) para estudiar los efectos del Momento y Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo sí era significativa ( $F_{4,198}=3'72$ ;  $p=0'006$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención, post-intervención inmediato y 5 minutos post-intervención) también era significativo ( $F_{2,98}=4'318$ ;  $p=0'016$ ) (tabla 34). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{1,98}=0'34$ ;  $p=0'712$ ) (tabla 35).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,081  | 4,318(b) | 2,000              | 98,000       | ,016          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,919  | 4,318(b) | 2,000              | 98,000       | ,016          |
|                 | Traza de Hotelling | ,088  | 4,318(b) | 2,000              | 98,000       | ,016          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,088  | 4,318(b) | 2,000              | 98,000       | ,016          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,140  | 3,720    | 4,000              | 198,000      | ,006          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,861  | 3,821(b) | 4,000              | 196,000      | ,005          |
|                 | Traza de Hotelling | ,162  | 3,920    | 4,000              | 194,000      | ,004          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,159  | 7,877(c) | 2,000              | 99,000       | ,001          |

**Tabla 34: MANOVA de la FC**

| Fuente       | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F       | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|---------|---------------|
| Intersección | 46450,060         | 1  | 46450,060        | 112,207 | ,000          |
| IMC          | 162,835           | 1  | 162,835          | ,393    | ,532          |
| Grupo        | 683,318           | 2  | 341,659          | ,825    | ,441          |
| Error        | 40568,788         | 98 | 413,967          |         |               |

**Tabla 35: efectos inter-sujetos de la FC**

Hemos obtenido significación en la interacción de los factores Momento\*Grupo para la variable Frecuencia Cardíaca. Estos resultados nos obligan a estudiar la interacción entre ellos realizando contrastes cruzados por pares. En primer lugar enfrentaremos por pares los distintos momentos



en cada grupo y, a continuación, los distintos grupos en cada momento.

Seguiremos empleando el modelo MANOVA Mixto con covariante.

#### 3.3.2.8.1. Comparación por pares. Momento\*Grupo:

Al realizar el análisis de comparación por pares de la interacción Momento\*Grupo tratamos de observar si existen diferencias en cada momento de medición entre los distintos grupos (InterGrupal). En este caso, al realizar los contrastes obtuvimos los siguientes resultados que se muestran en la tabla 36:

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| momento | (I) Grupo      | (J) Grupo      | Diferencia entre medias (I-J) | Error típ. | Significación(a) |
|---------|----------------|----------------|-------------------------------|------------|------------------|
| 1       | 1 Experimental | 2 Placebo      | -,694                         | 3,056      | ,994             |
|         |                | 3 Control      | ,275                          | 3,056      | 1,000            |
|         | 2 Placebo      | 1 Experimental | ,694                          | 3,056      | ,994             |
|         |                | 3 Control      | ,970                          | 3,122      | ,986             |
|         | 3 Control      | 1 Experimental | -,275                         | 3,056      | 1,000            |
|         |                | 2 Placebo      | -,970                         | 3,122      | ,986             |
| 2       | 1 Experimental | 2 Placebo      | -7,808(*)                     | 3,059      | ,036             |
|         |                | 3 Control      | -2,141                        | 3,059      | ,864             |
|         | 2 Placebo      | 1 Experimental | 7,808(*)                      | 3,059      | ,036             |
|         |                | 3 Control      | 5,667                         | 3,125      | ,203             |
|         | 3 Control      | 1 Experimental | 2,141                         | 3,059      | ,864             |
|         |                | 2 Placebo      | -5,667                        | 3,125      | ,203             |
| 3       | 1 Experimental | 2 Placebo      | -1,429                        | 3,010      | ,952             |
|         |                | 3 Control      | ,843                          | 3,010      | ,989             |
|         | 2 Placebo      | 1 Experimental | 1,429                         | 3,010      | ,952             |
|         |                | 3 Control      | 2,273                         | 3,075      | ,844             |
|         | 3 Control      | 1 Experimental | -,843                         | 3,010      | ,989             |
|         |                | 2 Placebo      | -2,273                        | 3,075      | ,844             |

**Tabla 36: comparación por pares de la FC: momento\*grupo**

Existen diferencias significativas en la variable Frecuencia Cardíaca en el momento 2 (post-intervención inmediata) entre el grupo experimental y el placebo.

**3.3.2.8.2. Comparación por pares. Grupo\*Momento:**

Al realizar el análisis de comparación por pares de la interacción Grupo\*Momento tratamos de ver si existen diferencias en cada grupo entre

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

los distintos momentos de medición (IntraGrupal). En este caso, al realizar los contrastes obtuvimos los siguientes resultados que mostramos en la tabla 37:

| Grupo          | (I) momento | (J) momento | Diferencia entre medias (I-J) | Error típ. | Significación(a) |
|----------------|-------------|-------------|-------------------------------|------------|------------------|
| 1 Experimental | 1           | 2           | 5,083(*)                      | 1,371      | ,001             |
|                |             | 3           | 2,250                         | 1,349      | ,267             |
|                | 2           | 1           | -5,083(*)                     | 1,371      | ,001             |
|                |             | 3           | -2,833                        | 1,356      | ,113             |
|                | 3           | 1           | -2,250                        | 1,349      | ,267             |
|                |             | 2           | 2,833                         | 1,356      | ,113             |
| 2 Placebo      | 1           | 2           | -2,030                        | 1,432      | ,406             |
|                |             | 3           | 1,515                         | 1,409      | ,634             |
|                | 2           | 1           | 2,030                         | 1,432      | ,406             |
|                |             | 3           | 3,545(*)                      | 1,416      | ,041             |
|                | 3           | 1           | -1,515                        | 1,409      | ,634             |
|                |             | 2           | -3,545(*)                     | 1,416      | ,041             |
| 3 Control      | 1           | 2           | 2,667                         | 1,432      | ,184             |
|                |             | 3           | 2,818                         | 1,409      | ,138             |
|                | 2           | 1           | -2,667                        | 1,432      | ,184             |
|                |             | 3           | ,152                          | 1,416      | ,999             |
|                | 3           | 1           | -2,818                        | 1,409      | ,138             |
|                |             | 2           | -,152                         | 1,416      | ,999             |

**Tabla 37: comparación por pares de la FC: grupo\*momento**

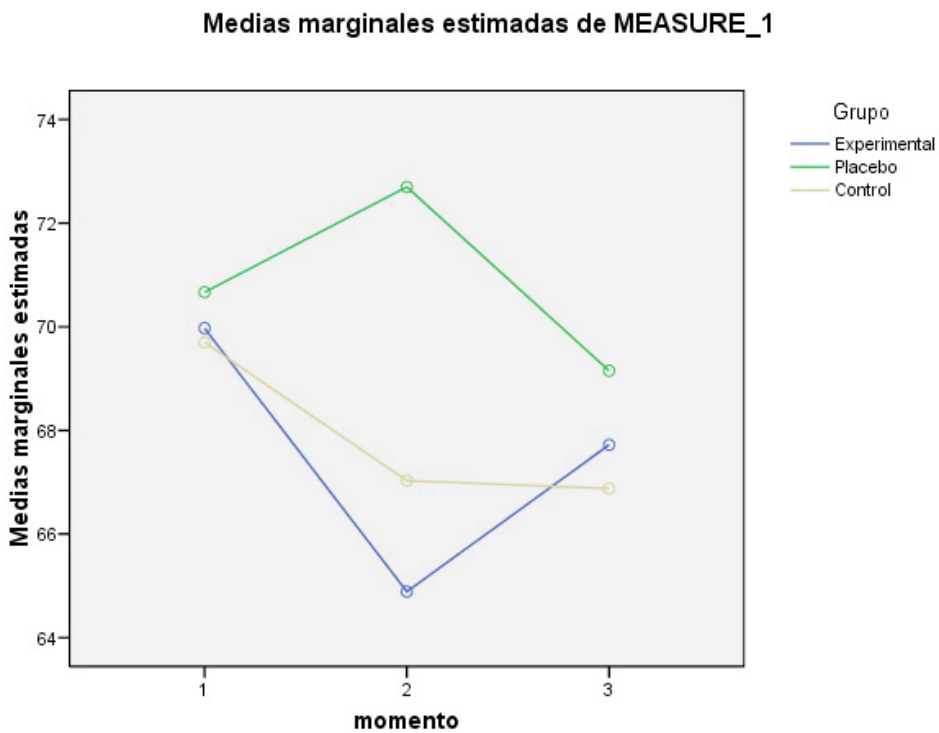
Existen diferencias significativas en la variable Frecuencia Cardíaca en

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

el Grupo Experimental entre el momento 1 (pre-intervención) y el momento 2 (post-intervención inmediata).

También existen diferencias significativas en la misma variable en el Grupo Placebo, entre el momento 2 (post-intervención inmediata) y el 3 (cinco minutos post-intervención).

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la FC con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 12).



**Gráfico 12: efectos de las intervenciones en la FC**

**3.3.2.9. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre la Saturación de Oxígeno**

|                     | Grupo          | Media | Desv. típ. | N   |
|---------------------|----------------|-------|------------|-----|
| SpO <sub>2</sub> -0 | 1 Experimental | 96,69 | 1,305      | 36  |
|                     | 2 Placebo      | 96,67 | 1,267      | 33  |
|                     | 3 Control      | 97,03 | 1,262      | 33  |
|                     | Total          | 96,79 | 1,277      | 102 |
| SpO <sub>2</sub> -1 | 1 Experimental | 96,83 | 1,134      | 36  |
|                     | 2 Placebo      | 96,88 | 1,293      | 33  |
|                     | 3 Control      | 96,82 | 1,704      | 33  |
|                     | Total          | 96,84 | 1,377      | 102 |
| SpO <sub>2</sub> -2 | 1 Experimental | 96,89 | 1,450      | 36  |
|                     | 2 Placebo      | 97,15 | 1,228      | 33  |
|                     | 3 Control      | 96,70 | 1,723      | 33  |
|                     | Total          | 96,91 | 1,477      | 102 |

**Tabla 38: descriptivos de la SpO<sub>2</sub>**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>-0, SpO<sub>2</sub>-1 y SpO<sub>2</sub>-2) (tabla 38) para estudiar los efectos del Momento y Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{4,194}=1'268$ ;  $p=0'286$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención, post-intervención inmediato y 5 minutos post-intervención) tampoco es significativo ( $F_{2,97}=1'660$ ;  $p=0'196$ ) (tabla 39). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'07$ ;  $p=0'933$ ) (tabla 40).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,033  | 1,660(b) | 2,000              | 97,000       | ,196          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,967  | 1,660(b) | 2,000              | 97,000       | ,196          |
|                 | Traza de Hotelling | ,034  | 1,660(b) | 2,000              | 97,000       | ,196          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,034  | 1,660(b) | 2,000              | 97,000       | ,196          |
| momento * IMC   | Traza de Pillai    | ,029  | 1,468(b) | 2,000              | 97,000       | ,236          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,971  | 1,468(b) | 2,000              | 97,000       | ,236          |
|                 | Traza de Hotelling | ,030  | 1,468(b) | 2,000              | 97,000       | ,236          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,030  | 1,468(b) | 2,000              | 97,000       | ,236          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,050  | 1,260    | 4,000              | 196,000      | ,287          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,950  | 1,262(b) | 4,000              | 194,000      | ,286          |
|                 | Traza de Hotelling | ,053  | 1,265    | 4,000              | 192,000      | ,285          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,052  | 2,543(c) | 2,000              | 98,000       | ,084          |

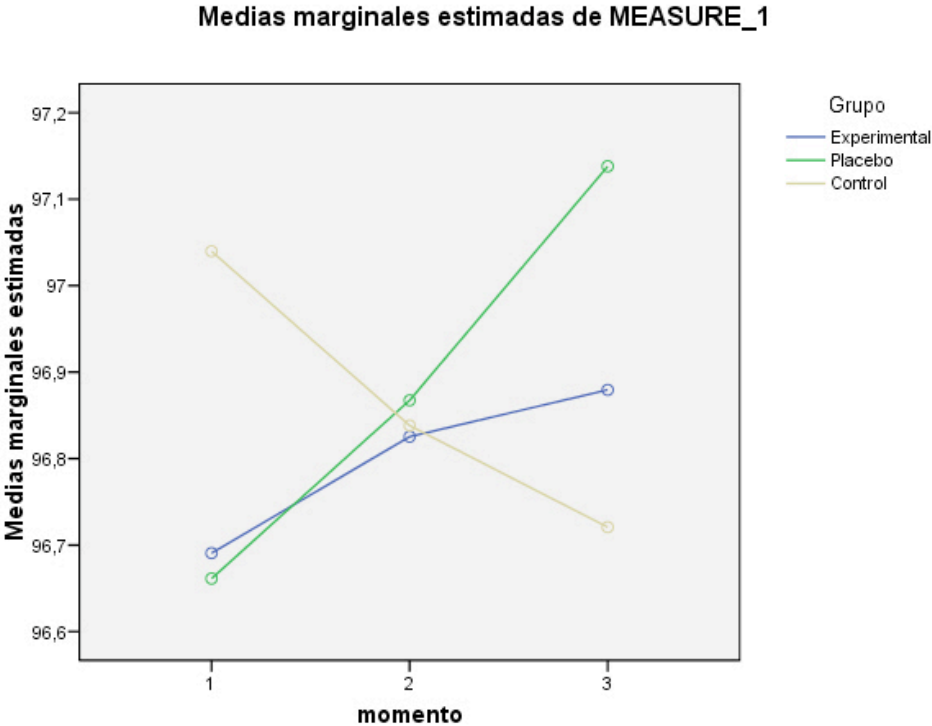
**Tabla 39: MANOVA de la SpO<sub>2</sub>**

| Fuente       | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F         | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|-----------|---------------|
| Intersección | 106399,813        | 1  | 106399,813       | 32078,248 | ,000          |
| IMC          | 24,913            | 1  | 24,913           | 7,511     | ,007          |
| Grupo        | ,462              | 2  | ,231             | ,070      | ,933          |
| Error        | 325,055           | 98 | 3,317            |           |               |

**Tabla 40: efectos inter-sujetos de la SpO<sub>2</sub>**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la SpO<sub>2</sub> con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 13).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 13: efectos de las intervenciones en la SpO<sub>2</sub>**

**3.3.2.10. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo  
sobre el Volumen Espiratorio Máximo en el primer segundo**

|        | Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|--------|----------------|--------|------------|-----|
| FEV1-0 | 1 Experimental | 3,0986 | ,98594     | 36  |
|        | 2 Placebo      | 3,0733 | ,89128     | 33  |
|        | 3 Control      | 3,0218 | ,98080     | 33  |
|        | Total          | 3,0656 | ,94571     | 102 |
| FEV1-1 | 1 Experimental | 3,0947 | ,98856     | 36  |
|        | 2 Placebo      | 3,0073 | ,85214     | 33  |
|        | 3 Control      | 3,0539 | ,90860     | 33  |
|        | Total          | 3,0532 | ,91191     | 102 |
| FEV1-2 | 1 Experimental | 3,0647 | ,90829     | 36  |
|        | 2 Placebo      | 3,0158 | ,86523     | 33  |
|        | 3 Control      | 2,9782 | ,88884     | 33  |
|        | Total          | 3,0209 | ,88016     | 102 |

**Tabla 41: descriptivos del FEV1**

Al realizar el MANOVA de la variable Volumen Espiratorio Máximo en el primer segundo (FEV1-0, FEV1-1 y FEV1-2) (tabla 41) para estudiar los efectos del Momento y Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,198}=0'488$ ;  $p=0'744$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención, post-intervención inmediato y 5 minutos post-intervención) tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'589$ ;  $p=0'557$ ) (tabla 42).



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'069$ ;  $p=0'934$ ) (tabla 43).

| Efecto          |                    | Valor | F       | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|---------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,012  | ,589(b) | 2,000              | 98,000       | ,557          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,988  | ,589(b) | 2,000              | 98,000       | ,557          |
|                 | Traza de Hotelling | ,012  | ,589(b) | 2,000              | 98,000       | ,557          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,012  | ,589(b) | 2,000              | 98,000       | ,557          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,020  | ,491    | 4,000              | 198,000      | ,742          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,980  | ,488(b) | 4,000              | 196,000      | ,744          |
|                 | Traza de Hotelling | ,020  | ,485    | 4,000              | 194,000      | ,746          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,020  | ,977(c) | 2,000              | 99,000       | ,380          |

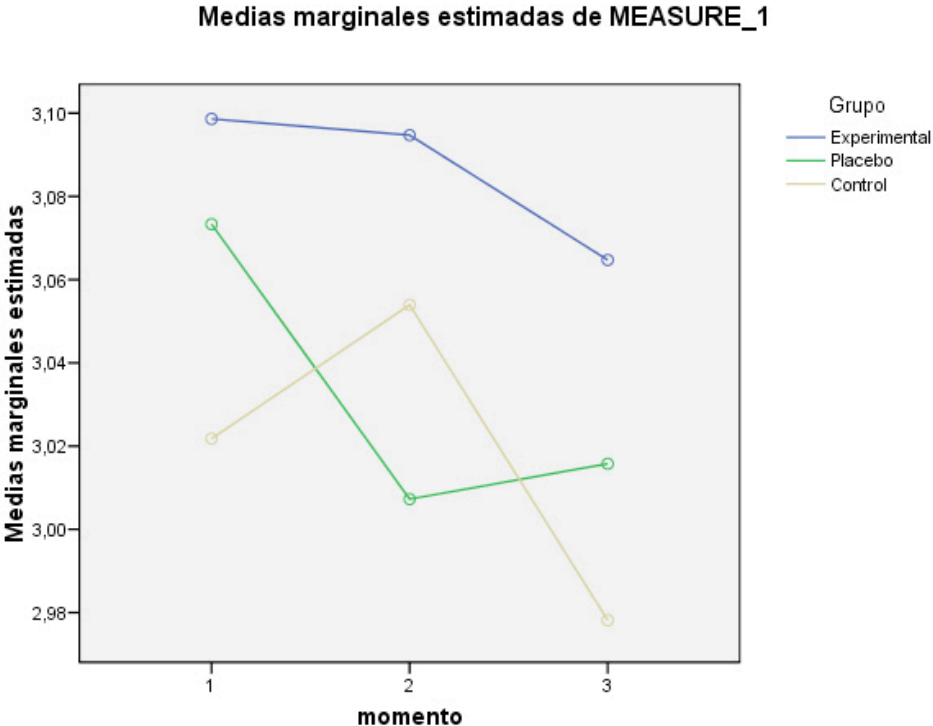
**Tabla 42: MANOVA del FEV1**

| Fuente       | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F      | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|--------|---------------|
| Intersección | 67,799            | 1  | 67,799           | 28,479 | ,000          |
| IMC          | 3,622             | 1  | 3,622            | 1,521  | ,220          |
| Grupo        | ,326              | 2  | ,163             | ,069   | ,934          |
| Error        | 233,306           | 98 | 2,381            |        |               |

**Tabla 43: efectos inter-sujetos del FEV1**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en el FEV1 con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 14).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 14: efectos de las intervenciones en el FEV1**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**3.3.2.11. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre el Flujo Espiratorio Máximo**

|       | Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|-------|----------------|--------|------------|-----|
| PEF-0 | 1 Experimental | 406,14 | 160,021    | 36  |
|       | 2 Placebo      | 425,82 | 155,568    | 33  |
|       | 3 Control      | 410,67 | 136,237    | 33  |
|       | Total          | 413,97 | 149,978    | 102 |
| PEF-1 | 1 Experimental | 414,56 | 153,556    | 36  |
|       | 2 Placebo      | 413,36 | 147,570    | 33  |
|       | 3 Control      | 385,82 | 136,812    | 33  |
|       | Total          | 404,87 | 145,522    | 102 |
| PEF-2 | 1 Experimental | 414,83 | 145,271    | 36  |
|       | 2 Placebo      | 407,12 | 155,166    | 33  |
|       | 3 Control      | 381,55 | 138,260    | 33  |
|       | Total          | 401,57 | 145,608    | 102 |

**Tabla 44: descriptivos del PEF**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Flujo Espiratorio Máximo (PEF-0, PEF-1 y PEF-2) (tabla 44) para estudiar los efectos del Momento y Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,198}=1'172$ ;  $p=0'324$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención, post-intervención inmediato y 5 minutos post-intervención) tampoco es significativo ( $F_{2,98}=1'264$ ;  $p=0'287$ ) (tabla 45). No hay

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'298$ ;  $p=0'743$ ) (tabla 46).

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,025  | 1,264(b) | 2,000              | 98,000       | ,287          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,975  | 1,264(b) | 2,000              | 98,000       | ,287          |
|                 | Traza de Hotelling | ,026  | 1,264(b) | 2,000              | 98,000       | ,287          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,026  | 1,264(b) | 2,000              | 98,000       | ,287          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,046  | 1,170    | 4,000              | 198,000      | ,325          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,954  | 1,172(b) | 4,000              | 196,000      | ,324          |
|                 | Traza de Hotelling | ,048  | 1,173    | 4,000              | 194,000      | ,324          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,048  | 2,372(c) | 2,000              | 99,000       | ,099          |

**Tabla 45: MANOVA del PEF**

| Fuente       | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|--------|---------------|
| Intersección | 1041708,666       | 1  | 1041708,666      | 17,747 | ,000          |
| IMC          | 111853,510        | 1  | 111853,510       | 1,906  | ,171          |
| Grupo        | 35009,164         | 2  | 17504,582        | ,298   | ,743          |
| Error        | 5752364,128       | 98 | 58697,593        |        |               |

**Tabla 46: efectos inter-sujetos del PEF**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en el PEF con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 15).

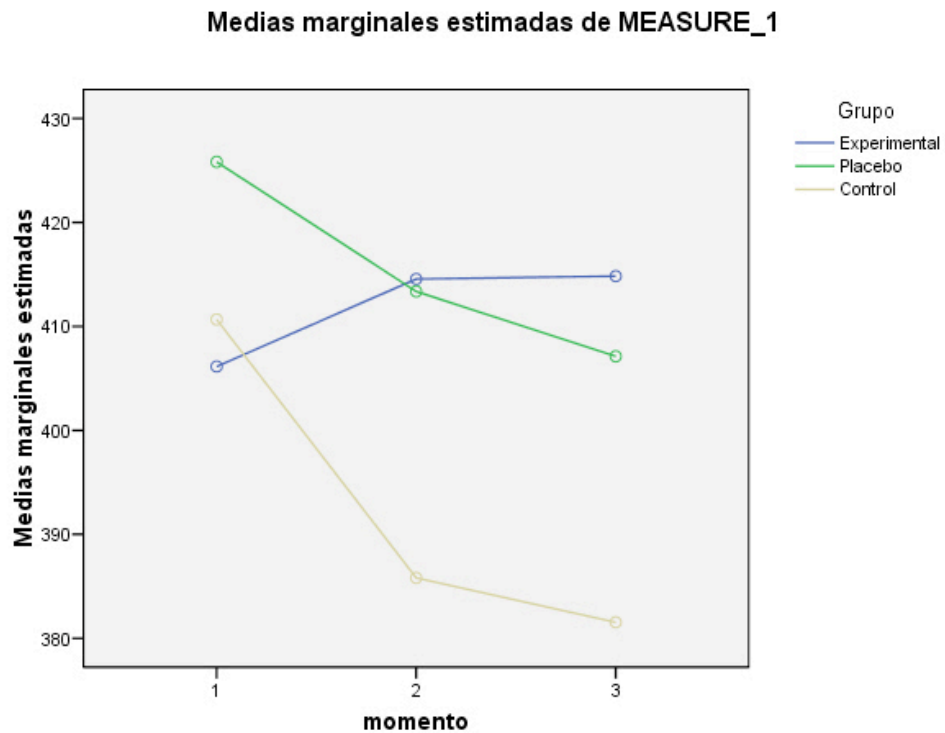


Gráfico 15: efectos de las intervenciones en el PEF

### **3.3.3. EFECTOS DEL MOMENTO, DEL GRUPO Y DE LA INTERACCIÓN MOMENTO\*GRUPO EN LAS VARIABLES RELATIVAS**

Se realizaron análisis multivariados de la varianza-MANOVA (Multivariate Analysis of Variance) para estudiar los efectos del Momento (pre-intervención, post-intervención inmediata y a los cinco minutos post-intervención), del Grupo (experimental, placebo y control) y de la interacción Momento\*Grupo en cada variable relativa. Siempre que la influencia del IMC

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

o de otras medidas previas fueron significativas, se incluyeron como covariantes en el modelo para neutralizar dicha influencia.

**3.3.3.1. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre los grados de Flexión Relativa**

|    | Grupo          | Media   | Desv. típ. | N   |
|----|----------------|---------|------------|-----|
| Fr | 1 Experimental | 58,9167 | 11,68485   | 36  |
|    | 2 Placebo      | 57,0606 | 10,84533   | 33  |
|    | 3 Control      | 59,0000 | 13,89244   | 33  |
|    | Total          | 58,3431 | 12,10474   | 102 |
| Fr | 1 Experimental | 61,2500 | 14,65679   | 36  |
|    | 2 Placebo      | 56,5152 | 11,75830   | 33  |
|    | 3 Control      | 58,9394 | 12,03884   | 33  |
|    | Total          | 58,9706 | 12,96107   | 102 |

**Tabla 47: descriptivos de la Fr**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Flexión Relativa (Fr-0 y Fr-2) (tabla 47) para estudiar los efectos del Momento y Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,99}=1'134$ ;  $p=0'326$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) tampoco es significativo ( $F_{1,99}=0'462$ ;  $p=0'498$ )

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

(tabla 48). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'68$ ;  $p=0'509$ ) (tabla 49).

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,005  | ,462(b)  | 1,000              | 99,000       | ,498          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,995  | ,462(b)  | 1,000              | 99,000       | ,498          |
|                 | Traza de Hotelling | ,005  | ,462(b)  | 1,000              | 99,000       | ,498          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,005  | ,462(b)  | 1,000              | 99,000       | ,498          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,022  | 1,134(b) | 2,000              | 99,000       | ,326          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,978  | 1,134(b) | 2,000              | 99,000       | ,326          |
|                 | Traza de Hotelling | ,023  | 1,134(b) | 2,000              | 99,000       | ,326          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,023  | 1,134(b) | 2,000              | 99,000       | ,326          |

**Tabla 48: MANOVA de la Fr**

| Fuente       | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F      | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|--------|---------------|
| Intersección | 25630,289         | 1  | 25630,289        | 90,748 | ,000          |
| IMC          | 1,844             | 1  | 1,844            | ,007   | ,936          |
| Grupo        | 384,058           | 2  | 192,029          | ,680   | ,509          |
| Error        | 27678,626         | 98 | 282,435          |        |               |

**Tabla 49: efectos inter-sujetos de la Fr**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Fr con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 16).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

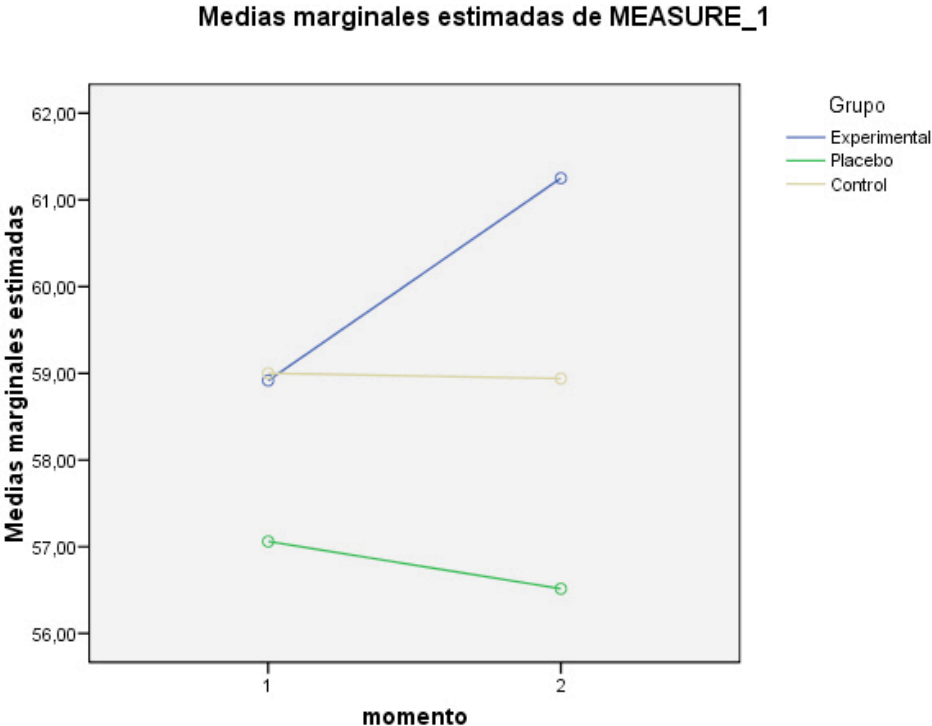


Gráfico 16: efectos de las intervenciones en la Fr



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**3.3.3.2. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo**

**sobre los grados de Extensión Relativa**

|    | Grupo          | Media    | Desv. típ. | N   |
|----|----------------|----------|------------|-----|
| Er | 1 Experimental | -65,2778 | 11,39827   | 36  |
|    | 2 Placebo      | -64,3939 | 11,97377   | 33  |
|    | 3 Control      | -64,6364 | 13,33421   | 33  |
|    | Total          | -64,7843 | 12,12119   | 102 |
| Er | 1 Experimental | -61,8056 | 12,37236   | 36  |
|    | 2 Placebo      | -63,3333 | 14,55950   | 33  |
|    | 3 Control      | -65,6061 | 13,73622   | 33  |
|    | Total          | -63,5294 | 13,50812   | 102 |

**Tabla 50: descriptivos de la Er**

Cuando calculamos el MANOVA de la variable Extensión Relativa (Er-0 y Er-2) (tabla 50) para estudiar los efectos del Momento y Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,98}=1'982$ ;  $p=0'143$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) tampoco es significativo ( $F_{1,98}=0'035$ ;  $p=0'852$ ) (tabla 51). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'269$ ;  $p=0'765$ ) (tabla 52).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,000  | ,035(b)  | 1,000              | 98,000       | ,852          |
|                 | Lambda de Wilks    | 1,000 | ,035(b)  | 1,000              | 98,000       | ,852          |
|                 | Traza de Hotelling | ,000  | ,035(b)  | 1,000              | 98,000       | ,852          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,000  | ,035(b)  | 1,000              | 98,000       | ,852          |
| momento * IMC   | Traza de Pillai    | ,000  | ,003(b)  | 1,000              | 98,000       | ,953          |
|                 | Lambda de Wilks    | 1,000 | ,003(b)  | 1,000              | 98,000       | ,953          |
|                 | Traza de Hotelling | ,000  | ,003(b)  | 1,000              | 98,000       | ,953          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,000  | ,003(b)  | 1,000              | 98,000       | ,953          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,039  | 1,982(b) | 2,000              | 98,000       | ,143          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,961  | 1,982(b) | 2,000              | 98,000       | ,143          |
|                 | Traza de Hotelling | ,040  | 1,982(b) | 2,000              | 98,000       | ,143          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,040  | 1,982(b) | 2,000              | 98,000       | ,143          |

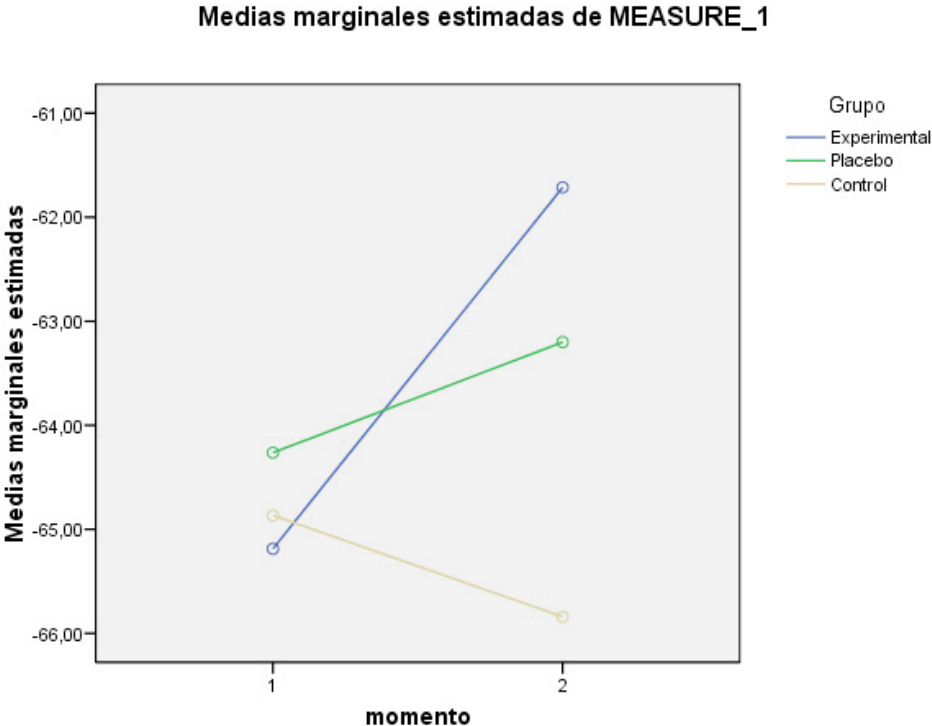
**Tabla 51: MANOVA de la Er**

| Fuente       | Suma de cuadrados | Gl | Media cuadrática | F       | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|---------|---------------|
| Intersección | 51146,686         | 1  | 51146,686        | 193,252 | ,000          |
| IMC          | 2840,755          | 1  | 2840,755         | 10,733  | ,001          |
| Grupo        | 142,127           | 2  | 71,063           | ,269    | ,765          |
| Error        | 25936,923         | 98 | 264,662          |         |               |

**Tabla 52: efectos inter-sujetos de la Er**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Er con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 17).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 17: efectos de las intervenciones en la Er**

**3.3.3.3. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo  
sobre los grados de Lateroflexión Derecha Relativa**

|     | Grupo          | Media   | Desv. típ. | N   |
|-----|----------------|---------|------------|-----|
| Sdr | 1 Experimental | 41,3889 | 9,15042    | 36  |
|     | 2 Placebo      | 40,9091 | 5,65334    | 33  |
|     | 3 Control      | 42,2727 | 7,81534    | 33  |
|     | Total          | 41,5196 | 7,66854    | 102 |
| Sdr | 1 Experimental | 43,4722 | 8,43627    | 36  |
|     | 2 Placebo      | 41,5152 | 6,78749    | 33  |
|     | 3 Control      | 42,4242 | 6,50975    | 33  |
|     | Total          | 42,5000 | 7,30353    | 102 |

**Tabla 53: descriptivos de la Sdr**

Una vez calculado el MANOVA de la variable Lateroflexión Derecha Relativa (Sdr-0 y Sdr-2) (tabla 53) para estudiar los efectos del Momento y Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,99}=1'026$ ;  $p=0'362$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) tampoco es significativo ( $F_{1,99}=2'635$ ;  $p=0'108$ ) (tabla 54). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'306$ ;  $p=0'737$ ) (tabla 55).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| Momento         | Traza de Pillai    | ,026  | 2,635(b) | 1,000              | 99,000       | ,108          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,974  | 2,635(b) | 1,000              | 99,000       | ,108          |
|                 | Traza de Hotelling | ,027  | 2,635(b) | 1,000              | 99,000       | ,108          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,027  | 2,635(b) | 1,000              | 99,000       | ,108          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,020  | 1,026(b) | 2,000              | 99,000       | ,362          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,980  | 1,026(b) | 2,000              | 99,000       | ,362          |
|                 | Traza de Hotelling | ,021  | 1,026(b) | 2,000              | 99,000       | ,362          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,021  | 1,026(b) | 2,000              | 99,000       | ,362          |

**Tabla 54: MANOVA de la Sdr**

| Fuente       | Suma de cuadrados | gl | Media cuadrática | F       | Significación |
|--------------|-------------------|----|------------------|---------|---------------|
| Intersección | 10604,138         | 1  | 10604,138        | 110,634 | ,000          |
| IMC          | 120,490           | 1  | 120,490          | 1,257   | ,265          |
| Grupo        | 58,662            | 2  | 29,331           | ,306    | ,737          |
| Error        | 9393,178          | 98 | 95,849           |         |               |

**Tabla 55: efectos inter-sujetos de la Sdr**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Sdr con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 18).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

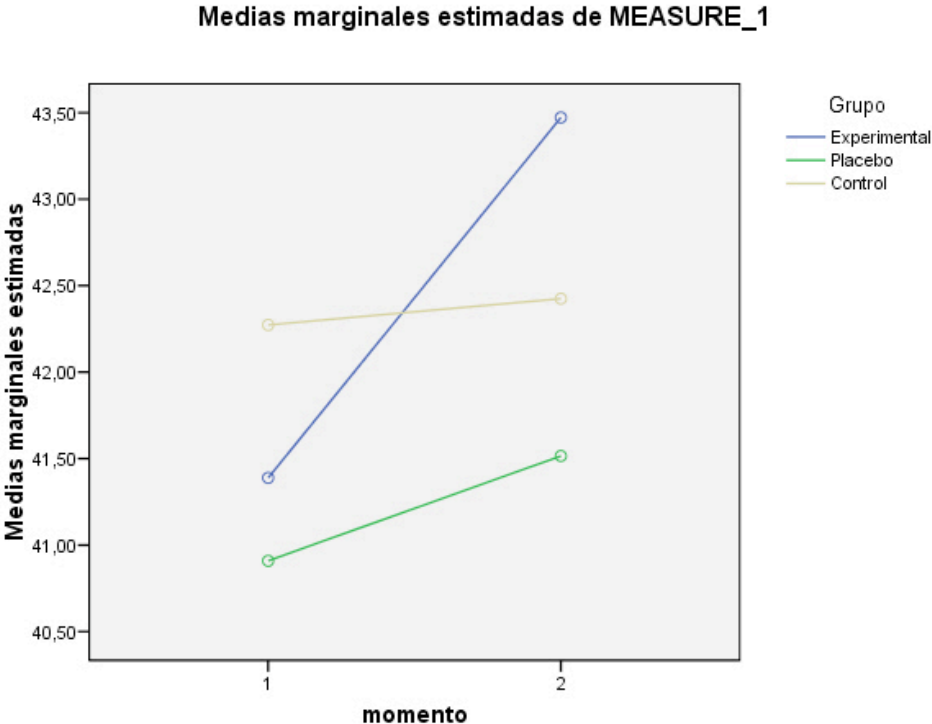


Gráfico 18: efectos de las intervenciones en la Sdr

**3.3.3.4. Efectos del Momento, del Grupo y de la interacción Momento\*Grupo sobre los grados de Lateroflexión Izquierda Relativa**

|     | Grupo          | Media    | Desv. típ. | N   |
|-----|----------------|----------|------------|-----|
| Sir | 1 Experimental | -41,1111 | 18,36577   | 36  |
|     | 2 Placebo      | -41,5152 | 7,55034    | 33  |
|     | 3 Control      | -42,7273 | 9,68979    | 33  |
|     | Total          | -41,7647 | 12,85192   | 102 |
| Sir | 1 Experimental | -45,4167 | 8,73212    | 36  |
|     | 2 Placebo      | -43,6364 | 7,83349    | 33  |
|     | 3 Control      | -44,2424 | 9,28046    | 33  |
|     | Total          | -44,4608 | 8,58582    | 102 |

**Tabla 56: descriptivos de la Sir**

Al calcular el MANOVA de la variable Lateroflexión Izquierda Relativa (Sir-0 y Sir-2) (tabla 56) para estudiar del Momento y Momento\*Grupo, encontramos que la interacción Momento\*Grupo no es significativa ( $F_{2,99}=0'737$ ;  $p=0'481$ ), y que el efecto del Momento (pre-intervención y 5 minutos post-intervención) sí es significativo ( $F_{1,99}=7'007$ ;  $p=0'009$ ) (tabla 57). No hay covariantes significativas. El efecto Grupo tampoco es significativo ( $F_{2,98}=0'076$ ;  $p=0'927$ ).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Efecto          |                    | Valor | F        | Gl de la hipótesis | Gl del error | Significación |
|-----------------|--------------------|-------|----------|--------------------|--------------|---------------|
| momento         | Traza de Pillai    | ,066  | 7,007(b) | 1,000              | 99,000       | ,009          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,934  | 7,007(b) | 1,000              | 99,000       | ,009          |
|                 | Traza de Hotelling | ,071  | 7,007(b) | 1,000              | 99,000       | ,009          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,071  | 7,007(b) | 1,000              | 99,000       | ,009          |
| momento * Grupo | Traza de Pillai    | ,015  | ,737(b)  | 2,000              | 99,000       | ,481          |
|                 | Lambda de Wilks    | ,985  | ,737(b)  | 2,000              | 99,000       | ,481          |
|                 | Traza de Hotelling | ,015  | ,737(b)  | 2,000              | 99,000       | ,481          |
|                 | Raíz mayor de Roy  | ,015  | ,737(b)  | 2,000              | 99,000       | ,481          |

**Tabla 57: MANOVA de la Sir**

Representamos el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Sir con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 19).



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

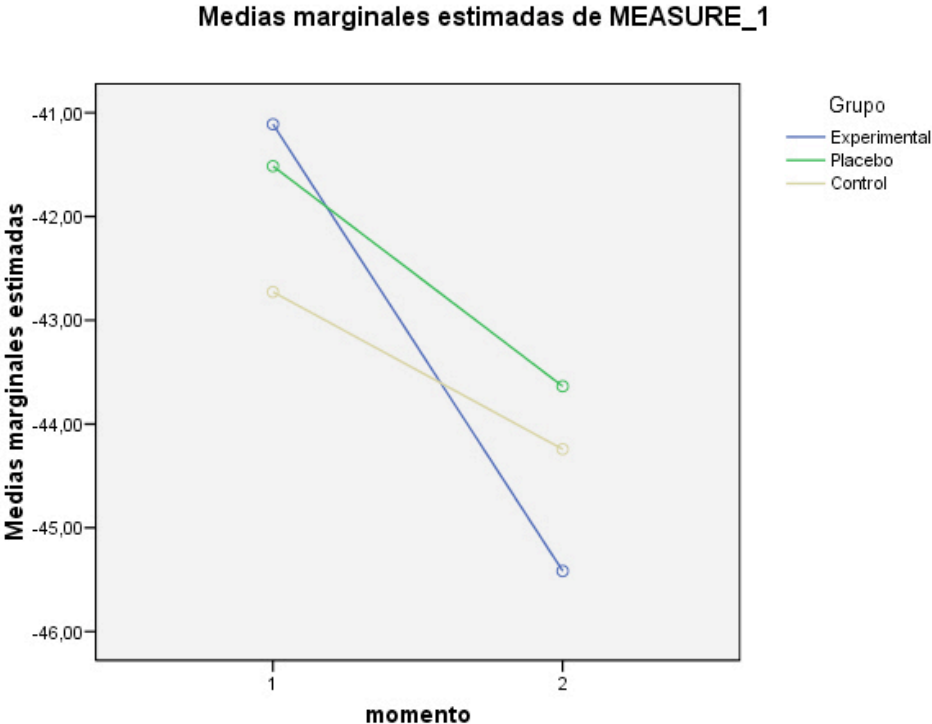


Gráfico 19: efectos de las intervenciones en la Sir

### **3.3.4. EFECTOS DEL GRUPO EN LAS VARIABLES DE GANANCIA**

#### **3.3.4.1. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FC (post-intervención inmediata – pre-intervención)**

| Grupo          | Media   | Desv. típ. | N   |
|----------------|---------|------------|-----|
| 1 Experimental | -5,0833 | 8,09365    | 36  |
| 2 Placebo      | 2,0303  | 10,18419   | 33  |
| 3 Control      | -2,6667 | 5,83988    | 33  |
| Total          | -2,0000 | 8,67225    | 102 |

**Tabla 58: descriptivos de Delta1FC**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 1 de FC (Delta1FC) (tabla 58) para estudiar el efecto Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones sí son significativas ( $F_2=6'594$ ;  $p=0'002$ ) (tabla 59).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 892,947(b)                 | 2   | 446,473          | 6,594 | ,002          |
| Intersección     | 370,146                    | 1   | 370,146          | 5,467 | ,021          |
| Grupo            | 892,947                    | 2   | 446,473          | 6,594 | ,002          |
| Error            | 6703,053                   | 99  | 67,708           |       |               |
| Total            | 8004,000                   | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 7596,000                   | 101 |                  |       |               |

**Tabla 59: efectos inter-sujetos de Delta1FC**

Hemos obtenido significación en la interacción del factor Grupo para la variable Diferencia 1 de Frecuencia Cardíaca. Estos resultados nos obligan a estudiar la interacción entre ellos realizando contrastes cruzados por pares.

Existen diferencias significativas en la variable Diferencia 1 de Frecuencia Cardíaca entre el grupo Experimental y el Grupo Placebo ( $p=0'002$ ). No existen diferencias significativas entre el Grupo Experimental y el Grupo Control ( $p=0'536$ ). Aunque tampoco existen diferencias significativas entre el Grupo Placebo y el Grupo Control, la interacción está muy cerca de ser significativa ( $p=0'066$ ) (tabla 60).

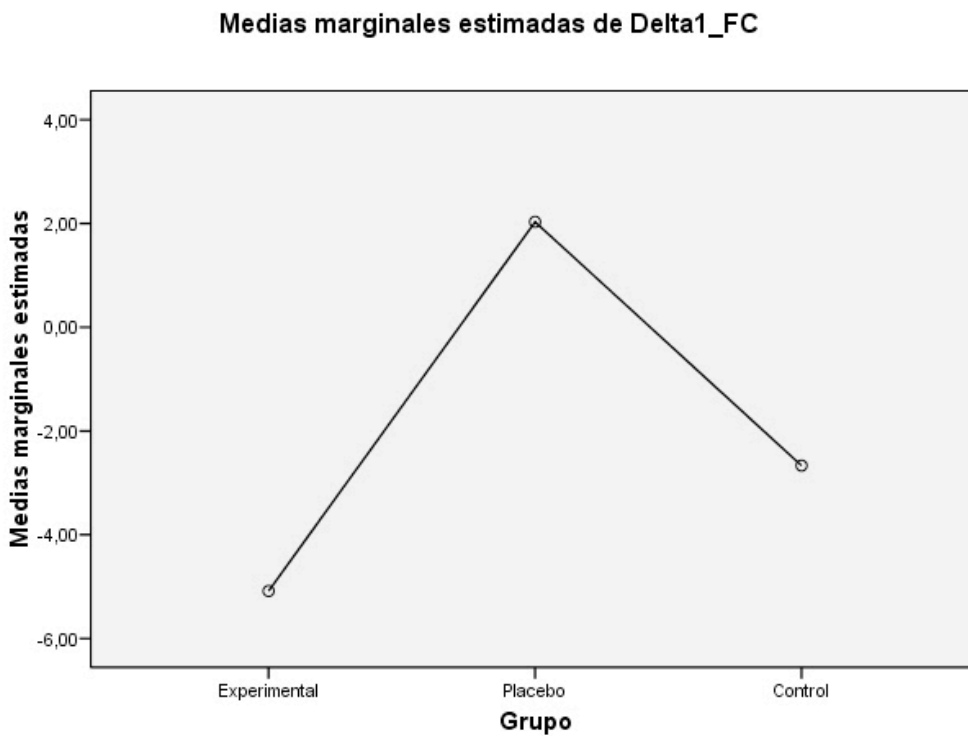
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| (I) Grupo      | (J) Grupo      | Diferencia            | Error típ. | Significación(a) |
|----------------|----------------|-----------------------|------------|------------------|
|                |                | entre medias<br>(I-J) |            |                  |
| 1 Experimental | 2 Placebo      | -7,114(*)             | 1,983      | ,002             |
|                | 3 Control      | -2,417                | 1,983      | ,536             |
| 2 Placebo      | 1 Experimental | 7,114(*)              | 1,983      | ,002             |
|                | 3 Control      | 4,697                 | 2,026      | ,066             |
| 3 Control      | 1 Experimental | 2,417                 | 1,983      | ,536             |
|                | 2 Placebo      | -4,697                | 2,026      | ,066             |

**Tabla 60: comparación por pares de Delta1FC**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 1 de FC con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 20).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 20: efectos de las intervenciones en Delta1FC**

**3.3.4.2. Efectos del Grupo sobre las diferencias de SpO<sub>2</sub> (post-intervención inmediata – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | ,1389  | 1,29069    | 36  |
| 2 Placebo      | ,2121  | 1,24392    | 33  |
| 3 Control      | -,2121 | 1,63473    | 33  |
| Total          | ,0490  | 1,39573    | 102 |

**Tabla 61: descriptivos de Delta1SpO<sub>2</sub>**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

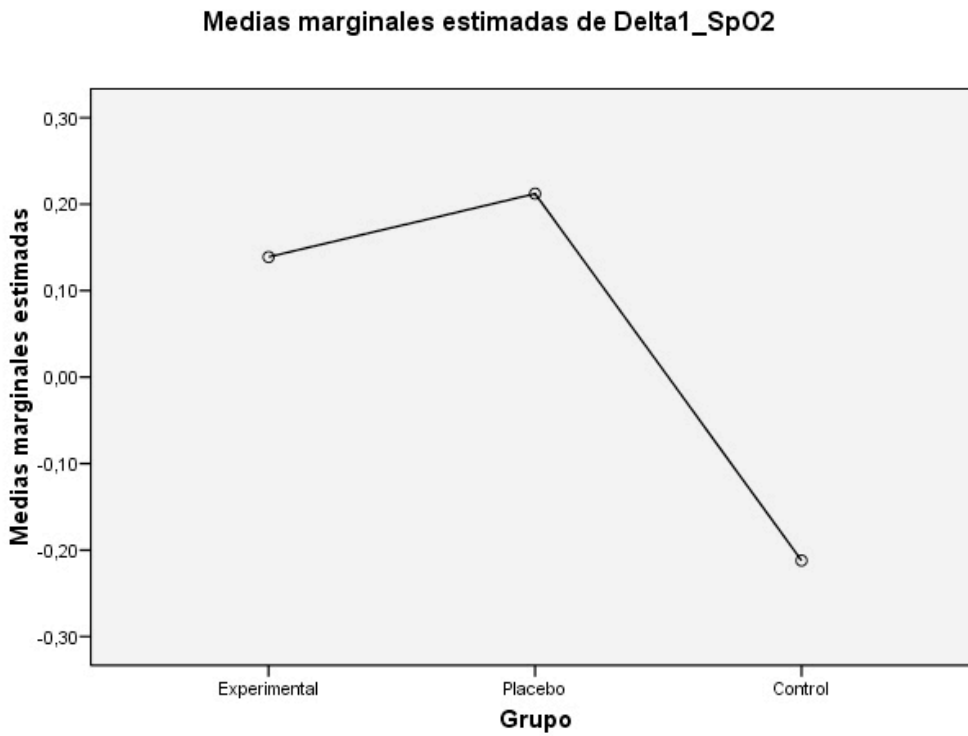
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 1 de SpO<sub>2</sub> (Delta1SpO<sub>2</sub>) (tabla 61) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas (F<sub>2,98</sub>=0'809; p=0'448). No hay covariantes significativas (tabla 62).

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 6,421(a)                         | 3   | 2,140               | 1,102 | ,352          |
| Intersección     | 3,203                            | 1   | 3,203               | 1,649 | ,202          |
| IMC              | 3,002                            | 1   | 3,002               | 1,546 | ,217          |
| Grupo            | 3,142                            | 2   | 1,571               | ,809  | ,448          |
| Error            | 190,334                          | 98  | 1,942               |       |               |
| Total            | 197,000                          | 102 |                     |       |               |
| Total corregida  | 196,755                          | 101 |                     |       |               |

**Tabla 62: efectos inter-sujetos de Delta1SpO<sub>2</sub>**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 1 de SpO<sub>2</sub> con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 21).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 21: efectos de las intervenciones en Delta1SpO<sub>2</sub>**

**3.3.4.3. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FEV1 (post-intervención inmediata – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. Típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | -,0039 | ,39144     | 36  |
| 2 Placebo      | -,0661 | ,36130     | 33  |
| 3 Control      | ,0321  | ,35216     | 33  |
| Total          | -,0124 | ,36792     | 102 |

**Tabla 63: descriptivos de Delta1FEV1**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 1 de FEV1 (Delta1FEV1) (tabla 63) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'575$ ;  $p=0'564$ ). No hay covariantes significativas (tabla 64).

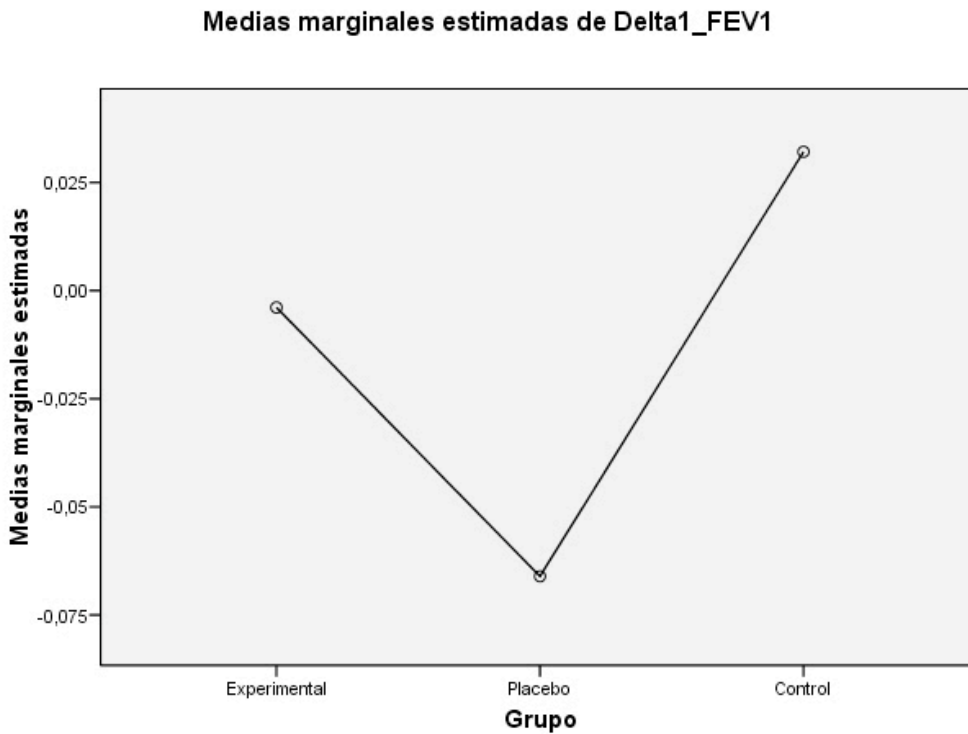
| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F    | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|------|---------------|
| Modelo corregido | ,187(a)                    | 3   | ,062             | ,454 | ,715          |
| Intersección     | ,032                       | 1   | ,032             | ,229 | ,633          |
| IMC              | ,024                       | 1   | ,024             | ,178 | ,674          |
| Grupo            | ,158                       | 2   | ,079             | ,575 | ,564          |
| Error            | 13,484                     | 98  | ,138             |      |               |
| Total            | 13,687                     | 102 |                  |      |               |
| Total corregida  | 13,672                     | 101 |                  |      |               |

**Tabla 64: efectos inter-sujetos de Delta1FEV1**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 1 de FEV1 con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 22).



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 22: efectos de las intervenciones en Delta1FEV1**

**3.3.4.4. Efectos del Grupo sobre las diferencias de PEF (post-intervención inmediata – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 1 de PEF (Delta1PEF) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'865$ ;  $p=0'149$ ). No hay covariantes significativas (tabla 65).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 34598,892(a)               | 3   | 8761,165         | ,869  | ,506          |
| Intersección     | 345,666                    | 1   | 766,145          | ,399  | ,667          |
| IMC              | 34,511                     | 1   | 36,174           | ,457  | ,899          |
| Grupo            | 34356,429                  | 2   | 13897,653        | 1,865 | ,149          |
| Error            | 778643,834                 | 98  | 8742,629         |       |               |
| Total            | 872334,459                 | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 973956,555                 | 101 |                  |       |               |

**Tabla 65: efectos inter-sujetos de Delta1PEF**

**3.3.4.5. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FC (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media   | Desv. típ. | N   |
|----------------|---------|------------|-----|
| 1 Experimental | -2,2500 | 9,62252    | 36  |
| 2 Placebo      | -1,5152 | 7,35748    | 33  |
| 3 Control      | -2,8182 | 6,87138    | 33  |
| Total          | -2,1961 | 8,02970    | 102 |

**Tabla 66: descriptivos de Delta2FC**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de FC (Delta2FC) (tabla 66) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

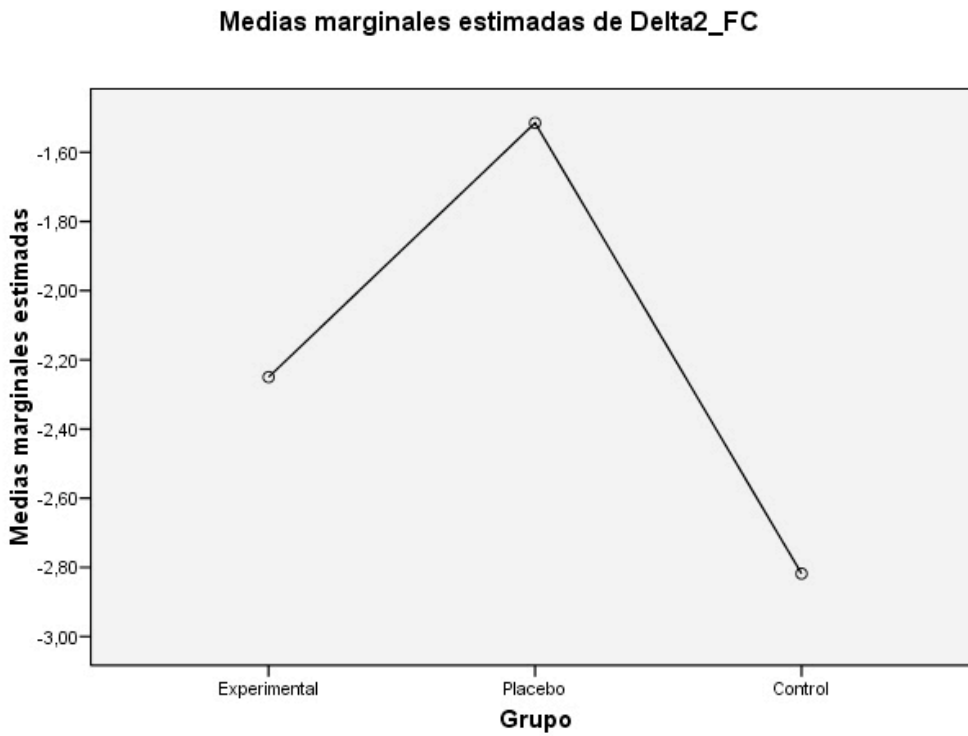
interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,99}=0'215$ ;  $p=0'807$ ). No hay covariantes significativas (tabla 67).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 28,177(b)                  | 2   | 14,088           | ,215  | ,807          |
| Intersección     | 490,364                    | 1   | 490,364          | 7,487 | ,007          |
| Grupo            | 28,177                     | 2   | 14,088           | ,215  | ,807          |
| Error            | 6483,902                   | 99  | 65,494           |       |               |
| Total            | 7004,000                   | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 6512,078                   | 101 |                  |       |               |

**Tabla 67: efectos inter-sujetos de Delta2FC**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de FC con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 23).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 23: efectos de las intervenciones en Delta2FC**

**3.3.4.6. Efectos del Grupo sobre las diferencias de SpO<sub>2</sub> (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | ,1944  | 1,45051    | 36  |
| 2 Placebo      | ,4848  | 1,20211    | 33  |
| 3 Control      | -,3333 | 1,76186    | 33  |
| Total          | ,1176  | 1,51098    | 102 |

**Tabla 68: descriptivos de Delta2SpO<sub>2</sub>**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

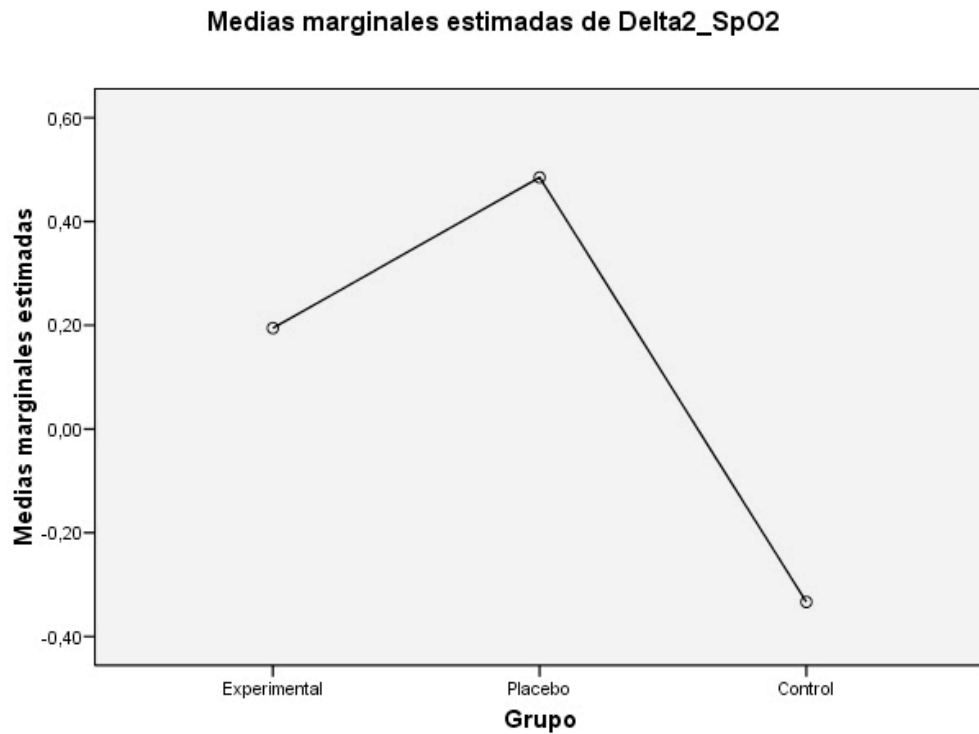
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de SpO<sub>2</sub> (Delta2SpO<sub>2</sub>) (tabla 68) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas (F<sub>2,98</sub>=2'455; p=0'091). No hay covariantes significativas (tabla 69).

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 16,824(a)                        | 3   | 5,608               | 2,571 | ,059          |
| Intersección     | 6,315                            | 1   | 6,315               | 2,895 | ,092          |
| IMC              | 5,450                            | 1   | 5,450               | 2,499 | ,117          |
| Grupo            | 10,708                           | 2   | 5,354               | 2,455 | ,091          |
| Error            | 213,764                          | 98  | 2,181               |       |               |
| Total            | 232,000                          | 102 |                     |       |               |
| Total corregida  | 230,588                          | 101 |                     |       |               |

**Tabla 69: efectos inter-sujetos de Delta2SpO<sub>2</sub>**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de SpO<sub>2</sub> con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 24).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 24: efectos de las intervenciones en Delta2SpO<sub>2</sub>**

**3.3.4.7. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FEV1 (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | -,0339 | ,53780     | 36  |
| 2 Placebo      | -,0576 | ,42948     | 33  |
| 3 Control      | -,0436 | ,40320     | 33  |
| Total          | -,0447 | ,45855     | 102 |

**Tabla 70: descriptivos de Delta2FEV1**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

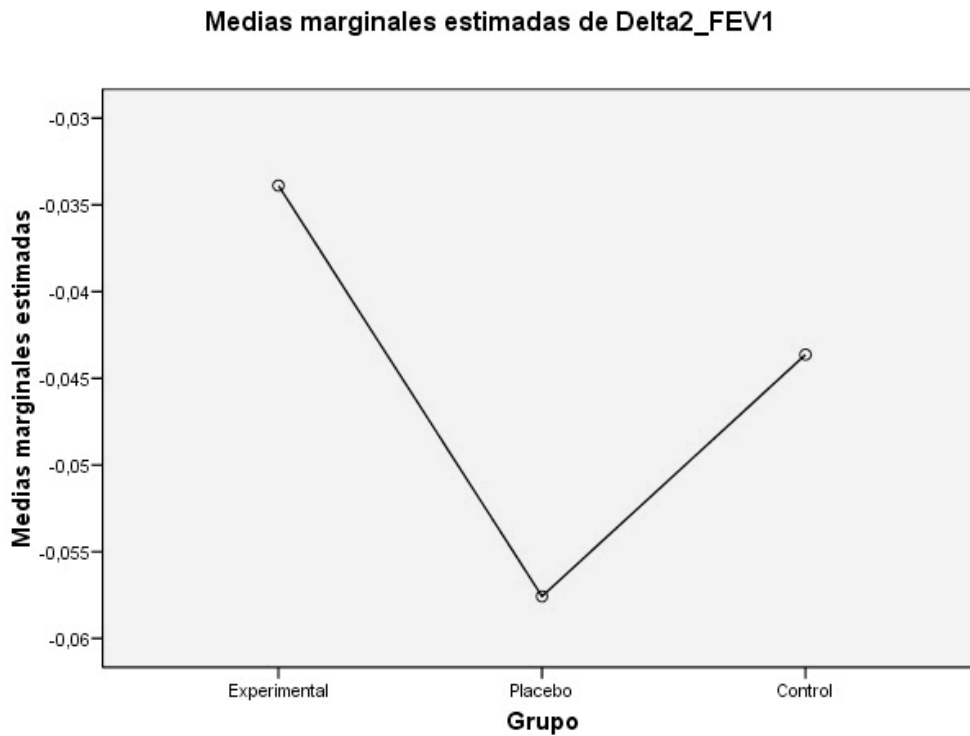
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de FEV1 (Delta2FEV1) (tabla 70) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{98}=0'023$ ;  $p=0'977$ ). No hay covariantes significativas (tabla 71).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | ,644(a)                    | 3   | ,215             | 1,021 | ,387          |
| Intersección     | ,753                       | 1   | ,753             | 3,585 | ,061          |
| IMC              | ,634                       | 1   | ,634             | 3,016 | ,086          |
| Grupo            | ,010                       | 2   | ,005             | ,023  | ,977          |
| Error            | 20,594                     | 98  | ,210             |       |               |
| Total            | 21,441                     | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 21,238                     | 101 |                  |       |               |

**Tabla 71: efectos inter-sujetos de Delta2FEV1**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de FEV1 con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 25).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 25: efectos de las intervenciones en Delta2FEV1**

**3.3.4.8. Efectos del Grupo sobre las diferencias de PEF (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media    | Desv. típ. | N   |
|----------------|----------|------------|-----|
| 1 Experimental | 8,6944   | 126,92648  | 36  |
| 2 Placebo      | -18,6970 | 79,31838   | 33  |
| 3 Control      | -29,1212 | 61,65263   | 33  |
| Total          | -12,4020 | 95,09633   | 102 |

**Tabla 72: descriptivos de Delta2PEF**



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

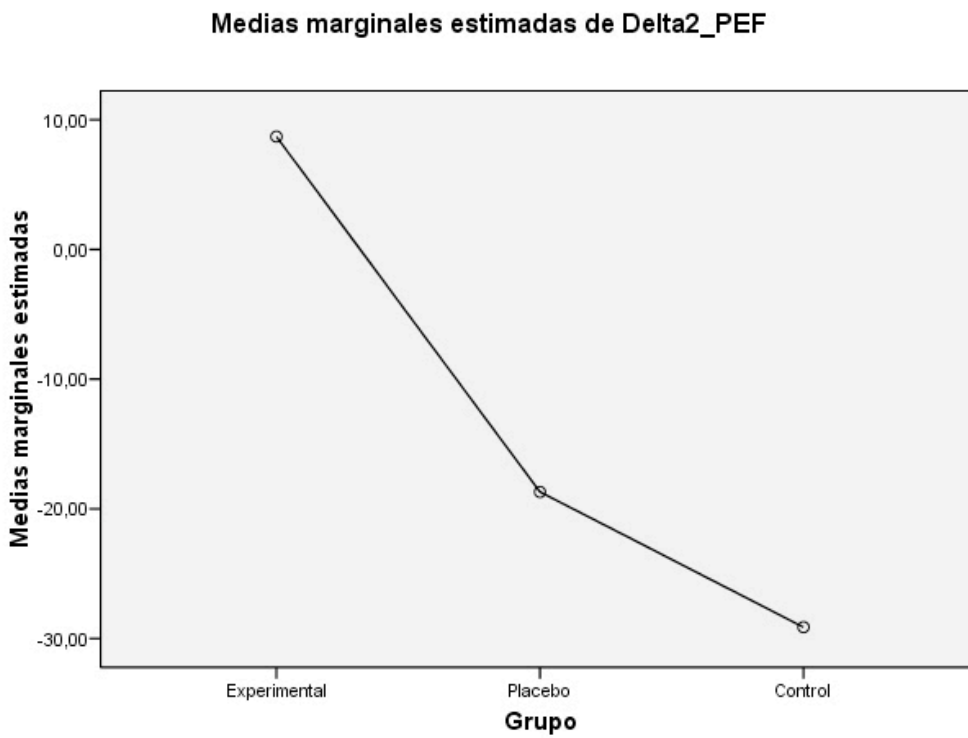
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de PEF (Delta2PEF) (tabla 72) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'464$ ;  $p=0'236$ ). No hay covariantes significativas (tabla 73).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 26577,565(a)               | 3   | 8859,188         | ,979  | ,406          |
| Intersección     | 410,131                    | 1   | 410,131          | ,045  | ,832          |
| IMC              | 23,169                     | 1   | 23,169           | ,003  | ,960          |
| Grupo            | 26490,648                  | 2   | 13245,324        | 1,464 | ,236          |
| Error            | 886796,955                 | 98  | 9048,949         |       |               |
| Total            | 929063,000                 | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 913374,520                 | 101 |                  |       |               |

**Tabla 73: efectos inter-sujetos de Delta2PEF**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de PEF con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 26).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 26: efectos de las intervenciones en Delta2PEF**

**3.3.4.9. Efectos del Grupo sobre las diferencias de EVA (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media   | Desv. típ. | N   |
|----------------|---------|------------|-----|
| 1 Experimental | -1,4167 | 3,84986    | 36  |
| 2 Placebo      | -2,0606 | 5,66204    | 33  |
| 3 Control      | -,3333  | 4,42766    | 33  |
| Total          | -1,2745 | 4,69075    | 102 |

**Tabla 74: descriptivos de Delta2EVA**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

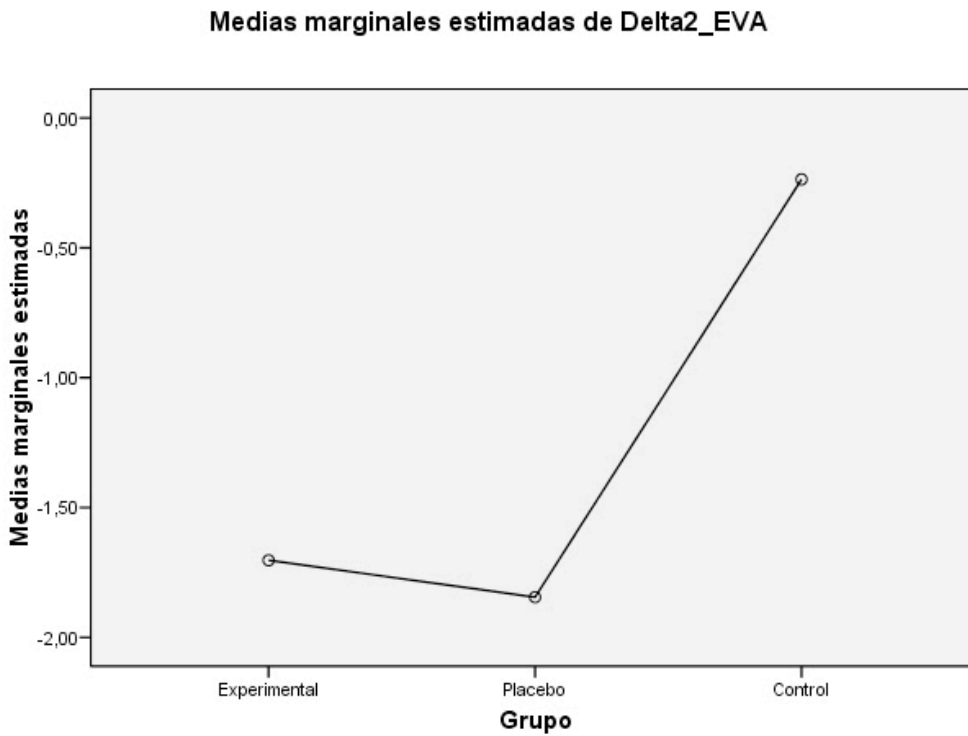
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de EVA (Delta2EVA) (tabla 74) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'087$ ;  $p=0'341$ ). No hay covariantes significativas (tabla 75).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 69,259(a)                  | 3   | 23,086           | 1,051 | ,374          |
| Intersección     | 44,917                     | 1   | 44,917           | 2,044 | ,156          |
| IMC              | 18,908                     | 1   | 18,908           | ,861  | ,356          |
| Grupo            | 47,744                     | 2   | 23,872           | 1,087 | ,341          |
| Error            | 2153,055                   | 98  | 21,970           |       |               |
| Total            | 2388,000                   | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 2222,314                   | 101 |                  |       |               |

**Tabla 75: efectos inter-sujetos de Delta2EVA**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de EVA con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 27).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 27: efectos de las intervenciones en Delta2EVA**

**3.3.4.10. Efectos del Grupo sobre las diferencias de F/E (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media   | Desv. típ. | N   |
|----------------|---------|------------|-----|
| 1 Experimental | -1,2500 | 5,77866    | 36  |
| 2 Placebo      | ,9091   | 6,89820    | 33  |
| 3 Control      | -,2424  | 5,59593    | 33  |
| Total          | -,2255  | 6,11265    | 102 |

**Tabla 76: descriptivos de Delta2F/E**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

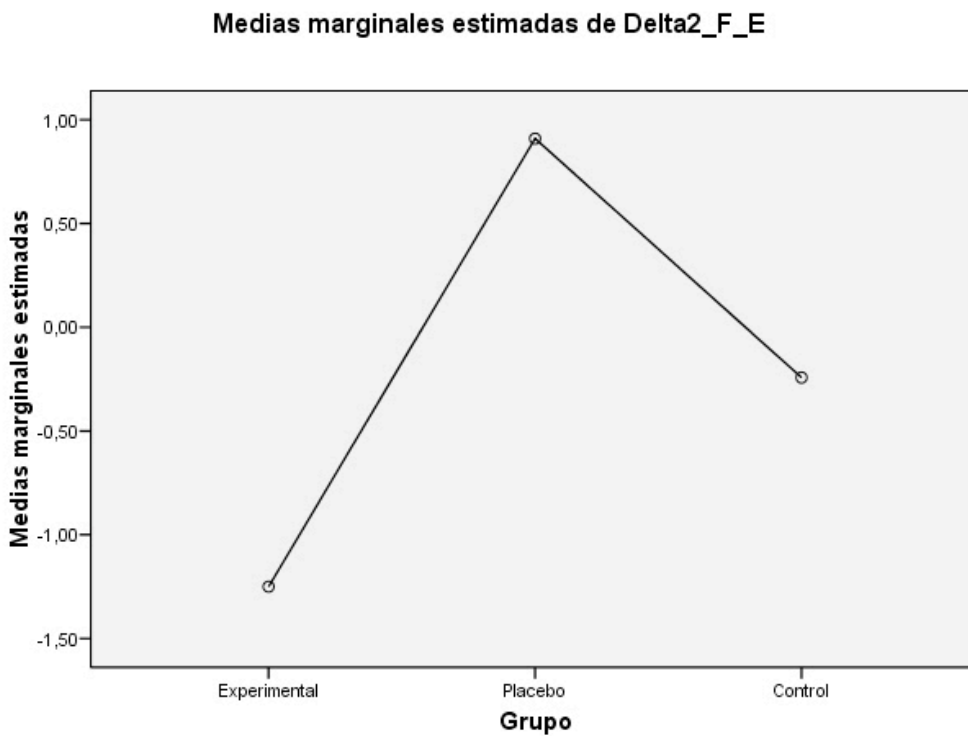
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de F/E (Delta2F/E) (tabla 76) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'078$ ;  $p=0'344$ ). No hay covariantes significativas (tabla 77).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 103,611(a)                 | 3   | 34,537           | ,922  | ,433          |
| Intersección     | 26,166                     | 1   | 26,166           | ,699  | ,405          |
| IMC              | 23,335                     | 1   | 23,335           | ,623  | ,432          |
| Grupo            | 80,749                     | 2   | 40,374           | 1,078 | ,344          |
| Error            | 3670,203                   | 98  | 37,451           |       |               |
| Total            | 3779,000                   | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 3773,814                   | 101 |                  |       |               |

**Tabla 77: efectos inter-sujetos de Delta2F/E**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de F/E con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 28).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 28: efectos de las intervenciones en Delta2F/E**

**3.3.4.11. Efectos del Grupo sobre las diferencias de F (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | 1,0833 | 8,36447    | 36  |
| 2 Placebo      | ,3636  | 7,84545    | 33  |
| 3 Control      | -,3030 | 9,75796    | 33  |
| Total          | ,4020  | 8,61642    | 102 |

**Tabla 78: descriptivos de Delta2F**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

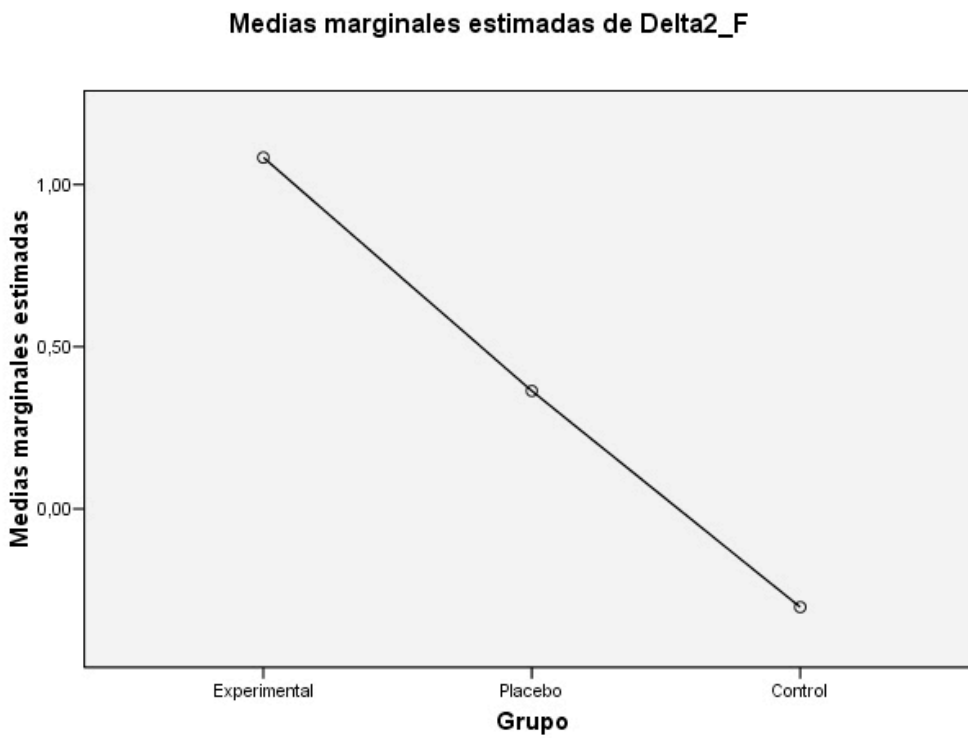
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de F (Delta2F) (tabla 78) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'25$ ;  $p=0'779$ ). No hay covariantes significativas (tabla 79).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | Gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 146,791(a)                 | 3   | 48,930           | ,652  | ,583          |
| Intersección     | 94,781                     | 1   | 94,781           | 1,263 | ,264          |
| IMC              | 113,628                    | 1   | 113,628          | 1,515 | ,221          |
| Grupo            | 37,560                     | 2   | 18,780           | ,250  | ,779          |
| Error            | 7351,729                   | 98  | 75,018           |       |               |
| Total            | 7515,000                   | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 7498,520                   | 101 |                  |       |               |

**Tabla 79: efectos inter-sujetos de Delta2F**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de F con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 29).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 29: efectos de las intervenciones en Delta2F**

**3.3.4.12. Efectos del Grupo sobre las diferencias de E (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media   | Desv. típ. | N   |
|----------------|---------|------------|-----|
| 1 Experimental | 2,2222  | 8,05733    | 36  |
| 2 Placebo      | 1,9697  | 8,92148    | 33  |
| 3 Control      | -1,2121 | 8,38808    | 33  |
| Total          | 1,0294  | 8,51144    | 102 |

**Tabla 80: descriptivos de Delta2E**



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

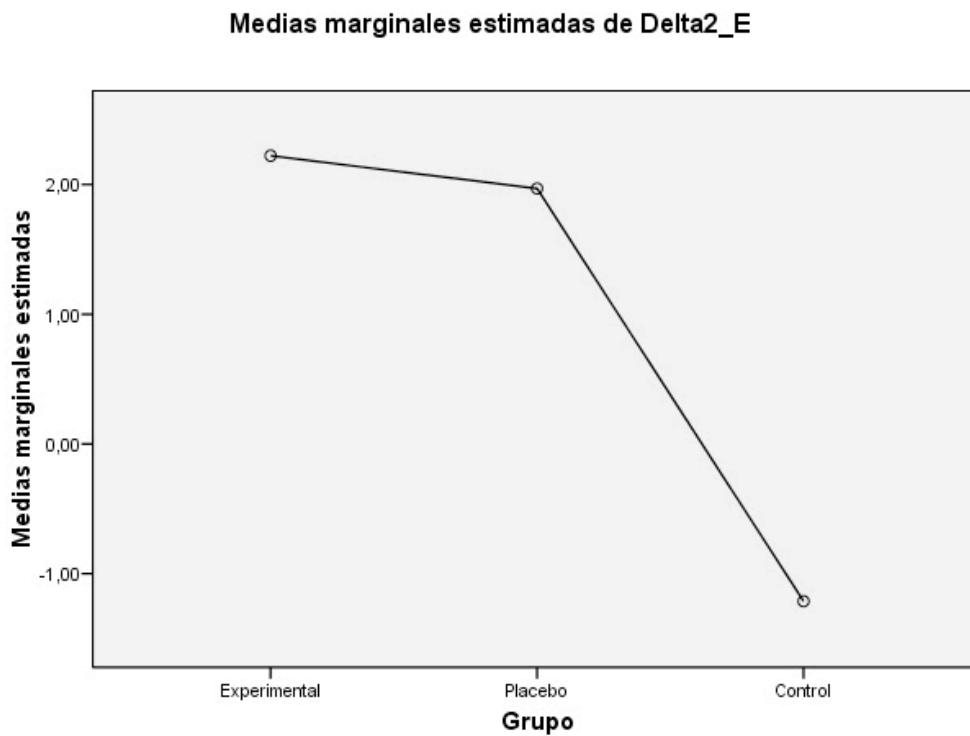
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de E (Delta2E) (tabla 80) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'76$ ;  $p=0'177$ ). No hay covariantes significativas (tabla 81).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | Gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 275,103(a)                 | 3   | 91,701           | 1,276 | ,287          |
| Intersección     | 11,395                     | 1   | 11,395           | ,159  | ,691          |
| IMC              | 28,898                     | 1   | 28,898           | ,402  | ,527          |
| Grupo            | 252,987                    | 2   | 126,493          | 1,760 | ,177          |
| Error            | 7041,809                   | 98  | 71,855           |       |               |
| Total            | 7425,000                   | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 7316,912                   | 101 |                  |       |               |

**Tabla 81: efectos inter-sujetos de Delta2E**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de E con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 30).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 30: efectos de las intervenciones en Delta2E**

**3.3.4.13. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sd/Si (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | -,1389 | 3,48181    | 36  |
| 2 Placebo      | ,7576  | 2,20837    | 33  |
| 3 Control      | ,0000  | 1,76777    | 33  |
| Total          | ,1961  | 2,62524    | 102 |

**Tabla 82: descriptivos de Delta2Sd/Si**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

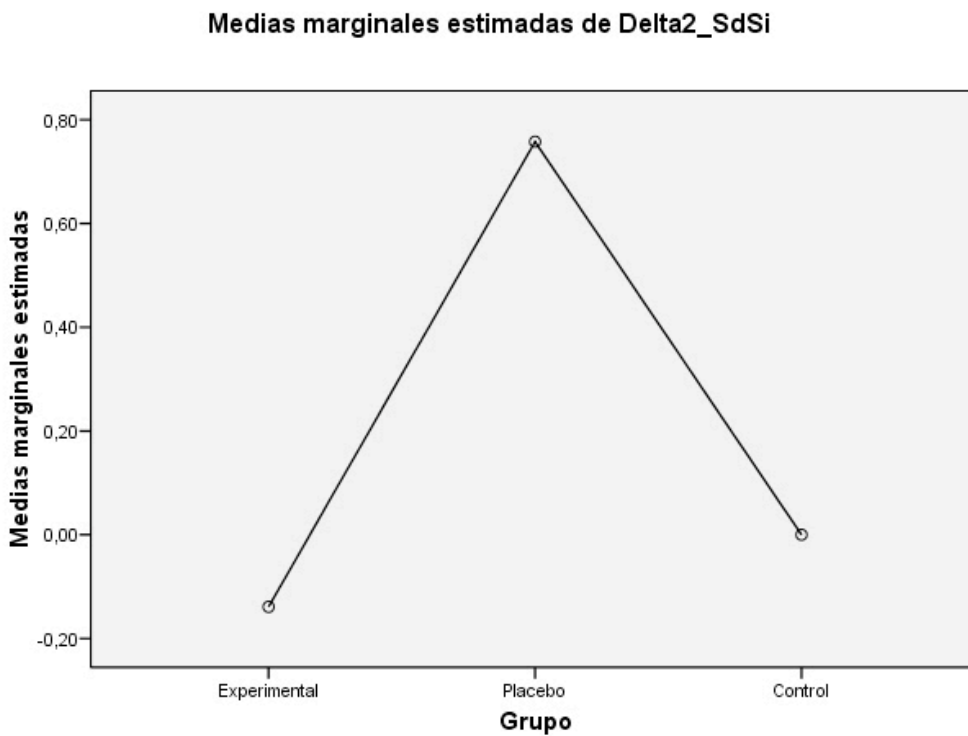
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Sd/Si (Delta2Sd/Si) (tabla 82) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'132$ ;  $p=0'326$ ). No hay covariantes significativas (tabla 83).

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 15,726(a)                        | 3   | 5,242               | ,755  | ,522          |
| Intersección     | ,079                             | 1   | ,079                | ,011  | ,915          |
| IMC              | ,014                             | 1   | ,014                | ,002  | ,965          |
| Grupo            | 15,724                           | 2   | 7,862               | 1,132 | ,326          |
| Error            | 680,353                          | 98  | 6,942               |       |               |
| Total            | 700,000                          | 102 |                     |       |               |
| Total corregida  | 696,078                          | 101 |                     |       |               |

**Tabla 83: efectos inter-sujetos de Delta2Sd/Si**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Sd/Si con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 31).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 31: efectos de las intervenciones en Delta2Sd/Si**

**3.3.4.14. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sd (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | 1,9444 | 5,76663    | 36  |
| 2 Placebo      | 1,3636 | 4,37906    | 33  |
| 3 Control      | ,1515  | 5,65752    | 33  |
| Total          | 1,1765 | 5,32026    | 102 |

**Tabla 84: descriptivos de Delta2Sd**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

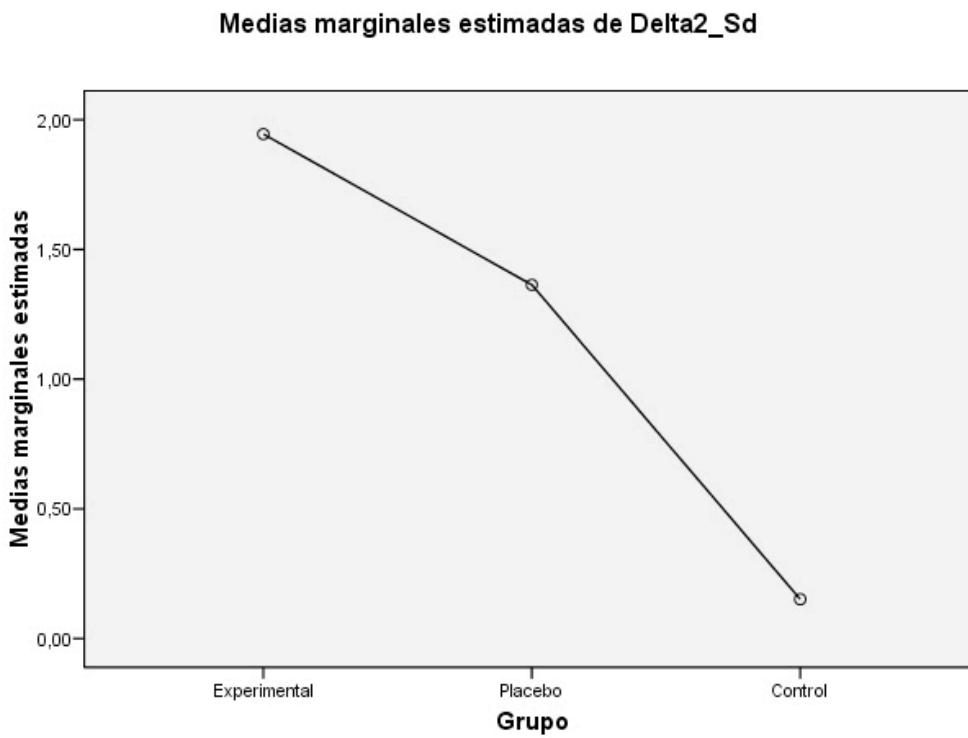
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Sd (Delta2Sd) (tabla 84) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'991$ ;  $p=0'375$ ). No hay covariantes significativas (tabla 85).

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F    | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|------|---------------|
| Modelo corregido | 57,374(a)                        | 3   | 19,125              | ,669 | ,573          |
| Intersección     | 7,632                            | 1   | 7,632               | ,267 | ,607          |
| IMC              | ,318                             | 1   | ,318                | ,011 | ,916          |
| Grupo            | 56,634                           | 2   | 28,317              | ,991 | ,375          |
| Error            | 2801,449                         | 98  | 28,586              |      |               |
| Total            | 3000,000                         | 102 |                     |      |               |
| Total corregida  | 2858,824                         | 101 |                     |      |               |

**Tabla 85: efectos inter-sujetos de Delta2Sd**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Sd con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 32).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 32: efectos de las intervenciones en Delta2Sd**

**3.3.4.15. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Si (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media   | Desv. típ. | N   |
|----------------|---------|------------|-----|
| 1 Experimental | -1,6667 | 6,09449    | 36  |
| 2 Placebo      | -1,3636 | 5,34333    | 33  |
| 3 Control      | -1,5152 | 5,51771    | 33  |
| Total          | -1,5196 | 5,61950    | 102 |

**Tabla 86: descriptivos de Delta2Si**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

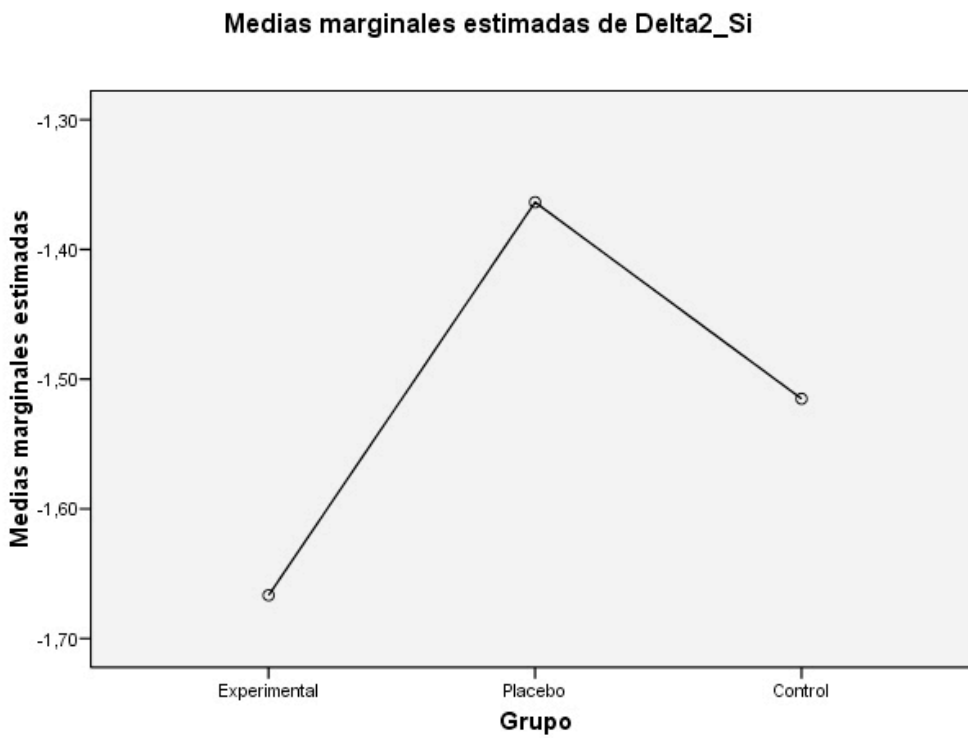
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Si (Delta2Si) (tabla 86) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'024$ ;  $p=0'976$ ). No hay covariantes significativas (tabla 87).

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F    | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|------|---------------|
| Modelo corregido | 1,825(a)                         | 3   | ,608                | ,019 | ,996          |
| Intersección     | 11,467                           | 1   | 11,467              | ,353 | ,554          |
| IMC              | ,243                             | 1   | ,243                | ,007 | ,931          |
| Grupo            | 1,587                            | 2   | ,793                | ,024 | ,976          |
| Error            | 3187,635                         | 98  | 32,527              |      |               |
| Total            | 3425,000                         | 102 |                     |      |               |
| Total corregida  | 3189,461                         | 101 |                     |      |               |

**Tabla 87: efectos inter-sujetos de Delta2Si**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Si con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 33).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 33: efectos de las intervenciones en Delta2Si**

**3.3.4.16. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Fr (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | 2,3333 | 9,38083    | 36  |
| 2 Placebo      | -,5455 | 6,74116    | 33  |
| 3 Control      | -,0606 | 9,19218    | 33  |
| Total          | ,6275  | 8,56186    | 102 |

**Tabla 88: descriptivos de Delta2Fr**



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

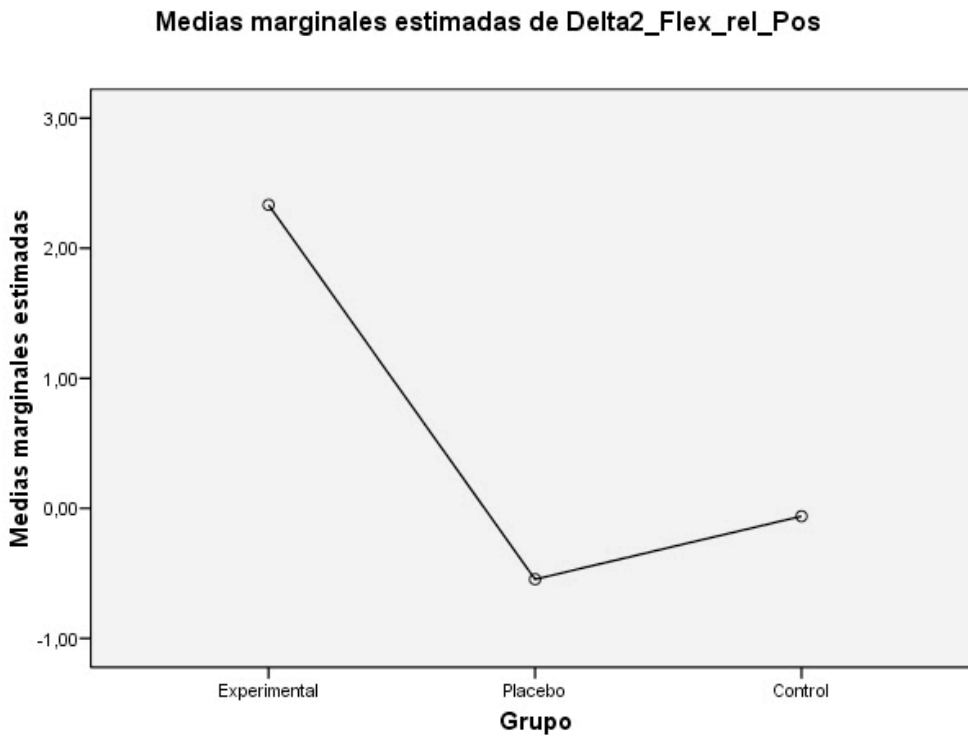
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Fr (Delta2Fr) (tabla 88) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'14$ ;  $p=0'324$ ). No hay covariantes significativas (tabla 89).

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 199,760(a)                       | 3   | 66,587              | ,906  | ,441          |
| Intersección     | 21,347                           | 1   | 21,347              | ,290  | ,591          |
| IMC              | 33,977                           | 1   | 33,977              | ,462  | ,498          |
| Grupo            | 167,612                          | 2   | 83,806              | 1,140 | ,324          |
| Error            | 7204,084                         | 98  | 73,511              |       |               |
| Total            | 7444,000                         | 102 |                     |       |               |
| Total corregida  | 7403,843                         | 101 |                     |       |               |

**Tabla 89: efectos inter-sujetos de Delta2Fr**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Fr con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 34).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 34: efectos de las intervenciones en Delta2Fr**

**3.3.4.17. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Er (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | 3,4722 | 9,00947    | 36  |
| 2 Placebo      | 1,0606 | 10,58873   | 33  |
| 3 Control      | -,9697 | 7,95096    | 33  |
| Total          | 1,2549 | 9,33076    | 102 |

**Tabla 90: descriptivos de Delta2Er**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

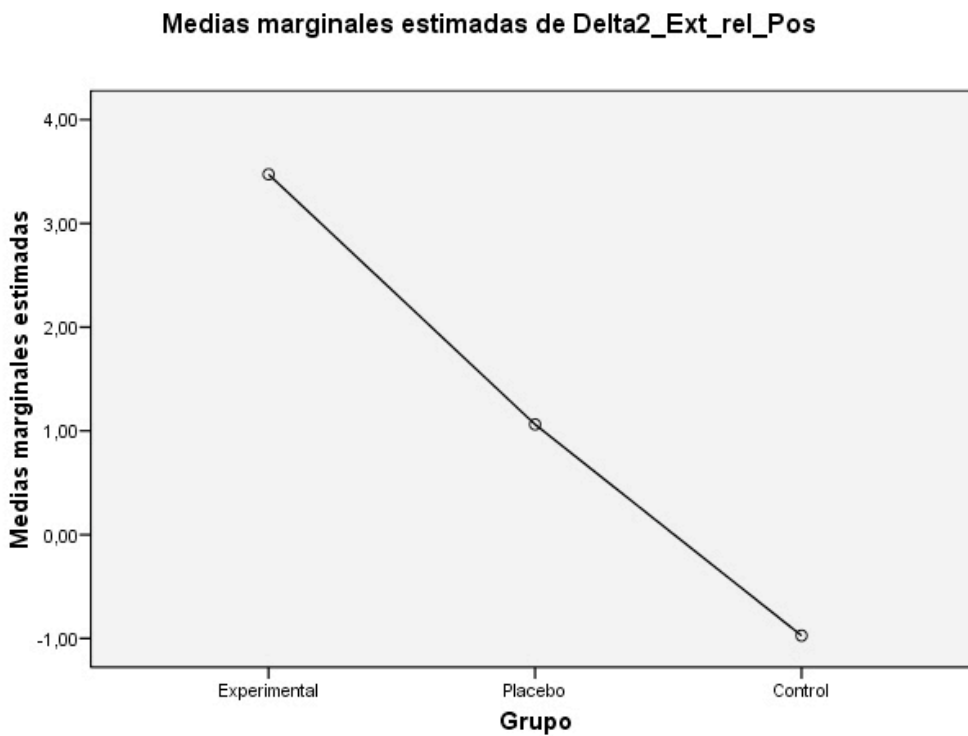
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Er (Delta2Er) (tabla 90) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'982$ ;  $p=0'143$ ). No hay covariantes significativas (tabla 91).

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 341,849(b)                       | 3   | 113,950             | 1,321 | ,272          |
| Intersección     | 3,026                            | 1   | 3,026               | ,035  | ,852          |
| IMC              | ,297                             | 1   | ,297                | ,003  | ,953          |
| Grupo            | 341,843                          | 2   | 170,921             | 1,982 | ,143          |
| Error            | 8451,524                         | 98  | 86,240              |       |               |
| Total            | 8954,000                         | 102 |                     |       |               |
| Total corregida  | 8793,373                         | 101 |                     |       |               |

**Tabla 91: efectos inter-sujetos de Delta2Er**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Er con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 35).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 35: efectos de las intervenciones en Delta2Er**

**3.3.4.18. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sdr (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media  | Desv. típ. | N   |
|----------------|--------|------------|-----|
| 1 Experimental | 2,0833 | 6,80074    | 36  |
| 2 Placebo      | ,6061  | 4,80195    | 33  |
| 3 Control      | ,1515  | 5,79397    | 33  |
| Total          | ,9804  | 5,88837    | 102 |

**Tabla 92: descriptivos de Delta2Sdr**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

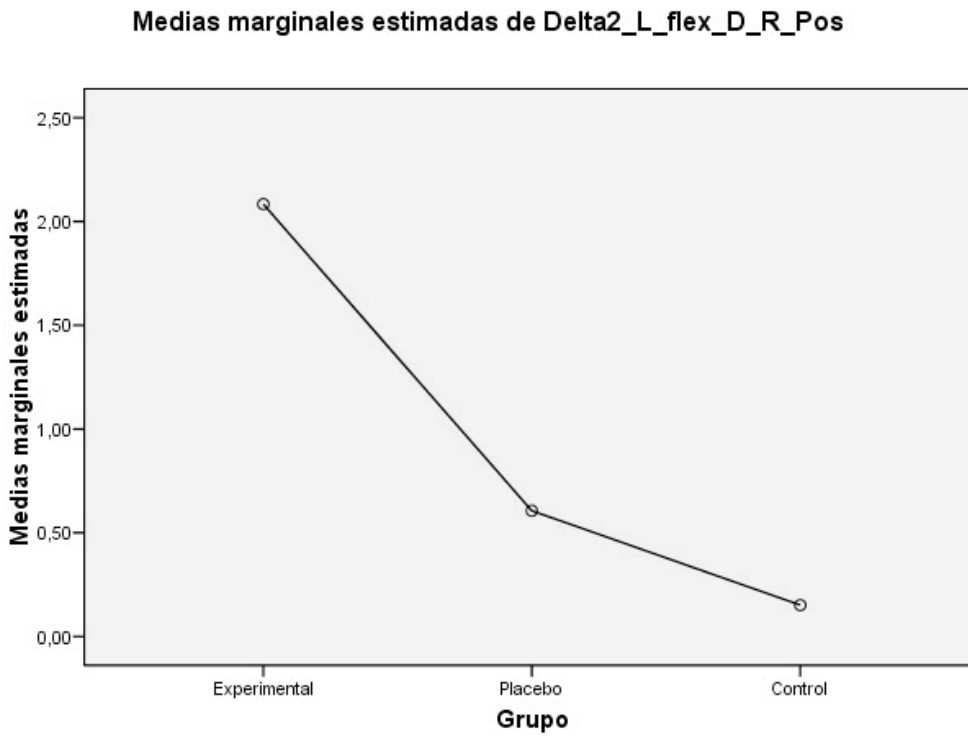
Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Sdr (Delta2Sdr) (tabla 92) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'01$ ;  $p=0'368$ ). No hay covariantes significativas (tabla 93).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 71,553(a)                  | 3   | 23,851           | ,681  | ,566          |
| Intersección     | 6,161                      | 1   | 6,161            | ,176  | ,676          |
| IMC              | ,464                       | 1   | ,464             | ,013  | ,909          |
| Grupo            | 70,740                     | 2   | 35,370           | 1,010 | ,368          |
| Error            | 3430,408                   | 98  | 35,004           |       |               |
| Total            | 3600,000                   | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 3501,961                   | 101 |                  |       |               |

**Tabla 93: efectos inter-sujetos de Delta2Sdr**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Sdr con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 36).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 36: efectos de las intervenciones en Delta2Sdr**

**3.3.4.19. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sir (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

| Grupo          | Media   | Desv. típ. | N   |
|----------------|---------|------------|-----|
| 1 Experimental | -4,3056 | 15,21995   | 36  |
| 2 Placebo      | -2,1212 | 5,45297    | 33  |
| 3 Control      | -1,5152 | 5,65752    | 33  |
| Total          | -2,6961 | 10,06591   | 102 |

**Tabla 94: descriptivos de Delta2Sir**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Sir (Delta2Sir) (tabla 94) para estudiar el efecto del Grupo, encontramos que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'728$ ;  $p=0'486$ ). No hay covariantes significativas (tabla 95).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F    | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|------|---------------|
| Modelo corregido | 150,407(a)                 | 3   | 50,136           | ,487 | ,692          |
| Intersección     | 30,646                     | 1   | 30,646           | ,298 | ,586          |
| IMC              | ,225                       | 1   | ,225             | ,002 | ,963          |
| Grupo            | 149,786                    | 2   | 74,893           | ,728 | ,486          |
| Error            | 10083,172                  | 98  | 102,890          |      |               |
| Total            | 10975,000                  | 102 |                  |      |               |
| Total corregida  | 10233,578                  | 101 |                  |      |               |

**Tabla 95: efectos inter-sujetos de Delta2Sir**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Sir con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 37).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

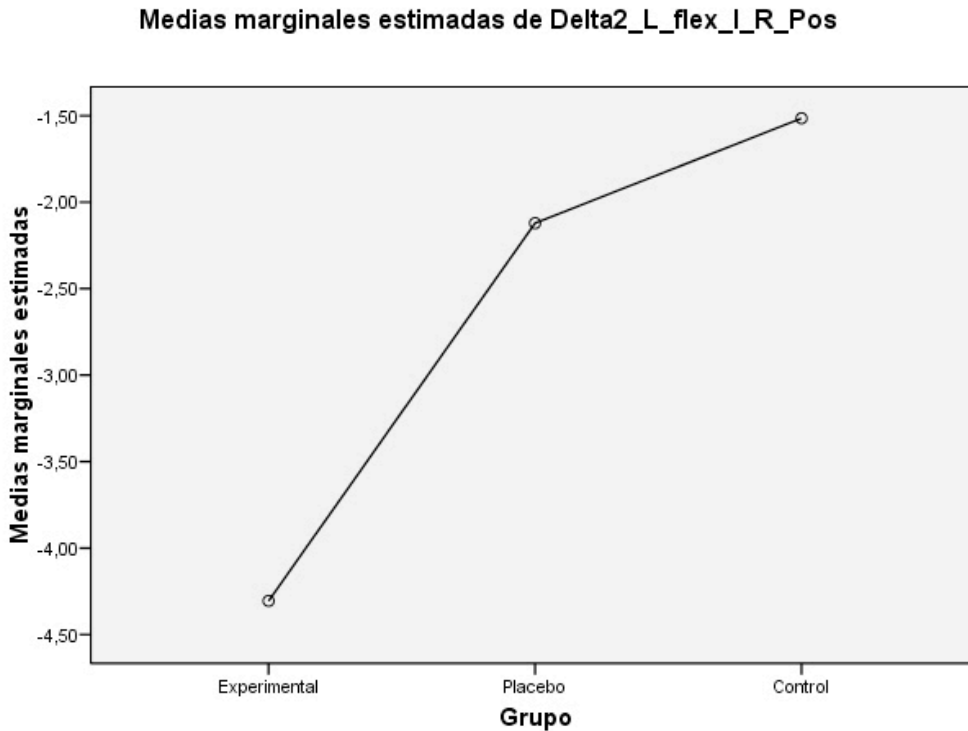


Gráfico 37: efectos de las intervenciones en Delta2Sir

### **3.3.5. EFECTOS DEL GRUPO EN LAS VARIABLES DE GANANCIA TOMANDO COMO COVARIANTE LAS MEDIDAS PRE-INTERVENCIÓN**

Para dar mayor robustez estadística al estudio, queremos utilizar como covariantes las medidas pre-intervención, para contrastar si el valor de las variables al comienzo (pre-intervención) tiene relación con los resultados finales.



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**3.3.5.1. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FC (post-intervención inmediata – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 1 de FC (Delta1FC) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante FC-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=11'416$ ;  $p=0'001$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones sí son significativas ( $F_{2,98}=7'625$ ;  $p=0'001$ ) (tabla 96).

| Fuente           | Suma de cuadrados III | gl  | Media cuadrática | F      | Significación |
|------------------|-----------------------|-----|------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 1592,293(b)           | 3   | 530,764          | 8,664  | ,000          |
| Intersección     | 513,337               | 1   | 513,337          | 8,379  | ,005          |
| FC-0             | 699,346               | 1   | 699,346          | 11,416 | ,001          |
| Grupo            | 934,280               | 2   | 467,140          | 7,625  | ,001          |
| Error            | 6003,707              | 98  | 61,262           |        |               |
| Total            | 8004,000              | 102 |                  |        |               |
| Total corregida  | 7596,000              | 101 |                  |        |               |

**Tabla 96: efectos inter-sujetos de Delta1FC (cov. FC-0)**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Hemos obtenido significación en la interacción del factor Grupo para la variable Diferencia 1 de Frecuencia Cardíaca. Estos resultados nos obligan a estudiar la interacción entre ellos realizando contrastes cruzados por pares.

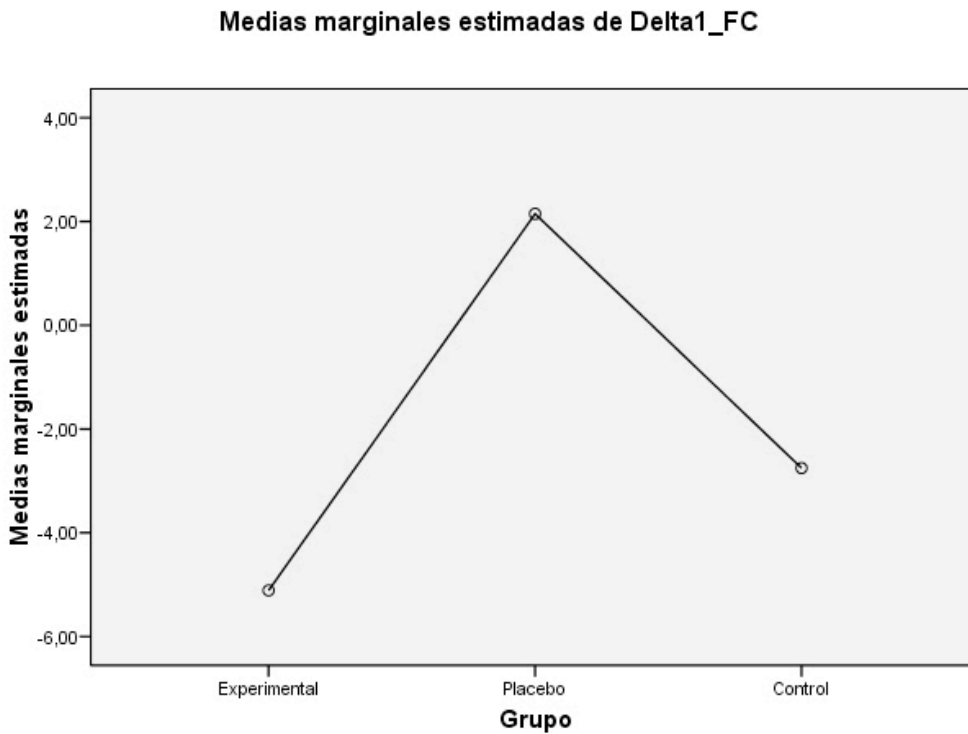
Existen diferencias significativas en la variable Diferencia 1 de Frecuencia Cardíaca entre el grupo Experimental y el Grupo Placebo ( $p=0'001$ ). No existen diferencias significativas entre el Grupo Experimental y el Grupo Control ( $p=0'515$ ). Sí existen diferencias significativas entre el Grupo Placebo y el Grupo Control ( $p=0'037$ ) (tabla 97).

| (I) Grupo      | (J) Grupo      | Diferencia entre medias (I-J) | Error típ. | Significación(a) |
|----------------|----------------|-------------------------------|------------|------------------|
| 1 Experimental | 2 Placebo      | -7,259(*)                     | 1,887      | ,001             |
|                | 3 Control      | -2,359                        | 1,886      | ,515             |
| 2 Placebo      | 1 Experimental | 7,259(*)                      | 1,887      | ,001             |
|                | 3 Control      | 4,900(*)                      | 1,928      | ,037             |
| 3 Control      | 1 Experimental | 2,359                         | 1,886      | ,515             |
|                | 2 Placebo      | -4,900(*)                     | 1,928      | ,037             |

**Tabla 97: comparación por pares de Delta1FC (cov. FC-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 1 de FC con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 38).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 38: efectos de las intervenciones en Delta1FC (cov. FC-0)**

**3.3.5.2. Efectos del Grupo sobre las diferencias de SpO<sub>2</sub> (post-intervención inmediata – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 1 de SpO<sub>2</sub> (Delta1SpO<sub>2</sub>) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante SpO<sub>2</sub>-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=26'742$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'330$ ;  $p=0'720$ ) (tabla 98).

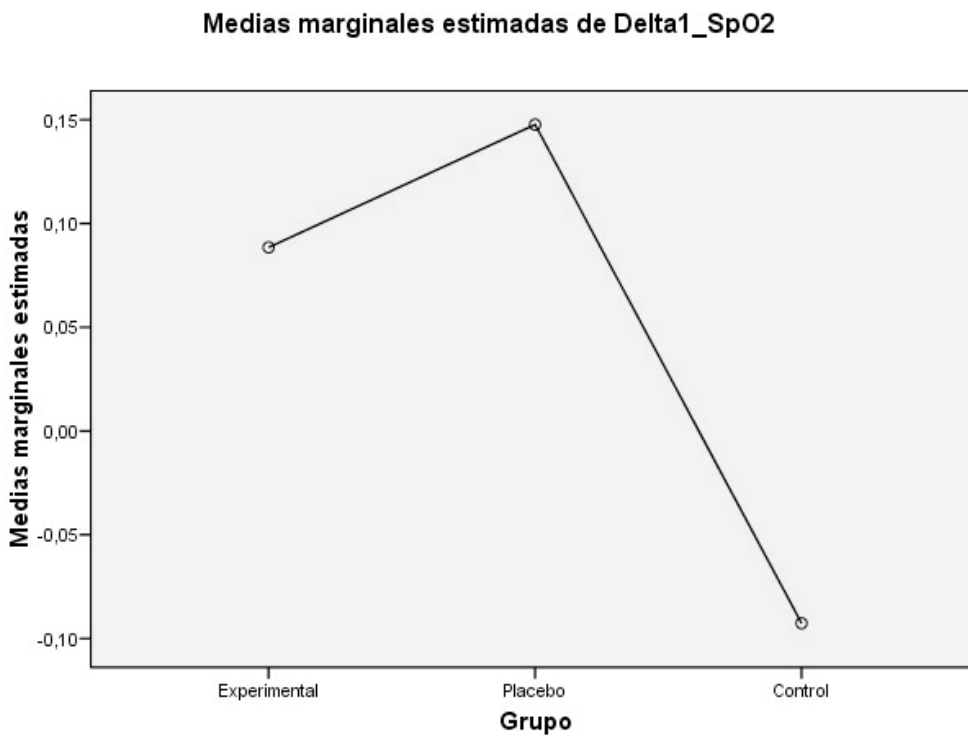
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente              | Suma de cuadrados tipo III | Gl  | Media cuadrática | F      | Significación |
|---------------------|----------------------------|-----|------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido    | 44,866(b)                  | 3   | 14,955           | 9,649  | ,000          |
| Intersección        | 41,518                     | 1   | 41,518           | 26,788 | ,000          |
| SpO <sub>2</sub> -0 | 41,447                     | 1   | 41,447           | 26,742 | ,000          |
| Grupo               | 1,022                      | 2   | ,511             | ,330   | ,720          |
| Error               | 151,889                    | 98  | 1,550            |        |               |
| Total               | 197,000                    | 102 |                  |        |               |
| Total corregida     | 196,755                    | 101 |                  |        |               |

**Tabla 98: efectos inter-sujetos Delta1SpO<sub>2</sub> (cov. SpO<sub>2</sub>-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 1 de SpO<sub>2</sub> con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 39).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 39: efectos de las intervenciones en Delta1SpO<sub>2</sub> (cov. SpO<sub>2</sub>-0)**

**3.3.5.3. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FEV1 (post-intervención inmediata – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 1 de FEV1 (Delta1FEV1) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante FEV1-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=8'642$ ;  $p=0'004$ ), y

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

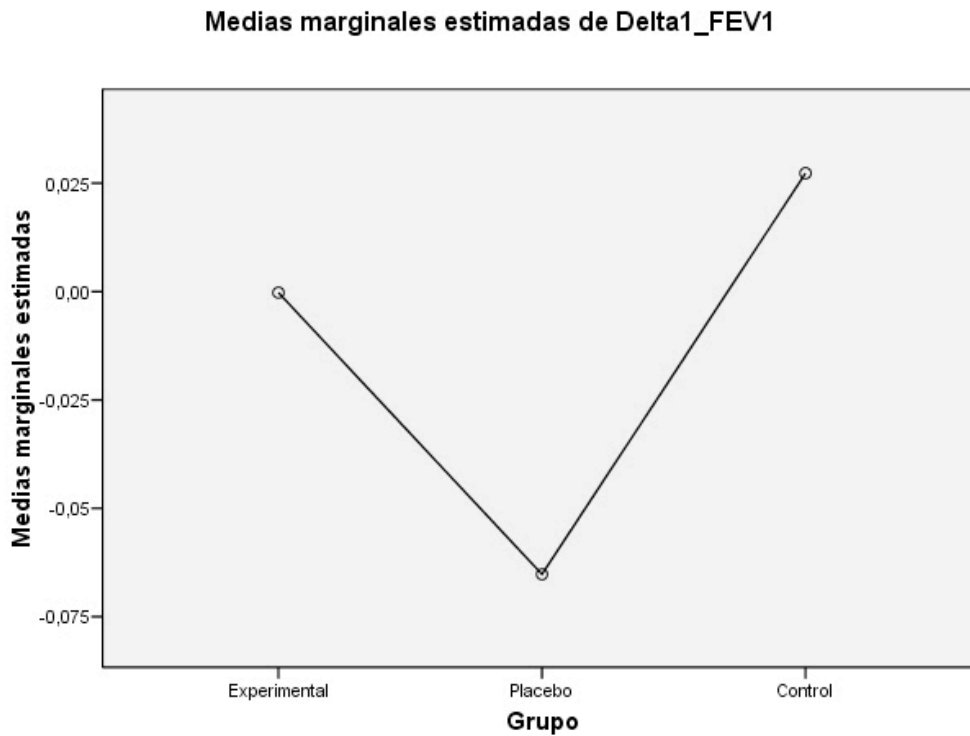
que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'589$ ;  $p=0'557$ ) (tabla 99).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | Gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 1,258(b)                   | 3   | ,419             | 3,310 | ,023          |
| Intersección     | ,927                       | 1   | ,927             | 7,318 | ,008          |
| FEV1-0           | 1,095                      | 1   | 1,095            | 8,642 | ,004          |
| Grupo            | ,149                       | 2   | ,075             | ,589  | ,557          |
| Error            | 12,414                     | 98  | ,127             |       |               |
| Total            | 13,687                     | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 13,672                     | 101 |                  |       |               |

**Tabla 99: efectos inter-sujetos de Delta1FEV1 (cov. FEV1-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 1 de FEV1 con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 40).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 40: efectos de las intervenciones en Delta1FEV1 (cov. FEV1-0)**

**3.3.5.4. Efectos del Grupo sobre las diferencias de PEF (post-intervención inmediata – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 1 de PEF (Delta1PEF) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante PEF-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=14'933$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'523$ ;  $p=0'223$ ) (tabla 100).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

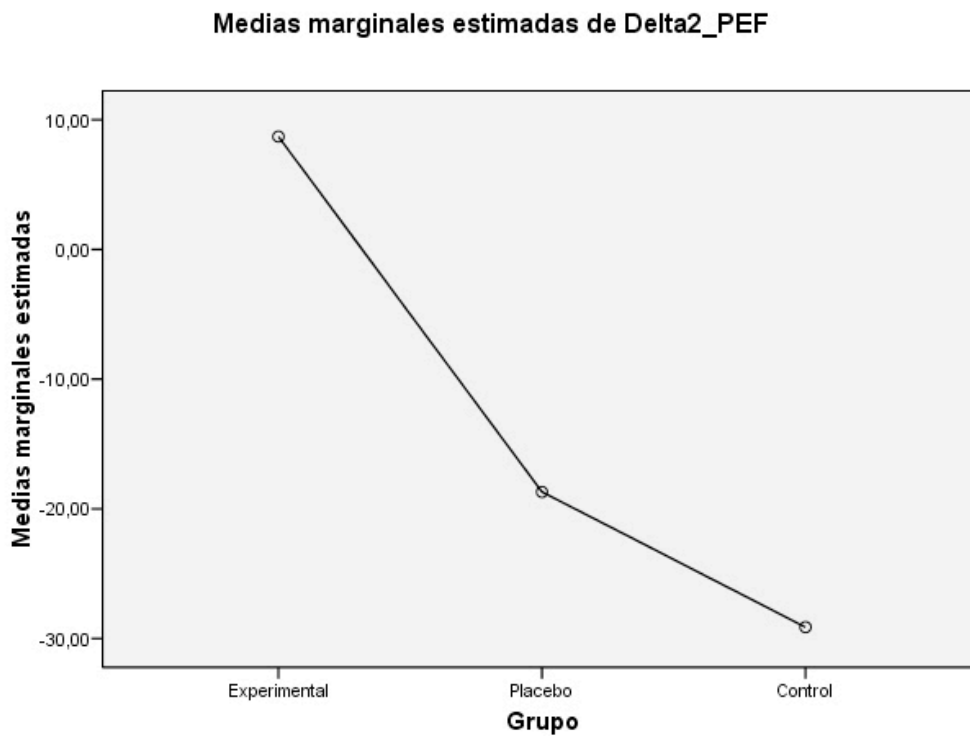
| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | Gl  | Media cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 143820,018(b)              | 3   | 47940,006        | 6,105  | ,001          |
| Intersección     | 77070,362                  | 1   | 77070,362        | 9,815  | ,002          |
| PEF-0            | 117265,623                 | 1   | 117265,623       | 14,933 | ,000          |
| Grupo            | 23919,003                  | 2   | 11959,501        | 1,523  | ,223          |
| Error            | 769554,501                 | 98  | 7852,597         |        |               |
| Total            | 929063,000                 | 102 |                  |        |               |
| Total corregida  | 913374,520                 | 101 |                  |        |               |

**Tabla 100: efectos inter-sujetos de Delta1PEF (cov. PEF-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 1 de PEF con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 41).



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 41: efectos de las intervenciones en Delta1PEF (cov. PEF-0)**

**3.3.5.5. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FC (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de FC (Delta2FC) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante FC-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{2,98}=23'748$ ;  $p=0'035$ ), y

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'215$ ;  $p=0'807$ ) (tabla 101).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | Gl  | Media cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 28,177(b)                  | 2   | 14,088           | ,215   | ,807          |
| Intersección     | 490,364                    | 1   | 490,364          | 7,487  | ,007          |
| Grupo            | 28,177                     | 2   | 14,088           | ,215   | ,807          |
| FC0              | 42,008                     | 2   | 42,008           | 23,748 | ,035          |
| Error            | 6483,902                   | 99  | 65,494           |        |               |
| Total            | 7004,000                   | 102 |                  |        |               |
| Total corregida  | 6512,078                   | 101 |                  |        |               |

**Tabla 101: efectos inter-sujetos de Delta2FC (cov. FC-0)**

**3.3.5.6. Efectos del Grupo sobre las diferencias de SpO<sub>2</sub> (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de SpO<sub>2</sub> (Delta2SpO<sub>2</sub>) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante SpO<sub>2</sub>-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=23'034$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'813$ ;  $p=0'169$ ) (tabla 102).

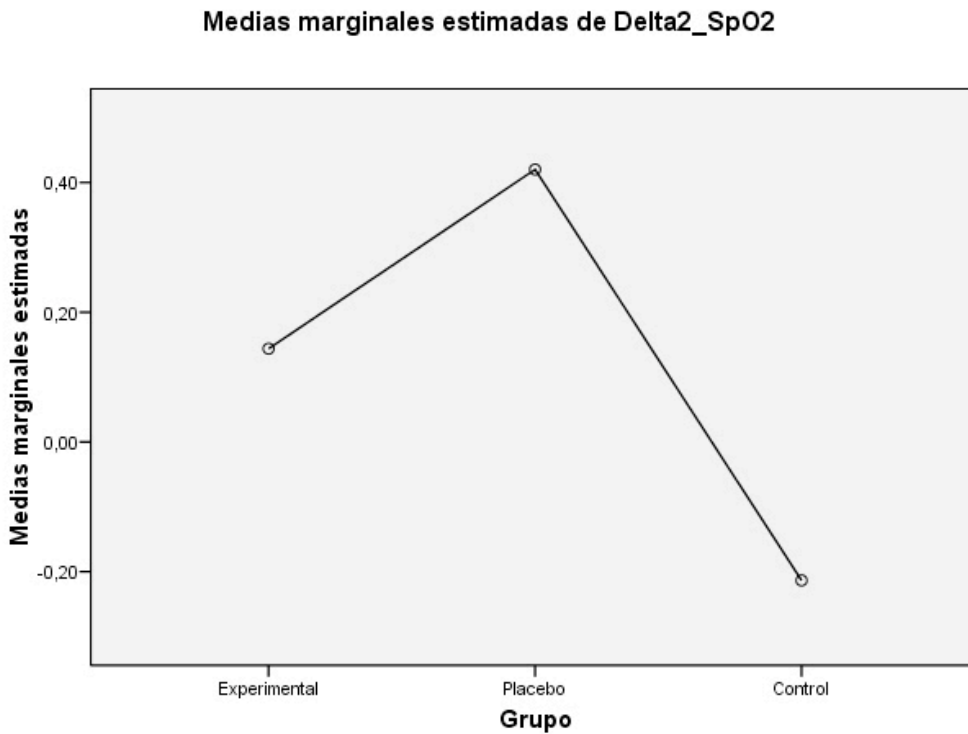
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente              | Suma de cuadrados | gl  | Media cuadrática | F      | Significación |
|---------------------|-------------------|-----|------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido    | 53,092(b)         | 3   | 17,697           | 9,771  | ,000          |
| Intersección        | 41,907            | 1   | 41,907           | 23,138 | ,000          |
| SpO <sub>2</sub> -0 | 41,718            | 1   | 41,718           | 23,034 | ,000          |
| Grupo               | 6,568             | 2   | 3,284            | 1,813  | ,169          |
| Error               | 177,496           | 98  | 1,811            |        |               |
| Total               | 232,000           | 102 |                  |        |               |
| Total corregida     | 230,588           | 101 |                  |        |               |

**Tabla 102: efectos inter-sujetos de Delta2SpO<sub>2</sub> (cov. SpO<sub>2</sub>-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de SpO<sub>2</sub> con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 42).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 42: efectos de las intervenciones en Delta2SpO<sub>2</sub> (cov. SpO<sub>2</sub>-0)**

**3.3.5.7. Efectos del Grupo sobre las diferencias de FEV1 (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de FEV1 (Delta2FEV1) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante FEV1-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=16'634$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'044$ ;  $p=0'957$ ) (tabla 103).

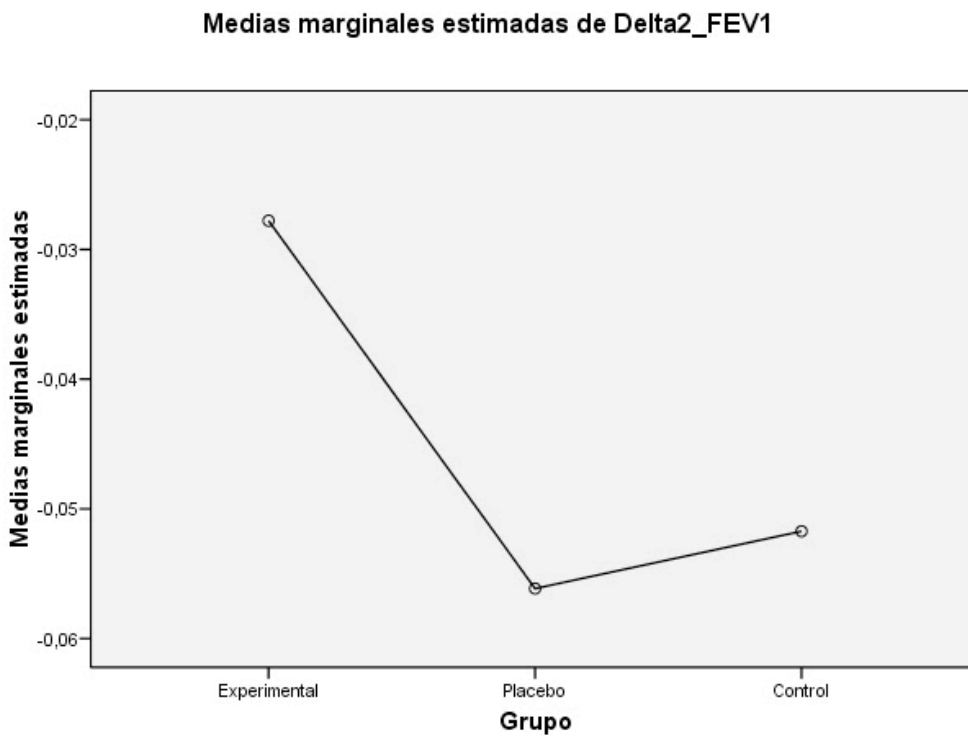
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 3,090(b)                         | 3   | 1,030               | 5,562  | ,001          |
| Intersección     | 2,385                            | 1   | 2,385               | 12,879 | ,001          |
| FEV1-0           | 3,080                            | 1   | 3,080               | 16,634 | ,000          |
| Grupo            | ,016                             | 2   | ,008                | ,044   | ,957          |
| Error            | 18,147                           | 98  | ,185                |        |               |
| Total            | 21,441                           | 102 |                     |        |               |
| Total corregida  | 21,238                           | 101 |                     |        |               |

**Tabla 103: efectos inter-sujetos de Delta2FEV1 (cov. FEV1-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de FEV1 con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 43).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 43: efectos de las intervenciones en Delta2FEV1 (cov. FEV1-0)**

**3.3.5.8. Efectos del Grupo sobre las diferencias de PEF (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de PEF (Delta2PEF) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante PEF-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=14'933$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'523$ ;  $p=0'223$ ) (tabla 104).

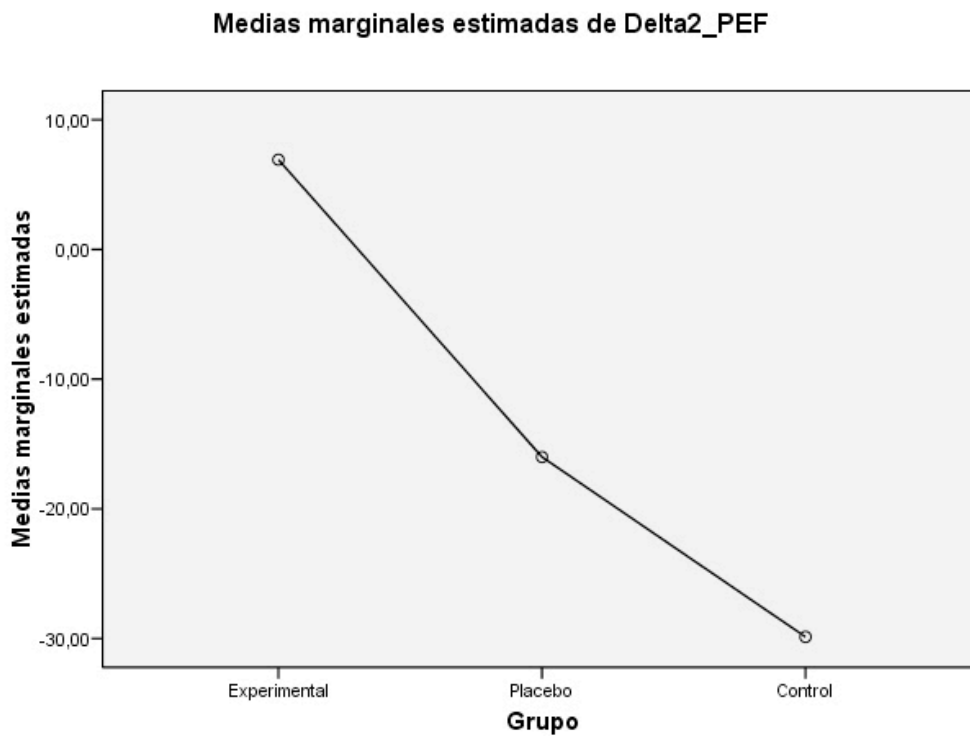
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 143820,018(b)                    | 3   | 47940,006           | 6,105  | ,001          |
| Intersección     | 77070,362                        | 1   | 77070,362           | 9,815  | ,002          |
| PEF-0            | 117265,623                       | 1   | 117265,623          | 14,933 | ,000          |
| Grupo            | 23919,003                        | 2   | 11959,501           | 1,523  | ,223          |
| Error            | 769554,501                       | 98  | 7852,597            |        |               |
| Total            | 929063,000                       | 102 |                     |        |               |
| Total corregida  | 913374,520                       | 101 |                     |        |               |

**Tabla 104: efectos inter-sujetos Delta2PEF (cov. PEF-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de PEF con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 44).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 44: efectos de las intervenciones en Delta2PEF (cov. PEF-0)**

**3.3.5.9. Efectos del Grupo sobre las diferencias de EVA (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de EVA (Delta2EVA) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante EVA-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=5'088$ ;  $p=0'026$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'253$ ;  $p=0'290$ ) (tabla 105).



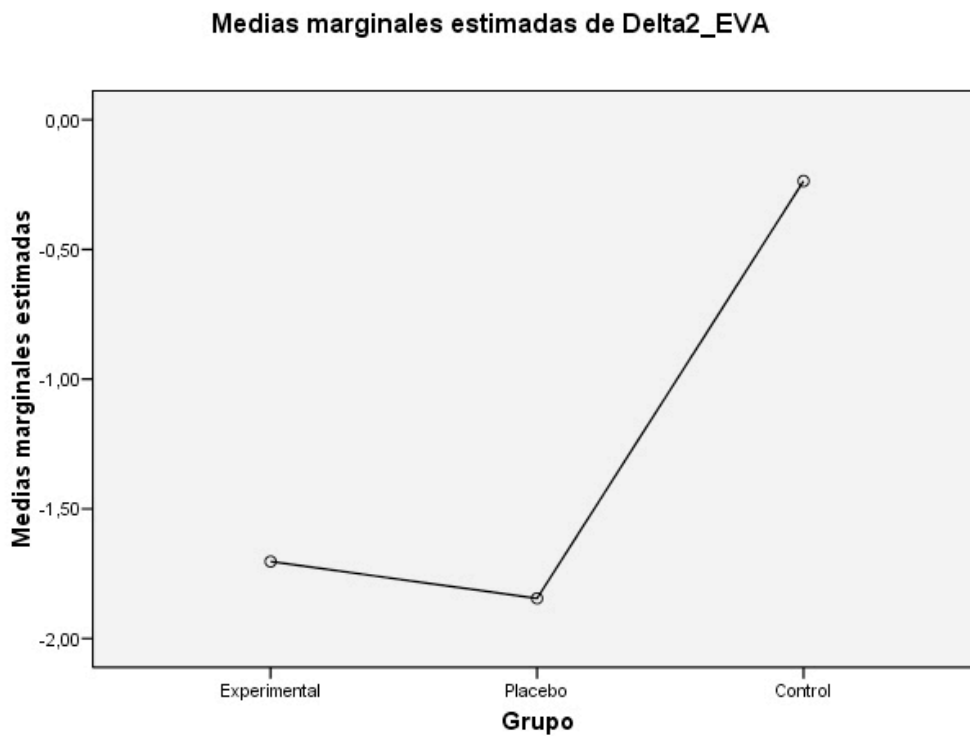
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 157,550(b)                       | 3   | 52,517              | 2,493 | ,065          |
| Intersección     | 16,391                           | 1   | 16,391              | ,778  | ,380          |
| EVA-0            | 107,198                          | 1   | 107,198             | 5,088 | ,026          |
| Grupo            | 52,793                           | 2   | 26,397              | 1,253 | ,290          |
| Error            | 2064,764                         | 98  | 21,069              |       |               |
| Total            | 2388,000                         | 102 |                     |       |               |
| Total corregida  | 2222,314                         | 101 |                     |       |               |

**Tabla 105: efectos inter-sujetos de Delta2EVA (cov. EVA-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de EVA con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 45).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 45: efectos de las intervenciones en Delta2EVA (cov. EVA-0)**

**3.3.5.10. Efectos del Grupo sobre las diferencias de F/E (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de F/E (Delta2F/E) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante F/E-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=24'708$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'055$ ;  $p=0'352$ ) (tabla 106).

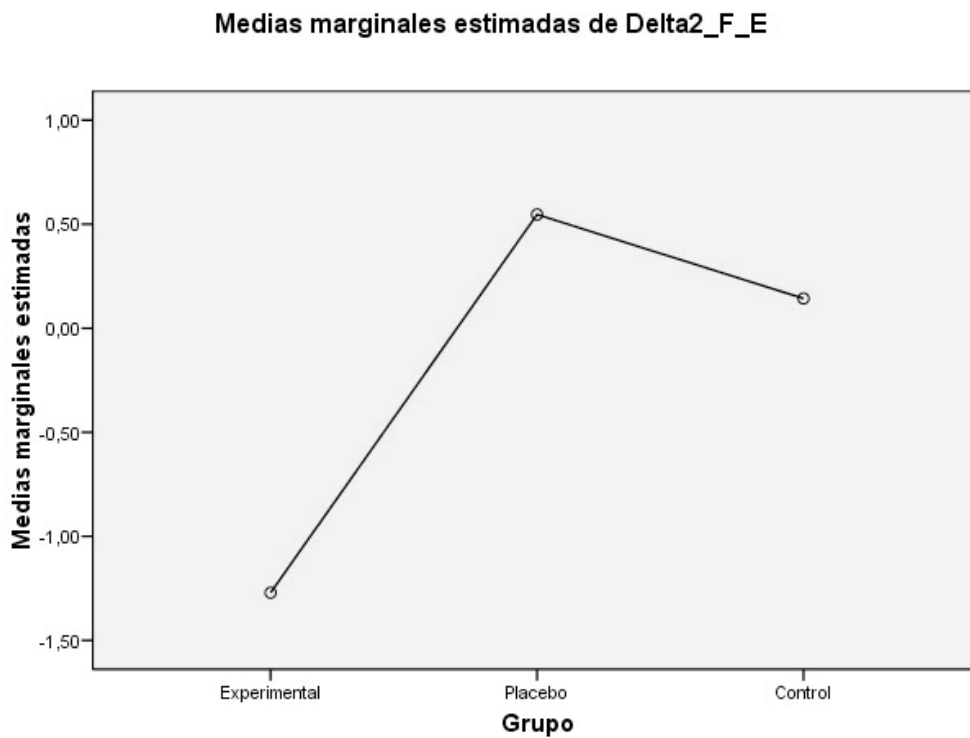
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 823,982(b)                       | 3   | 274,661             | 9,125  | ,000          |
| Intersección     | 710,045                          | 1   | 710,045             | 23,589 | ,000          |
| F/E-0            | 743,706                          | 1   | 743,706             | 24,708 | ,000          |
| Grupo            | 63,484                           | 2   | 31,742              | 1,055  | ,352          |
| Error            | 2949,832                         | 98  | 30,100              |        |               |
| Total            | 3779,000                         | 102 |                     |        |               |
| Total corregida  | 3773,814                         | 101 |                     |        |               |

**Tabla 106: efectos inter-sujetos Delta2F/E (cov. F/E-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de F/E con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 46).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 46: efectos de las intervenciones en Delta2F/E (cov. F/E-0)**

**3.3.5.11. Efectos del Grupo sobre las diferencias de F (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de F (Delta2F) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante F-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=14'078$ ;  $p=0'000$ ), y que las

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

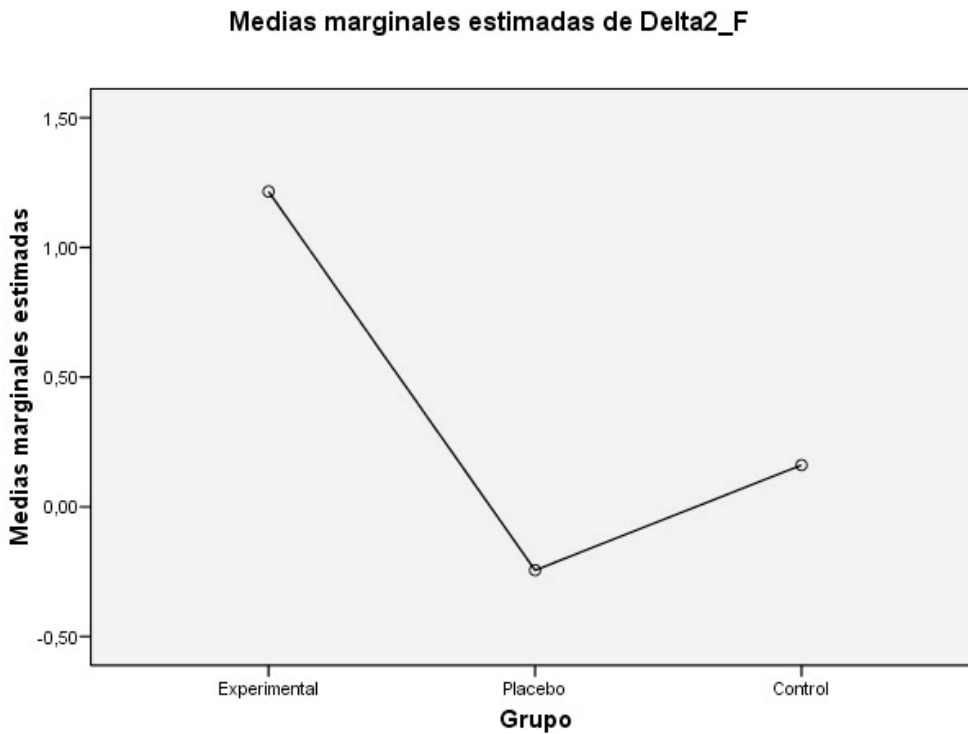
interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'297$ ;  $p=0'744$ ) (tabla 107).

| Fuente           | Suma de cuadrados tipo III | gl  | Media cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------|-----|------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 1003,390(b)                | 3   | 334,463          | 5,046  | ,003          |
| Intersección     | 933,045                    | 1   | 933,045          | 14,078 | ,000          |
| F-0              | 970,226                    | 1   | 970,226          | 14,639 | ,000          |
| Grupo            | 39,347                     | 2   | 19,673           | ,297   | ,744          |
| Error            | 6495,130                   | 98  | 66,277           |        |               |
| Total            | 7515,000                   | 102 |                  |        |               |
| Total corregida  | 7498,520                   | 101 |                  |        |               |

**Tabla 107: efectos inter-sujetos Delta2F (cov. F-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de F con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 47).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 47: efectos de las intervenciones en Delta2F (cov. F-0)**

**3.3.5.12. Efectos del Grupo sobre las diferencias de E (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de E (Delta2E) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante E-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=10'170$ ;  $p=0'002$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'516$ ;  $p=0'225$ ) (tabla 108).

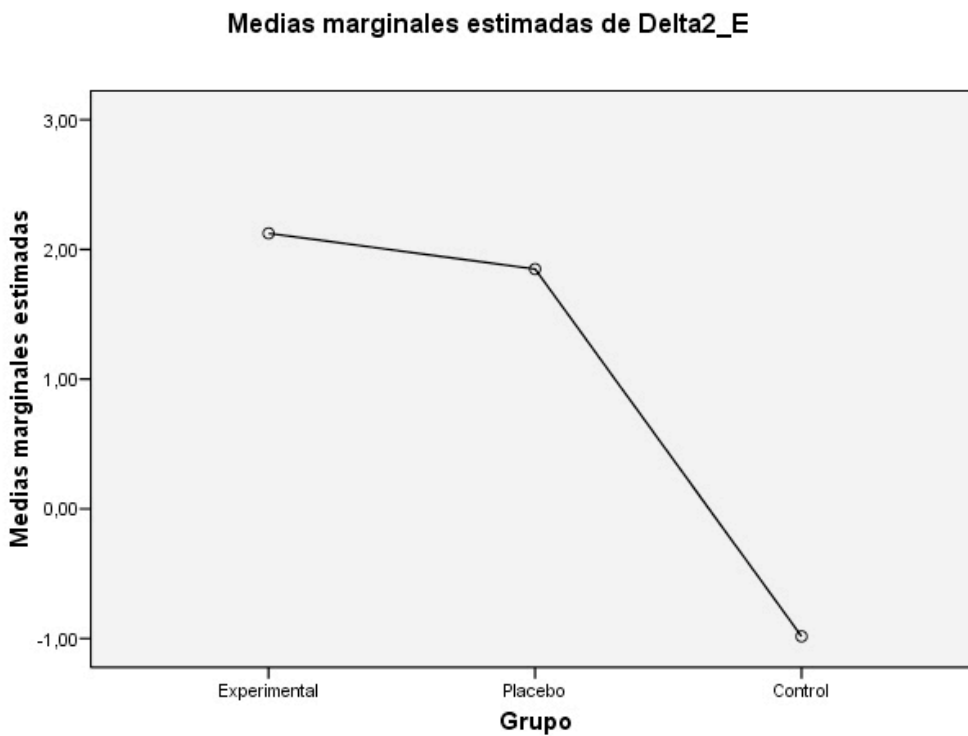
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 910,963(b)                       | 3   | 303,654             | 4,645  | ,004          |
| Intersección     | 570,958                          | 1   | 570,958             | 8,735  | ,004          |
| E-0              | 664,758                          | 1   | 664,758             | 10,170 | ,002          |
| Grupo            | 198,242                          | 2   | 99,121              | 1,516  | ,225          |
| Error            | 6405,949                         | 98  | 65,367              |        |               |
| Total            | 7425,000                         | 102 |                     |        |               |
| Total corregida  | 7316,912                         | 101 |                     |        |               |

**Tabla 108: efectos inter-sujetos Delta2E (cov. E-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de E con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 48).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 48: efectos de las intervenciones en Delta2E (cov. E-0)**

**3.3.5.13. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sd/Si (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Sd/Si (Delta2Sd/Si) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante Sd/Si-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=137'097$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'389$ ;  $p=0'680$ ) (tabla 109).



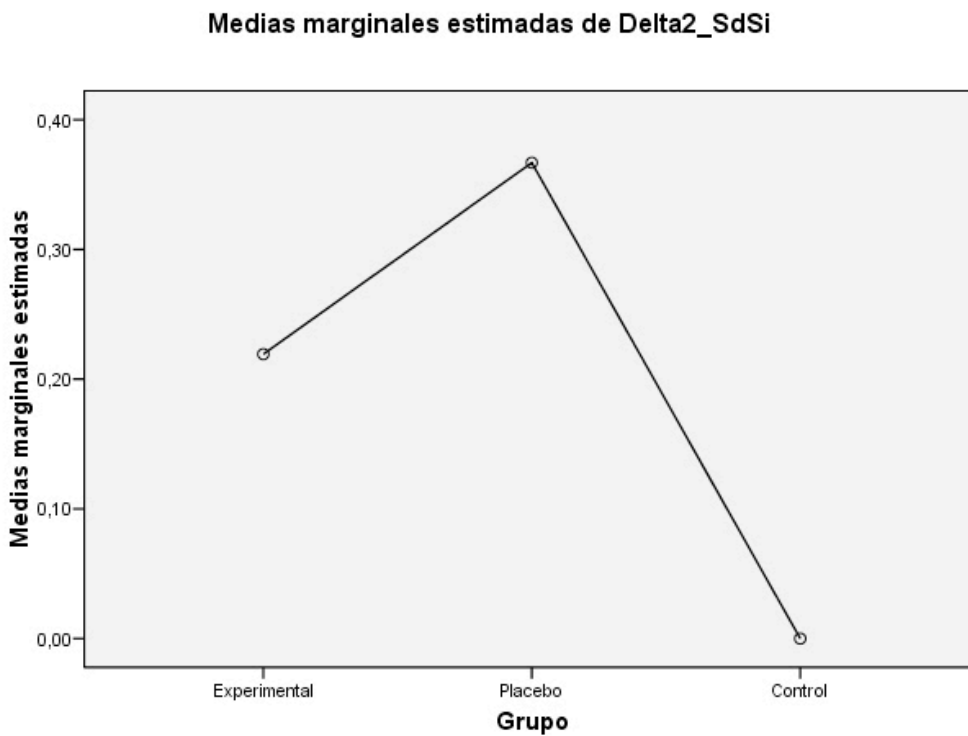
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de cuadrados | gl  | Media cuadrática | F       | Significación |
|------------------|-------------------|-----|------------------|---------|---------------|
| Modelo corregido | 412,469(b)        | 3   | 137,490          | 47,509  | ,000          |
| Intersección     | 3,887             | 1   | 3,887            | 1,343   | ,249          |
| Sd/Si-0          | 396,757           | 1   | 396,757          | 137,097 | ,000          |
| Grupo            | 2,242             | 2   | 1,121            | ,387    | ,680          |
| Error            | 283,610           | 98  | 2,894            |         |               |
| Total            | 700,000           | 102 |                  |         |               |
| Total corregida  | 696,078           | 101 |                  |         |               |

**Tabla 109: efectos inter-sujetos Delta2Sd/Si (cov. Sd/Si-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Sd/Si con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 49).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 49: efectos de las intervenciones en Delta2Sd/Si (cov. Sd/Si-0)**

**3.3.5.14. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sd (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Sd (Delta2Sd) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante Sd-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=16'150$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'988$ ;  $p=0'376$ ) (tabla 110).

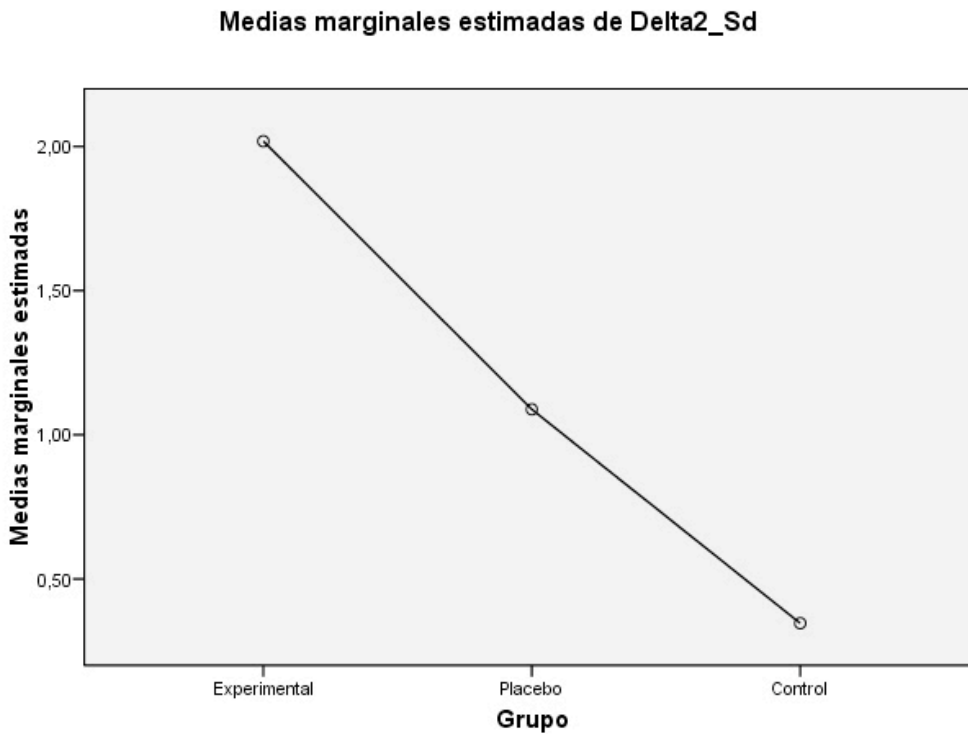
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 453,444(b)                       | 3   | 151,148             | 6,158  | ,001          |
| Intersección     | 470,258                          | 1   | 470,258             | 19,159 | ,000          |
| Sd-0             | 396,388                          | 1   | 396,388             | 16,150 | ,000          |
| Grupo            | 48,508                           | 2   | 24,254              | ,988   | ,376          |
| Error            | 2405,380                         | 98  | 24,545              |        |               |
| Total            | 3000,000                         | 102 |                     |        |               |
| Total corregida  | 2858,824                         | 101 |                     |        |               |

**Tabla 110: efectos inter-sujetos Delta2Sd (cov. Sd-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Sd con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 50).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 50: efectos de las intervenciones en Delta2Sd (cov. Sd-0)**

**3.3.5.15. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Si (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Si (Delta2Si) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante Si-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=20'401$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'154$ ;  $p=0'858$ ) (tabla 111).

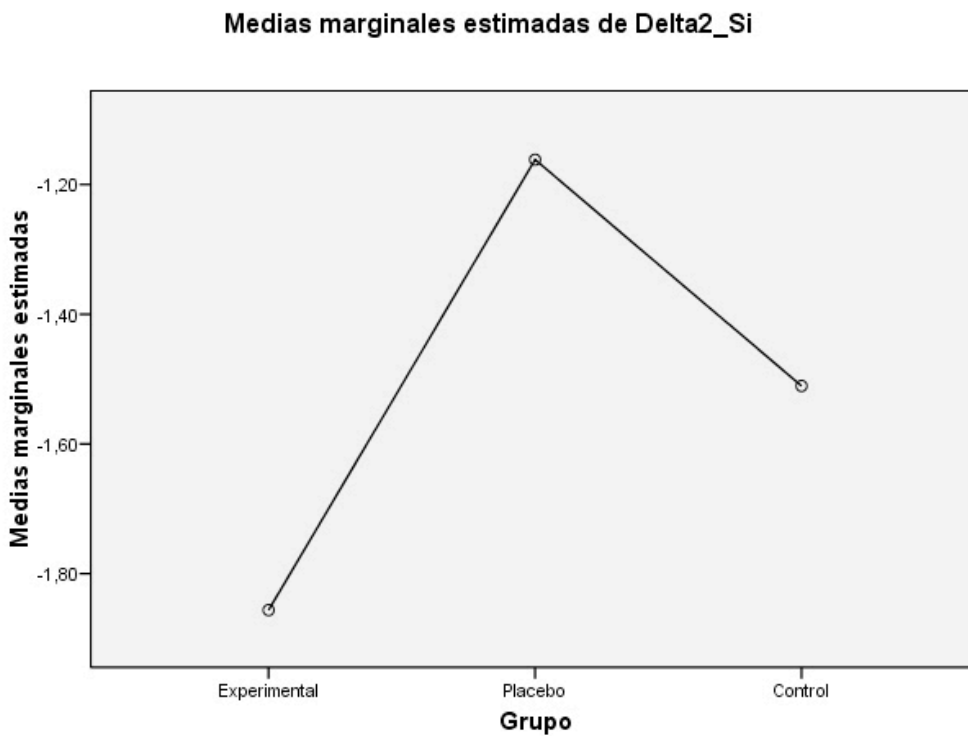
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 550,865(b)                       | 3   | 183,622             | 6,820  | ,000          |
| Intersección     | 679,422                          | 1   | 679,422             | 25,234 | ,000          |
| Si-0             | 549,283                          | 1   | 549,283             | 20,401 | ,000          |
| Grupo            | 8,268                            | 2   | 4,134               | ,154   | ,858          |
| Error            | 2638,595                         | 98  | 26,924              |        |               |
| Total            | 3425,000                         | 102 |                     |        |               |
| Total corregida  | 3189,461                         | 101 |                     |        |               |

**Tabla 111: efectos inter-sujetos Delta2Si (cov. Si-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Si con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 51).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 51: efectos de las intervenciones en Delta2Si (cov. Si-0)**

**3.3.5.16. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Fr (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Fr (Delta2Fr) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante Fr-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=7'130$ ;  $p=0'009$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'405$ ;  $p=0'250$ ) (tabla 112).

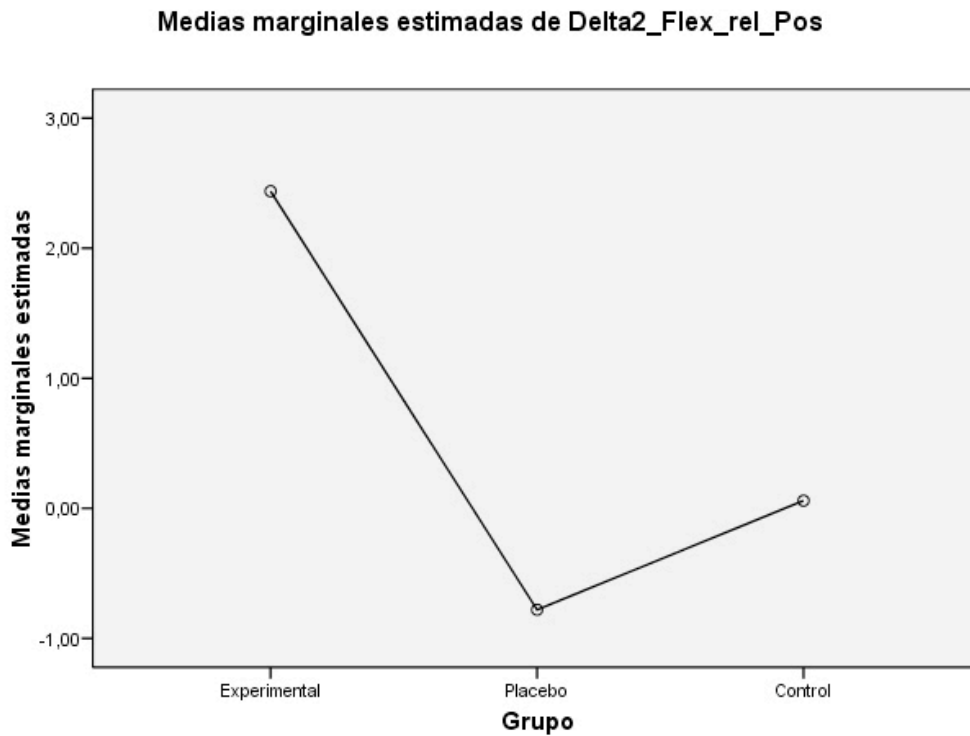
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F     | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 656,647(b)                       | 3   | 218,882             | 3,179 | ,027          |
| Intersección     | 523,138                          | 1   | 523,138             | 7,598 | ,007          |
| Fr-0             | 490,865                          | 1   | 490,865             | 7,130 | ,009          |
| Grupo            | 193,527                          | 2   | 96,763              | 1,405 | ,250          |
| Error            | 6747,196                         | 98  | 68,849              |       |               |
| Total            | 7444,000                         | 102 |                     |       |               |
| Total corregida  | 7403,843                         | 101 |                     |       |               |

**Tabla 112: efectos inter-sujetos Delta2Fr (cov. Fr-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Fr con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 52).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 52: efectos de las intervenciones en Delta2Fr (cov. Fr-0)**

**3.3.5.17. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Er (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Er (Delta2Er) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante Er-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=5'359$ ;  $p=0'023$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'979$ ;  $p=0'144$ ) (tabla 113).



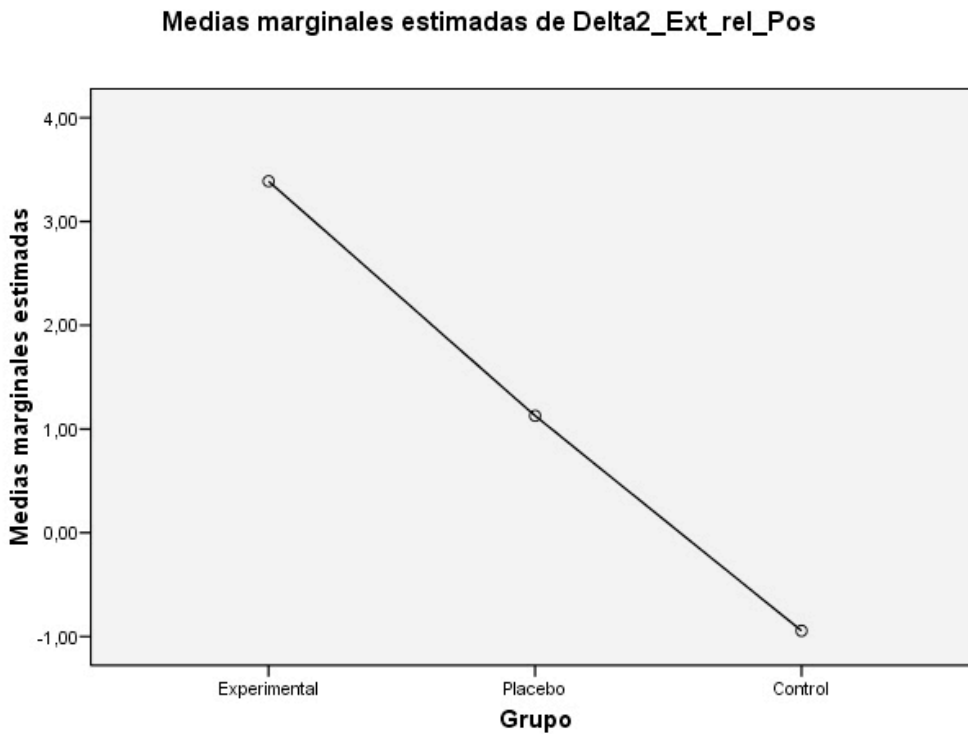
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de cuadrados | gl  | Media cuadrática | F     | Significación |
|------------------|-------------------|-----|------------------|-------|---------------|
| Modelo corregido | 779,782(b)        | 3   | 259,927          | 3,179 | ,027          |
| Intersección     | 338,006           | 1   | 338,006          | 4,134 | ,045          |
| Er-0             | 438,231           | 1   | 438,231          | 5,359 | ,023          |
| Grupo            | 323,670           | 2   | 161,835          | 1,979 | ,144          |
| Error            | 8013,590          | 98  | 81,771           |       |               |
| Total            | 8954,000          | 102 |                  |       |               |
| Total corregida  | 8793,373          | 101 |                  |       |               |

**Tabla 113: efectos inter-sujetos Delta2Er (cov. Er-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Er con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 53).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 53: efectos de las intervenciones en Delta2Er (cov. Er-0)**

**3.3.5.18. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sdr (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Sdr (Delta2Sdr) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante Sdr-0, encontramos que la covariante sí es significativa ( $F_{1,98}=24'358$ ;  $p=0'000$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=1'111$ ;  $p=0'333$ ) (tabla 114).

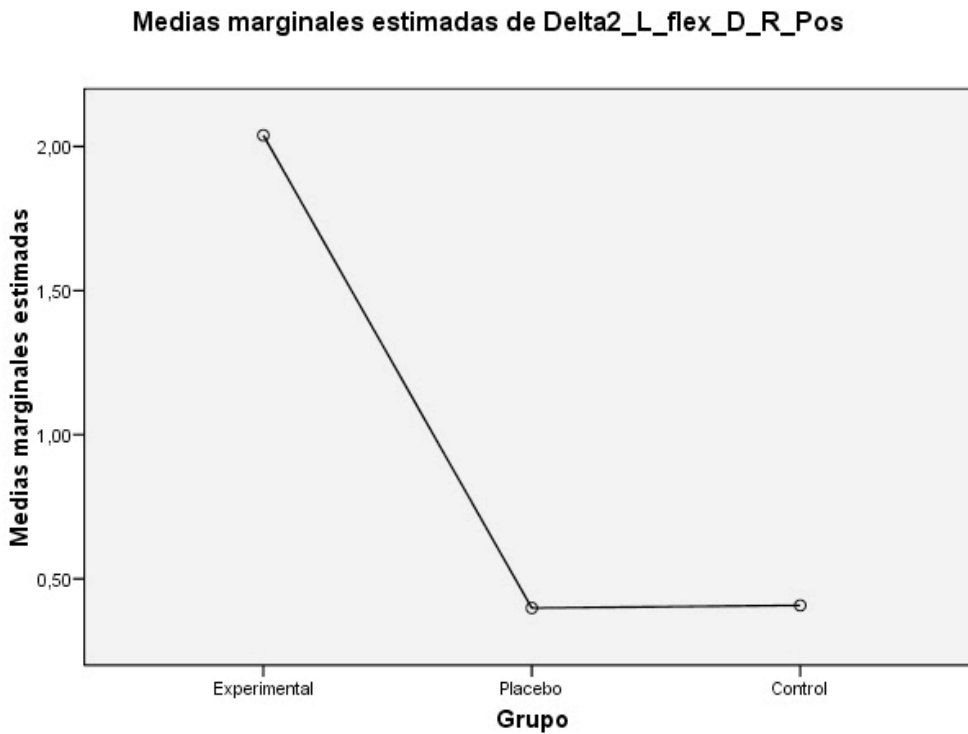
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F      | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|--------|---------------|
| Modelo corregido | 754,069(b)                       | 3   | 251,356             | 8,964  | ,000          |
| Intersección     | 752,356                          | 1   | 752,356             | 26,832 | ,000          |
| Sdr-0            | 682,979                          | 1   | 682,979             | 24,358 | ,000          |
| Grupo            | 62,328                           | 2   | 31,164              | 1,111  | ,333          |
| Error            | 2747,892                         | 98  | 28,040              |        |               |
| Total            | 3600,000                         | 102 |                     |        |               |
| Total corregida  | 3501,961                         | 101 |                     |        |               |

**Tabla 114: efectos inter-sujetos Delta2Sdr (cov. Sdr-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Sdr con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 54).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 54: efectos de las intervenciones en Delta2Sdr (cov. Sdr-0)**

**3.3.5.19. Efectos del Grupo sobre las diferencias de Sir (post-intervención 5 minutos – pre-intervención)**

Una vez realizado el MANOVA de la variable Diferencia 2 de Sir (Delta2Sir) para estudiar el efecto del Grupo, con covariante Sir-0, encontramos que la covariante no es significativa ( $F_{1,98}=0'231$ ;  $p=0'632$ ), y que las interacciones entre las distintas mediciones no son significativas ( $F_{2,98}=0'685$ ;  $p=0'507$ ) (tabla 115).

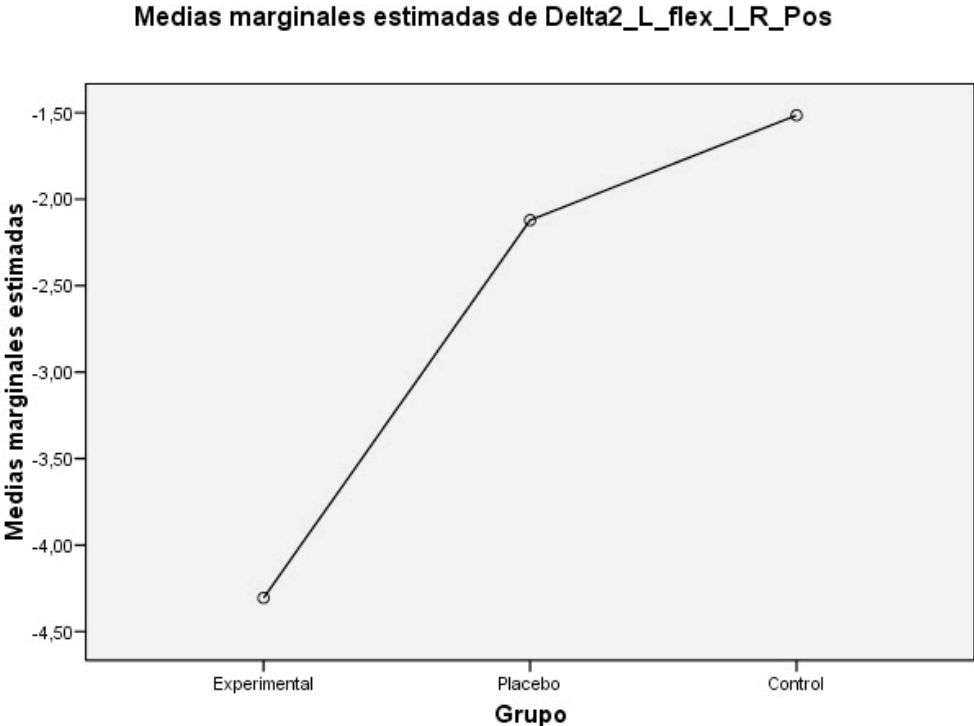
*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

| Fuente           | Suma de<br>cuadrados tipo<br>III | gl  | Media<br>cuadrática | F    | Significación |
|------------------|----------------------------------|-----|---------------------|------|---------------|
| Modelo corregido | 173,915(a)                       | 3   | 57,972              | ,565 | ,640          |
| Intersección     | ,060                             | 1   | ,060                | ,001 | ,981          |
| Sir-0            | 23,733                           | 1   | 23,733              | ,231 | ,632          |
| Grupo            | 140,567                          | 2   | 70,284              | ,685 | ,507          |
| Error            | 10059,663                        | 98  | 102,650             |      |               |
| Total            | 10975,000                        | 102 |                     |      |               |
| Total corregida  | 10233,578                        | 101 |                     |      |               |

**Tabla 115: efectos inter-sujetos Delta2Sir (cov. Sir-0)**

Podemos representar el efecto (evolución o tendencia) de las intervenciones en la Diferencia 2 de Sir con un gráfico de líneas o de perfil (gráfico 55).

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*



**Gráfico 55: efectos de las intervenciones en Delta2Sir (cov. Sir-0)**

## **4. Discusión**

## **4.1. DATOS OBTENIDOS**

### **4.1.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS**

La muestra de nuestro estudio corresponde al *adulto*, con edades comprendidas entre los 18 y 66 años y una media de 33'46. Las frecuencias más altas aparecen entre los 24 y los 27, y sólo un sujeto es menor de 21 años. Parece, por tanto, razonable pensar que la mayor parte del desarrollo corporal y fisiológico de los individuos investigados está completado o casi finalizado, y consecuentemente creemos que este factor no debería de ser determinante en los resultados.

Tenemos una distribución por sexos similar: 49 hombres y 53 mujeres. Al asignar los grupos de estudio hemos limitado la dependencia de esta variable tal y como explicamos en la sección 2.9. De cualquier manera, no encontramos evidencias en la literatura consultada al respecto<sup>157</sup>.

La talla, el peso y el IMC están dentro de los parámetros esperables<sup>158,159,160,161</sup>.



## **4.1.2. RESULTADOS INFERENCIALES**

### **4.1.2.1. Homogeneidad**

Tal y como se explica en el punto 2.9 y se muestra en el punto 3.2.1, en esta investigación hemos realizado una aleatorización controlada por bloques (grupos, sexo, edad), para lograr tres grupos lo más homogéneos posible y comparables entre sí, al menos en lo que se refiere a las variables de sexo, edad, talla, peso e IMC. En este sentido, podemos afirmar que los resultados obtenidos serían extrapolables a todas las poblaciones de características similares a la muestra del presente estudio.

### **4.1.2.2. Inclínometría cervical**

Las variables referentes a la movilidad cervical no mostraron cambios relevantes en los sujetos que fueron sometidos a la manipulación osteopática bilateral en rotación de C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>.

Aún así, nos parece interesante destacar que cinco minutos después de realizar tanto la técnica cervical como la pélvica, los Grados de Extensión del cuello presentaron una tendencia a la disminución, mientras que en el

grupo Control dicha tendencia fue al aumento. Analizando la variable de Extensión Relativa, el comportamiento se repite, y mientras en los dos grupos manipulados disminuye su amplitud, en el grupo Control aumenta. Analizando la variable de Ganancia, en los grupos Experimental y Placebo los grados pre-intervención son más que los post-intervención, al revés que en el grupo Control.

Se trata por tanto de tres variables que reflejan una misma tendencia y nos animan a deducir que, o bien el hecho de permanecer dos minutos en decúbito supino puede aumentar la movilidad cervical en extensión, o bien las dos técnicas manipulativas empleadas en el estudio tienden a disminuir los grados de este movimiento, a los cinco minutos de aplicarlas.

Tras este análisis, nos es inevitable pensar en las estructuras fasciales del plano sagital del cuerpo humano, que en Osteopatía conocemos con el nombre de tendón central<sup>162</sup>, y cuyo exceso de tensión podría limitar en cierta medida los movimientos de extensión del cuello, traccionando del raquis alto hacia la flexión. La simple postura supina, acompañada de una respiración relajada, parece que puede regular la tensión de estas estructuras, facilitando que el sujeto, al volver a posicionarse en bipedestación, pueda realizar un movimiento de extensión más amplio.

Por otro lado, la manipulación cervical y la pélvica pueden fácilmente provocar cambios en las tensiones fasciales del plano ántero-posterior, actuando sobre los músculos escalenos (en el caso cervical) y sobre el psoas ilíaco (para la pelvis), lo que nos permite comprender la disminución o el

ajuste de la amplitud del movimiento de extensión tras la aplicación de estas técnicas<sup>163,164</sup>.

Tampoco debemos pasar por alto el hecho de que la Posición de Partida de la Inclinación Lateral, cinco minutos después de la manipulación de la pelvis, tiende a invertirse de inclinación derecha a izquierda. Si analizamos la variable Ganancia de esta posición de partida, vemos que también se refleja el distinto comportamiento del grupo Placebo en relación a los otros dos. ¿Acaso manipular la pelvis pudiera tener un mínimo efecto en la posición de partida en el plano frontal cervical? Nuevamente la revisión anatómica y biomecánica nos permite dar posibles respuestas a esta pregunta. La equilibración del complejo articular pélvico tras la manipulación bilateral puede regular las tensiones fasciales del plano frontal a través del músculo cuadrado lumbar y de sus envolturas conectivas. Por otro lado, nos constan referencias que consideran necesario el tratamiento de los grupos del psoas y de los escalenos, como el resto de los flexores del cuello, en los trastornos posturales; además, relacionan los músculos psoas con los esternocleidomastoideos, de tal manera que un cambio en el tono de los primeros automáticamente implicaría un cambio de tono compensatorio de los segundos, lo que podría ir en consonancia con nuestros hallazgos<sup>165</sup>.

Sí podemos afirmar que en nuestra investigación, en toda la muestra, hubo diferencias significativas en los Grados de Inclinación Lateral Derecha, a los cinco minutos de la intervención (manipulación cervical, pélvica o permanecer en decúbito), que aumentaron en todos los casos. Esta variación

no fue debida al efecto del grupo en el que estaban los sujetos incluidos, y por tanto a ninguna de las manipulaciones osteopáticas. Por ello nos preguntamos si ha sido el hecho de que era la segunda vez que se hacía la medición y eso pudiera reportar en esa ganancia. Si analizamos la variable Ganancia, vemos que este aumento es mayor en el grupo Experimental, luego en el Placebo y finalmente en el Control.

Observando la variable de Inclinación Lateral Izquierda Relativa, también podemos afirmar que toda nuestra muestra presentó más grados de inclinación izquierda tras las intervenciones que los que tenía antes, lo que nos confirma lo dicho con su variable homónima contralateral. Podemos por tanto pensar que el hecho de repetir una medición cervical en el plano frontal ya de por sí la aumenta, a los cinco minutos.

Existen muchos estudios e investigaciones acerca de la importancia del diafragma en otras funciones aparte de la respiratoria, como el habla, maniobras de Valsalva, estabilización de la columna y movimientos del tronco y miembros<sup>166,167,168,169</sup>. Cuando este músculo resulta mínimamente normalizado en su funcionalidad, es fácil suponer que todas estas funciones se vean también reguladas, y que eso se aprecie de alguna manera en la movilidad cervical.

#### **4.1.2.3. Confortabilidad respiratoria**

En este estudio hemos reflejado la confortabilidad respiratoria mediante una escala visual analógica. En los tres grupos se dio el caso de que la segunda EVA, realizada a los cinco minutos de la aplicación de las técnicas, era significativamente menor que la primera, en milímetros, lo que implicaba una mayor confortabilidad respiratoria. Sin embargo, no hay significación estadística para afirmar que estas diferencias hayan sido debidas a la manipulación cervical (ni pélvica). Quizás sencillamente el hecho de pensar una segunda vez en su respiración sea suficiente para que aumente la sensación de confortabilidad.

Esto podría contribuir a explicar los resultados obtenidos por determinadas terapias<sup>170,171,172,173,174,175</sup> que trabajan haciendo al paciente más consciente de su ventilación, aportando una sensación final de mayor confort respiratorio.

#### **4.1.2.4. Pulsioximetría**

La Frecuencia Cardíaca ha sido la variable que más datos significativos ha aportado a esta investigación.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Si analizamos las variaciones inmediatas a la intervención, vemos que después de la manipulación cervical se produce una caída de la FC, mientras que inmediatamente tras la manipulación pélvica hay un aumento de este parámetro. Estas dos diferencias son significativas entre sí y nos indican un comportamiento muy diferente de la FC.

En el grupo Control, las mediciones post-intervención también disminuyen con respecto a las previas, lo cuál entra dentro de lo normal, ya que el paciente ha permanecido en decúbito supino respirando relajadamente.

Pero lo que nos llama la atención es que, a pesar de que la manipulación cervical puede comportar en determinados sujetos cierto estado de ansiedad (achacable a la toma que se realiza en cuello y cabeza, y al impulso de alta velocidad y corta amplitud en rotación), lejos de aumentar la FC, ésta ha disminuido. El hecho de que el grupo Placebo haya experimentado un aumento de la variable, nos confirma que el cambio registrado con la técnica osteopática cervical es debido a la aplicación de la técnica en esta región del cuello, y que dicho cambio no se produce al realizar la manipulación descrita en la pelvis.

Sería lógico deducir que las modificaciones en las tensiones de la columna cervical alta tras la técnica cervical, de alguna manera actúan sobre las fibras del nervio vago, quizás por disminución de la tensión en la vaina carotídea, estimulando la actividad parasimpática, con el consiguiente efecto sobre la FC. Por otro lado, los cambios tensionales tras la manipulación

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

también influirán en los tres ganglios cervicales ortosimpáticos (superior, medio e inferior), que dan fibras nerviosas al corazón, pudiendo regularse así las pulsaciones cardíacas. Existen además relaciones ligamentosas entre el raquis cervical y el pericardio, cuyos ajustes tensionales fácilmente pueden influir en la actividad de este órgano.

Por otro lado, aunque el objetivo de este estudio no sea investigar los efectos de la manipulación pélvica, y esta se haya utilizado como un placebo, queremos señalar el aumento de la FC que ocurre inmediatamente después de realizar esta técnica.

Analizando las variaciones a los cinco minutos de las intervenciones vemos que el comportamiento de los tres grupos tiende a igualarse, es decir, los valores del grupo Experimental aumentan, los del Grupo Placebo disminuyen, y los del grupo Control se mantienen.

Es significativo ver cómo en el grupo Placebo, tras el incremento inicial de la FC, después ésta disminuye significativamente a los cinco minutos. A la inversa ocurre en el grupo Experimental, donde tras un descenso inicial, luego la variable aumenta. Por tanto, tenemos una manipulación osteopática que, inmediatamente después de aplicarla, tiende a aumentar la FC (global de pelvis), y otra (cervical en rotación) que la disminuye significativamente. Y en ambas, tras cinco minutos, existe una regulación de la variable, lo que nos da seguridad de cara a su aplicación sobre individuos con patologías.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Globalmente, vemos un comportamiento totalmente distinto en los tres grupos, para llegar al final a unos valores muy similares: el Experimental primero disminuye, para luego aumentar, el Placebo aumenta inmediatamente para después disminuir, y el Control baja un poco la FC para luego mantenerse.

Todos estos datos se ven corroborados en el análisis de las variables de Ganancia.

La Frecuencia Cardíaca es uno de los parámetros más analizados a la hora de valorar la función del corazón, por lo que toda técnica capaz de regular esta variable puede tener una gran aplicabilidad clínica. La terapia respiratoria está considerada como muy útil en el tratamiento de las enfermedades cardíacas, entre otras cosas por ese efecto normalizador de las pulsaciones. En un estudio<sup>176</sup> comparando pacientes que recibieron rehabilitación cardíaca standard con otros que fueron entrenados además con terapia respiratoria, tras infarto de miocardio, este último grupo tuvo un 30% menos de sucesos cardíacos los 5 años posteriores al accidente. Esto nos confirma, tal y como nos pusimos como objetivo en esta investigación, la necesidad de integrar las herramientas osteopáticas disponibles en el tratamiento de las patologías respiratorias y cardíacas de la clínica diaria.

Los datos inferenciales también nos indican que tras realizar el protocolo de trabajo, inmediatamente y a los cinco minutos, la Saturación de Oxígeno en los grupos Experimental y Placebo tiende a aumentar, mientras que en el grupo Control la tendencia es a disminuir. Este comportamiento



similar en los grupos con manipulación osteopática en relación al grupo Control, se ve reflejado también en el análisis de las variables de Ganancia. De cualquier forma, dado que el tamaño del efecto, en el caso de la Saturación de Oxígeno, es muy pequeño (tiene muy poca variación fisiológica en sujetos sanos-asintomáticos, donde se mueve entre el 95-99%<sup>177</sup>, y además se mide sin decimales, es decir, sólo hay 5 posibles puntuaciones), su análisis puede ser conflictivo y por eso creemos que deben ser tenidas en cuenta estas tendencias, aunque no haya significación estadística.

Además, incluyendo en el análisis a la Saturación Previa como covariante, se ha mostrado con significación que este valor influye en el posterior resultado tras la manipulación. Todo esto nos anima a pensar que en individuos con alteraciones (disminución) de la Saturación Previa, el aumento puede llegar a ser significativo. Este es el caso de un estudio publicado en el JAOA en 2005<sup>178</sup> que pretende determinar los efectos de un protocolo de tratamiento manual osteopático en la hemodinámica cardíaca después de una operación de by-pass en las arterias coronarias. Entre otros parámetros valoran la Saturación de Oxígeno en sangre venosa (SvO<sub>2</sub>), que se ve aumentada con significación estadística tras el tratamiento.

#### **4.1.2.5. Espirometría**

No hemos encontrado cambios significativos ni tendencias destacables en el FEV1 en nuestra investigación. En la bibliografía revisada tampoco hemos encontrado ninguna técnica de Fisioterapia o Terapia Manual que haya demostrado un efecto positivo sobre esta variable en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica, comparada con los cuidados habituales o con otra técnica<sup>179,180,181,182,183,184,185,186</sup>. Sin embargo, este dato nos permite pensar que la manipulación cervical en rotación es segura, respecto a este parámetro respiratorio, a la hora de su aplicación.

Observando el comportamiento del grupo Control, vemos que el PEF desciende inmediatamente en el grupo Control, para moderar esta variación tras 5 minutos. Esta tendencia se repite en el grupo de manipulación pélvica, pero se invierte en el grupo Experimental, donde inicialmente se aprecia aumento del PEF para mantenerse estable tras cinco minutos.

Nuevamente debemos indicar que, si bien esto no es más que una tendencia, el hecho de que se haya dado en sujetos sanos-asintomáticos nos permite pensar que en individuos con patologías pueda convertirse en una variación significativa, como ocurre en otros estudios realizados con pacientes asmáticos<sup>187,188</sup>.

#### **4.1.3. RECAPITULACIÓN**

A la luz de los datos obtenidos en esta investigación, podemos afirmar que la manipulación osteopática cervical en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> provoca una disminución inmediata de la FC al ser realizada en sujetos sanos-asintomáticos. Además, dicha manipulación tiende a aumentar los valores inmediatos del PEF.

La manipulación osteopática (cervical y pélvica) tiende a aumentar la SpO<sub>2</sub> y a disminuir los grados de Extensión cervical.

Todas las mediciones post-intervención de la movilidad cervical en el plano frontal fueron significativamente más amplias que las pre-intervención. Todas las EVA post-intervención fueron significativamente menores que las pre-intervención.

La manipulación osteopática global de pelvis tiende a invertir la posición de partida del plano frontal, cambiándola de Sd a Si. También provoca un aumento significativo de la FC inmediata.

Al analizar todas las variables dependientes del estudio (excepto la inclinación lateral izquierda relativa) vemos que muestran interacción con sus valores previos. Es decir, su comportamiento dependió en gran medida del punto de partida. En este sentido, todos los valores finales están influenciados por los primeros, lo cuál adquiere mayor importancia a la hora de estudiar la manipulación osteopática en individuos con patologías, con valores iniciales alterados.

## **4.2. COMPARACIÓN CON DATOS DE OTROS ESTUDIOS**

Resulta difícil la comparación de nuestros resultados con otros previos, ya que en nuestra búsqueda bibliográfica en la literatura biomédica hemos encontrado pocos estudios similares a este.

Oscos Muñoa evalúa los cambios espirométricos tras la aplicación de una maniobra de osteopatía en fumadores<sup>189</sup>.

Este estudio presenta diferencias sustanciales con el nuestro. Por un lado se trata de pacientes fumadores, lo cuál es causa de exclusión en nuestro trabajo. Por otro lado el método de evaluación es únicamente la espirometría, frente a la pulsioximetría, EVA e inclinometría que también hemos empleado nosotros. La técnica utilizada es de stretching o estiramiento, y en nuestro caso se trata de una manipulación vertebral tipo thrust. Las metodologías empleadas difieren ampliamente, y en el caso de Oscos solamente se toma una medición inmediata a la intervención. Sin embargo es claro que ambos estudios pretenden evaluar la influencia de una técnica osteopática sobre el sistema respiratorio.

Oscos habla de una “*tendencia* mayor a mejorar en el grupo Experimental, aunque no se alcanzó la significación estadística” ( $p \leq 0,05$ ). Y concluye tras su trabajo que “la técnica de “stretching” de la parte anterior

del músculo diafragma produce cambios inmediatos en los volúmenes respiratorios”.

Además, aporta un dato importante que hemos tenido en cuenta en el diseño de nuestro estudio. Encuentra influencia de la estatura y el peso en los resultados: a mayor peso o estatura, mayor ganancia obtenida en los volúmenes respiratorios. Esto coincide con las conclusiones de Leech et al.<sup>190</sup> que consideran la talla determinante en muchas de las funciones respiratorias, además del peso (en el caso de las mujeres) y del tabaco, lo que da consistencia a nuestra decisión de no incluir fumadores en el estudio. Por ello, hemos querido controlar estas variables estudiando la homogeneidad de nuestros grupos en cuanto a los valores antropométricos, y no hemos encontrado diferencias significativas, con lo cual la comparabilidad entre ellos era máxima.

Nuestro estudio coincide con Oscoz al afirmar que la realización de una técnica osteopática puede influir en el sistema respiratorio. Aunque las maniobras aplicadas no son las mismas, esto no hace sino reforzar que desde la osteopatía se pueden provocar cambios que afecten a este sistema.

Otro estudio interesante es el de Howell y Kappler<sup>191</sup>, aunque sólo incluyeron a un individuo en el mismo. Observaron que el aumento en la saturación de oxígeno era muy paralelo a la mejoría clínica en un paciente obstructivo crónico que trataron con terapia manipulativa.

Nuestro estudio está en concordancia parcial con el de Olivia Raquel Martínez, que en su investigación emplea la misma manipulación osteopática

y en el mismo nivel cervical que en la nuestra. Sin embargo, para la medición se utilizó un goniómetro cervical, mientras que nosotros usamos un inclinómetro. Por otro lado, en nuestro caso se tomaron, además de los datos inmediatos a la técnica, los de cinco minutos después de la misma. Martínez concluye que la técnica aplicada sobre C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> aumenta inmediatamente la amplitud de los movimientos activos de la columna cervical, lo que coincide con los resultados de nuestro estudio en el plano frontal, pero no así con las tendencias que encontramos en el plano sagital, donde hemos observado disminución de la amplitud de la extensión tras la manipulación, y ninguna variación significativa en la flexión.

Sin embargo, dado que Martínez ha aplicado las técnicas en pacientes con cervicalgia mecánica crónica, creemos que ambos estudios no se contradicen, sino que se complementan.

Saíz-Llamosas et al<sup>192</sup> estudiaron la movilidad del cuello tras una técnica de inducción miofascial en la región cervical. Al igual que en nuestra investigación, la muestra estaba formada por sujetos asintomáticos. El resultado fue un aumento de la flexión, de la extensión y de la inclinación lateral izquierda. Al comparar estas apreciaciones con las tendencias encontradas en nuestro trabajo, vemos que no coinciden en el plano sagital, pero sí en cuanto al plano frontal, donde se confirma el aumento de la inclinación lateral izquierda. Ambos estudios no se contradicen, pues la técnica empleada es diferente, pero confirman que la actuación sobre la región del cuello puede influir en la movilidad cervical.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

En el año 2008 Henley et al.<sup>193</sup> publican un estudio con la hipótesis de que un tratamiento manipulativo osteopático aumenta el tono vagal. La maniobra empleada fue una liberación miofascial cervical, mientras que nosotros hemos utilizado una manipulación de alta velocidad y corta amplitud. Al igual que en nuestra investigación, se trata de un diseño con sujetos sin patología, divididos en tres grupos (experimental, control y placebo). Y los resultados de descenso de la FC coinciden en gran medida con los de este trabajo. Creemos que algunos de los mecanismos fisiológicos que han producido esta variación pueden ser similares en ambos casos, ya que la región sobre la que se aplica la técnica es la misma (región cervical). Los autores hablan del papel de las aferencias del cuello, con proyecciones hacia los núcleos vestibulares, y de los reflejos vestíbulo-simpáticos en el control cardiovascular. Así, Lee et al.<sup>194</sup> estudiaron el efecto de la posición del cuello (“head down” y flexión del cuello en decúbito lateral) sobre la variación de FC y encontraron que esta maniobra afecta significativamente el balance autónomo.

Al final de la publicación de Henley (Osteopathic Medicine and Primary Care) se concluye que es necesario que se lleven a cabo otros estudios que valoren los efectos sobre el sistema nervioso autónomo al aplicar otras técnicas osteopáticas, como las de alta velocidad y corta amplitud. Esperamos haber aportado nuestro pequeño granito de arena al respecto.

### **4.3. REVISIÓN DE OBJETIVOS, LIMITACIONES DEL ESTUDIO Y NUEVAS HIPÓTESIS**

Como podemos observar, los objetivos propuestos previos al estudio han sido cumplidos plenamente.

-Se ha contrastado la influencia de la manipulación osteopática en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> en varios parámetros respiratorios y en la movilidad cervical.

-Se han estudiado algunos efectos fisiológicos y tendencias en relación a esta técnica osteopática.

Aún así, aparecen ciertas limitaciones en nuestro estudio que pasamos a analizar a continuación.

A pesar de haber realizado una estimación del tamaño muestral previa a la investigación, es obvio que incluir un mayor número de individuos en el mismo podría haber aportado más diferencias estadísticamente significativas.

Igualmente, opinamos que muchas de las variables estudiadas podrían modificar su comportamiento si se analizaran en relación a una Dosis manipulativa diferente. Esto abre la puerta a nuevas investigaciones en este sentido, que inevitablemente tendrán que ir surgiendo si queremos caminar hacia la excelencia clínica en Osteopatía. Esta opinión coincide con la de una



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

reciente revisión Cochrane que señala la importancia de determinar la dosis óptima para una manipulación en el tratamiento del dolor de cuello<sup>195</sup>.

En nuestro estudio hemos tomado dos mediciones post-intervención. Aún así, serán necesarios otros diseños longitudinales de mayor duración, donde los resultados obtenidos se evalúen más allá de los cinco minutos posteriores a la aplicación de la técnica, y donde dicha maniobra pueda ser hecha al paciente en más de una sesión. Podremos así valorar más a fondo su influencia sobre las variables estudiadas.

La aplicación clínica de los resultados de este estudio debe ser hecha con cautela, pues se trata de una investigación con individuos sanos-asintomáticos. Pero lo que parece claro, tras esta investigación, es que la manipulación osteopática en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub> no es perjudicial en relación a las variables estudiadas. Lo mismo puede decirse de la manipulación osteopática global de la pelvis.

En nuestro estudio no se ha hecho ninguna valoración previa del nivel cervical manipulado. Por eso se plantea ahora la necesidad de futuras investigaciones de los posibles efectos y tendencias en sujetos con alteración osteopática de C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, diagnosticada con un test suficientemente validado. Surgen así muchos posibles diseños, tanto con sujetos sanos como en aquellos con patología, con alteración osteopática o sin ella, donde combinando distintos grupos y muestras se podrían alcanzar otras conclusiones interesantes.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Futuros estudios deberán plantearse si los resultados y tendencias encontrados son clínicamente relevantes en pacientes, y en qué patologías es aplicable la técnica de tratamiento estudiada. Investigaciones con muestras mixtas de sintomáticos-asintomáticos podrían ser verdaderamente interesantes para valorar más efectos fisiológicos y tendencias diferentes entre los mismos.

Se abre también la puerta a nuevos estudios en sujetos con patologías, que podrán hacerse ahora conociendo las tendencias y efectos fisiológicos de esta técnica, dentro de un marco de seguridad para el propio individuo.

Es preciso continuar estudiando los cambios fisiológicos relacionados con otras técnicas osteopáticas, utilizando muestras pequeñas de sujetos sanos-asintomáticos, para analizar las tendencias de las posibles variaciones y así poder evaluar las intervenciones, antes de aplicarlas a muestras de pacientes con patología.

De la misma forma, creemos que es necesario también realizar investigaciones que midan las posibles Dosis terapéuticas de las actuaciones osteopáticas, para aplicarlas “a posteriori” con las máximas garantías de seguridad y resultados.

Estas limitaciones no deben decepcionarnos, sino servir de estímulo para llevar a cabo nuevos proyectos y estudios que completen y aclaren las lagunas de conocimiento que aún están presentes en este campo.

## **5. Conclusiones**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**1ª.** La manipulación osteopática vertebral en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, realizada bilateralmente en sujetos sanos-asintomáticos, no muestra cambios significativos en los parámetros respiratorios de FEV1, PEF, EVA y SpO<sub>2</sub>.

**2ª.** La manipulación osteopática vertebral en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, realizada bilateralmente en sujetos sanos-asintomáticos, no muestra cambios significativos en los valores de movilidad cervical, medidos con inclinómetro.

**3ª.** La manipulación osteopática vertebral en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, realizada bilateralmente en sujetos sanos-asintomáticos, disminuye los valores de la variable FC inmediatos a la misma. Este hecho es significativo si se tiene en cuenta que la manipulación osteopática global de la pelvis, realizada bilateralmente en sujetos sanos-asintomáticos, aumenta la FC inmediata a la misma.

**4ª.** La variable Ganancia inmediatamente post-intervención en la FC es mayor en los sujetos sanos-asintomáticos que han sido manipulados con una técnica osteopática global de pelvis bilateralmente que en los que han sido manipulados con una técnica osteopática cervical en C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>.

**5ª.** Los valores previos de las variables dependientes estudiadas (salvo la inclinación lateral izquierda) actúan como covariables e influyen directamente en los valores posteriores de las mismas tras la aplicación de la

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

manipulación osteopática en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, bilateralmente, en sujetos sanos-asintomáticos.

**6<sup>a</sup>.** La manipulación osteopática en rotación del nivel C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>, realizada bilateralmente, no altera las variables estudiadas (salvo la FC), en individuos sanos-asintomáticos.

## Índice de abreviaturas

Por orden de aparición en el texto:

|                  |   |
|------------------|---|
| EOM              | Escuela de Osteopatía de Madrid                                   |
| ECA              | Estudio Clínico Aleatorizado                                      |
| EVA              | Escala Visual Analógica   |
| SpO <sub>2</sub> | Saturación de oxígeno medida con pulsioxímetro                    |
| GRD              | Gimnasia respiratoria diafragmática                               |
| HbO <sub>2</sub> | Oxihemoglobina  |
| HbR              | Hemoglobina reducida  |
| GA               | Gasometría arterial   |
| SaO <sub>2</sub> | Saturación de oxígeno medida en sangre arterial con gasometría    |
| EPOC             | Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica                           |
| VEMS/FEV1        | Volumen espiratorio máximo expulsado en el primer segundo         |
| PEF              | Flujo espiratorio pico  |
| ROM              | Rango de movimiento   |
| ERS              | European Respiratory Society                                      |
| ATS              | American Thoracic Society   |
| IMC              | Índice de masa corporal   |
| F/E              | Posición de partida de la flexo-extensión cervical                |
| F                | Flexión del raquis cervical                                       |
| E                | Extensión del raquis cervical                                     |
| Sd/Si            | Posición de partida de la inclinación lateral del raquis cervical |
| Sd               | Inclinación lateral derecha del raquis cervical                   |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|                  |  |
|------------------|--|
| Si               | Inclinación lateral izquierda del raquis cervical            |
| -0               | Indicativo para las mediciones previas                       |
| -1               | Indicativo para las mediciones inmediatas                    |
| -2               | Indicativo para las mediciones a los cinco minutos           |
| r                | Indicativo para las variables relativas                      |
| Delta1           | Indicativo para las variables ganancia 1                     |
| Delta 2          | Indicativo para las variables ganancia 2                     |
| MANOVA           | Análisis multivariados de la varianza                        |
| ANOVA            | Análisis de la varianza                                      |
| SvO <sub>2</sub> | Saturación de oxígeno medida en sangre venosa con gasometría |

## Índice de figuras

|  | Página |
|--|--------|
| Figura 1: ilustración de Bochdalek del diafragma, tomada de su tesis original en 1.848 | 25     |
| Figura 2: trayecto del nervio frénico en el mediastino                                 | 27     |
| Figura 3: diseño de la investigación   | 51     |
| Figura 4: manipulación cervical  | 55     |
| Figura 5: manipulación pélvica   | 56     |
| Figura 6: inclinómetro   | 82     |
| Figura 7: pulsioxímetro empleado   | 83     |
| Figura 8: espirómetro utilizado  | 83     |



## Índice de gráficos

|  | Página |
|--|--------|
| Gráfico 1: distribución por sexo de los grupos                     | 93     |
| Gráfico 2: comparación inter-grupal de la edad                     | 95     |
| Gráfico 3: comparación inter-grupal de la talla                    | 97     |
| Gráfico 4: comparación inter-grupal del peso                       | 98     |
| Gráfico 5: comparación inter-grupal del IMC                        | 99     |
| Gráfico 6: efecto de las intervenciones en la EVA                  | 113    |
| Gráfico 7: efecto de las intervenciones en la F                    | 117    |
| Gráfico 8: efecto de las intervenciones en la E                    | 120    |
| Gráfico 9: efecto de las intervenciones en la Sd/Si                | 123    |
| Gráfico 10: efecto de las intervenciones en la Sd                  | 126    |
| Gráfico 11: efecto de las intervenciones en la Si                  | 128    |
| Gráfico 12: efecto de las intervenciones en la FC                  | 134    |
| Gráfico 13: efecto de las intervenciones en la SpO <sub>2</sub>    | 137    |
| Gráfico 14: efecto de las intervenciones en el FEV1                | 140    |
| Gráfico 15: efecto de las intervenciones en el PEF                 | 143    |
| Gráfico 16: efecto de las intervenciones en la Fr                  | 146    |
| Gráfico 17: efecto de las intervenciones en la Er                  | 149    |
| Gráfico 18: efecto de las intervenciones en la Sdr                 | 152    |
| Gráfico 19: efecto de las intervenciones en la Sir                 | 155    |
| Gráfico 20: efecto de las intervenciones en Delta1FC               | 159    |
| Gráfico 21: efecto de las intervenciones en Delta1SpO <sub>2</sub> | 161    |
| Gráfico 22: efecto de las intervenciones en Delta1FEV1             | 163    |
| Gráfico 23: efecto de las intervenciones en Delta2FC               | 166    |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|   | Página |
|---|--------|
| Gráfico 24: efecto de las intervenciones en Delta2SpO <sub>2</sub>                            | 168    |
| Gráfico 25: efecto de las intervenciones en Delta2FEV1  | 170    |
| Gráfico 26: efecto de las intervenciones en Delta2PEF   | 172    |
| Gráfico 27: efecto de las intervenciones en Delta2EVA   | 174    |
| Gráfico 28: efecto de las intervenciones en Delta2F/E   | 176    |
| Gráfico 29: efecto de las intervenciones en Delta2F   | 178    |
| Gráfico 30: efecto de las intervenciones en Delta2E   | 180    |
| Gráfico 31: efecto de las intervenciones en Delta2Sd/Si                                       | 182    |
| Gráfico 32: efecto de las intervenciones en Delta2Sd  | 184    |
| Gráfico 33: efecto de las intervenciones en Delta2Si  | 186    |
| Gráfico 34: efecto de las intervenciones en Delta2Fr  | 188    |
| Gráfico 35: efecto de las intervenciones en Delta2Er  | 190    |
| Gráfico 36: efecto de las intervenciones en Delta2Sdr   | 192    |
| Gráfico 37: efecto de las intervenciones en Delta2Sir   | 194    |
| Gráfico 38: efecto de las intervenciones en Delta1FC (cov. FC-0)                              | 197    |
| Gráfico 39: efecto de las intervenciones en Delta1SpO <sub>2</sub> (cov. SpO <sub>2</sub> -0) | 199    |
| Gráfico 40: efecto de las intervenciones en Delta1FEV1 (cov. FEV1-0)                          | 201    |
| Gráfico 41: efecto de las intervenciones en Delta1PEF (cov. PEF-0)                            | 203    |
| Gráfico 42: efecto de las intervenciones en Delta2SpO <sub>2</sub> (cov. SpO <sub>2</sub> -0) | 206    |
| Gráfico 43: efecto de las intervenciones en Delta2FEV1 (cov. FEV1-0)                          | 208    |
| Gráfico 44: efecto de las intervenciones en Delta2PEF (cov. PEF-0)                            | 210    |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|  | Página |
|--|--------|
| Gráfico 45: efecto de las intervenciones en Delta2EVA (cov. EVA-0)     | 212    |
| Gráfico 46: efecto de las intervenciones en Delta2F/E (cov. F/E-0)     | 214    |
| Gráfico 47: efecto de las intervenciones en Delta2F (cov. F-0)         | 216    |
| Gráfico 48: efecto de las intervenciones en Delta2E (cov. E-0)         | 218    |
| Gráfico 49: efecto de las intervenciones en Delta2Sd/Si (cov. Sd/Si-0) | 220    |
| Gráfico 50: efecto de las intervenciones en Delta2Sd (cov. Sd-0)       | 222    |
| Gráfico 51: efecto de las intervenciones en Delta2Si (cov. Si-0)       | 224    |
| Gráfico 52: efecto de las intervenciones en Delta2Fr (cov. Fr-0)       | 226    |
| Gráfico 53: efecto de las intervenciones en Delta2Er (cov. Er-0)       | 228    |
| Gráfico 54: efecto de las intervenciones en Delta2Sdr (cov. Sdr-0)     | 230    |
| Gráfico 55: efecto de las intervenciones en Delta2Sir (cov. Sir-0)     | 232    |

## Índice de tablas

|  | Página |
|--|--------|
| Tabla 1: división grupal de la muestra                           | 89     |
| Tabla 2: distribución por sexo de la muestra                     | 89     |
| Tabla 3: datos generales de la muestra                           | 90     |
| Tabla 4: frecuencias de edad de la muestra                       | 90     |
| Tabla 5: distribución por sexo de los grupos                     | 92     |
| Tabla 6: datos generales de la edad por grupos                   | 94     |
| Tabla 7: datos generales antropométricos por grupos              | 96     |
| Tabla 8: prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo Experimental | 100    |
| Tabla 9: prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo Placebo      | 102    |
| Tabla 10: prueba de Kolmogorov-Smirnov para el Grupo Control     | 104    |
| Tabla 11: prueba de chi-cuadrado para el sexo                    | 108    |
| Tabla 12: ANOVA de la edad, talla y peso                         | 109    |
| Tabla 13: ANOVA del IMC  | 109    |
| Tabla 14: descripción de la EVA                                  | 111    |
| Tabla 15: MANOVA de la EVA                                       | 112    |
| Tabla 16: efectos intersujetos de la EVA                         | 112    |
| Tabla 17: MANOVA de la F/E                                       | 114    |
| Tabla 18: efectos intersujetos de la F/E                         | 114    |
| Tabla 19: descriptivos de la F                                   | 115    |
| Tabla 20: MANOVA de la F   | 116    |
| Tabla 21: efectos inter-sujetos de la F                          | 116    |
| Tabla 22: descriptivos de la E                                   | 118    |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|   | Página |
|---|--------|
| Tabla 23: MANOVA de la E                                | 119    |
| Tabla 24: efectos inter-sujetos de la E                 | 119    |
| Tabla 25: descriptivos de la Sd/Si                      | 121    |
| Tabla 26: MANOVA de la Sd/Si                            | 122    |
| Tabla 27: efectos inter-sujetos de la Sd/Si             | 122    |
| Tabla 28: descriptivos de la Sd                         | 124    |
| Tabla 29: MANOVA de la Sd                               | 125    |
| Tabla 30: efectos inter-sujetos de la Sd                | 125    |
| Tabla 31: MANOVA de la Si                               | 127    |
| Tabla 32: efectos inter-sujetos de la Si                | 127    |
| Tabla 33: descriptivos de la FC                         | 129    |
| Tabla 34: MANOVA de la FC                               | 130    |
| Tabla 35: efectos inter-sujetos de la FC                | 130    |
| Tabla 36: comparación por pares de la FC: momento*grupo | 132    |
| Tabla 37: comparación por pares de la FC grupo*momento  | 133    |
| Tabla 38: descriptivos de la SpO <sub>2</sub>           | 135    |
| Tabla 39: MANOVA de la SpO <sub>2</sub>                 | 136    |
| Tabla 40: efectos inter-sujetos de la SpO <sub>2</sub>  | 136    |
| Tabla 41: descriptivos del FEV1                         | 138    |
| Tabla 42: MANOVA del FEV1                               | 139    |
| Tabla 43: efectos inter-sujetos del FEV1                | 139    |
| Tabla 44: descriptivos del PEF                          | 141    |
| Tabla 45: MANOVA del PEF                                | 142    |
| Tabla 46: efectos inter-sujetos del PEF                 | 142    |
| Tabla 47: descriptivos de la Fr                         | 144    |
| Tabla 48: MANOVA de la Fr                               | 145    |
| Tabla 49: efectos inter-sujetos de la Fr                | 145    |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|   | Página |
|---|--------|
| Tabla 50: descriptivos de la Er                           | 147    |
| Tabla 51: MANOVA de la Er                                 | 148    |
| Tabla 52: efectos inter-sujetos de la Er                  | 148    |
| Tabla 53: descriptivos de la Sdr                          | 150    |
| Tabla 54: MANOVA de la Sdr                                | 151    |
| Tabla 55: efectos inter-sujetos de la Sdr                 | 151    |
| Tabla 56: descriptivos de la Sir                          | 153    |
| Tabla 57: MANOVA de la Sir                                | 154    |
| Tabla 58: descriptivos de Delta1FC                        | 156    |
| Tabla 59: efectos inter-sujetos de Delta1FC               | 157    |
| Tabla 60: comparación por pares de Delta1FC               | 158    |
| Tabla 61: descriptivos de Delta1SpO <sub>2</sub>          | 159    |
| Tabla 62: efectos inter-sujetos de Delta1SpO <sub>2</sub> | 160    |
| Tabla 63: descriptivos de Delta1FEV1                      | 161    |
| Tabla 64: efectos inter-sujetos de Delta1FEV1             | 162    |
| Tabla 65: efectos inter-sujetos de Delta1PEF              | 164    |
| Tabla 66: descriptivos de Delta2FC                        | 164    |
| Tabla 67: efectos inter-sujetos de Delta2FC               | 165    |
| Tabla 68: descriptivos de Delta2SpO <sub>2</sub>          | 166    |
| Tabla 69: efectos inter-sujetos de Delta2SpO <sub>2</sub> | 167    |
| Tabla 70: descriptivos de Delta2FEV1                      | 168    |
| Tabla 71: efectos inter-sujetos de Delta2FEV1             | 169    |
| Tabla 72: descriptivos de Delta2PEF                       | 170    |
| Tabla 73: efectos inter-sujetos de Delta2PEF              | 171    |
| Tabla 74: descriptivos Delta2EVA                          | 172    |
| Tabla 75: efectos inter-sujetos de Delta2EVA              | 173    |
| Tabla 76: descriptivos de Delta2F/E                       | 174    |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|   | Página |
|---|--------|
| Tabla 77: efectos inter-sujetos de Delta2F/E  | 175    |
| Tabla 78: descriptivos de Delta2F   | 176    |
| Tabla 79: efectos inter-sujetos de Delta2F  | 177    |
| Tabla 80: descriptivos de Delta2E   | 178    |
| Tabla 81: efectos inter-sujetos de Delta2E  | 179    |
| Tabla 82: descriptivos de Delta2Sd/Si   | 180    |
| Tabla 83: efectos inter-sujetos de Delta2Sd/Si  | 181    |
| Tabla 84: descriptivos de Delta2Sd  | 182    |
| Tabla 85: efectos inter-sujetos de Delta2Sd   | 183    |
| Tabla 86: descriptivos de Delta2Si  | 184    |
| Tabla 87: efectos inter-sujetos de Delta2Si   | 185    |
| Tabla 88: descriptivos de Delta2Fr  | 186    |
| Tabla 89: efectos inter-sujetos de Delta2Fr   | 187    |
| Tabla 90: descriptivos de Delta2Er  | 188    |
| Tabla 91: efectos inter-sujetos de Delta2Er   | 189    |
| Tabla 92: descriptivos de Delta2Sdr   | 190    |
| Tabla 93: efectos inter-sujetos de Delta2Sdr  | 191    |
| Tabla 94: descriptivos de Delta2Sir   | 192    |
| Tabla 95: efectos inter-sujetos de Delta2Sir  | 193    |
| Tabla 96: efectos inter-sujetos de Delta1FC (cov. FC-0)                               | 195    |
| Tabla 97: comparación por pares de Delta1FC (cov. FC-0)                               | 196    |
| Tabla 98: efectos inter-sujetos de Delta1SpO <sub>2</sub> (cov. SpO <sub>2</sub> -0)  | 198    |
| Tabla 99: efectos inter-sujetos de Delta1FEV1 (cov. FEV1-0)                           | 200    |
| Tabla 100: efectos inter-sujetos de Delta1PEF (cov. PEF-0)                            | 202    |
| Tabla 101: efectos inter-sujetos de Delta2FC (cov. FC-0)                              | 204    |
| Tabla 102: efectos inter-sujetos de Delta2SpO <sub>2</sub> (cov. SpO <sub>2</sub> -0) | 205    |
| Tabla 103: efectos inter-sujetos de Delta2FEV1 (cov. FEV1-0)                          | 207    |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

|  | Página |
|--|--------|
| Tabla 104: efectos inter-sujetos de Delta2PEF (cov. PEF-9(     | 209    |
| Tabla 105: efectos inter-sujetos de Delta2EVA (cov. EVA-0)     | 211    |
| Tabla 106: efectos inter-sujetos de Delta2F/E (cov. F/E-0)     | 213    |
| Tabla 107: efectos inter-sujetos de Delta2F (cov. F-0)         | 215    |
| Tabla 108: efectos inter-sujetos de Delta2E (cov. E-0)         | 217    |
| Tabla 109: efectos inter-sujetos de Delta2Sd/Si (cov. Sd/Si-0) | 219    |
| Tabla 110: efectos inter-sujetos de Delta2Sd (cov. Sd-0)       | 221    |
| Tabla 111: efectos inter-sujetos de Delta2Si (cov. Si-0)       | 223    |
| Tabla 112: efectos inter-sujetos de Delta2Fr (cov. Fr-0)       | 225    |
| Tabla 113: efectos inter-sujetos de Delta2Er (cov. Er-0)       | 227    |
| Tabla 114: efectos inter-sujetos de Delta2Sdr (cov. Sdr-0)     | 229    |
| Tabla 115: efectos inter-sujetos de Delta2Sir (cov. Sir-0)     | 231    |



**Anexo I: información del estudio y  
consentimiento informado**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

INFORMACIÓN SOBRE EL ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN

**TÍTULO:** Modificaciones en la pulsioximetría, espirometría, confortabilidad respiratoria e inclinometría.

**OBJETIVOS**

- Comprobar la variación de varios parámetros respiratorios y de movilidad tras una técnica de fisioterapia, realizando varias mediciones: una previa, otra inmediatamente después, y otra a los cinco minutos.
- Estudiar si esta posible variación difiere de la que aparece en los grupos Control y Placebo.

**METODOLOGÍA**

El estudio consistirá en la toma de datos generales (nombre, edad, sexo e historial clínico) y la realización de las pruebas diagnósticas previas y posteriores a la intervención mediante la técnica osteopática correspondiente:

- Talla y peso.
- Escala Visual Analógica de confortabilidad respiratoria.
- Medición de la Saturación de Oxígeno y Frecuencia cardiaca con un pulsioxímetro.
- Medición del Volumen Espiratorio Máximo Expulsado en el primer segundo y del Flujo Espiratorio Pico o máximo, con un espirómetro.
- Medición de la movilidad cervical con un inclinómetro
- Aplicación de la técnica a estudio/placebo/método de control.

Cada individuo será incluido en un grupo: Experimental, Placebo o Control.

**REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS E INTERVENCIONES**

Las pruebas e intervenciones realizadas son sencillas y no suponen en ningún caso peligro para la salud del sujeto. Todas ellas serán realizadas por fisioterapeutas colegiados en el Ilustre Colegio de Fisioterapeutas del Principado de Asturias en las instalaciones que a tal efecto dispone la Escuela de Osteopatía de Madrid, en Oviedo, en óptimas condiciones y con instrumental adecuado y homologado para realizar dicho estudio.

**BENEFICIOS DEL ESTUDIO**

La realización del estudio permitirá evaluar varios parámetros respiratorios y de movilidad cervical en cada individuo sometido a la técnica aplicada, obteniendo así posibles indicaciones y pautas de tratamiento a seguir en sujetos con alteraciones respiratorias.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

**Título del Estudio:** MODIFICACIONES EN LA PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA.

D. .... con DNI nº..... libre y voluntariamente DECLARO:

Que he sido informado sobre los objetivos, metodología, pruebas e intervenciones a realizar en el estudio de investigación.

Que se me ha informado que todas las pruebas son sencillas de realizar y no producen efectos perjudiciales, y que se realizarán en las instalaciones apropiadas para el mismo por personal debidamente cualificado y especializado.

Que por tanto, presto mi conformidad e informadamente consiento y autorizo a Dña. Carmen Panadero Álvarez y D. Miguel Antonio Martínez González, para que realicen el estudio detallado en el dorso de este Documento.

En Oviedo, a ..... de ..... 20....

Firma:

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**Anexo II: ficha pro-forma**

## Estudio de manipulación en rotación de C3

**Fecha de evaluación:** \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_.

**Sujeto nº:** \_\_\_.

### Datos generales

|                     |   |
|---------------------|---|
| Nombre y apellidos: |   |
| Edad:               |   |
| <b>Sexo:</b>        | <input type="checkbox"/> <b>Hombre</b> <span style="margin-left: 150px;"><input type="checkbox"/> <b>Mujer</b></span> |

### Criterios de inclusión

|   | Sí                       | No                       |
|---|--------------------------|--------------------------|
| Lectura, comprensión y firma del consentimiento informado | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Edad entre los 18 y 65 años                               | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### Criterios de exclusión

|  | Sí                       | No                       |
|--|--------------------------|--------------------------|
| Estar diagnosticado de patología o disfunción respiratoria | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Padecer afecciones transitorias de vías respiratorias      | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Presentar alguna contraindicación a la manipulación        | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Haber recibido tto. osteopático en últimas seis semanas    | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Presentar cualquier dolor al realizar el estudio           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Ser fumador de más de diez cigarrillos al día              | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Estar tomando cualquier tipo de anestésico local           | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <b>Embarazo</b>  | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |

### Grupo de estudio asignado

- Grupo Experimental
- Grupo Placebo
- Grupo Control

### **Anexo III: tabla de aleatorización por bloques**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Tabla de aleatorización por bloques

|         |          |         | Experimental | Placebo | Control |
|---------|----------|---------|--------------|---------|---------|
| Hombres | >28 años | >175 cm |              |         |         |
|         |          | <175 cm |              |         |         |
|         | <28 años | >175 cm |              |         |         |
|         |          | <175 cm |              |         |         |
| Mujeres | >28 años | >175 cm |              |         |         |
|         |          | <175 cm |              |         |         |
|         | <28 años | >175 cm |              |         |         |
|         |          | <175 cm |              |         |         |

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

**Anexo IV: EVA de confortabilidad respiratoria**



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

Sujeto nº: \_\_\_\_\_

EVA- \_\_\_\_\_

**Instrucciones:** marca una raya vertical cruzando la línea horizontal de debajo, para indicar cómo sientes tu respiración en este momento.

Puedo tomar aire profundamente y con facilidad. No siento ninguna restricción al respirar.

No puedo tomar aire profundamente. Siento la máxima restricción al respirar.



*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

## **Bibliografía**

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

---

<sup>1</sup> Ricard, Sallé. Tratado de Osteopatía. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2009: 15-26.

<sup>2</sup> Pérez Casas A, Bengoechea ME. Anatomía Funcional del Aparato Locomotor. Oviedo: Gráficas Summa; 1987: 150-85.

<sup>3</sup> Ricard F. Cuaderno de Estudio nº 10. 5º nivel. Tomo II. Alcalá de Henares (Madrid): Escuela de Osteopatía de Madrid; 2001: 86-90.

<sup>4</sup> Hondras MA, Linde K, Jones AP. Manual therapy for asthma. Cochrane database of systematic reviews (Online). 2005 (2): CD001002.

<sup>5</sup> Noll DR, Degenhardt BF, Johnson JC, Burt SA. Immediate effects of osteopathic manipulative treatment in elderly patients with chronic obstructive pulmonary disease. J Am Osteopath Assoc. 2008; 108(5): 251-9.

<sup>6</sup> Hruska R. Influences of dysfunctional respiratory mechanics on orofacial pain. Dent Clin North Am. 1997; 41: 211-27.

<sup>7</sup> De Troyer A, Estenne M. Functional anatomy of the respiratory muscles. Clin Chest Med. 1988; 9: 175-93.

- <sup>8</sup> McConnell C. The diaphragm. *J Am Osteopath Assoc.* 1928; 31: 87-91.
- <sup>9</sup> Courtney R. The functions of breathing and its dysfunctions and their relationship to breathing therapy. *Int J Osteopath Med.* 2010; 12(3): 78-85.
- <sup>10</sup> Ricard F. Cuaderno de Estudio nº 3. 2º nivel. Tomo I. Alcalá de Henares (Madrid): Escuela de Osteopatía de Madrid; 2001: 28-31.
- <sup>11</sup> Crofton J, Douglas A. *Enfermedades Respiratorias.* Barcelona: Marin; 1971: 51-5.
- <sup>12</sup> Kendall. *Músculos. Pruebas, funciones y dolor postural.* 4ª ed. Madrid: Marban; 2000: 322-8.
- <sup>13</sup> Netter FH. *Atlas de Anatomía Humana.* 3ª ed. Barcelona: Masson; 2003: 155-91.
- <sup>14</sup> Loukas M, El-Sedfy A, Shane-Tubbs R, Gribben WB, Shoja MM, Cermakova A. Vincent Alexander Bochdalek (1801-1883). *World J Surg.* 2008; 32(10): 2324-6.

---

<sup>15</sup> Carlson HC, Kincaid OW, Ongley PA. Position of the diaphragm. Mayo Clin Proc. 1962; 37: 25-9.

<sup>16</sup> Cherniak RM, Cherniak L. Respiración normal y patológica. Barcelona: Toray; 1963 : 27.-35

<sup>17</sup> Lippert H. Anatomía, Estructura y morfología del cuerpo humano. Munchen: Marban Libros S.L.; 2002: 140-58.

<sup>18</sup> Williams P, Warwick R. Gray Anatomía. Tomo I. Madrid: Churchill Livingstone; 1992: 91-9.

<sup>19</sup> Platzer W. Atlas de Anatomía. Tomo 1. Aparato locomotor. 7<sup>a</sup> ed. Barcelona: Omega; 2003: 102-5.

<sup>20</sup> Goetz O. Die effective Blockade des Nervus Phrenicus (Radikale Phrenicotomi). Arch Clin Chir. 1925; 135: 595-602.

<sup>21</sup> Botha GSM. The anatomy of phrenic nerve termination and the motor innervation of the diaphragm. Thorax. 1957; 12: 50-7.

---

<sup>22</sup> Collis JL, Stachwell LM, Abrams LD. Nerve supply to the crura of the diaphragm. *Thorax*. 1954; 9: 22-9.

<sup>23</sup> Perera H, Edwards FR. Intradiaphragmatic course of the left phrenic nerve in relation to diaphragmatic incisions. *Lancet*. 1957; II: 75-82.

<sup>24</sup> Scott R. Innervation of the diaphragm and its practical aspects in surgery. *Thorax*. 1965; 20: 357-65.

<sup>25</sup> Simons DG, Travell JG, Simons LS. Dolor y disfunción miofascial El manual de los puntos gatillo. Volumen 1. Mitad superior del cuerpo. 2<sup>a</sup> ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2002: 1046-9.

<sup>26</sup> Iaizzo PA. Handbook of Cardiac Anatomy, Physiology, and Devices. Humana Press; 2009: 59-61.

<sup>27</sup> Hayek H Von. *The Human Lung*. Nueva York: Hafner; 1960: 44-50.

<sup>28</sup> Comroe JH, Bothello S: The unreliability of cyanosis in the recognition of arterial anoxemia. *Am J Med Sci*. 1947; 214: 1-9.

---

<sup>29</sup> Weinberger SE, Drazen JM. Alteraciones de la función respiratoria. En: Fauci AS et al. Principios de Medicina Interna. 14<sup>a</sup> ed. Madrid: McGraw-Hill Interamericana de España; 1998.

<sup>30</sup> Giuliano KK, Higgins TL. New-generation pulse oximetry in the care of critically ill patients. *Am J Crit Care*. 2005; 14(1): 26-37.

<sup>31</sup> Jubran A: Pulse oximetry. In: Tobin MJ (ed). Principles and Practice of Intensive Care Monitoring. New York: McGraw Hill, Inc.; 1998.

<sup>32</sup> Society of Critical Care Medicine, Technology Assessment Task Force. A model for technology assessment applied to pulse oximetry. *Crit Care Med*. 1993; 21(4): 615-24.

<sup>33</sup> American Association for Respiratory Care. AARC clinical practice guideline. Pulse oximetry. *Respir Care*. 1992; 37(8): 891-7.

<sup>34</sup> Cullen DJ, Nemeskal AR, Cooper JB, Zaslavsky A, Dwyer MJ. Effect of pulse oximetry, age, ASA Physical status on the frequency of patients admitted unexpectedly to a postoperative intensive care unit and the severity of their anesthesia-related complications. *Anesth Analg*. 1992; 74: 181-4.

---

<sup>35</sup> Moller JT, Johannessen NW, Espersen K. Randomized evaluation of pulse oximetry in 20,802 patients: II. Perioperative events and postoperative complications. *Anesthesiology*. 1993; 78: 445- 53.

<sup>36</sup> Rey García J, Fernández Merino MC, Mejjide Calvo L, Zamarrón C, González-Quintela A, Gude F. A population study of the efficacy of pulsioxymetry in diagnosing obstructive sleep apnoea syndrome. *Aten Primaria*. 2003; 32(3): 144-9.

<sup>37</sup> Tautz J, Merkel C, Loersch F, Egen O, Hägele F, Thon HM, et al. Implication of Pulse Oxymetry Screening for Detection of Congenital Heart Defects. *Klin Padiatr*. 2010; 10-7.

<sup>38</sup> Beeby C, Thurlow AC. Pulse oximetry during general anesthesia for dental extractions. *Br Dent J*. 1986; 160(4): 123-5.

<sup>39</sup> Mueller W. Pulse oximetry monitoring of sedated pediatric dental patients. *Anesth Progr*. 1985; 32(6): 237-40.

<sup>40</sup> Schratz. Pulse oximetry: a review with emphasis on applications in dentistry. *Anesth Prog*. 1987; 34(3): 100-1.



- 
- <sup>41</sup> Severinghaus J, Astrup P. Pulse oximetry. *J Clin Monit.* 1986; 2(4): 283-8.
- <sup>42</sup> Davidson JAH, Hosie HE. Limitations of pulse oximetry: respiratory insufficiency - a failure of detection. *BMJ.* 1993; 307: 372-3.
- <sup>43</sup> Severinghaus JW, Honda Y. History of blood-gas analysis VII: pulse oximetry. *J Clin Monit.* 1987; 3: 135-8.
- <sup>44</sup> Jubran. Pulse oximetry. *Intensive Care Med.* 2004; 30(11): 2017-20.
- <sup>45</sup> Monnet X, Lamia B, Teboul JL. Pulse oximeter as a sensor of fluid responsiveness: do we have our finger on the best solution?. *Crit Care.* 2005; 9(5): 429-30.
- <sup>46</sup> Mannheimer. The light-tissue interaction of pulse oximetry. *Anesth Analg.* 2007; 105(6 Suppl): S10-7.
- <sup>47</sup> Woodrow P. Pulse oximetry. *Nurs Stand.* 1999; 13(42): 42-6.
- <sup>48</sup> Finger Oximeter Operation Manual. Catalog Number 1900. Versión 3. Copyright BCI, Inc. 2002.

---

<sup>49</sup> Valdez-Lowe C, Ghareeb SA, Artinian NT. Pulse oximetry in adults. *Am J Nurs.* 2009; 109(6): 52-9.

<sup>50</sup> Toffaletti J, Zijlstra WG. Misconceptions in reporting oxygen saturation. *Anesth Analg.* 2007; 105(6 Suppl): S5-9.

<sup>51</sup> Muñoz Vidal A, Agusti AGN. Gasometría arterial. *Medicine.* 1997;42:1831-8.

<sup>52</sup> Roca Torrent J. Exploración de la función respiratoria. En: Farreras P, Rozman C. *Medicina Interna.* 13<sup>a</sup> ed. Madrid: Mosby-Doyma; 1995.

<sup>53</sup> Wilson RF, Barton C. Gases sanguíneos: fisiología e interpretación. En: Tintinalli JE, Ruiz E, Krome RL. *Medicina de Urgencias.* 4<sup>a</sup> ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1997.

<sup>54</sup> Ahmad S, Tejuja A, Newman KD, Zarychanski R, Seely AJ. Clinical review: a review and analysis of heart rate variability and the diagnosis and prognosis of infection. *Crit Care.* 2009; 13(6): 232-8.

<sup>55</sup> Montoliu MA, González V, Palenciano L. Cardiac frequency throughout a working shift in coal miners. *Ergonomics.* 1995; 38(6): 1250-63.

---

<sup>56</sup> Voronin LG, Solov'eva LF. Cardiac frequency as a means of predicting working capacity. *Hum Physiol.* 1981; 7(1): 29-33.

<sup>57</sup> Rosano GM, Vitale C, Volterrani M. Heart rate in ischemic heart disease. The innovation of ivabradine: more than pure heart rate reduction. *Adv Ther.* 2010; 27(4): 202-10.

<sup>58</sup> Chang RY, Koo M, Kan CB, Yu ZR, Chu IT, Hsu CT, et al. Effects of Tai Chi rehabilitation on heart rate responses in patients with coronary artery disease. *Am J Chin Med.* 2010; 38(3): 461-72.

<sup>59</sup> Burton AR, Rahman K, Kadota Y, Lloyd A, Vollmer-Conna U. Reduced heart rate variability predicts poor sleep quality in a case-control study of chronic fatigue syndrome. *Exp Brain Res.* 2010; 26: 113-20.

<sup>60</sup> Kautzner J, Camm AJ. Clinical relevance of heart rate variability. *Clin Cardiol.* 1997; 20(2): 162-8.

<sup>61</sup> Sztajzel J. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system. *Swiss Med Wkly.* 2004; 134(35-36): 514-22.

---

<sup>62</sup> Ahrens T. Respiratory monitoring in critical care. AACN Clin Issues Crit Care Nurs. 1993; 4: 56-62.

<sup>63</sup> Carroll P. Pulse oximetry at your fingertips. RN. 1997; 60(2): 22-6.

<sup>64</sup> Shapiro BA, Peruzzi WT, Kozelowski-Templin R. Clinical application of blood gases. 5<sup>a</sup> ed. St Louis: Mosby; 1994: 123-8.

<sup>65</sup> Urden L, Stacy K. Prioridades en enfermería de cuidados intensivos. 3<sup>a</sup> ed. Madrid: Harcourt; 2001: 51-7.

<sup>66</sup> Walters TP. Pulse oximetry knowledge and its effects on clinical practice. Br J Nurs. 2007; 16(21): 1332-40.

<sup>67</sup> Ahern J. A guide to blood gases. Nurs Stand. 1995; 9: 50-7.

<sup>68</sup> Enright P, Skloot G, Herbert R. Standardization of spirometry in assessment of responders following man-made disasters: World Trade Center worker and volunteer medical screening program. Mt Sinai J Med. 2008; 75(2): 109-14.

---

<sup>69</sup> Burki NK. Spirometr and other pulmonary function tests. *J Fam Pract.* 1981; 12(1): 119-24.

<sup>70</sup> Booker R. Interpretation and evaluation of pulmonary function tests. *Nurs Stand.* 2009; 23(39): 46-56.

<sup>71</sup> Schneider A, Gindner L, Tilemann L, Schermer T, Dinant GJ, Meyer FJ, et al. Diagnostic accuracy of spirometry in primary care. *BCM Pulm Med.* 2009; 9:31-40.

<sup>72</sup> Clotet J, Gomez-Arbones X, Ciria C, Albalad JM. La espirometría es un buen método para la detección y el seguimiento de la EPOC en fumadores de alto riesgo en atención primaria. *Arch Bronconeumol.* 2004; 40(4): 155-9.

<sup>73</sup> Ferguson GT, Enright PL, Buist AS, Higgins MW. Office spirometry for lung health assessment in adults: a consensus statement from the National Lung Health Education Program. *Chest.* 2000; 117: 1146-61.

<sup>74</sup> Gillissen A, Jürgens U. Pulmonary function tests in the family doctor's office. *MMW Fortschr Med.* 2006; 148(11): 42-6.

---

<sup>75</sup> Poels PJ, Schermer TR, van Weel C, Calverley PM. Spirometry in chronic obstructive pulmonary disease. *BMJ*. 2006; 333: 870-1.

<sup>76</sup> Walker PP, Mitchell P, Diamantea F, Warburton CJ, Davies L. Effect of primary-care spirometry on the diagnosis and management of COPD. *Eur Respir J*. 2006; 28: 945-52.

<sup>77</sup> American Thoracic Society. Standards for the diagnosis and care of patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Am J Respir Crit Care Med*. 1995; 152: S77-121.

<sup>78</sup> Anthonisen NR. Prognosis in chronic obstructive pulmonary disease; results from multicenter clinical trials. *Am Rev Respir Dis*. 1989; 140: S95-9.

<sup>79</sup> Pierce R. Spirometry: an essential clinical measurement. *Aust Fam Physician*. 2005; 34(7): 535-9.

<sup>80</sup> Quanjer PH, Tammeling GJ, Cotes JE, Pederson OF, Pesln R, Yernault J. Standardised Lung Function Testing. Official Statement of the European Respiratory Society. *Eur Respir J*. 1993; 6(suppl 16): 5-40.

---

<sup>81</sup> Peto R, Speizer FE, Cochrane AL, Moore F, Fletcher CM, Tinker CM, et al. The relevance in adults of airflow obstruction, but not of mucus hypersecretion to mortality from chronic lung disease. *Am Rev Respir Dis.* 1983; 128: 491-500.

<sup>82</sup> Thomason MF, Strachan DP. Which spirometric indices best predict subsequent death from chronic obstructive pulmonary disease. *Thorax.* 2000; 55: 785-8.

<sup>83</sup> American Thoracic Society. Lung function testing; selection of reference values and interpretative strategies. *Am Rev Respir Dis.* 1991; 144: 1202-18.

<sup>84</sup> Quanjer PH, ed. Standardized lung function testing. *Bull Eur Physiopathol Respir.* 1983; 19(S5): 1-95.

<sup>85</sup> Freedman S. Lung Volumes. *Br. J. Clin. Pharmac.* 1979; 8: 99-107.

<sup>86</sup> Miller MR, Dickinson SA, Hitchings DJ. The accuracy of portable peak flow meters. *Thorax.* 1992; 47(11): 904-9.

---

<sup>87</sup> Cotes JE, Chinn DJ, Reed JW. Lung function testing: methods and reference values for forced expiratory volume (FEV1) and transfer factor (TL). *Occup Environ Med.* 1997; 54(7): 457-65.

<sup>88</sup> Srinivasan KS, Allen M. Using spirometry in general practice. *Practitioner.* 2001; 626-8.

<sup>89</sup> Derom E, van Weel C, Llistro G, Buffels J, Schermer T, Lammers E, et al. Primary care spirometry. *Eur Respir J.* 2008; 31(1): 197-203.

<sup>90</sup> Eisen EA, Wegman DH, Kriebel D. Application of peak expiratory flow in epidemiologic studies of occupation. *Occup Med.* 1993; 8(2): 265-77.

<sup>91</sup> National Institutes of Health, National Heart, Lung, and Blood Institute. Global Strategy for Asthma Management and Prevention. 2002: 42-4.

<sup>92</sup> GINA (Global Initiative for Asthma). Workshop Report. Global strategy for asthma management and prevention. NIH Publication N° 02-3659,2002:35-8.

<sup>93</sup> Reddel HK, Vincent SD, Civitico J. The need for standardisation of peak flow charts. *Thorax.* 2005; 60(2): 164-7.



---

<sup>94</sup> Quanjer PH, Lebowitz MD, Gregg I, Miller MR, Pedersen OF. Peak expiratory flow: conclusions and recommendations of a Working Party of the European Respiratory Society. *Eur Respir J Suppl.* 1997; 24: 2S-8S.

<sup>95</sup> Bellia V, Pistelli F, Giannini D, Scichilone N, Catalano F, Spatafora M et al. Questionnaires, spirometry and PEF monitoring in epidemiological studies on elderly respiratory patients. *Eur Respir J Suppl.* 2003; 40: 21-7.

<sup>96</sup> Cotes JE. Lung function; assessment and application in medicine, 5th ed. Oxford: Blackwell Sci Publ, 1993: 55-7.

<sup>97</sup> Nilsson N. Measuring passive cervical motion: a study of reliability. *J Manipulative Physiol Ther.* 1995; 18: 293-7.

<sup>98</sup> Spitzer WO, Skovron ML, Salmi LR, Cassidy JD, Duranceau J, Suissa S, Zeiss E. Scientific monograph of the Quebec Task Force on Whiplash-Associated Disorders: redefining "whiplash" and its management. *Spine.* 1995; 20(8 Suppl): 1S-73S.

<sup>99</sup> Hartling L, Brison RJ, Ardern C, Pickett W. Prognostic value of the Quebec Classification of Whiplash-Associated Disorders. *Spine.* 2001; 26: 36-41.

---

<sup>100</sup> Youdas JW, Carey JR, Garret TR. Reliability of measurements of cervical spine range of motion--comparison of three methods. *Phys Ther.* 1991; 71(2): 98-104.

<sup>101</sup> Williams MA, McCarthy CJ, Chorti A, Cooke MW, Gates S. A Systematic Review of Reliability and Validity Studies of Methods for Measuring Active and Passive Cervical Range of Motion. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010; 33(2): 138-55.

<sup>102</sup> de Koning C, van den Heuvel S, Staal J, Smits-Engelsman B, Hendriks E. Clinimetric evaluation of active range of motion measures in patients with non-specific neck pain: a systematic review. *Eur Spine J.* 2008; 17: 905-21.

<sup>103</sup> Hole DE, Cook JM, Bolton JE. Reliability and concurrent validity of two instruments for measuring cervical range of motion: effects of age and gender. *Manual Ther.* 1995; 1: 36-42.

<sup>104</sup> Moffett JAK, Hughes I, Griffiths P. Measurement of cervical spine movements using a simple inclinometer. *Physiotherapy.* 1989; 75: 309-12.

<sup>105</sup> Jordan K. Assessment of published reliability studies for cervical spine range-of-motion measurement tools. *J Manipulative Physiol Ther.* 2000;

---

23(3): 180-95.

<sup>106</sup> Association AM. Guides to the evaluation of permanent impairment. AMA: Chicago; 1993: 61-5.

<sup>107</sup> Budgell B, Polus B. The effects of thoracic manipulation on heart rate variability: a controlled crossover trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006; 29(8): 603-10.

<sup>108</sup> Fernández-de-las-Peñas C, Alonso-Blanco C, Cleland JA, Rodríguez-Blanco C, Albuquerque-Sendín F. Changes in pressure pain thresholds over C5-C6 zygapophyseal joint after a cervicotoracic junction manipulation in healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2008; 31(5): 332-7.

<sup>109</sup> Krekorkias G, Petty NJ, Cheek L. Comparison of surface electromyographic activity of erector spinae before and after the application of central posteroanterior mobilisation on the lumbar spine. *J Electromyogr Kinesiol.* 2009; 19(1): 39-45.

<sup>110</sup> Kiernan JE. Effects of manual medicine treatment procedures on nitric oxide release in 23 healthy adults. *J Manipulative Physiol Ther.* 2010; 33(1): 76-9.

<sup>111</sup> Palmgren PJ, Lindeberg A, Nath S, Heikkilä H. Head repositioning accuracy and posturography related to cervical facet nerve blockade and spinal manipulative therapy in healthy volunteers: a time series study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009; 32(3): 193-202.

<sup>112</sup> Albuquerque-Sendin F, Fernández-de-las-Peñas C, Santos-del-Rey M, Martín-Vallejo FJ. Immediate effects of bilateral manipulation of talocrural joints on standing stability in healthy subjects. *Man Ther.* 2009; 14(1): 75-80.

<sup>113</sup> Bialosky JE, Bishop MD, Robinson ME, Barabas JA, George SZ. The influence of expectation on spinal manipulation induced hypoalgesia: an experimental study in normal subjects. *BMC Musculoskelet Disord.* 2008; 9: 19-23.

<sup>114</sup> Fernández-de-las-Peñas C, Pérez-de-Heredia M, Brea-Rivero M, Miangolarra-Page JC. Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007; 37(6): 325-9.

<sup>115</sup> Marshall P, Murphy B. The effect of sacroiliac joint manipulation on feed-forward activation times of the deep abdominal musculature. *J Manipulative*

---

Physiol Ther. 2006; 29(3): 196-202.

<sup>116</sup> Dishman JD, Dougherty PE, Burke JR. Evaluation of the effect of postural perturbation on motoneuronal activity following various methods of lumbar spinal manipulation. Spine J. 2005; 5(6): 650-9.

<sup>117</sup> Girodo M, Ekastrand KA, Metivier GJ. Deep diaphragmatic breathing: rehabilitation exercises for the asthmatic patient. Arch Phys Med Rehabil. 1992; 73(8): 717-20.

<sup>118</sup> Meneses Terry M. Programa de rehabilitación respiratoria en pacientes asmáticos. Repercusión sobre las pruebas funcionales respiratorias. Rev Cubana Med. 1999; 38(3): 408-15.

<sup>119</sup> Vitacca M, Clini E, Bianchi L, Ambrosino N. Acute effects of deep diaphragmatic breathing in COPD patient with chronic respiratory insufficiency. Eur Respir J. 1998; 11(2): 408-15.

<sup>120</sup> Stiles EG: Manipulative management of chronic lung disease. Osteopath Ann. 1981; 9: 300-304.

---

<sup>121</sup> Kakizaki F, Shibuya M, Yamazaki T, Yamada M, Suzuki H, Homma I. Preliminary report on the effects of respiratory muscle stretch gymnastics on chest wall mobility in patients with chronic obstructive pulmonary disease. *Respir Care*. 1999; 44: 409-414.

<sup>122</sup> Howell RK, Allen TW, Kappler RE. The influence of osteopathic manipulative therapy in the management of patients with chronic obstructive lung disease. *J Am Osteopath Assoc*. 1975; 74: 757-60.

<sup>123</sup> Noll DR, Johnson JC, Baer RW, Snider EJ. The immediate effect of individual manipulation techniques on pulmonary function measures in persons with chronic obstructive pulmonary disease. *Osteopath Med Prim Care*. 2009; 3: 9-21.

<sup>124</sup> Cali GE. Parameters of asthma and manipulation study questioned. *J Am Osteopath Assoc*. 2002; 102(11): 573-6.

<sup>125</sup> Pollentier A, Langworthy JM. The scope of chiropractic practice: a survey of chiropractors in the UK. *Clin Chiropractic*. 2007; 10: 147-55.

<sup>126</sup> Hawk C, Khorsan R, Lisi AJ, Ferrance RJ, Evans MW. Chiropractic care for nonmusculoskeletal conditions: a systematic review with implications for

---

whole systems research. *J Altern Comp Med.* 2007; 13: 491–512.

<sup>127</sup> American Thoracic Society/European Respiratory Society. Pulmonary rehabilitation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2006; 173: 1390–413.

<sup>128</sup> British Thoracic Society. Pulmonary rehabilitation. *Thorax.* 2001; 56: 827-34.

<sup>129</sup> National Institute for Clinical Excellence. Chronic obstructive pulmonary disease. Management of chronic obstructive pulmonary disease in adults in primary and secondary care. Clinical guideline 12. *Thorax.* 2004; 59(Suppl.): 1–232.

<sup>130</sup> Liddell F, Webber J. Pulmonary rehabilitation for chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study evaluating a once-weekly versus twice-weekly supervised programme. *Physiotherapy.* 2010; 96(1): 68-74.

<sup>131</sup> Ortleby GR, Sarnwick RD, Dahle RE, Roode TD, Zink JG, Kilmore MA: Recording of physiologic changes associated with manipulation in healthy subjects. *J Am Osteopath Assoc.* 1980; 80: 228-229.

---

<sup>132</sup> Martínez-Segura R, Fernández-de-las-Peñas C, Ruiz-Sáez M, López-Jiménez C, Rodríguez-Blanco C. Immediate effects on neck pain and active range of motion after a single cervical high-velocity low-amplitude manipulation in subjects presenting with mechanical neck pain: a randomized controlled trial. *J Manipulative Physiol Ther.* 2006; 29(7): 511-7.

<sup>133</sup> van Schalkwyk R, Parkin-Smith GF. A clinical trial investigating the possible effect of the supine cervical rotatory manipulation and the supine lateral break manipulation in the treatment of mechanical neck pain: a pilot study. *J Manipulative Physiol Ther.* 2002; 25(8): 541-2.

<sup>134</sup> Hurwitz EL, Aker PD, Adams AH, Meeker WC, Shekelle PG. Manipulation and mobilization of the cervical spine. A systematic review of the literature. *Spine.* 1997; 22(14): 1676-7.

<sup>135</sup> Wood TG, Colloca CJ, Matthews R. A pilot randomized clinical trial on the relative effect of instrumental (MFMA) versus manual (HVLA) manipulation in the treatment of cervical spine dysfunction. *J Manipulative Physiol Ther.* 2001; 24(4): 260-71.



---

<sup>136</sup> Gross AR, Hoving JL, Haines TA, Goldsmith CH, Kay T, Aker P, Bronfort G. A Cochrane review of manipulation and mobilization for mechanical neck disorders. *Spine*. 2005; 30(1): 166-71.

<sup>137</sup> Fernández-de-las-Peñas C, Pérez-de-Heredia M, Brea-Rivero M, Miangolarra-Page JC. Immediate effects on pressure pain threshold following a single cervical spine manipulation in healthy subjects. *Orthop Sports Phys Ther*. 2007; 37(6): 325-9.

<sup>138</sup> Balon J, Aker P D, Crowther E R, Danielson C, Cox PG, O'Shaughnessy D. A comparison of active and simulated chiropractic manipulation as adjunctive treatment for childhood asthma. *N Engl J Med*. 1998; 339(15): 1013-20.

<sup>139</sup> Ricard F. Cuaderno de Estudio nº 2. 1º nivel. Tomo II. Alcalá de Henares (Madrid): Escuela de Osteopatía de Madrid; 2001: 44-5.

<sup>140</sup> Ricard F. Cuaderno de Estudio nº 5. 1º nivel. Tomo II. Alcalá de Henares (Madrid): Escuela de Osteopatía de Madrid; 2001: 23-4.

<sup>141</sup> Bockenbauer S, Julliard K, Sing-Lo K, Huang E, Sheth A. Quantifiable effects of osteopathic manipulative techniques on patients with chronic asthma. *J Am Osteopath Assoc*. 2002; 102(7): 371-5.

<sup>142</sup> Cleland J. Netter. Exploración clínica en ortopedia. Un enfoque para fisioterapeutas basado en la evidencia. Barcelona: Masson; 2006: 110-1.

<sup>143</sup> Strimpakos N. The assessment of the cervical spine. Part 1: Range of motion and proprioception. *J Bodyw Mov Ther.* 2011; 15(1): 114-24.

<sup>144</sup> Fonseca JA, Costa-Pereira A, Delgado L, Silva LN, Magalhaes M, Castelo Branco MG, Vaz M. Pulmonary function electronic monitoring devices: a randomized agreement study. *Chest.* 2005; 128(3): 1258-65.

<sup>145</sup> Dal Negro RW, Turco P, Turati C. PiKo-1, a novel opportunity for the patient's personal PEFr and FEV1 monitoring: a comparison study VS a conventional spirometer. *Respiratory Society Annual Congress, Glasgow, Sept. 6, 2004.*

<sup>146</sup> Hueto J, Cebollero P, Pascal I, Cascante JA, Eguía VM, Teruel F, et al. Spirometry in primary care in Navarre, Spain. *Arch Bronconeumol.* 2006; 42(7): 326-31.

<sup>147</sup> D'Angelo E, Prandi E, Milic-Emili J. Dependence of maximal flow-volume curves on time course of preceding inspiration. *J Appl Physiol.* 1993; 75: 1155-921.

<sup>148</sup> Tzelepis GE, Zakyntinos S, Vassilakopoulos T, Geroulanos S, Roussos C. Inspiratory maneuver effects on peak expiratory flow. Role of lung elastic recoil and expiratory pressure. *Am J Respir Crit Care Med.* 1997; 156: 1399-404.

<sup>149</sup> Wanger JS, Ikle DN, Cherniack RM. The effect of inspiratory maneuvers on expiratory flow rates in health and asthma: influence of lung elastic recoil. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996; 153: 1302-8.

<sup>150</sup> Braggion C, Pradal U, Mastella G, Coates AL, Milic-Emili J. Effect of different inspiratory maneuvers on FEV1 in patients with cystic fibrosis. *Chest.* 1996; 110: 642-7.

<sup>151</sup> Omar T, Alawadhi H, Soubani AO, Tzelepis GE. Peak expiratory flow with or without a brief postinspiratory pause. *Chest.* 2005; 128: 442-5.

<sup>152</sup> Mandros C, Tsiakalos A, Tzelepis GE. Inter-session reproducibility of peak expiratory flow with standardized expiratory maneuvers. *Respir Med.* 2007; 101(5): 933-7.

<sup>153</sup> Miravittles M, Fernández I, Guerrero T, Murio C. Desarrollo y resultados de

---

un programa de cribado de la EPOC en Atención Primaria. El proyecto PADO. Arch Bronconeumol. 2000; 36: 500-5.

<sup>154</sup> Eaton T, Withy S, Garrett JE, Mercer J, Whitlock RM, Rea HH. Spirometry in primary care practice. The importance of quality assurance and the impact of spirometry workshops. Chest. 1999; 116: 416-23.

<sup>155</sup> Brusasco V, Crapo R, Viegi G. Coming together: the ATS ERS consensus on clinical pulmonary function testing. Eur Respir J. 2005; 26: 1-2.

<sup>156</sup> Laszlo. Standardised lung function testing. Thorax. 1984; 39(12): 881-6.

<sup>157</sup> Cordero PJ, Morales P, Benlloch E, Miravet L, Cebrian J. Static lung volumes: reference values from a Latin population of Spanish descent. Respiration. 1999. 66(3): 242-50.

<sup>158</sup> Carrascosa Lezcano A, Fernández García JM, Fernández Ramos C, Ferrández Longás A, López-Siguero JP, Sánchez González E, et al. Estudio transversal español de crecimiento 2008. Parte II: valores de talla, peso e índice de masa corporal desde el nacimiento a la talla adulta. An Pediatr. 2008; 68(6): 552-69.

---

<sup>159</sup> WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. Bull WHO. 1986; 64: 929-41.

<sup>160</sup> Alvarez-Torices JC, Franch-Nadal J, Alvarez-Guisasola F, Hernandez-Mejia R, Cueto-Espinar A. Self-reported height and weight and prevalence of obesity. Study in a Spanish population. Journal of the International Association for the Study of Obesity. 1993; 17(11): 663-7.

<sup>161</sup> Fernández-Real JM, Vayreda M, Casamitjana R, Saez M, Ricart W. Índice de masa corporal (IMC) y porcentaje de masa grasa: un IMC mayor de 27,5 kg/m<sup>2</sup> podría suponer obesidad en la población española. Med Clin. 2001; 117(18): 681-4.

<sup>162</sup> Stecco L. Manipolazione della fascia. Padova: Piccin; 2002: 45-88.

<sup>163</sup> Ricard F. Tratamiento Osteopático de las lumbalgias y lumbociáticas por hernias discales. Editorial médica panamericana, 2003: 76-98.

<sup>164</sup> Ricard, F. Tratamiento osteopático de las algias de origen cervical. Editorial médica panamericana, 2008: 50-90.

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

---

<sup>165</sup> Ricard, F. Tratado de Osteopatía craneal. Articulación temporomandibular. Editorial médica panamericana, 2005: 124-44.

<sup>166</sup> Tobin M. Respiratory muscles in disease. Clin Chest Med. 1988; 9: 263-86.

<sup>167</sup> Lewit K. Relationship of faulty respiration to posture with clinical implications. J Am Osteopath Assoc. 1980; 79: 525-79.

<sup>168</sup> Gandevia SC, Butler JE, Hodges PW, Taylor JL. Balancing acts: respiratory sensations, motor control and human posture. Clin Exp Pharmacol Physiol. 2002; 29: 118-21.

<sup>169</sup> Rassler B, Kohl J. Coordination-related changes in the rhythms of breathing and walking in humans. Eur J Appl Physiol. 2000; 82: 280-8.

<sup>170</sup> Ramacharaka Y. Science of breath: the oriental breathing philosophy. Chicago: Yogi Publication Society; 1904: 23-5.

<sup>171</sup> Sovik R. The science of breathing-the yogic view. Prog Brain Res. 2000; 122: 491-505.

---

<sup>172</sup> Courtney R. Strengths, weaknesses and possibilities of the Buteyko method. *Biofeedback*; 2008: 31-7.

<sup>173</sup> Dixhoorn Jv. Whole-body breathing: a systems perspective on respiratory retraining. In: Lehrer PM, Woolfolk RL, Sime WE, editors. *Principles and practice of stress management*. New York: Guilford Press; 2007: 67-9.

<sup>174</sup> Swami Rama BR, Hymes A. *Science of breath: a practical guide*. Honesdale, PA: The Himalayan Institute Press; 1976: 21-3.

<sup>175</sup> Nagarathna R, Nagendra HR. Yoga for bronchial asthma: a controlled study. *BMJ*. 1985; 291: 1077-9.

<sup>176</sup> van Dixhoorn J, Duivenvoorden H. Effect of relaxation therapy on cardiac events after myocardial infarction: a 5-year follow up study. *J Cardiopulm Rehabil*. 1999; 19: 178-85.

<sup>177</sup> Clark AP, Giuliano K, Chen HM. Pulse oximetry revisited: "but this O<sub>2</sub> sat was normal!" *Clin Nurse Spec*. 2006; 20(6): 268-72.

<sup>178</sup> O-Yurvati AH, Carnes MS, Clearfield MB, Stoll ST, McConathy WJ. Hemodynamic Effects of Osteopathic Manipulative Treatment Immediately

---

After Coronary Artery Bypass Graft Surgery. JAOA. 2005 Oct; 105(10): 475-80.

<sup>179</sup> Basoglu OK, Atasever A, Bacakoglu F. The efficacy of incentive spirometry in patients with COPD. *Respirology*. 2005; 10: 349–53.

<sup>180</sup> Kristen DK, Taube C, Lehnigk B, Jörres RA, Magnussen H. Exercise training improves recovery in patients with COPD after an acute exacerbation. *Respir Med*. 1998; 92: 1191–8.

<sup>181</sup> Newton DAG, Bevans HG. Physiotherapy and intermittent positive-pressure ventilation of chronic bronchitis. *BMJ*. 1978; 2: 1525–8.

<sup>182</sup> Campbell AH, O'Connell JM, Wilson F. The effect of chest physiotherapy upon the FEV1 in chronic bronchitis. *Med J Aust*. 1975; 1: 33–5.

<sup>183</sup> Bellone A, Lascioli R, Raschi S, Guzzi L, Adone R. Chest physical therapy in patients with acute exacerbation of chronic bronchitis: effectiveness of three methods. *Arch Phys Med Rehabil*. 2000; 81: 558–60.

<sup>184</sup> Tang CY, Taylor NF, Blackstock FC. Chest physiotherapy for patients admitted to hospital with an acute exacerbation of chronic obstructive



---

pulmonary disease (COPD): a systematic review. *Physiotherapy*. 2010; 96(1): 1-13.

<sup>185</sup> Newton DAG, Stephenson A. Effect of physiotherapy on pulmonary function: a laboratory study. *Lancet*. 1978; 2: 228-9.

<sup>186</sup> Wollmer P, Ursing K, Midgren B, Eriksson L. Inefficiency of chest percussion in the physical therapy of chronic bronchitis. *Eur J Respir Dis*. 1985; 66: 233-9.

<sup>187</sup> Hviid C. A comparison of the effect of chiropractic treatment on respiratory function in patients with respiratory distress symptoms and patients without. *Bull Eur Chiropractors Union*. 1978; 26: 14-34.

<sup>188</sup> Garde DC. Asthma and chiropractic. *Chiropractic Pediatr*. 1994; 1: 9-16.

<sup>189</sup> Oscoz G. Cambios inmediatos en los valores espirométricos tras la técnica de stretching de la parte anterior del diafragma en personas fumadoras [Diploma de Osteopatía]. Madrid: Escuela de Osteopatía de Madrid; 2005.

<sup>190</sup> Leech JA, Ghezze H, Stevens D, Becklake MR. Respiratory pressures and function in young adults. *Am Rev Respir Dis*. 1983; 128(1): 17-23.

<sup>191</sup> Howell RK, Kappler RE. The influence of osteopathic manipulative therapy on a patient with advanced cardiopulmonary disease. *J Am Osteopath Assoc.* 1973; 73: 322-7.

<sup>192</sup> Saíz-Llamosas JR, Fernández-Pérez AM, Fajardo-Rodríguez MF, Pilat A, Valenza-Demet G, Fernández-de-Las-Peñas C. Changes in neck mobility and pressure pain threshold levels following a cervical myofascial induction technique in pain-free healthy subjects. *J Manipulative Physiol Ther.* 2009; 32(5): 352-7.

<sup>193</sup> Henley CE, Ivins D, Mills M, Ven FK, Benjamin BA. Osteopathic manipulative treatment and its relationship to autonomic nervous system activity as demonstrated by heart rate variability: a repeated measures study. *Osteopath Med Prim Care.* 2008; 2: 7-11.

<sup>194</sup> Lee CM, Wood RH, Welsch MA. Influence of head-down and lateral decubitus neck flexion on heart rate variability. *J Appl Physiol.* 2001; 90(1): 127-32.

<sup>195</sup> Gross A, Miller J, D'Sylva J, Burnie SJ, Goldsmith CH, Graham N. Manipulation or mobilisation for neck pain: A Cochrane Review. *Man Ther.*

*PULSIOXIMETRÍA, ESPIROMETRÍA, CONFORTABILIDAD RESPIRATORIA E  
INCLINOMETRÍA DESPUÉS DE UNA MANIPULACIÓN OSTEOPÁTICA DEL NIVEL  
CERVICAL C<sub>3</sub>-C<sub>4</sub>*

---

2010; 15(4): 315-33.