

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**



TESIS DOCTORAL

**LA EXPRESIÓN BIDIMENSIONAL DE LAS EMOCIONES  
Y LOS RASGOS ACÚSTICOS DEL LENGUAJE**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

Elena González García

DIRECTORES

Rosa Sánchez Barbero

Juan Antonio Talavera Martín

**Salamanca, 2012**

© Elena González García, 2012

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA DE SALAMANCA**

**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**



**LA EXPRESIÓN BIDIMENSIONAL DE LAS EMOCIONES Y  
LOS RASGOS ACÚSTICOS DEL LENGUAJE**

**TESIS DOCTORAL**

**Autora:**

**Elena González García**

**Directores:**

**Rosa Sánchez Barbero**

**Juan Antonio Talavera Martín**

*Me gustaría reconocer en estas líneas a las personas que han hecho posible este proyecto.*

*Agradecer a mis directores de tesis el haberme guiado y alentado durante esta andadura, por sus buenos consejos, y por todo el esfuerzo dedicado a la consecución de este propósito.*

*También me gustaría dar las gracias a todas aquellas personas cercanas a mí, que me han soportado y animado durante este tiempo. Por estar ahí incondicionalmente hasta que he alcanzado la meta.*

*Por último, quiero dedicar mi trabajo a mis padres y hermana, por creer y confiar en mí, por cuidarme y ayudarme, y por sentirlos siempre cerca.*

*Gracias a todos vosotros por conseguir que no me rindiera y por haberme acompañado en esta larga aventura.*



## ÍNDICE GENERAL

<b>Capítulo 1. La emoción y el afecto nuclear.....</b>	<b>25</b>
1.1. Introducción.....	3
1.2. La categorización de las emociones .....	4
1.2.1. Las emociones discretas .....	4
1.2.2. ¿Qué no es una emoción? .....	5
1.2.3. ¿Qué es una emoción?.....	8
1.2.4. ¿Avalan los estudios acústicos esta definición de emoción? ..	10
1.3. Las teorías dimensionales de la emoción.....	13
1.3.1. Los ejes de la experiencia emocional.....	13
1.3.2. El cimientto de las emociones .....	15
1.3.3. ¿Avalan los estudios acústicos la perspectiva dimensional de las emociones? .....	17
1.4. El afecto nuclear y términos relacionados .....	20
<b>Capítulo 2. La emoción y el sonido de la voz .....</b>	<b>27</b>
2.1. Introducción.....	29
2.2. Metodologías para el estudio de la voz emocionada .....	31
2.2.1. El reconocimiento emocional del habla .....	31
2.2.2. La codificación emocional en el habla .....	34
2.2.2.1. La interpretación emocional .....	34

2.2.2.2. La emoción natural .....	35
2.2.2.3. La inducción emocional .....	37
2.3. Objetivos e hipótesis de trabajo .....	41
<b>Capítulo 3. Primer estudio piloto.....</b>	<b>45</b>
3.1. Introducción.....	47
3.1.1. Una primera aproximación a la inducción emocional .....	47
3.1.2. El objetivo: la inducción emocional mediante un protocolo acústico .....	48
3.2. Metodología experimental .....	50
3.2.1. La muestra de sujetos .....	50
3.2.2. Instrumentación .....	51
3.2.2.1. Características del Laboratorio de Ciencias Afectivas de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid .....	51
3.2.2.2. Los materiales para la reproducción del protocolo acústico .....	52
3.2.2.3. El protocolo acústico .....	52
3.2.2.4. Un test sobre la funcionalidad de las historias .....	63
3.3. Procedimiento experimental.....	64
3.3.1. El desarrollo experimental.....	64
3.4. Resultados.....	65

3.4.1. Los primeros resultados de la tesis .....	65
3.4.2. La funcionalidad de las historias de inducción emocional .....	66
3.4.2.1. La valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) .....	66
3.4.2.2. La valencia positiva (X2) y alta activación (Y2) .....	67
3.4.2.3. La valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) .....	69
3.4.2.4. La valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) .....	70
3.5. Toma de decisiones para el siguiente paso .....	72
<b>Capítulo 4. Segundo estudio piloto .....</b>	<b>75</b>
4.1. Introducción .....	77
4.1.1. Los objetivos del segundo estudio piloto .....	77
4.2. Metodología experimental .....	78
4.2.1. La muestra de sujetos .....	78
4.2.2. Instrumentación .....	80
4.2.2.1. Los materiales de reproducción y grabación del protocolo acústico .....	80
4.2.2.2. Los auto-informes utilizados .....	82
4.2.2.3. El protocolo acústico .....	85
4.2.2.4. Parámetros acústicos analizados .....	94
4.3. Procedimiento Experimental .....	98
4.3.1. El desarrollo experimental .....	98
4.3.2. La digitalización y extracción de los parámetros acústicos...	99

4.3.3. Descripción del análisis estadístico de los datos .....	101
4.4. Resultados descriptivos .....	103
4.4.1. Resultados descriptivos del auto-informe post-experimental	103
4.4.1.1. Historia del Descenso por la montaña .....	103
4.4.1.2. Valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) .....	104
4.4.1.3. Valencia positiva (X2) y alta activación (Y2) .....	106
4.4.1.4. Valencia negativa (X1) y baja activación (Y1).....	107
4.4.1.5. Valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) .....	109
4.4.2. Resultados descriptivos de los parámetros acústicos .....	110
4.5. Resultados inferenciales de los parámetros acústicos .....	117
4.5.1. Introducción.....	117
4.5.2. Tabla general de los resultados inferenciales .....	117
4.5.3. Resultados destacados .....	121
4.5.3.1. Consideraciones iniciales .....	121
4.5.3.2. La significación de la duración.....	122
4.5.3.3. La significación de la presión eficaz.....	122
4.5.3.4. La significación de la intensidad .....	123
4.5.3.5. La significación del ancho de banda del tercer formante.....	123
4.5.3.6. La significación del número total de fragmentos vocales .....	123



4.5.3.7. La significación del número de descansos vocales ...	124
4.5.3.8. La significación de la duración total de descansos vocales.....	124
4.5.3.9. La significación del shimmer local (db.).....	125
4.5.3.10. La significación del shimmer APQ11 .....	125
4.6. Conclusiones .....	125
<b>Capítulo 5. Material y método del experimento principal.....</b>	<b>127</b>
5.1. Introducción.....	129
5.2. Metodología Experimental.....	130
5.2.1. La muestra de sujetos.....	130
5.2.1.1. Selección de la muestra.....	130
5.2.1.2. Características de la muestra seleccionada.....	132
5.2.2. Instrumentación .....	135
5.2.2.1. Los materiales de reproducción y grabación del protocolo acústico .....	135
5.2.2.2. Los auto-informes utilizados .....	136
5.2.2.3. Los dos protocolos acústicos.....	138
5.2.2.4. Parámetros acústicos analizados.....	141
5.3. Procedimiento experimental .....	142
5.3.1. El desarrollo experimental .....	142
5.3.2. La digitalización y extracción de los parámetros acústicos.	147

5.3.3. Descripción del análisis estadístico de los datos .....	147
<b>Capítulo 6. Resultados descriptivos del experimento principal .....</b>	<b>151</b>
6.1. Resultados descriptivos del auto-informe post-experimental.....	153
6.1.1 Historia del Descenso por la montaña .....	153
6.1.2 Historia correspondiente al espacio comprendido entre X1 e Y1 .....	154
6.1.3. Historia correspondiente al espacio comprendido entre X1 e Y2 .....	156
6.1.4. Historia correspondiente al espacio comprendido entre X2 e Y1 .....	157
6.1.5 Historia correspondiente al espacio comprendido entre X2 e Y2 .....	159
6.2. Resultados descriptivos de los parámetros acústicos.....	161
6.2.1. Introducción.....	161
6.2.2. Resultados descriptivos de los tiempos de reacción.....	162
6.2.3. Resultados descriptivos de la duración .....	162
6.2.4. Resultados descriptivos de la presión eficaz .....	163
6.2.5. Resultados descriptivos de la energía .....	164
6.2.6. Resultados descriptivos de la potencia.....	165
6.2.7. Resultados descriptivos de la intensidad .....	166
6.2.8. Resultados descriptivos de la amplitud .....	166

6.2.9. Resultados descriptivos de la altura tonal o tono .....	169
6.2.10. Resultados descriptivos de los formantes .....	171
6.2.11. Resultados descriptivos de los anchos de banda de los formantes .....	175
6.2.12. Resultados descriptivos de número total de fragmentos vocales .....	179
6.2.13. Resultados descriptivos de los fragmentos sordos .....	180
6.2.14. Resultados descriptivos de los descansos vocales .....	181
6.2.15. Resultados descriptivos de los diferentes tipos de jitter ....	183
6.2.16. Resultados descriptivos de los diferentes tipos de shimmer	186
<b>Capítulo 7. Algo más sobre el M.L.G. de medidas repetidas .....</b>	<b>191</b>
7.1. Introducción .....	193
7.2. Opciones del M.L.G. de medidas repetidas .....	194
7.3. Medias y desviaciones típicas .....	196
7.4. La independencia, normalidad y esfericidad de los datos .....	203
7.4.1. Supuesto de independencia; la prueba de rachas .....	203
7.4.2. Supuesto de normalidad; la prueba de Kolmogorov-Smirnov	211
7.4.3. La esfericidad .....	220
7.4.3.1. El estadístico $W_0$ de Mauchly .....	220
7.4.3.2. El estadístico $M$ de Box .....	221

<b>Capítulo 8. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas del experimento principal .....</b>	<b>225</b>
8.1. Introducción .....	227
8.2. Primer análisis inferencial .....	227
8.2.1. La prueba de homogeneidad de Levene.....	227
8.2.2. Resultados del primer M.L.G. de medidas repetidas .....	236
8.3. Segundo análisis inferencial .....	241
8.3.1. La prueba de homogeneidad de Levene.....	242
8.3.2. Resultados del segundo M.L.G. de medidas repetidas .....	249
8.3.3. ¿Qué sabemos de los parámetros significativos? .....	254
8.3.3.1 La significación del ancho de banda del quinto formante.....	254
8.3.3.2 La significación del shimmer local (db.) .....	256
<b>Capítulo 9. Discusión y conclusiones .....</b>	<b>261</b>
9.1. Introducción .....	263
9.2. La valencia emocional .....	266
9.3. La activación emocional .....	272
9.4. La explicación de nuestros resultados .....	277
9.5. Conclusiones .....	281
9.5.1. Conclusiones sobre el protocolo acústico.....	281
9.5.2. Conclusiones sobre las dos dimensiones estudiadas .....	283

<b>Referencias bibliográficas.....</b>	<b>285</b>
<b>Anexos.....</b>	<b>305</b>
<b>Anexo A. Guion experimental y protocolo acústico del primer estudio piloto .....</b>	<b>309</b>
A.1. Guion experimental del primer protocolo acústico.....	311
A.2. Protocolo acústico del primer estudio piloto.....	312
A.2.1. Instrucciones iniciales .....	312
A.2.2. Primera historia: Levitación del brazo .....	312
A.2.3. Instrucciones intermedias .....	313
A.2.4 Segunda historia: Descenso de la montaña .....	313
A.2.5. Instrucciones intermedias .....	316
A.2.6. Tercera historia: Valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) .....	316
A.2.7. Instrucciones intermedias .....	317
A.2.8. Cuarta historia: Valencia positiva (X2) y alta activación (Y2)	317
A.2.9. Instrucciones intermedias .....	319
A.2.10. Quinta historia: Valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) .....	319
A.2.11. Instrucciones intermedias .....	320
A.2.12. Sexta historia: Valencia positiva (X2) y baja activación (Y1)	320
A.3. Auto-registro post-experimental.....	322

<b>Anexo B. Guion experimental y protocolo acústico del segundo estudio piloto .....</b>	<b>325</b>
B.1. Guion experimental del segundo estudio piloto.....	327
B.2. Primer auto-informe: Inventario de Sugestionabilidad .....	328
B.3. Segundo auto-informe: sociodemográfico .....	331
B.4. Tercer auto-informe: STAI-AR .....	332
B.5. El segundo protocolo acústico .....	III
B.5.1. Instrucciones iniciales .....	333
B.5.2. Primera historia: Descenso de la montaña .....	333
B.5.3. Instrucciones intermedias .....	335
B.5.4. Segunda historia: Valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) .....	336
B.5.5. Instrucciones intermedias .....	338
B.5.6. Tercera historia: Valencia positiva (X2) y alta activación (Y2)	338
B.5.7. Instrucciones intermedias .....	340
B.5.8. Cuarta historia: Valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) .....	340
B.5.9. Instrucciones intermedias .....	342
B.5.10. Quinta historia: Valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) .....	342
B.6. Cuarto auto-informe: post-experimental .....	344

<b>Anexo C. Guiones experimentales y protocolos acústicos del experimento principal.....</b>	<b>347</b>
C.1. Guiones experimentales del experimento principal .....	349
C.1.1. Guion experimental del Protocolo A .....	349
C.1.2. Guion experimental del Protocolo B .....	350
C.2. Auto-informe post-experimental del protocolo B .....	351
<b>Anexo D. Parámetros acústicos analizados.....</b>	<b>355</b>
D.1. Tiempo de reacción .....	357
D.2. Duración .....	357
D.3. Presión eficaz .....	358
D.4. Energía.....	360
D.5. Potencia .....	360
D.6. Intensidad.....	360
D.6.1 El concepto de decibelio .....	360
D.6.2 El parámetro de la intensidad .....	362
D.7. Amplitud .....	363
D.8. Altura tonal .....	364
D.8.1. El concepto de frecuencia.....	364
D.8.2. El parámetro de la altura tonal o tono .....	367
D.9. Formantes .....	367
D.10. Ancho de banda .....	369

## Índices

D.11. Número total de fragmentos vocales .....	370
D.12. Número y porcentaje de fragmentos sordos .....	370
D.13. Número, porcentaje y duración de los descansos vocales .....	371
D.14. Jitter .....	371
D.15. Shimmer .....	372



## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Capítulo 1. La emoción y el afecto nuclear.....</b>	<b>25</b>
Tabla 1.1. Términos relacionados con el constructo de la emoción.....	10
Tabla 1.2. Algunos de los términos relacionados con el afecto nuclear..	26
<b>Capítulo 2. La emoción y el sonido de la voz.....</b>	<b>27</b>
Tabla 2.1. Efectividad de los métodos de inducción. ....	40
<b>Capítulo 3. Primer estudio piloto .....</b>	<b>45</b>
Tabla 3.1. Las cuatro combinaciones posibles; los cuatro cuadrantes. ...	48
Tabla 3.2. Disposición de las historias en el protocolo acústico. ....	53
Tabla 3.3. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) en el primer estudio piloto.....	66
Tabla 3.4. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y alta activación (Y2) en el primer estudio piloto.....	68
Tabla 3.5. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) en el primer estudio piloto.....	69
Tabla 3.6. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) en el primer estudio piloto.....	71

<b>Capítulo 4. Segundo estudio piloto .....</b>	<b>75</b>
Tabla 4.1. Características descriptivas de la muestra seleccionada para el segundo estudio piloto.....	79
Tabla 4.2. Hipótesis del M.L.G. de medidas repetidas. ....	102
Tabla 4.3. Funcionalidad de la historia del Descenso por la montaña en el segundo estudio piloto. ....	104
Tabla 4.4. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) en el segundo estudio piloto. ....	105
Tabla 4.5. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y alta activación (Y2) en el segundo estudio piloto. ....	106
Tabla 4.6. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) en el segundo estudio piloto. ....	108
Tabla 4.7. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) en el segundo estudio piloto. ....	109
Tabla 4.8. Datos descriptivos de los parámetros acústicos en las diferentes historias inductoras de emoción en el segundo estudio piloto.	111
Tabla 4.9. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas de los parámetros acústicos analizados en el segundo estudio piloto. ....	118

**Capítulo 5. Material y método del experimento principal..... 127**

Tabla 5.1. Puntuaciones descriptivas del Inventario de Sugestionabilidad del experimento principal..... 131

Tabla 5.2. Características de la muestra seleccionada para el experimento principal. .... 134

Tabla 5.3. Disposición de las historias en los dos protocolos acústicos, A y B, del experimento principal. .... 139

Tabla 5.4. Esquema del desarrollo experimental seguido durante el experimento principal. .... 146

**Capítulo 6. Resultados descriptivos del experimento principal ..... 151**

Tabla 6.1. Funcionalidad de la historia del Descenso por la montaña en el experimento principal..... 154

Tabla 6.2. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) en el experimento principal. .... 155

Tabla 6.3. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) en el experimento principal. .... 156

Tabla 6.4. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) en el experimento principal. .... 158

Tabla 6.5. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y alta activación (Y2) en el experimento principal. ....	160
Tabla 6.6. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de los tiempos de reacción (s.) en el experimento principal. ....	162
Tabla 6.7. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la duración (s.) en el experimento principal. ....	163
Tabla 6.8. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la presión eficaz (Pa.) en el experimento principal. ....	164
Tabla 6.9. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la energía (Pa <sup>2</sup> · s.) en el experimento principal. ....	165
Tabla 6.10. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la potencia (Pa <sup>2</sup> ) en el experimento principal. ....	165
Tabla 6.11. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la intensidad (db.) en el experimento principal. ....	166
Tabla 6.12. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la amplitud mínima (Pa <sup>2</sup> ) en el experimento principal. ....	167
Tabla 6.13. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la amplitud máxima (Pa <sup>2</sup> ) en el experimento principal. ....	168
Tabla 6.14. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la amplitud media (Pa <sup>2</sup> ) en el experimento principal. ....	169
Tabla 6.15. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la altura tonal mínima (hz.) en el experimento principal. ....	169

Tabla 6.16. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la altura tonal máxima (hz.) en el experimento principal. ....	170
Tabla 6.17. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la altura tonal media (hz.) en el experimento principal. ....	171
Tabla 6.18. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del primer formante (hz.) en el experimento principal.....	172
Tabla 6.19. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del segundo formante (hz.) en el experimento principal. ....	173
Tabla 6.20. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del tercer formante (hz.) en el experimento principal. ....	173
Tabla 6.21. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del cuarto formante (hz.) en el experimento principal. ....	174
Tabla 6.22. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del quinto formante (hz.) en el experimento principal. ....	175
Tabla 6.23. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del primer formante (hz.) en el experimento principal. ....	176
Tabla 6.24. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del segundo formante (hz.) en el experimento principal. ....	176
Tabla 6.25. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del tercer formante (hz.) en el experimento principal. ....	177

Tabla 6.26. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del cuarto formante (hz.) en el experimento principal. ....	178
Tabla 6.27. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del quinto formante (hz.) en el experimento principal. ....	179
Tabla 6.28. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del número total de fragmentos vocales (uds.) en el experimento principal. ....	179
Tabla 6.29. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del número de fragmentos sordos (uds.) en el experimento principal. ....	180
Tabla 6.30. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de fragmentos sordos (%) en el experimento principal. ....	181
Tabla 6.31. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del número de descansos vocales (uds.) en el experimento principal. ....	182
Tabla 6.32. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de descansos vocales (%) en el experimento principal. ....	182

Tabla 6.33. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas la duración de los descansos vocales (s.) en el experimento principal. ....	183
Tabla 6.34. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de jitter local (%) en el experimento principal. ..	184
Tabla 6.35. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de jitter local absoluto (s.) en el experimento principal. ....	185
Tabla 6.36. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de jitter RAP (%) en el experimento principal. ..	185
Tabla 6.37. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de jitter PPQ5 (%) en el experimento principal. ..	186
Tabla 6.38. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de shimmer local (%) en el experimento principal. ....	187
Tabla 6.39. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de los decibelios shimmer local (db.) en el experimento principal. ....	188
Tabla 6.40. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de shimmer APQ3 (%) en el experimento principal. ....	188

Tabla 6.41. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de shimmer APQ5 (%) en el experimento principal. ....	189
Tabla 6.42. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de shimmer APQ11 (%) en el experimento principal. ....	190
<b>Capítulo 7. Algo más sobre el M.L.G. de medidas repetidas .....</b>	<b>191</b>
Tabla 7.1. Factores intra-sujetos y sus niveles en el experimento principal. ....	195
Tabla 7.2. Comparación de valores descriptivos de los parámetros emitidos por el M.L.G. de medidas repetidas. ....	196
Tabla 7.3. Datos referidos al número de rachas, significación y número de sujetos sobre el supuesto de independencia de los datos realizados con el test de rachas en el experimento principal. ....	204
Tabla 7.4. Datos referidos a la significación y número de sujetos sobre el supuesto de normalidad de los datos realizados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el experimento principal. ....	213
Tabla 7.5. Datos referidos estadístico $M$ de Box y número de sujetos sobre el supuesto de esfericidad (simetría compuesta) de los datos en el experimento principal.....	222



<b>Capítulo 8. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas del experimento principal.....</b>	<b>225</b>
Tabla 8.1. Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal. ....	228
Tabla 8.2. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, sin control de variables extrañas o covariables, del experimento principal. ....	236
Tabla 8.3. Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal. ....	242
Tabla 8.4. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, con control de variables extrañas o covariables, del experimento principal. ....	250
Tabla 8.5. Resumen de las diferentes pruebas realizadas sobre el ancho de banda del quinto formante (hz.), así como medias y desviaciones típicas, en el experimento principal. ....	256
Tabla 8.6. Resumen de las diferentes pruebas realizadas sobre el shimmer local (db.), así como medias y desviaciones típicas, en el experimento principal. ....	259
<b>Capítulo 9. Discusión y conclusiones .....</b>	<b>261</b>
Tabla 9.1. Resumen de las predicciones sobre las tendencias de variación de algunos parámetros acústicos de la voz en relación con la valencia emocional. ....	268

Tabla 9.2. Resumen de las predicciones sobre las tendencias de variación de algunos parámetros acústicos de la voz en relación con la activación emocional. ....274





**CAPÍTULO 1**

**LA EMOCIÓN Y EL**

**AFECTO NUCLEAR**

*"El corazón del habitante más tranquilo del globo se estremece*

*por lo menos tres veces cada día"*

(Gregorio Marañón)



## 1.1. INTRODUCCIÓN

Pensemos en alguna vez en la que hayamos realizado un juicio sobre lo que una persona estaba sintiendo. ¿Qué información utilizamos? ¿Lo que dijo esa persona, o tal vez no fue tanto lo que dijo sino cómo lo dijo?

La presente investigación estudia cómo las emociones pueden ser expresadas a través de la señal acústica de la voz, lo que comúnmente se conoce como “expresión vocal de las emociones”.

En este sentido, la primera cuestión a la que nos tenemos que enfrentar es definir el significado de “emoción”. Este concepto no es fácil de delimitar y, en la actualidad, no hay un acuerdo generalizado sobre qué es y qué no es una emoción. “La lucha para definir la emoción en términos científicos es tan antigua como el campo de la psicología” (Gendron, 2010, p. 371). Igualmente, Izard (2011) nos indica que, “todavía no hay consenso sobre una definición de ‘emoción’, y los teóricos e investigadores utilizan este término de forma que refleja diferentes significados y funciones” (p. 363), concluyendo que “no existe ninguna definición generalmente aceptada” (p. 370).

Es decir, los estudiosos no coinciden sobre cómo se deberían conceptualizar las emociones; cómo categorías discretas (Ekman, 1992), cómo dimensiones (Russell, 1980), o como procesos (Scherer, 2001).

## 1.2. LA CATEGORIZACIÓN DE LAS EMOCIONES

### 1.2.1. Las emociones discretas

Las teorías de las emociones discretas, muy relacionadas con las teorías darwinistas de la evolución, nos indican que cada emoción está pensada para ser representada por una única interacción de la persona con su entorno y con su propia significación adaptativa para el individuo. Cada emoción discreta tiene unos rasgos únicos de evaluación cognitiva, actividad psicológica, tendencia a la acción, y expresión (Ekman, 1992; Izard, 1992). De acuerdo con esta tradición, existe un número limitado de *emociones básicas* que han evolucionado para adaptarse al ambiente y solventar los problemas diarios como la competencia (enfado), el peligro (miedo), la cooperación (felicidad), o la pérdida (tristeza) (Power, & Dalgleish, 1997).

Una de las teorías que mejor se conocen en esta tradición es que ciertas emociones son categorizadas como primarias y otras como secundarias. La idea de las *emociones primarias* supone que hay unos pocos estados emocionales que son puros y primitivos, mientras que las *emociones secundarias* serían una mezcla de las primarias (Cowie, 2000).

Algunos teóricos están de acuerdo en que algunas emociones tienen una forma única que las diferencian cualitativamente de las otras. Así, dentro de las emociones primarias hay un relativo acuerdo sobre seis emociones básicas: miedo, enfado, felicidad, tristeza, sorpresa, y disgusto (Cornelius, 1996). Sin embargo, en cada lengua podemos observar la etiquetación de un mayor número de emociones. En este sentido, Scherer



(1984) nos informa de la existencia de 235 términos alemanes relacionados con las emociones. Incluso antes que él, Plutchik (1980) elaboró una lista de 142 palabras relacionadas con diferentes emociones, de las cuales muy pocas podrían ser concretadas como emociones básicas. Así, para este autor, existirían únicamente ocho categorías básicas que nos ayudarían a adaptarnos a las diferentes demandas del ambiente: el miedo, la sorpresa, la tristeza, el disgusto, la ira, la esperanza, la alegría y la aceptación. Según Plutchik, las diferentes emociones básicas podrían combinarse y ser el origen de un abanico más amplio de experiencias emocionales, por ejemplo, la esperanza y la alegría juntas conformarían el optimismo, o la sorpresa y la tristeza originarían el desengaño o la desilusión. De este modo, habría una serie de emociones secundarias, que reflejarían la presunción de que existen otro tipo de emociones más complejas que las primarias (Cowie & Cornelius, 2003).

### **1.2.2. ¿Qué no es una emoción?**

Hasta ahora, según las teorías de las emociones discretas, hemos visto que las emociones pueden categorizarse como primarias y secundarias. Sin embargo, la definición de lo que es una emoción aún parece algo ambigua. “El problema es que la emoción tiene muchos significados bastante dispares y a menudo no específicos” (Izard, 2011, p. 385). Pero, ¿qué es y qué no es una emoción?

Para intentar responder a esta pregunta los autores del “appraisal”, o evaluación cognitiva, parten de la idea de que la emoción aparece tras una evaluación cognitiva del entorno, y nos advierten de que se debería diferenciar lo que es una emoción del estado que implica una evaluación sin ser puramente emocional. Así, Lazarus (1991), nos dice que la emoción es el resultado de un proceso de evaluación cognitiva, o “appraisal”, sobre (1) la situación, (2) las posibles respuestas a ese contexto, y (3) los probables resultados de esas respuestas. Igualmente, este teórico, coincidiendo con Frijda (1988), nos afirma que las emociones suponen una tendencia innata a la acción, por ejemplo, la tendencia del miedo es la evitación. Así, cada emoción poseería su propio patrón de cambios fisiológicos que permite la preparación del organismo para la acción. Es decir, habría una situación estimular que se interpreta, esta interpretación originaría la emoción, y esta emoción especificaría la conducta o comportamiento. De ese modo, las emociones básicas son sustituidas por procesos cognitivos.

Siguiendo esta línea, Frijda (1986) nos dice algo más. Nos indica que, por ejemplo, la felicidad no sería un buen ejemplo de emoción ya que las emociones deberían ser definidas en términos de preparación para la acción, y la felicidad implicaría una activación, o arousal, generalizada más que una tendencia específica para la acción. Así, para este autor, las emociones son respuestas a acontecimientos importantes para las personas, que incluyen, por un lado, la experiencia subjetiva de placer o de dolor, y por otro, la evaluación sobre la situación, evaluación que origina un cambio en las tendencias de acción del individuo a establecer, mantener o interrumpir su

relación con el entorno. Parafraseándole, “las emociones surgen en respuesta a las estructuras de significado de una situación dada; las diferentes emociones surgen como respuesta a diferentes estructuras de significado. Dichas estructuras de significado están relacionadas con tendencias de acción” (Frida, 1988, p. 349). Sin embargo, también habría emociones que carecen de esas tendencias a la acción, como la felicidad o la tristeza, por lo que sería mejor considerarlas como *estados de ánimo*.

Los conceptos de emoción y estado de ánimo han sido diferenciados mediante criterios de duración, intensidad y difusión (Frijda, 1993). En general, las emociones tienen una menor duración y una mayor activación que los estados de ánimo. Además, la emoción normalmente está dirigida hacia uno o varios objetos particulares, mientras que el estado de ánimo no, por ejemplo, estar enfadado con alguien, o estar triste por algo. De este modo, las emociones normalmente tienen relación con un sujeto-objeto mientras que los estados de ánimo no involucran a ninguno de éstos (Lazarus, 1991).

Continuando con la delimitación del término emoción podemos encontrar en la literatura algunos autores diferencian ésta del concepto de actitud. Así, la *actitud* se define normalmente como el constructo de la evaluación afectiva que hace que las personas tengamos sentimientos positivos o negativos sobre la interpretación de los comportamientos u objetos (Fishbein & Ajzen, 1975). En este sentido, Cowie (2000) nos especifica un poco más, afirmando que una actitud es la categorización de un estímulo basada en la evaluación del mismo. Así, Cowie diferencia entre

este concepto y el término emoción diciendo que una emoción básica implica un cambio fuerte en la activación con una evaluación mínima, mientras que una actitud implica justamente lo contrario, es decir, una activación limitada con una evaluación estimular potencialmente compleja.

Hasta ahora hemos visto que la emoción es algo diferente al estado de ánimo y a la actitud pero, ¿es ésta diferente al afecto? La palabra *afecto* es un término que hace referencia a diferentes conceptos y que normalmente representa a los estados de ánimo, emociones y sentimientos (Bagozzi, Gopinath, & Nyer, 1999; Russell, 2003). Para Zajonc (1994) si la emoción implica una evaluación cognitiva, el afecto quedaría enmarcado como un fenómeno previo a esa evaluación, donde la experiencia emocional tiene lugar antes de que se produzca el procesamiento cognitivo de la información. De este modo, Zajonc explicaría porqué a veces somos incapaces de articular las razones de por qué nos gusta algo o alguien, aunque “sabemos que nos gusta”, o porqué a veces no somos capaces de recordar la trama de una película pero recordamos perfectamente la impresión emocional que nos produjo. Y esto nos lleva a la diferenciación del afecto y la cognición; el afecto precedería a los procesos cognitivos que conllevan cambios comportamentales.

### **1.2.3. ¿Qué es una emoción?**

Si nos atrevemos a definir este constructo podríamos argumentar que, recapitulando lo que algunos autores nos han dicho sobre lo qué es una

emoción, ésta es una respuesta a un acontecimiento importante que implica una experiencia subjetiva, una evaluación de la situación, un patrón propio de cambios fisiológicos, y una tendencia o preparación innata de acción (Frijda, 1986, 1988). Además de la evaluación de la situación, Lazarus (1991) incluye en esta definición la evaluación de las posibles respuestas y la evaluación probables resultados de esas respuestas. Igualmente, se nos indica que la evaluación cognitiva que involucra cada emoción posee unos rasgos distintivos propios e inherentes a la misma y que, del mismo modo, su tendencia a la acción y su expresión también son únicos (Ekman, 1992; Izard, 1992). De este modo, y según estos autores, para poder definir algo como emoción han de conjugar los siguientes hechos:

1. Un acontecimiento importante (Frijda, 1986)
2. Una experiencia subjetiva (Frijda, 1986)
3. Unos rasgos únicos de evaluación cognitiva (Ekman, 1992; Izard, 1992) de:
  - a. La situación (Frijda, 1986; Lazarus, 1991)
  - b. Las posibles respuestas (Lazarus, 1991)
  - c. Los resultados probables de esas respuestas (Lazarus, 1991)
4. Patrón propio de cambio fisiológicos (Frijda, 1986)
5. Unos rasgos únicos e innatos de tendencia para la acción (Frijda, 1986; Ekman, 1992; Izard, 1992)
6. Una expresión única de esa emoción (Ekman, 1992; Izard, 1992)

Tabla 1.1. **Términos relacionados con el constructo de la emoción**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
<b>Actitud</b>	Evaluación afectiva que hace que las personas tengamos sentimientos positivos o negativos debidos la interpretación de los comportamientos u objetos (Fishbein & Ajzen, 1975)
<b>Afecto</b>	Fenómeno previo a la evaluación cognitiva donde la experiencia emocional tiene lugar antes de que se produzca el procesamiento cognitivo de la información (Zajonc 1994). Término bajo el cual se sitúan procesos mentales más específicos como las emociones, estados de ánimo y actitudes (Bagozzi, et al., 1999)
<b>Emoción</b>	Aunque no hay un acuerdo global sobre este término, generalmente se asume como un estado afectivo dirigido hacia uno o varios objetos específicos (Russell, 2003)
<b>Emoción básica</b>	Aquella que han evolucionado para adaptarse al ambiente y que tiene funciones de supervivencia (Power & Dalgleish, 1997).
<b>Emoción primaria</b>	Aquella emoción que es pura y primitiva (Cowie, 2000).
<b>Emoción secundaria</b>	Aquella que supone una combinación de emociones primarias (Cowie, 2000).
<b>Estado de ánimo</b>	Estado afectivo que no está dirigido hacia ningún objeto específico (Frijda, 1993)

#### 1.2.4. ¿Avalan los estudios acústicos esta definición de emoción?

La revisión de la literatura nos indica que los parámetros acústicos de la voz se ven afectados por las diferentes emociones, y que hay serias dificultades para encontrar patrones acústicos específicos del habla en las emociones discretas, lo cual ha frustrado a los investigadores durante años.

Igualmente vemos que la mayoría de los estudios se han basado en la teoría de las emociones discretas y sólo han estudiado unas pocas emociones básicas, bastante uniformes y homogéneas (Scherer, 2000a).

Como se ha comentado, las teorías de las emociones discretas proponen la existencia de un pequeño número de emociones básicas con patrones de respuesta muy específicos, tanto en la expresión facial como en la vocal. La mayoría de las investigaciones sobre los efectos de las emociones en el habla que han seguido estas teorías han elegido examinar los efectos de la alegría, tristeza, miedo, enfado y sorpresa. En este sentido, podemos decir que hay un considerable acuerdo con respecto a los parámetros acústicos que diferencian el miedo, enfado, tristeza y alegría, ya que varios estudios han replicado las asociaciones específicas entre estas emociones con las medidas del tono o frecuencia fundamental ( $F_0$ ), nivel de voz y ritmo del discurso (Murray & Arnott, 1993; Pittam & Scherer, 1993). Así, por ejemplo, Kienast, Paeschke, & Sendlmeier (1999) encontraron que la tristeza correlaciona con un ritmo lento al hablar, mientras que el miedo con un ritmo rápido.

En 2001, Breazal argumentó que al sentir enfado, miedo o alegría el sistema nervioso simpático se activa, el ritmo cardiaco y la presión sanguínea aumentan, la boca se seca, a veces, los músculos tiemblan y el volumen de voz aumenta, al igual que la velocidad del habla y las altas frecuencias. Por el contrario, al sentir aburrimiento o tristeza está activado el sistema nervioso parasimpático, el ritmo del corazón y la presión sanguínea disminuyen, aumenta la salivación, el habla es lenta, con un tono

más bajo y con muy pocas frecuencias altas. Los resultados hallados por Cowie y sus colaboradores mostraron que en las emociones “activas”, como el miedo, enfado y alegría, aumentan el ritmo del habla, su tono e intensidad mientras que las emociones “pasivas”, como la tristeza, las disminuyen (Cowie et al., 2001).

Sin embargo, de acuerdo con estos hallazgos, sólo un aumento en el volumen diferencia el miedo de la alegría, mientras que el enfado y la alegría parecen ser acústicamente idénticas. La propia definición del concepto de emoción, así como la alta fiabilidad de oyentes inter-jueces y la precisión en el reconocimiento de estas emociones, sugerían que la diferenciación acústica entre las emociones debería haber sido sustancialmente mayor (Scherer, 1981).

Como se ha dicho con anterioridad, la mayoría de estos estudios se han limitado a estudiar pocos parámetros acústicos (como la frecuencia fundamental, o  $F_0$ , la energía y el ritmo) y sólo unas pocas investigaciones han explorado la distribución de frecuencias en el espectro o los parámetros relacionados con los formantes. En este sentido, continuando con los estudios acústicos del habla humana, Scherer ya argumentó, en 1986, que es posible que parámetros como la frecuencia fundamental, la energía y el ritmo sean indicativos de la activación mientras que la calidad y las diferencias en la valencia podrían tener un fuerte impacto en las características de la articulación. Así, la expresión de las emociones tendría como base la comunicación de la activación que sentimos y de cómo de bien o mal estamos, y esto nos lleva a las teorías dimensionales de la emoción.



### **1.3. LAS TEORÍAS DIMENSIONALES DE LA EMOCIÓN**

#### **1.3.1. Los ejes de la experiencia emocional**

Las emociones son experiencias muy complejas y para poder expresarlas utilizamos una gran variedad de términos o etiquetas, además de gestos corporales y faciales, y emisiones vocales. En esta línea, podríamos decir que el vocabulario que utilizamos para describir las emociones es lo suficientemente amplio para permitir que las personas de un mismo entorno cultural podamos compartirlas. Así, algunas emociones consideradas como positivas las etiquetamos como “feliz”, “alegre” o “bien”, mientras que algunas negativas las expresamos con palabras como “afligido”, “triste” o “mal”.

La gran variedad y complejidad de emociones que podemos etiquetar y experimentar permite que cada emoción pueda ser expresada o situada en una escala continua bipolar, que va desde lo positivo hasta lo negativo. De este modo, podemos experimentar emociones más o menos positivas y negativas con una intensidad determinada. Por eso, en nuestro lenguaje diario, expresamos nuestras emociones dentro de este continuo positivo-negativo con diferentes intensidades diciendo frases como "me siento bien", "me siento muy bien", o "me siento mal" y "me siento muy mal".

La aproximación dimensional de las emociones se ha concentrado, principalmente, en un componente emocional, el estado subjetivo, y ha buscado identificar las emociones basándose en su ubicación dentro de un pequeño número de dimensiones (Laukka, 2004). La determinación de unas

dimensiones generales que permitan representar el espacio afectivo ha sido una inquietud constante para los estudiosos de la emoción.

Una aproximación actual a este campo nos señala las dimensiones de valencia e intensidad como los ejes fundamentales que caracterizan la experiencia emocional. La cualidad de una emoción la categoriza como positiva o negativa, agradable o desagradable, mientras que la intensidad emocional constituye el grado vinculado a la reacción o respuesta emocional, así como la fuerza con que ésta se experimenta subjetivamente. Simplificando, la "dimensión valencia" caracterizaría la experiencia subjetiva que nos indica cómo de bien nos sentimos, mientras que la "dimensión activación", o intensidad, nos indicaría la experiencia subjetiva de movilización de energía (Russell & Barrett, 1999).

Tratando ambas dimensiones como ejes cartesianos, dibujamos en el horizontal el rango de la valencia, expresado como un continuo bipolar que va desde el displacer hasta el placer. Del mismo modo, el eje vertical lo concretaríamos en la activación, donde la bipolaridad quedaría enmarcada entre la tranquilidad y el nerviosismo. Así, ambas dimensiones describirían el espacio afectivo con los aspectos primitivos y universales de la percepción emocional intercultural e interlingüística, donde cualquier estímulo emocional, bien sea un gesto, una palabra, una postura o una situación puede ser ubicado en el espacio comprendido entre ambos ejes.

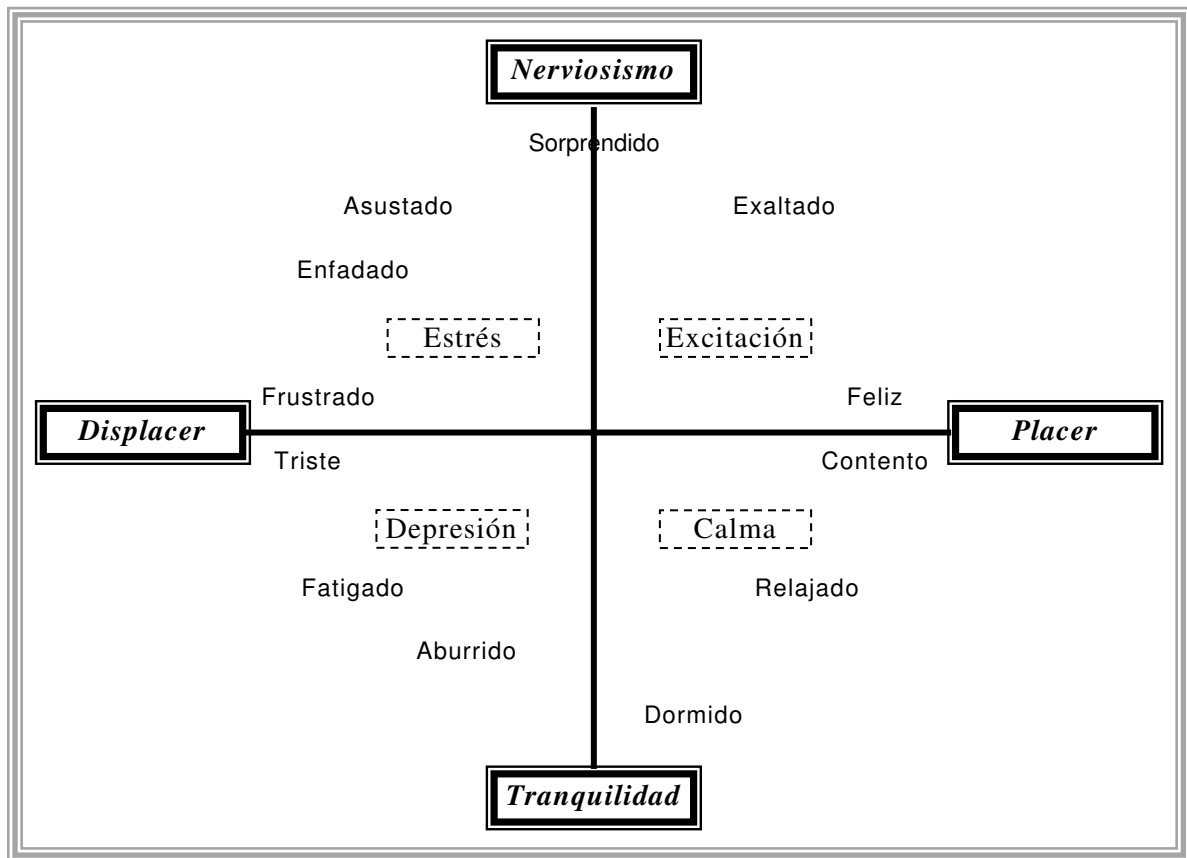


Figura 1.1. **Representación del modelo bidimensional**

Nota: Adaptado de Russell, J. A. (1996) Development and evolution of the symbolic function: The role of working memory. En P. A. Mellars & K. R. Gibson (Eds.) *Modelling the early human mind*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research.

### 1.3.2. El cimiento de las emociones

La propuesta dimensional encuentra su máximo atractivo cuando pensamos que cualquier tipo de emoción, y cualquier estado de ánimo, puede ser ubicado en relación con ambos ejes de activación y valencia, lo cual la dotaría de unos rasgos básicos o características mínimas para su especificación, herramienta fundamental para el estudio de las emociones y de su expresión. Por contra, las dimensiones emocionales sólo captarían los aspectos más esenciales del concepto de emoción y de los constructos

relacionados con ésta, proporcionando una descripción menos específica. Así, por ejemplo, las coordenadas para el miedo y el enfado estarían muy cercanas, ya que ambas emociones comparten una alta activación y una valencia negativa, por lo que ambas compartirían un mismo “core affect” o *afecto nuclear*.

Otra de las características a tener en cuenta sobre esta perspectiva es que las diferentes emociones y constructos relacionados suelen quedar representados como simples etiquetas verbales, como tristeza, alegría o felicidad, las cuales pueden resultar ambiguas. Sin embargo, la propia descripción de estas emociones implicaría previamente un acuerdo o teoría global sobre lo qué es una emoción y, retomando la frase de Fehr y Russell (1984) “Todos saben lo que es una emoción, hasta que se pide por una definición. Entonces, parece que nadie lo sabe” (p. 464). Por eso, creemos que antes que definir lo qué es una emoción se debería especificar qué es lo que las caracteriza a todas ellas.

Ya hemos visto como grandes autores intentan definir el concepto de emoción y, sin embargo, también hemos visto como los estudios sobre la acústica de la voz nos indican que los patrones sonoros que deberían definirlos e identificarlos como únicos se han mostrado esquivos hasta ahora, no encontrando unos parámetros físicos únicos e inherentes a cada una de las emociones estudiadas. Por esto, desde la presente tesis, se intentan buscar los cimientos que sustentan el concepto de emoción para, en estudios futuros, podamos partir de una base objetivamente probada que nos permita evolucionar y concretar lo qué es la emoción.

En este caso, nuestra respuesta a la complejidad del constructo de emoción ha sido buscar, no la diferencia entre lo qué es y no es una emoción, sino lo que comparten todas ellas, su “core affect”. Así, estaríamos hablando de un núcleo afectivo, o afecto nuclear, con unos rasgos comunes a todas las emociones, afectos, estados de ánimo, etc.

### **1.3.3. ¿Avalan los estudios acústicos la perspectiva dimensional de las emociones?**

El otro camino que ha guiado parte de la investigación acústica sobre la expresión emocional es la aproximación dimensional. Los científicos de la expresión emocional que han basado sus estudios en este modelo suelen delimitar sus trabajos al estudio de lo positivo-negativo, o placer-displacer, y de la activación-desactivación en los diferentes estados emocionales relacionados con las inferencias de los oyentes a la hora de juzgar estos estados. Así, las dimensiones más destacadas, y más utilizadas por los investigadores de la voz, son la de valencia (placer-displacer, agradable-desagradable) y la dimensión activación (activo-pasivo) (Scherer, 2000a; Patel, Scherer, Björkner, & Sundberg, 2011).

La revisión literaria de Schröder (2004) indica que hay algún soporte empírico que sustenta la dimensión activación-desactivación. Así, la alegría, miedo, enfado y, en menos casos, la sorpresa, excitación y desconcierto, estados que entrañan activación, muestran un aumento en la media y rango de la frecuencia fundamental, un incremento en la media de la intensidad,

así como en la energía de las altas frecuencias y, en bastantes los casos, un el ritmo del discurso más rápido, que muestra pausas más cortas e intervalos más breves entre las respiraciones. Por contra, los estados que entrañan desactivación o pasividad (como la tristeza, aflicción y, en menor grado, el aburrimiento) quedan relacionados con un descenso en la media y rango de la frecuencia fundamental.

La evidencia de la valencia es menos estable. Los estudios, que siguen utilizando un pequeño número de parámetros, no encuentran apenas correlaciones con esta dimensión. La limitada evidencia con respecto a los correlatos vocales de la valencia parece indicar que el placer o agrado está relacionado con un ritmo del habla más rápido, menos energía en las frecuencias altas, tono bajo y de rango amplio (Schröder et al., 2001).

A pesar de la escasa evidencia, más de noventa años de investigación sobre expresión emocional vocal han demostrado empíricamente que los oyentes perciben emociones en la voz de las personas (Pittam & Scherer, 1993). Casi desde el principio de la investigación científica de la expresión vocal, los estudiosos comenzaron a analizar el habla esperando encontrar señales acústicas que indicaran varios estados emocionales (Fairbanks & Hoaglin, 1941; Fairbanks & Provonost, 1939; Scripture, 1921; Skinner, 1935).

Hoy en día, y a pesar de la existencia de una gran cantidad de correlatos acústicos como indicadores potenciales de los estados emocionales, hay poco conocimiento sobre la fiabilidad de éstos para

diferenciar las diversas emociones estudiadas. En 1986, Scherer informó de que los científicos no han sido capaces de identificar un grupo de señales vocales que discriminen fielmente las emociones. Igualmente, Murray y Arnott (1993) nos volvían a avisar unos años más tarde sobre los resultados inconsistentes referentes a las señales vocales utilizadas para catalogar las emociones.

Una de las razones de estos hallazgos contradictorios es que son muchos los factores que afectan a los parámetros acústicos del habla, además de la propia emoción. Por ejemplo, la fisiología de la laringe (tamaño y posición) es diferente entre hombres y mujeres de la misma edad (Kahane, 1980) y, es conocido como el tono de voz varía con el paso del tiempo. Más aún, se ha visto como muchas condiciones psiquiátricas y neurológicas provocan variaciones en la acústica del lenguaje (Flint, Black, Campbell-Taylor, Gailey, & Levinton, 1993; Kuny & Stassen, 1993; Pérez, Ramig, Smith, & Dromey, 1996). Sin embargo, los estudios pasados han mezclado en el análisis a hombres y mujeres, pocas veces indican sus edades ni se investigan otras condiciones que pueden afectar a la producción vocal. Esta pluralidad ha influido en los resultados obtenidos por lo que la investigación actual sobre la acústica de las emociones debería aumentar el control de las variables extrañas como estas.

La segunda razón que encontramos para explicar esta diferencia de resultados es que la mayoría de los estudios versan sobre un escaso número de parámetros acústicos del habla, obviando, consecuentemente, el potencial diferenciador de parámetros menos conocidos en la actualidad. Así,

conociendo (1) la riqueza informativa que hay codificada en cualquier discurso oral, (2) la disparidad de resultados y (3) que las tres señales clásicas son la frecuencia fundamental ( $F_0$ ), la intensidad de la voz y el ritmo del habla (Cooper & Sorenson, 1981), una de las cuestiones fundamentales en este campo sigue versando sobre la selección de los parámetros adecuados y eficientes para representar la información del discurso oral. Es decir, qué aspectos de la voz, o señales vocales, deberían ser estudiados. La respuesta más obvia a esta cuestión es “todas las posibles”, ya que si se mide la mayoría de las señales acústicas del habla se incrementa la posibilidad de encontrar los indicadores que son usados para transmitir la emoción (Banse & Scherer, 1996). De este modo, hay un número de señales potencialmente útiles que han sido medidas en sólo unos pocos estudios. Estas señales incluyen, por ejemplo, el jitter (Bachorowski & Owren, 1995; van Bezooijen, 1984), la media de la frecuencia y los bandwidth de los formantes (Kienast & Sendlmeier, 2000; Laukkanen, Villkman, Alku & Oksanen, 1997).

#### **1.4. EL AFECTO NUCLEAR Y TÉRMINOS RELACIONADOS**

En primer lugar hemos de decir que el término “afecto nuclear” es la etiqueta verbal que nos hemos atrevido a poner al concepto inglés de “core affect”, ya que, al iniciar esta tesis, no se encontró ninguna literatura castellana que realizara una traducción de dicho término. Y decimos que nos hemos atrevido porque, como dicen Fernández-Dols y Russell (2003), el “core affect no se corresponde con ninguna palabra del lenguaje natural, es



sólo el concepto físico de una fuerza que no puede ser fácilmente traducible en otros términos” (p. 290).

Este constructo proviene del *Modelo Circumplejo del Afecto*, creado por Schosberg (1941; 1952) y que, posteriormente, ha sido ampliamente detallado por Russell (1980, 2003, 2009). Así, con el paso del tiempo, el afecto nuclear se ha identificado como la parte primitiva sobre la cual se construyen otros conceptos relacionados con el afecto, como las emociones (Russell y Barrett, 1999). Este *afecto nuclear* describe los estados afectivos utilizando la valencia y la activación, y queda definido como “aquel estado neurofisiológico conscientemente accesible del sentimiento más simple” (Fernández-Dols & Russell, 2003, p. 285). El afecto nuclear se especifica como todas las combinaciones posibles de las dos dimensiones bipolares de placer-displacer y de activación-desactivación, e incluye estados que no pueden ser considerados como emociones, por ejemplo, la calma o la fatiga. De este modo, se puede decir que el afecto nuclear también guía nuestro comportamiento y puede ser manipulado (Russell, 2003).

El afecto nuclear es primitivo, universal y simple, y puede existir sin ser etiquetado, interpretado o atribuido a una causa u objeto alguno (Russell, 2003). Como nos indica este autor, se podría establecer una analogía entre el afecto nuclear y la temperatura corporal; siempre está ahí, se puede notar o ser consciente de ella cuando la persona quiera, pero suele pasar desapercibida a menos que ésta no sea demasiado alta o baja para el individuo. De este modo, como experiencia accesible a la conciencia, el afecto nuclear es mental pero no cognitivo o reflexivo (Zajonc, 2000). Las

cogniciones, como las percepciones o creencias, están intrínsecamente unidas a algo, es decir, tienen un objeto sobre el cual basarse. Sin embargo, el afecto nuclear no versa sobre nada, razón por la cual puede experimentarse sin tener una relación con un estímulo conocido, como pasa con los estados de ánimo (Russell, 2003). Así, según esta definición, los *estados de ánimo* serían “estados prolongados del afecto nuclear” (Fernández-Dols & Russell, 2003, p. 287).

El concepto de estado de ánimo nos lleva al constructo de *regulación afectiva*, que quedaría definido como la acción que tiene como meta la alteración o mantenimiento del afecto nuclear sin hacer referencia a ninguna situación estimular concreta u objeto.

Por otro lado, el afecto nuclear forma parte de la información que utilizamos para estimar la *cualidad afectiva* con la percibimos una situación o estímulo y, por esto, es conveniente diferenciar ambos términos. Como nos indican Fernández-Dols y Russell (2003), mientras que el afecto nuclear no está dirigido hacia ningún objeto, la cualidad afectiva necesita de un estímulo particular y, mientras que el primero reside en la persona que lo siente, la segunda reside en el propio estímulo. Además, un estímulo puede percibirse con una determinada cualidad afectiva sin que esto implique que el afecto nuclear de la persona varíe (Russell, 2003). Así, por ejemplo, una persona abatida puede reconocer que una flor es bonita (cualidad afectiva) pero, a pesar de eso, seguirá sintiéndose desanimada (afecto nuclear con valencia negativa y baja activación). Sin embargo, la cualidad afectiva también puede ser definida como la capacidad que tiene un objeto para

originar un cambio en el afecto nuclear de la persona; si la situación estimular en la que nos encontramos es bella es posible que nos sintamos mejor.

Como se ha comentado, el afecto nuclear crea un espacio que va desde lo positivo a lo negativo y desde la activación hasta la desactivación. Su posición puede variar en estas dos dimensiones y, es lógico, que las personas busquemos las causas que originan nuestros cambios del afecto nuclear. De este modo, las personas realizamos atribuciones sobre nuestro afecto nuclear. Sin embargo, recordemos que éste no está basado en ningún objeto o situación estimular concreta. De este modo llegamos a un nuevo concepto, la *atribución afectiva*, que queda definida por tres rasgos necesarios y suficientes: (1) un cambio en el afecto nuclear, (2), un objeto o situación estimular, y (3) la propia atribución del afecto nuclear a ese objeto o situación (Russell, 2003).

Por último, otro concepto que creemos importante para comprender la visión dimensional de las emociones es la noción de *episodio emocional*, constructo que vincula directamente al afecto nuclear con la perspectiva de las emociones discretas. La tristeza o el miedo son categorías emocionales muy estudiadas desde la perspectiva tradicional y nadie duda de su existencia. Pero ¿cómo se enmarcan en la perspectiva dimensional? Un afecto nuclear negativo puede originar tristeza, y la combinación del displacer con la alta activación puede ser considerada como miedo. Sin embargo, por sí mismas, las dos dimensiones de placer y activación no originan un episodio emocional. Para que exista un episodio emocional han

de darse varios componentes (Russell, 2003): (1) Un acontecimiento, o *antecedente específico*, que origine una representación psicológica de ese evento; (2) este acontecimiento debe de ser percibido en términos de *cualidad afectiva* y tiene que tener la capacidad suficiente para alterar el afecto nuclear de la persona; (3) la persona debe atribuir como causa de su afecto nuclear el acontecimiento, es decir, tiene que darse una *atribución afectiva* que dote al afecto nuclear de un objeto causal; (4) el proceso atribucional tiene que continuar y la persona debe valorar las posibles causas del acontecimiento, las posibles respuestas, etc. Es decir, nos encontramos ante un proceso cognitivo de evaluación o *appraisal*; (5) esa evaluación cognitiva debe llevar a la persona al requerimiento de una *acción*, o comportamiento adecuado, ante la situación estimular que, igualmente, conlleva una experiencia subjetiva consciente (urgencia, incertidumbre, etc.); (6) la persona categoriza esa experiencia subjetiva consciente como una emoción específica, etiquetándola como, por ejemplo, miedo, enfado o alegría, proceso que puede ser denominado como *meta-experiencia emocional*; y (7) mediante esa meta-experiencia la persona se da cuenta de su estado y situación e intenta controlarse para volver a un afecto nuclear adecuado y adaptarse al nuevo ambiente estimular. Es decir, estaríamos ante una *regularización emocional* deliberada.

De este modo, podríamos esquematizar el episodio emocional de la siguiente manera:

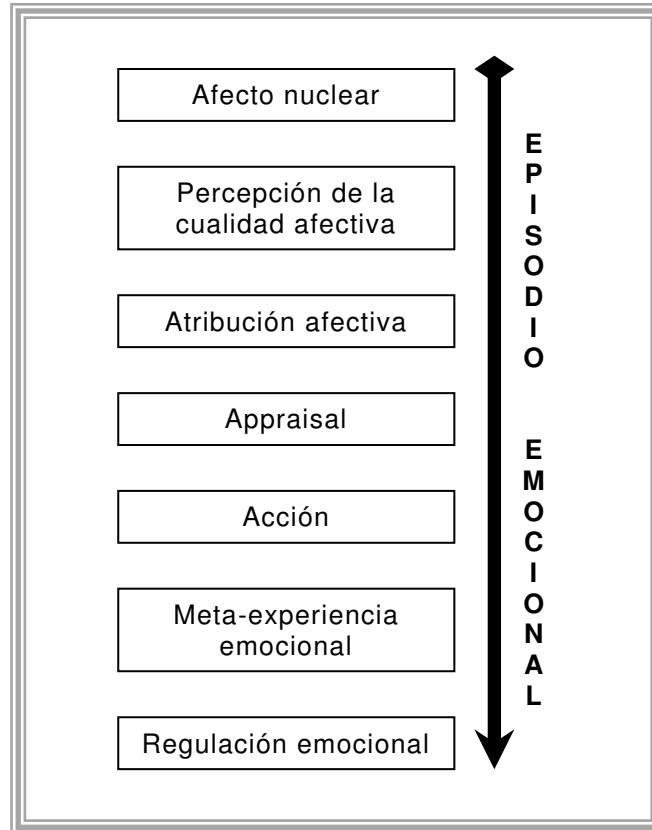


Figura 1.2. **Propuesta dimensional para determinar una emoción específica.**

Como se podrá observar, cada uno de los componentes posee unas características propias y unos influyen sobre los otros. Además, algunos ocurren rápida y automáticamente mientras que otros son más lentos y requieren de una elaboración más consciente (Fernández-Dols & Russell, 2003).

Para finalizar este apartado, incluimos un cuadro resumen de los términos más relevantes referidos al afecto nuclear:

Tabla 1.2. **Algunos de los términos relacionados con el afecto nuclear.**

<b>Término</b>	<b>Definición</b>
<b>Afecto nuclear</b>	Estado neurofisiológico conscientemente accesible del sentimiento más simple, sin estar dirigido a un objeto.
<b>Atribución afectiva</b>	Es el afecto nuclear dirigido a un objeto. La percepción de la cualidad afectiva de un objeto se mide mediante las dimensiones de activación y valencia.
<b>Cualidad Afectiva</b>	Capacidad de originar un cambio en el afecto nuclear.
<b>Episodio emocional</b>	Cualquier suceso o evento que se adecua suficientemente a un prototipo que cuenta como un ejemplo de emoción.
<b>Estado de ánimo</b>	Estado prolongado del afecto nuclear.
<b>Meta-experiencia emocional</b>	Percepción de la experiencia emocional propia en términos de una o más categorías específicas emocionales.
<b>Objeto</b>	Persona, condición, cosa, o situación hacia el cual se dirige el estado mental de la persona.
<b>Regulación afectiva</b>	Acción que tiene como objetivo la alteración o mantenimiento del afecto nuclear sin hacer referencia a ninguna situación estimular concreta.
<b>Regulación emocional</b>	Intento de modificar la categoría emocional en la cual se encuentra la persona.

Nota: Adaptado de Fernández-Dols, J. M. & Russell, J. A. (2003). Emotion, affect, and mood in social judgment. En T. Millon & M.J. Lerner (Eds.). *Personality and Social Psychology, Vol.5* (pp. 283-298). New York: John Wiley y Sons, Inc.

**CAPÍTULO 2**

**LA EMOCIÓN Y EL**

**SONIDO DE LA VOZ**

*“Utiliza el lenguaje ordinario y di cosas extraordinarias”*

(Arthur Schopenhauer)





## 2.1. INTRODUCCIÓN

La comunicación de los estados emocionales es fundamental tanto en el día a día y como en la interacción terapéutica. Las experiencias afectivas propias y ajenas son temas habituales en las conversaciones diarias, de ellas dependen gran parte de las relaciones interpersonales que mantenemos y, por ende, también depende nuestro bienestar. Por eso es importante que puedan expresarte y entenderse correctamente. Del mismo modo, en el ámbito clínico, los progresos terapéuticos dependen en gran medida de cómo la persona articula sus experiencias y emociones, y de cómo el terapeuta es capaz de comprenderlas y responder ante estas.

En los pasados 60 años numerosas investigaciones han mostrado que los oyentes son generalmente capaces de determinar el contenido emocional de las pronunciaciones sólo atendiendo a la señal hablada. Cuando escuchamos un discurso somos sensibles a información extra-verbal o pragmática sobre el estado del hablante. En muchos ejemplos de conversaciones, la intención del orador es tan importante como lo que dice, y en la comunicación social aún más. De este modo, el mensaje no sólo incorpora el contenido verbal, sino que también incluye información sobre las emociones y las actitudes del hablante que contribuyen a la interpretación del mensaje.

Trabajar con el habla emocionada significa caracterizar la expresión de las emociones en la comunicación verbal, adoptando alguna hipótesis

teórica, al menos para intentar definir las emociones, y alguna metodología experimental para analizar estas expresiones emocionales.

Este campo ha alcanzado un importante desarrollo en los últimos tiempos gracias, entre otras razones, al progreso y desarrollo los medios informáticos. Entre sus ventajas destacan el ser un método no invasivo de evaluación de la voz, y el ofrecer la oportunidad de objetivizar la evaluación con unos parámetros acústicos físicos y numéricos.

El estudio de la emoción en el habla toma como punto de partida la hipótesis de que la voz sufre cambios acústicos originados directamente por las alteraciones psicológicas y fisiológicas cuando una persona tiene un sentimiento fuerte (Scherer, 1982; 1985; 1986). De este modo, la emoción puede afectar al habla provocando cambios en la organización temporal, intensidad, características de la articulación y, cualidad y calidad de la voz (Lindblom, 1963). Así, la investigación sobre estados emocionales y voz busca unos rasgos acústicos del lenguaje que ayuden a diferenciar los estados emocionales de la persona.

De este modo, la corriente actual de la codificación vocal estudia las sucesivas variaciones de los parámetros acústicos que sufre una misma estructura lingüística cada vez que es repetida desde diferentes estados emocionales por diversos locutores. (Garrido, Llisterri, Mota, & Ríos, 1993; Protopatas & Liberman, 1997).

## **2.2. METODOLOGÍAS PARA EL ESTUDIO DE LA VOZ EMOCIONADA**

### **2.2.1. El reconocimiento emocional del habla**

La investigación en esta línea parte de una metodología dirigida a averiguar si los oyentes, o decodificadores, son capaces de inferir las emociones interpretadas a partir de unas muestras de voz adquiridas previamente. La mayoría de estos estudios han trabajado con actores, que cumplían la función de codificadores, a los cuales se les solicitaba interpretar un número diferente de emociones en un contexto estandarizado. Una vez grabadas sus actuaciones, se requiere que los diferentes grupos de oyentes reconozcan las emociones interpretadas. Normalmente, para este reconocimiento, se les solicitaba que indicasen la emoción percibida en una hoja que contenía una lista más o menos amplia de emociones, lo cual permitía calcular el porcentaje de ellas que habrían sido correctamente reconocidas.

En la literatura encontramos una buena revisión sobre el tema llevada a cabo por Scherer (1989). En ésta se analizan aproximadamente 30 estudios llevados a cabo a principios de los años 80, e indica que el porcentaje medio de reconocimiento emocional correcto es aproximadamente del 60%, el cual es unas cinco veces mayor que el que se hubiera esperado si los oyentes hubieran señalado la emoción al azar. Estudios posteriores nos informan de niveles parecidos en el reconocimiento de las diferentes emociones, por

ejemplo, el 65% en el estudio de van Bezooijen (1984) y el 56% en el de Scherer, Banse, Wallbott, & Goldbeck (1991).

El hecho de que los estados psicológicos sean bastante universales indica que puede haber tendencias comunes en los correlatos acústicos de las emociones a través de las diferentes culturas. No obstante, y al igual que lo que ocurre en la expresión facial, parece ser más difícil identificar la emoción de un hablante de una cultura diferente que la de un miembro de la propia cultura (Frick, 1985; van Bezooijen, Otto, & Heenan, 1983; Koike, Suzuki, & Saito, 1998; Scherer, 1999b). En esta línea encontramos el trabajo de Shigeno (1998) el cual concluyó que, si tenían la posibilidad de hacerlo, los decodificadores recurrían principalmente a la información visual para reconocer la emoción. En su investigación trabajó con siete actores japoneses y cinco norteamericanos, a los cuales les solicitó que interpretasen mediante expresiones faciales y vocales breves seis emociones básicas: felicidad, sorpresa, enfado, disgusto, miedo, y tristeza. Una vez grabadas estas expresiones se presentaron a los decodificadores bajo tres condiciones experimentales: auditiva, visual y, auditiva-visual. Los resultados indicaron que todos los sujetos identificaban mejor la información bajo la condición audio-verbal, seguida de la condición visual y, finalizando con la verbal. Además, también se mostró que, utilizando únicamente la información auditiva, los sujetos reconocían mejor las expresiones emocionales de los miembros de su propia cultura.

Estos resultados han vuelto a ser estudiados por varios científicos. Precisamente Abelin y Allwood (2000) o Tickle (2000) estudiaron cómo la

gente americana reconocía la emoción de otro americano o de una persona japonesa utilizando únicamente la información acústica, donde las pronunciaciones no tenían sentido, por lo que no había información semántica. Y a la inversa, cómo las personas japonesas reconocían las emociones interpretadas por otros japoneses y por americanos. Siguiendo este método, se halló que ambas culturas reconocían con un nivel de acierto similar las emociones interpretadas por gente que hablaba su misma lengua. Ocurrió lo mismo cuando se trataba de decodificar las emociones de personas de la otra cultura. Además, se observó que los sujetos no acertaban siempre la emoción interpretada; la mejor puntuación en este sentido fue del 60%. Este último resultado fue confirmado en estudios posteriores que utilizaron frases semánticamente neutras y con sentido (Burkhart & Sendlmeier 2000).

En una investigación más amplia realizada por Scherer, Banse y Wallbott (2001) se utilizó a actores alemanes como codificadores emocionales y a personas de otros nueve países de Europa, Asia y Estados Unidos como decodificadores. De este modo, las muestras de voz alemanas no eran comprendidas semánticamente por los oyentes de otros países. La tristeza y el enfado fueron generalmente las emociones que mejor se reconocían, seguidas del miedo. Sin embargo, las interpretaciones de disgusto en la voz apenas fueron reconocidas. Asimismo, el porcentaje de precisión general en el reconocimiento de las diferentes emociones fue del 66%. Este resultado fue interpretado por lo autores como una evidencia de

que existen unas características vocales de las emociones universales, es decir, similares a través de las diferentes culturas.

### **2.2.2. La codificación emocional en el habla**

En las investigaciones sobre la influencia de las emociones en el habla aparece sistemáticamente el problema de cómo objetivar el estado emocional de los oradores. Sin embargo, dentro del amplio número de estudios realizados, podemos diferenciar las tres metodologías más utilizadas en esta área: la interpretación emocional, la emoción natural y, la inducción emocional.

#### ***2.2.2.1. La interpretación emocional***

En el primero de los métodos se graban las vocalizaciones de uno o varios actores que interpretan una serie de emociones, tras darles unos textos y una serie de indicaciones sobre el tipo de estado emocional requerido, asumiendo que esas interpretaciones contienen las señales acústicas válidas para caracterizar las diferentes emociones. Sin embargo, este tipo de actuaciones frecuentemente distan mucho de ser creíbles, por lo que no parece muy razonable asumirlas como válidas para ser analizadas acústicamente sin algún otro tipo de control objetivo. Así, Banse y Scherer (1996) argumentan que esta tarea requiere de actores profesionales, ya que

de los actores normales no se puede esperar un cambio rápido entre las diferentes emociones requeridas en las condiciones experimentales.

En línea, y a pesar de la utilización de actores profesionales, Greasley, Sherrard, & Waterman (1996) encontraron que las emociones interpretadas por los actores carecían de la complejidad acústica y características de una emoción normal. Mientras que el reconocimiento de la emoción interpretada sea un objetivo del actor se puede decir que dicha interpretación está cargada de estereotipos y normas culturales, por lo que no se puede descartar que los actores sobre-enfaticen algunas señales y pierdan algunas sutilezas que pueden aparecer en la expresión emocional natural. Aun así, al ser bien reconocidas por los oyentes, se puede asumir que reflejan al menos en parte los patrones de una expresión natural (Scherer, 1986).

De este modo, la utilización de actores en este tipo de investigación tiene como inconveniente de la disimilaridad entre la emoción interpretada y la natural. Desafortunadamente, no hay ningún estudio que haya investigado sistemáticamente las diferencias entre la expresión vocal de la interpretación de las emociones con las ocurridas en una situación natural.

#### ***2.2.2.2. La emoción natural***

La obtención de muestras de voz provenientes de emociones naturales ha sido el gran desafío de los investigadores. Por esto, otro método común

ha sido la grabación del habla emocionada procedente de conversaciones reales, que ocurren de forma natural en varias situaciones con una alta carga afectiva, como determinadas informaciones periodísticas, algunas sesiones terapéuticas o debates y juegos de la televisión (Greasley et al. 2000; Johannes, Petrovitsh Salnitski, Gunga, & Kirsch., 2000; Cowie, & Douglas-Cowie, 1996; Duncan, Laver, & Jack, 1983; Huttar, 1968; Eldred, & Price, 1958). Los primeros estudios de expresión emocional utilizaron archivos de grabaciones de personajes famosos (Starkweather, 1956). Sin embargo, aunque el uso de situaciones naturales cargadas de emotividad parece el paradigma de investigación ideal, ya que la validez ecológica es muy alta, hay algunos problemas metodológicos serios. Las muestras de voz procedentes de situaciones naturales son generalmente muy cortas y diferentes entre sí, frecuentemente están mal grabadas y proceden de un único o un número muy pequeño de hablantes. De este modo, utilizar voces con emociones reales parecer asegurar una alta validez ecológica pero el control del material verbal, tanto el referido al contenido como a la propia señal acústica, no pueden ser controlados correctamente.

Además, surge la cuestión de hasta qué punto se puede generalizar el hecho de estar en el “aire radiofónico” no influya en los hablantes y éstos actúen como si fueran actores en una situación particular, sobre todo cuando se trata de personas normales que están expuestas a una situación pública, como los programas de televisión o radio. Parte de la atención de estos sujetos puede centrarse en cómo deben expresarse porque saben que son evaluados por los demás, lo cual aumenta el control de su expresión (Ekman,



1972). Más aún, en muchos casos no se pregunta a las personas sobre lo que realmente han sentido, por lo que no se puede concretar qué emoción han experimentado realmente. Generalmente, los investigadores infieren la emoción basándose en el tipo de situación, asumiendo que todo el mundo debe reaccionar del mismo modo en un contexto similar y olvidando que la reacción emocional también está determinada por las diferencias individuales.

### ***2.2.2.3. La inducción emocional***

Las emociones son originadas, entre otras cosas, por los diferentes significados que se atribuyen a los diferentes tipos de estímulos evocadores. De este modo, en el estudio de las respuestas emocionales es usual utilizar situaciones estructuradas y seleccionadas para poder inducir diferentes emociones (Davidson & Cacioppo, 1992; Colibazzi et al., 2010). De este modo, el procedimiento de inducción emocional se basa en el supuesto de que una situación determinada es capaz de originar en los sujetos una respuesta emocional concreta, cumpliendo así la propia situación las funciones de variable independiente que se manipula, y la respuesta emocional, vocal en nuestro caso, funciones de variable dependiente.

Le técnica de la inducción emocional ha sido frecuentemente pasada por alto en los estudios recientes, sin embargo, esta técnica ya fue utilizada con éxito en 1937 por Ortleb. Utilizando este procedimiento, Ortleb insertó la misma frase en un número historias inductoras de emoción y grabó a los

sujetos mientras leían cada historia en voz alta. Más tarde extrajo la frase común para su análisis acústico.

Otra forma de inducir experimentalmente estados emocionales específicos es utilizando drogas psicoactivas. Así, Helfrich, Standke, y Scherer (1984) estudiaron los efectos de los antidepresivos sobre varios parámetros acústicos. Sin embargo, por problemas éticos, la mayoría de los estudios de inducción han utilizado paradigmas indirectos que incluyen la inducción de estrés por medio de tareas difíciles para ser completadas bajo la presión del tiempo, la presentación de películas o imágenes, la escucha de diferentes tipos de músicas o sonidos, la percepción de diferentes olores, o métodos de imaginación y sugestión (Scherer, Feldstein, Bond, & Rosenthal, 1985; Tolkmitt, & Scherer, 1986; Bachorowski, & Owren, 1995; Karlsson et al., 1998). La presentación de materiales agradables o desagradables parece efectiva a la hora de producir cambios emocionales relativamente consistentes en muchos sujetos (Westermann, Spies, Stahl, & Hesse, 1996).

Otro método de inducción frecuentemente utilizado es la técnica de Velten (Westermann et al., 1996), que consiste en hacer leer repetidamente y en voz alta frases con carga emocional, lo que también parece producir cambios afectivos bastante consistentes.

Una posibilidad más consiste en enfadar a los sujetos en el laboratorio a través de conductas arrogantes y ofensivas del experimentador (Stemmler, Heldmann, Pauls, & Scherer, 2001), o enfrentar a sujetos altamente motivados a juegos de ordenador manipulados por el investigador, por

ejemplo, variando la capacidad de disparo del jugador (Johnstone, van Reekum, & Scherer 2001).

Entre los inconvenientes más destacados de estas técnicas encontramos que, en primer lugar, en situaciones de laboratorio es difícil de obtener una efectividad correcta a la hora de inducir los diferentes estados emocionales intensos (Westermann et al., 1996). Más aún, a pesar de utilizar el mismo procedimiento para todos los participantes, y debido a las diferencias individuales, no se puede asumir que necesariamente se produzcan estados emocionales similares en todos ellos. Es decir, un segundo inconveniente que conlleva esta metodología es la dificultad de conocer qué es lo que realmente ha sentido el sujeto (Moltó et al., 1999).

Por el contrario, entre las ventajas encontramos que los estudios que han empleado la inducción como metodología en investigaciones sobre reconocimiento emocional del habla han reportado una alta fiabilidad y concordancia entre lo que informaron los sujetos sobre la experiencia emocional y los jueces que clasificaron la emoción (Davitz, 1964; Fairbanks, & Provonost, 1938). Al mismo tiempo, esta aproximación permite un buen grado de control y muestras comparables de voz para todos los participantes.

Respecto a la eficacia de los diferentes tipos de métodos, Martín (1990) nos informa de que la inducción emocional es más efectiva en los sujetos que son conscientes de la manipulación afectiva que en los sujetos que no los son. Además, se considera éticamente más correcto que las personas sepan que se las va a intentar manipular emocionalmente.

Igualmente, la revisión de Gerrards-Hesse, Spies y Hesse (1994), en la que tuvieron en cuenta más de doscientos cincuenta trabajos, publicados desde 1979 hasta 1990, nos informan de que la efectividad de los diferentes métodos de inducción emocional es mayor cuando refleja un cambio de un estado positivo a otro estado negativo, siendo ésta mucho menor cuando el cambio es de una situación neutra a otra positiva. En esta línea también encontramos la revisión de Westermann y colaboradores (1996), donde concluyen que los métodos que incluyen instrucciones sobre lo que se espera del sujeto son más efectivos que aquellos que no las contienen.

Tabla 2.1. **Efectividad de los métodos de inducción.**

<b>Métodos de inducción</b>	<b>Efectividad</b>		
	Neutro / Alegre	Neutro / Deprimido	Alegre / Deprimido
1. Manipulación Hipnosis	–	–	100 %
2. Manipulación Imaginación	64 %	100 %	94 %
3. Método Velten	67 %	80 %	95 %
4. Film/Historia más Instrucciones	100 %	100 %	100 %
5. Música más Instrucciones	25 %	88 %	100 %
6. Film/Historia sin Instrucciones	92 %	94 %	100 %
7. Música sin Instrucciones	58 %	58 %	95 %
8. Obsequio de regalos	83 %	–	–
9. Manipulación Éxitos / Fracasos	88 %	92 %	86 %
10. Interacción Social	50 %	100 %	100 %
11. Manipulación por Drogas	100 %	100 %	100 %
12. Manipulación Expresión facial	0 %	100 %	60 %

Nota: Adaptado de Westermann et al. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of Social Psychology*, 26, 557-580.

En este punto podemos decir que un hecho fácilmente observable es el modo en que los sujetos responden a las diferentes sugerencias emitidas por el investigador. De este modo, si las sugerencias emitidas son lo suficientemente potentes para provocar variaciones en los estados emocionales de las personas, la sugestión emocional pasaría a ser un método útil para la investigación en el campo emocional. Asimismo, y hasta la fecha, la manipulación experimental de los estados emocionales mediante inducción probablemente sea el mejor método para obtener controladamente muestras de voz analizables (Scherer, 2003; Colibazzi et al., 2010). Por esto, conseguir una prueba eficaz que permita pasar a los diferentes sujetos por distintos estados emocionales controlados y elegidos por los investigadores es la primera meta que tiene la presente investigación.

### **2.3. OBJETIVOS E HIPÓTESIS DE TRABAJO**

Recordemos que la investigación sobre las emociones y la voz buscan rasgos acústicos del habla que ayuden a diferenciar los estados emocionales de las personas. Por tanto, el objetivo de la actual tesis es encontrar los parámetros acústicos de la voz que se ven modificados, o alterados, por las diferentes emociones.

Sin embargo, para ello hemos de tomar como punto de partida alguna perspectiva teórica que nos ayude a operativizar el constructo de emoción. En nuestro caso, la investigación estará basada en la perspectiva dimensional de las emociones, o modelo circunplejo, tomando como siguiente objetivo,

que igualmente cumplirá funciones de hipótesis, el encontrar alguna prueba empírica que demuestre la existencia de dos dimensiones básicas e independientes entre sí, la valencia y la activación, que creemos conforman el afecto nuclear de cualquier emoción o estado emocional.

La razón de optar por la perspectiva dimensional es que, como se ha visto en el Capítulo 1, tras muchos años no se ha llegado a un acuerdo unánime sobre el constructo de emoción. De este modo, nosotros lo que intentaremos con la presente tesis es estudiar mediante parámetros objetivos los cimientos sobre los que sustentar lo común a todas las emociones, afectos y estados de ánimo, es decir, estudiar la existencia y, en su caso, el comportamiento del afecto nuclear.

Concretando, las metas u objetivos que nos proponemos alcanzar con este estudio son dos:

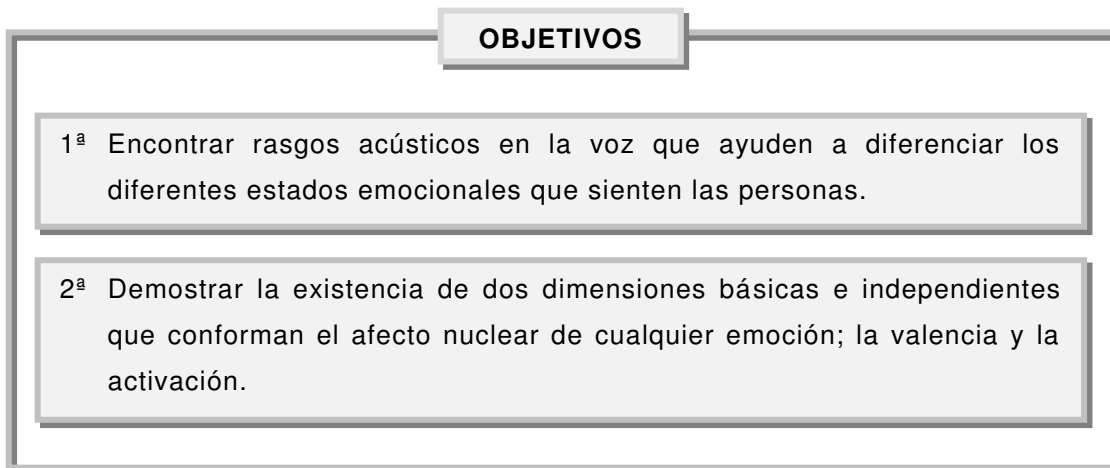


Figura 2.1. **Objetivos de la presente investigación.**

Como metodología experimental se utilizará la inducción emocional a través de la sugestión. Este procedimiento debe permitir que los diferentes sujetos experimentales puedan sentir diferentes estados emocionales de forma controlada, y que dichos estados puedan ser elegidos y manipulados por los investigadores. Por consiguiente, una de las hipótesis experimentales que se manejará es que los científicos serán capaces de controlar, inducir y modificar los estados afectivos de los participantes de la investigación. Además, dichos cambios variaran en función de las dos dimensiones estudiadas, la valencia y la activación. Así, la siguiente conjetura implícita que se plantea es que la señal acústica de la voz humana refleja la valencia y la activación que siente el sujeto inducido al experimentar un estado emocional concreto.

Igualmente, creemos que dichos cambios en las características de la voz estarán relacionados, en el caso de la dimensión valencia, con parámetros acústicos relacionados con la frecuencia, mientras que la dimensión activación quedará explicitada por parámetros vinculados a la amplitud de la señal del habla, a la fuerza o volumen de la fonación.

### HIPÓTESIS

1ª Los investigadores son capaces de controlar, inducir y modificar los estados afectivos de los participantes mediante técnicas de sugestión.

2ª El afecto nuclear de cualquier emoción está conformado por la activación y la valencia que siente el sujeto.

3ª La dimensión activación y la dimensión valencia son independientes entre sí.

4ª Consecuentemente, las características de la voz se ven modificadas en función de ambas dimensiones emocionales.

5ª Los parámetros relacionados con la frecuencia acústica de la voz están relacionados con la dimensión de la valencia.

6ª Los parámetros relacionados con la amplitud acústica de la voz están relacionados con la dimensión de la activación.

Figura 2.2. **Hipótesis de la presente investigación.**



# **CAPÍTULO 3**

## **PRIMER ESTUDIO PILOTO**

*“No basta con dar pasos que puedan conducir hasta la meta,  
sino que cada paso sea una meta, sin dejar de ser un paso”*

(Johann Meter Eckerman)



### **3.1. INTRODUCCIÓN**

#### **3.1.1. Una primera aproximación a la inducción emocional**

Como se ha comentado, la presentación de materiales agradables o desagradables, como olores, fotografías, videos, etc. parece ser un buen método para provocar cambios emocionales en las personas. De este modo, los métodos de inducción emocional se consideran efectivos a la hora de promover estados de ánimo en sujetos experimentales (Westermann et al., 1996).

Recordemos que ya en 1937, Ortleb utilizó con éxito la inducción emocional en sus experimentos. Para ello grabó a los sujetos mientras leían en voz alta una serie de historias inductoras de emoción, con una frase común en todas ellas que, a continuación, sería analizada acústicamente. Igualmente, otras investigaciones emplearon posteriormente la inducción emocional como metodología experimental, encontrando una buena fiabilidad y correlación entre los jueces que clasificaban las emociones y los auto-informes de los sujetos al respecto (Fairbanks & Provonost, 1938; Davitz, 1964).

Entre las ventajas de esta metodología está el buen control experimental que permite obtener muestras vocales comparables de los participantes. Sin embargo, su principal inconveniente es la dificultad de la propia inducción emocional en situaciones de laboratorio. A pesar es esto, incluso teniendo en cuenta que esta metodología no ha sido utilizada frecuentemente, la manipulación emocional mediante inducción es,

probablemente, uno de los mejores métodos para poder obtener correctamente muestras de voz analizables (Scherer, 2003).

### 3.1.2. El objetivo: la inducción emocional mediante un protocolo acústico

Nuestro primer propósito es obtener unas narraciones o historias inductoras nos permitan modificar los estados emocionales de los sujetos en dos dimensiones, la dimensión valencia, que va de lo agradable o positivo (X2) a lo desagradable o negativo (X1) y la dimensión activación, que varía entre la alta (Y2) la baja activación (Y1).

Tabla 3.1. Las cuatro combinaciones posibles; los cuatro cuadrantes.

		EJE X	
		X1 Displacer	X2 Placer
EJE Y	Y1 Desactivación	Cuadrante 3º X1 + Y1	Cuadrante 3º X2 + Y1
	Y2 Activación	Cuadrante 1º X1 + Y2	Cuadrante 2º X2 + Y2

Para conseguir nuestro primer objetivo se ha elaborado un protocolo acústico basado en el esquema o modelo bidimensional de las emociones. Recordemos que este modelo está esquematizado, en nuestro caso, como dos dimensiones cartesianas expresadas como ejes. El eje X sería el correspondiente a los niveles de placer-displacer y, el eje Y estaría

configurado con los niveles de activación-desactivación experimentados. De este modo, podemos diferenciar los cuatro cuadrantes.

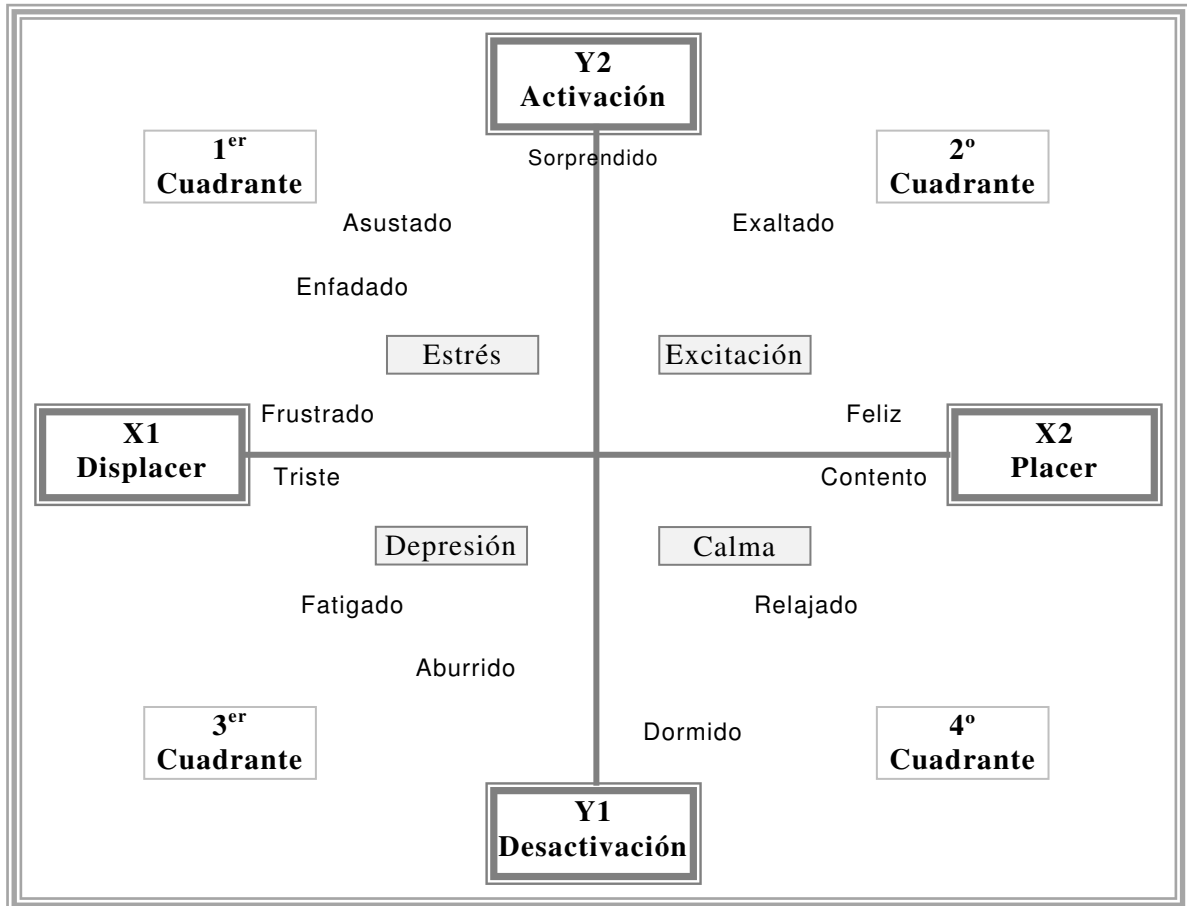


Figura 3.1. **Representación del modelo bidimensional utilizado en la investigación.**  
 Nota: Adaptado de Russell, J.A. (1996) Development and evolution of the symbolic function: The role of working memory. En P. A. Mellars & K. R. Gibson (Eds.) *Modelling the early human mind*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research

Con las cuatro combinaciones posibles (X1Y2, X2Y2, X1Y1, X2Y1) de estos cuatro cuadrantes se han elaborado cuatro historias para ser escuchadas por los sujetos experimentales. Al final de estas narraciones se ha pedido a los sujetos que dijeran en voz alta una frase concreta con una

parte común, “*En este momento me siento muy...*”. Frase que previsiblemente, si el protocolo acústico funciona, será analizada con técnicas acústicas. Si bien, aunque fue emitida por los sujetos, no fue grabada inicialmente, ya que su análisis no es el objetivo de este primer estudio piloto.

Además, y siendo conscientes de que el proceso de inducción no se origina inmediatamente, se decidió incluir en este primer experimento piloto dos historias que nos permitieran profundizar el proceso inductor: la “Levitación del brazo” y el “Descenso por la montaña” de González-Ordi (2001).

## **3.2. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

### **3.2.1. La muestra de sujetos**

Al tratarse de un primer estudio piloto únicamente se ha trabajado con tres compañeros, una mujer de 19 años y dos varones de 27 y 30 años. Para poder obtener la mayor información sobre la funcionalidad del protocolo acústico, todos ellos eran conocidos de la redactora de la presente tesis. De este modo, nos aseguramos de que cualquier impresión y opinión sobre la prueba experimental fuera comunicada con total confianza a los investigadores participantes en este estudio.

### 3.2.2. Instrumentación

#### 3.2.2.1. *Características del Laboratorio de Ciencias Afectivas de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid*

La sala del laboratorio utilizada para la grabación y posterior presentación del protocolo acústico, así como para la grabación de las muestras de voz, tiene unas dimensiones de 3 x 3 m<sup>2</sup>, con una altura de 2.50 ms. Para su iluminación se cuenta con tres filas de tres focos alógenos. Asimismo, esta habitación cuenta con una ventana de observación unidireccional de 1.50 x 0.80 metros.

Su nivel de insonorización respecto al exterior es de 36 db. Además, cuenta en su estructura con un apantallamiento de rejilla metálica y paneles de reducción del eco.



Figura 3.2. **Fotografía de la sala experimental.**

### **3.2.2.2. Los materiales para la reproducción del protocolo acústico**

El protocolo acústico fue grabado en una cinta magnética, modelo HF de 60 minutos IEC-I. Igualmente, se utilizó un magnetófono, modelo Marantz CP430, que cumplió las funciones de reproductor, calibrado con un sonómetro ANSI SP120, para que la señal acústica en la superficie de los auriculares estero, Labtec modelo Stereo332, tuvieran un volumen de de 55-56 db.

### **3.2.2.3. El protocolo acústico**

Como se ha comentado, en esta primera aproximación el objetivo es elaborar, probar y mejorar la funcionalidad de un protocolo acústico que nos permita modificar las dos dimensiones emocionales en los diferentes sujetos experimentales. Las historias que componen este protocolo son seis en total.

Al final de cada una de ellas se ha insertado un minuto de descanso en el cual, al inicio del mismo, una voz femenina indicaba a los participantes lo siguiente: *“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”*.

Las dos primeras narraciones que escucha la persona mediante auriculares están incluidas con el objeto de que los participantes profundicen en el proceso de inducción. Así, recordamos que añadimos al protocolo las



historias de la “Levitación del brazo” y el “Descenso por la montaña”, de González-Ordi (2001).

Tabla 3.2. **Disposición de las historias en el protocolo acústico.**

<b>Historias</b>	<b>Protocolo Acústico</b>
<b>1ª Historia</b>	Historia de Inducción: <i>Levitación del brazo</i>
<b>2ª Historia</b>	Historia de Inducción: <i>Descenso por la montaña</i>
	Cuadrante 1º: Displacer (X1) - Activación (Y2)
<b>3ª Historia</b>	<i>Asustado - Nervioso</i>
	Cuadrante 2º: Placer (X2) – Activación (Y2)
<b>4ª Historia</b>	<i>Feliz - Exaltado</i>
	Cuadrante 3º: Displacer (X1) – Desactivación (Y1)
<b>5ª Historia</b>	<i>Triste - Aburrido</i>
	Cuadrante 4º: Placer (X2) – Desactivación (Y1)
<b>6ª Historia</b>	<i>Bien - Relajado</i>

Al inicio de este protocolo una voz femenina daba las instrucciones iniciales, cuya duración es de cincuenta segundos: “*Bien, quisiera comprobar su capacidad para imaginarse cosas. Siéntese cómodamente en este sillón y coloque sus brazos apoyados sobre sus muslos. Así, muy bien. Ahora le voy a pedir que cierre sus ojos porque está comprobado que una persona puede imaginar mucho más intensamente si se encuentra con los ojos cerrados. No obstante, usted puede abrirlos en cualquier momento si así lo desea. Muy bien... Ahora relájese y preste mucha atención a mis*

*palabras. Trate de imaginarse lo más intensamente que pueda la situación que yo le vaya exponiendo”.*

**Primera Historia: Técnica de inducción**  
***Levitación del brazo***

---

**Duración: dos minutos y diez segundos**

*“Ahora imagínese que comienza a tener la sensación de que su brazo derecho se hace ligero... se va haciendo cada vez más y más ligero... y empieza a elevarse progresivamente hacia arriba. Usted puede darse cuenta de que los dedos de su mano derecha comienzan a separarse de los muslos y se van elevando más y más. Es como si su brazo fuera impulsado hacia arriba por una fuerza indescriptible. Sin embargo, es una sensación agradable, es como si su brazo flotara en el aire.*

*Su brazo carece absoluta mente de peso y se va elevando cada vez más y más... hasta llegar a la altura de su hombro... su brazo está flotando en el aire... se eleva cada vez más... cada vez está más alto... más alto... más alto...”.*

La segunda narración es el “Descenso por la montaña”. Esta narración consta de una serie de sugerencias encadenadas que tienen como objetivo aumentar la respuesta del sujeto ante las indicaciones dadas por las historias utilizadas en esta investigación. De este modo, se consigue una mayor implicación emocional por parte del oyente, así como una mejor focalización de la atención (González-Ordi, 2001). Esta técnica de

profundización incluye la administración de una gran cantidad de detalles sensoriales, lo cual favorece la implicación emocional del oyente. Además, la escena planteada tiene muy buena aceptación ya que se trata de una situación relajante y agradable.

**Segunda Historia: Técnica de profundización  
Descenso por la montaña**

---

**Duración: siete minutos y treinta y tres segundos**

*“Imagínate que te encuentras en lo alto de una montaña en un día muy caluroso de primavera. Te encuentras en lo alto de la montaña y debajo de ti se extiende un valle muy verde y frondoso. Por el valle discurre un pequeño río de montaña de aguas muy claras y muy limpias.*

*A tu alrededor puedes ver el bosque con los distintos tipos de árboles, arbustos, matorrales, flores, etc. Al respirar profundamente y puedes sentir el aire puro y fresco de la montaña entrando en tus pulmones y haciendo que te relajés un poco más... un poco más.*

*Vamos a empezar a descender por la montaña en dirección al río. A medida que vaya contando de 1 a 20, iremos descendiendo progresivamente hacia el río y, a medida que descendamos por la montaña, te se irás sintiendo más y más profundamente relajado... más y más profundamente dormido... más y más profundamente tranquilo. 1... empezamos a descender... 2... sientes al caminar la hierba fresca bajo tus pies... 3... 4... sientes como según descienes, la brisa refresca tu cara y hace que te sientas aún más y más relajado... más y más tranquilo... 5... a medida que caminas hacia abajo puedes oler los distintos aromas del campo... pinos... abetos... flores... 6...*

*todo es multicolor:.. verdes de distintas tonalidades... amarillos... azules... marrones... 7... vamos descendiendo a su ritmo... sin prisas... 8... a medida que descendemos, te vas relajando más y más profundamente... 9... puedes oír el canto de los pájaros del bosque... los distintos sonidos de la naturaleza... 10... ya estamos aproximadamente a mitad de camino... te encuentras diez veces más profundamente relajado y tranquilo que antes... 11... a medida que descendemos, profundizas en un estado de relajación aún más profundo si cabe... 12... 13... 14... 15... sientes en tu cara el calor del sol... un sol intenso y amarillo... 16... al mismo tiempo ya estamos mucho más cerca del río y empiezas a notar el frescor de sus aguas en el ambiente... 17... estás más profundamente relajado y tranquilo... 18... a medida que el río está más cerca te encuentras más profundamente relajado y tranquilo... 19... ya casi hemos llegado... notas el rumor del agua del río al correr entre las rocas... 20... hemos llegado a la ribera del río... puedes ver el río bajo tus pies... sus aguas claras, limpias y frescas... tan limpias que casi puedes ver el fondo del río. Escuchas ahora muy claramente el rumor de sus aguas al pasar entre las rocas... es un rumor rítmico... cadencioso... relajante... adormecedor. Estás veinte veces más profundamente relajado y tranquilo que antes.*

*El descenso por la montaña te ha producido sed... mucha sed. Nota como su boca está reseca, como te cuesta tragar saliva, como tu garganta está seca... Es un día muy caluroso y tienes mucha sed. La única manera de aliviar esa intensa sed es beber un poco de agua del río. A medida que yo cuente de 1 a 3, extenderás tu mano hacía el río, cogerás un poco de agua, te la llevarás a la boca y beberás. Esto hará que te relajes aún más profundamente. 1... extiende tu mano y nota como al introducirla en el río, el agua fría hace que tus dedos se entumescan... 2... coge el agua con la palma de tu mano y llévala a la boca... 3... bebe y siente como el agua fresca inunda tu boca, baja por tu garganta y va mitigando la sed hasta hacerla*

*desaparecer... nota como al desaparecer la sed te sientes más relajado y tranquilo que antes...*

*Ahora que la sed ha desaparecido, tumbate boca arriba en la hierba, cerca del río. Siente el frescor de la hierba verde bajo tu cuerpo. Mira hacia el cielo... un cielo de un azul intenso... tal vez como no lo hayas visto antes en tu vida... observa que hay algunas nubes de diversos tonos blancos y grisáceos... mira sus formas con atención... formas que excitan su imaginación... formas que cambian con el viento. Deja tu mente volar... siéntete a gusto... tranquilo y relajado... profundizando un poco más en el estado en el que te encuentras en estos momentos... dejándote llevar... “.*

Tras esta narración, las cuatro restantes que se incluyen a continuación pretenden inducir diferentes estados emocionales, variando su nivel valencia y grado de activación.

La tercera historia tiene como objeto el conseguir que el sujeto sienta una valencia negativa (X1) y una alta activación (Y2).

**Tercera Historia:  
Displacer (X1) y Activación (Y2)  
Asustado y Nervioso**

---

**Duración: dos minutos y treinta y cinco segundos**

*“Ahora imagina que estás conduciendo un vehículo todo terreno por la selva. Circulas por un camino forestal, entre árboles gigantescos, cerca de un*

*río. Te diriges a un pueblo donde te esperan tus compañeros de expedición. En automóvil no tardarías más de una hora en llegar al pueblo, pero caminando te llevaría casi cinco. Estas en plena selva. De repente, tu automóvil se detiene. Bajas sorprendido y compruebas que se ha acabado la gasolina. Te das cuenta de que anochecerá en poco tiempo. Esto te asusta, pues no tienes víveres ni agua. Tampoco puedes hacer fuego. La selva está llena de insectos peligrosos, de animales mortales, y no tienes nada con qué defenderte. Buscas gasolina en el maletero, pero observas nervioso y asustado que no hay ningún bidón. Intentas poner en marcha el todo terreno, pero su motor sigue emudecido. Sabes que puede ser muy peligroso intentar caminar hasta el pueblo, y mortal permanecer cerca del vehículo. Notas el miedo y el nerviosismo. Cada vez estás más y más nervioso, más y más asustado. Contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más nervioso, más y más asustado..., 1, 2, 3: el corazón te palpita muy rápido..., 4, 5: notas una sudoración fría por todo el cuerpo..., 6, 7: tus piernas están temblando..., 8: te falta el aliento..., 9: tienes escalofríos..., 10: te sientes muy nervioso y muy asustado. Repite en voz alta ‘en este momento me siento muy nervioso y muy asustado’.*

A continuación, y tras el minuto de descanso, se inserta aquella que intenta promover en el sujeto una valencia positiva (X2) y una alta activación (Y2).

**Cuarta Historia:  
Placer (X2) y Activación (Y2)  
Feliz y Exaltado**

**Duración: tres minutos y ocho segundos**

*“Ahora imagina que estas en una agencia de viajes. Estas buscando algún sitio para irte de vacaciones. Miras las ofertas que tienen, pero te das cuenta de que todo es muy caro. De repente una señorita te dice que, con motivo del primer aniversario de la tienda, se sortea un viaje. Te explica que lo único que tienes que hacer es comprar un boleto por 3 euros. Piensas unos instantes, sabes que no podrás pagarte un viaje y quizá, con un poco de suerte, te toque. Sin mucha confianza decides comprar un número para el rifa, el 505. La señorita anuncia que el sorteo va a comenzar. Te acercas con las papeletas en la mano. Hay mucha gente esperando que le toque el viaje. Empieza el sorteo y escuchas que el número de las centenas es el 5. El mismo que en tu papeleta. A continuación sacarán las decenas. Observas que es el 0, miras la papeleta y compruebas que coincide con tu número. Notas como te pones nervioso, no es tan difícil que te toque. Ya tienes dos de los tres números del boleto, si saliera el 5 el viaje sería tuyo. Para mantener la atención antes de sacar el último número, la señorita empieza a explicar el viaje que se sortea. Será una vuelta alrededor del mundo para dos personas. El viaje durará 20 días, y el recorrido lo elegirá el ganador. Se hará en avión, en primera clase, y en hoteles de lujo, con todos los gastos pagados. Sería fantástico que te tocara. No es tan difícil, sólo tiene que salir el número 5 y el viaje será para ti. Con excitación observas como sacan la última cifra del número premiado. De repente escuchas que dicen el 5. ¡Es tu número, 5, 0, 5... el 505!. Levantas la papeleta y empiezas a gritar que te ha tocado. ¡Te irás de viaje por todo el mundo! ¡Será genial! En estos momentos estás plétórico, te sientes exaltado, te sientes feliz. A medida que me acerque a 10*

*te notarás más y más exaltado, más y más feliz..., 1, 2, 3: estás pletórico..., 4, 5: te sientes excitado..., 6, notas como tu corazón late fuerte..., 7: no puedes parar de sonreír..., 8: te sientes genial..., 9: eres feliz..., 10: en este momento te sientes muy exaltado y muy feliz. Repite en voz alta 'en este momento me siento muy exaltado y muy feliz'".*

Con la quinta historia se pretende inducir a la persona para que sienta una valencia negativa (X1) y baja activación (Y1).

**Quinta Historia:  
Displacer (X1) y Desactivación (Y1)  
Triste y Aburrido**

**Duración: dos minutos y treinta y cinco segundos**

*“Ahora imagina que estás en una cafetería con tus amigos, es viernes. Estáis hablando de la excursión que vais a hacer el fin de semana. Es invierno y habéis decidido ir a una casa rural en la sierra. Habláis sin parar de lo bien que lo vais a pasar. Tu estás algo resfriado y sabes que tienes que cuidarte, si empeoras no podrás irte con ellos, así es que decides irte pronto a casa. Te acuestas temprano porque te sientes algo débil por la enfermedad. Ya es sábado por la mañana. Te despiertas y compruebas que tienes fiebre, has empeorado y te sientes abatido y cansado. Sabes que no podrás ir de excursión con tus amigos, saldrán en un par de horas. Decides avisarles de que no podrás ir con ellos y te vuelves a meter en la cama. Sin embargo, no puedes dormir. Te ilusionaba mucho ir a esa excursión y piensas que se han ido todos menos tu. Te sientes abatido y triste. Estás aburrido, no tienes nada*



*que hacer, estás desganado. Además sabes que vas a pasar el fin de semana sólo, ningún amigo vendrá a visitarte porque todos se han ido a la sierra. Estás triste, ese viaje te hacía mucha ilusión pero no puedes hacer nada. Cada vez te sientes peor, más y más triste, más y más aburrido. Contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más triste, más y más aburrido..., 1, 2, 3: te sientes débil y abatido..., 4, 5: notas que estás muy cansado..., 6, 7: tienes ganas de llorar..., 8: no tienes ganas de hacer nada..., 9: cada vez estás más y más aburrido..., 10: en este momento te sientes muy triste y muy aburrido. Repite en voz alta ‘en este momento me siento muy triste y muy aburrido’.*

La última narración que incluye el primer protocolo acústico tiene como objeto el inducir en la persona una sensación placentera (X2) y baja activación (Y1).

**Sexta Historia:  
Placer (X2) y Desactivación (Y1)  
Bien y Relajado**

**Duración: cuatro minutos y dieciséis segundos**

*“Imagina que estás en la playa. Es un día muy soleado de primavera y le cielo es de un color azul intenso. Te encuentras tumbado y sientes la arena cálida en tu piel. No hay nadie a tu alrededor y puedes escuchar las olas del mar que van y vienen a un ritmo lento. Al respirar profundamente puede sentir el aire puro y fresco del mar entrando en tus pulmones. Estas tranquilo y*

*relajado, te sientes bien, como si flotaras en el espacio. No haces ningún esfuerzo, sólo estás ahí, tumbado. Sientes en tu cara el calor del sol y la brisa fresca que hace que te sientas aún más relajado. No piensas en nada, únicamente escuchas las olas del mar, que van y vienen con un ritmo lento, relajante, adormecedor. Te sientes muy bien. Estas muy a gusto, muy tranquilo, muy relajado. Notas como los músculos de tus piernas se relajan, desde los dedos de los pies hasta las caderas. No haces ningún esfuerzo, sólo sientes como pesan. Tus piernas están ahora completamente relajadas, completamente relajadas. Sigues tumbado en la arena y sientes una agradable sensación de calor en las manos, en los brazos, en los hombros. Tus manos están relajadas, tus brazos están relajados, tus hombros están relajados. A medida que pasa en tiempo te sientes mejor. Respiras lenta y profundamente, lenta y profundamente, sientes como el aire fresco llena tus pulmones. Ahora estás respirando muy profundamente, muy profundamente. Con cada respiración, te vas sintiendo mejor, más y más profundamente relajado. Te sientes muy bien. Ahora intentas relajar los músculos del cuello, que suelen estar normalmente muy tensos. Parece como si uno tuviera la sensación de tenerlos tan rígidos como si fueran los nudos de una cuerda. Quieres relajar los músculos de su cuello e imaginas que los nudos de la cuerda se deshacen progresivamente. Tu cuello se va relajando más y más. No haces ningún esfuerzo, sólo estás ahí, tumbado en la arena. Ahora relajas todos los músculos de su cara. Dejas caer la mandíbula, de forma que la boca queda entreabierta. Tu cara está relajada, todo tu cuerpo está completamente relajado. Sigues en la playa, escuchando las olas del mar. Estás agradablemente relajado y te sientes muy bien. Ahora contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más relajado, te sentirás cada ve mejor..., 1, 2, 3: notas el calor de la arena en tu cuerpo..., 4, 5: sientes la brisa fresca en la cara..., 6, 7: estás profundamente relajado..., 8: no haces ningún esfuerzo, sólo estas ahí..., 9: te encuentras muy bien..., 10:*

*te sientes muy bien y muy relajado. Repite en voz alta ‘en este momento me siento muy bien y muy relajado’.*

Todas estas historias fueron grabadas en una sala insonorizada por un experto masculino en hipnosis mientras que las instrucciones, tanto las iniciales como las intermedias, fueron grabadas por una voz femenina. Con esto se pretendió que los participantes diferenciasen perfectamente las sugerencias de las instrucciones experimentales.

#### ***3.2.2.4. Un test sobre la funcionalidad de las historias***

Este cuestionario auto-informado fue confeccionado específicamente para el presente estudio. El objetivo del mismo es la obtención de información sobre los niveles de inducción emocional que han sentido los sujetos en las diferentes partes del protocolo experimental y así, facilitar al investigador un seguimiento simple sobre la funcionalidad de las historias propuestas.

Consta de cuatro partes, directamente relacionadas con las cuatro últimas historias del protocolo utilizado, cuya fórmula de respuesta es a través de una escala tipo Likert con cinco alternativas, y que quedan conformadas, cada una de ellas, por tres preguntas. La primera de las cuestiones está referida al rango o categorías de emociones que ha sentido al escuchar la historia. La siguiente interrogación tiene como objeto la

obtención del grado o nivel de tranquilidad vs. inquietud experimentado y, finalmente, la última pregunta queda directamente relacionada con el nivel de imaginación conseguido por el voluntario (para un mayor detalle ver Anexo A).

### **3.3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

#### **3.3.1. El desarrollo experimental**

Una vez montado el protocolo en una cinta magnética, se pide a tres compañeros que voluntariamente lo prueben. Para ello se los cita individualmente en el Laboratorio de Ciencias Afectivas de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, donde se tiene la grabación con el protocolo acústico y un magnetófono.

Al voluntario citado se le explica que, una vez la investigadora abandone la sala, escuchará unas historias con los auriculares. Se le pide que se sienta cómodamente y que se coloque los auriculares que están conectados al reproductor para poder comenzar.

Una vez que el participante ha terminado de escuchar el protocolo acústico, la investigadora entra en la sala y le pasa el auto-informe sobre la funcionalidad de las historias para que lo complete lo más sinceramente posible. Como se ha comentado, dicho auto-informe, elaborado específicamente para la investigación, pretende evaluar el grado en que cada persona ha sido inducida mediante las cuatro últimas historias del protocolo

presentado. Ya completado el auto-informe, y dada la confianza que tiene la investigadora con los participantes, ésta pregunta de modo informal la opinión que el voluntario tiene sobre cada una de las historias que ha escuchado, para obtener así toda la información posible sobre la eficacia de las narraciones incluidas en el protocolo.

### **3.4. RESULTADOS**

#### **3.4.1. Los primeros resultados de la tesis**

Para comprobar si las historias del protocolo acústico son adecuadas se ha realizado un simple análisis descriptivo de los datos obtenidos mediante el test post-experimental. De este modo, si el porcentaje de adecuación a la dimensión relacionada con la narración es igual o superior al 50% se ha considerado que la historia es adecuada.

Igualmente, se han tenido en cuenta los diferentes comentarios informales de los participantes con el objeto de poder mejorar las narraciones utilizadas en la investigación.

### 3.4.2. La funcionalidad de las historias de inducción emocional

#### 3.4.2.1. La valencia negativa (X1) y alta activación (Y2)

Los auto-informes sobre la funcionalidad del protocolo experimental nos indican que la historia que pretendía originar una emoción negativa (X1) y una alta activación (Y2) consigue ser algo negativa para 66.67% de los participantes. Este mismo porcentaje informa haber sentido algo de inquietud al escucharla. Igualmente el 66.67% de los sujetos dice haber imaginado algunas cosas, mientras que el 33.33% informa de que ha conseguido imaginar bastantes cosas (Tabla 3.3).

Tabla 3.3. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) en el primer estudio piloto.**

Preguntas	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	0	0	<b>X1 = 66.67%</b>
▪ Algo negativas	2	66.67	
▪ Neutras	1	33.33	
▪ Algo positivas	0	0	X2 = 0%
▪ Muy positivas	0	0	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	0	0	<b>Y2 = 66.67%</b>
▪ Algo de inquietud	2	66.67	
▪ Neutro	1	33.33	
▪ Algo de tranquilidad	0	0	Y1 = 0%
▪ Mucha tranquilidad	0	0	

Tabla 3.3. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) en el primer estudio piloto.**

Preguntas	N	%	Resultado Eje
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	0	0	
▪ Pocas cosas	0	0	
▪ Algunas cosas	2	66.67	
▪ Bastantes cosas	1	33.33	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	0	0	

Cuando se pregunta informalmente a los sujetos sobre su opinión respecto a la narración nos dicen que es una situación que difícilmente les ocurriría, ni siquiera es corriente verla en una película. Dichos comentarios nos llevan a modificar la historia para el siguiente experimento buscando una situación más realista y algo más fácil de imaginar.

#### **3.4.2.2. La valencia positiva (X2) y alta activación (Y2)**

La narración que induce a la valencia positiva (X2) y a la alta activación (Y2) se ha mostrado efectiva a la hora de provocar una emoción algo o muy agradable en el 100% de los casos, el mismo porcentaje que informa haber sentido activación. Sin embargo, sólo el 33.33% de los voluntarios se ha imaginado bastantes cosas (Tabla 3.4.)

Tabla 3.4. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y alta activación (Y2) en el primer estudio piloto.**

Preguntas	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	0	0	X1 = 0%
▪ Algo negativas	0	0	
▪ Neutras	0	0	X2 = 100%
▪ Algo positivas	2	66.67	
▪ Muy positivas	1	33.33	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	1	33.33	Y2 = 100%
▪ Algo de inquietud	2	66.67	
▪ Neutro	0	0	Y1 = 0%
▪ Algo de tranquilidad	0	0	
▪ Mucha tranquilidad	0	0	
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	0	0	
▪ Pocas cosas	1	33.33	
▪ Algunas cosas	1	33.33	
▪ Bastantes cosas	1	33.33	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	0	0	

Como los datos sobre las dos dimensiones emocionales estudiadas nos satisfacen, se decide mantener la historia con algunas modificaciones para mejorar su grado de imaginación.



**3.4.2.3. La valencia negativa (X1) y baja activación (Y1)**

Cuando observamos los datos de los auto-informes referidos a la narración que induce a sentir una emoción con valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) vemos que el 100% se ha sentido algo o muy mal, mientras que ninguno de los voluntarios ha sentido tranquilidad. Del mismo modo, sólo el 33.33% de los sujetos nos indica que conseguido imaginarse bastantes cosas (Tabla 3.5.)

**Tabla 3.5. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) en el primer estudio piloto.**

Preguntas	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	0	0	<b>X1 = 100%</b>
▪ Algo negativas	3	100	
▪ Neutras	0	0	X2 = 0%
▪ Algo positivas	0	0	
▪ Muy positivas	0	0	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	0	0	Y2 = 100%
▪ Algo de inquietud	3	100	
▪ Neutro	0	0	<b>Y1 = 0%</b>
▪ Algo de tranquilidad	0	0	
▪ Mucha tranquilidad	0	0	

Tabla 3.5. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) en el primer estudio piloto.**

Preguntas	N	%	Resultado Eje
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	0	0	
▪ Pocas cosas	1	33.33	
▪ Algunas cosas	1	33.33	
▪ Bastantes cosas	1	33.33	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	0	0	

Aunque los datos sobre la funcionalidad de esta historia referidos a la valencia son buenos, los comentarios informales de los participantes nos indican que la situación de la casa rural no es muy corriente. Por esta razón nos vemos motivados a buscar alguna variación de la narración para que sea más fácil de imaginar en las siguientes pruebas experimentales. Igualmente, el mínimo éxito que se ha tenido sobre la dimensión de la activación hace que nos planteemos como necesaria dicha modificación.

#### **3.4.2.4. La valencia positiva (X2) y baja activación (Y1)**

La última narración pretende inducir bienestar (X2) y relajación (Y1). Así, el 100% de los sujetos nos informan que han sentido emociones algo o muy positivas, y el mismo porcentaje que han sentido mucha tranquilidad.

Del mismo modo el 33.33% ha imaginado bastantes cosas, mientras que el 66.67% afirma que sentía que le estaba ocurriendo en realidad (Tabla 3.6).

**Tabla 3.6. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) en el primer estudio piloto.**

Preguntas	N	%	Resultado Ejes
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	0	0	X1 = 0%
▪ Algo negativas	0	0	
▪ Neutras	0	0	X2 = 100%
▪ Algo positivas	2	66.67	
▪ Muy positivas	1	33.33	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	0	0	Y2 = 0%
▪ Algo de inquietud	0	0	
▪ Neutro	0	0	Y1 = 100%
▪ Algo de tranquilidad	0	0	
▪ Mucha tranquilidad	3	100	
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	0	0	
▪ Pocas cosas	0	0	
▪ Algunas cosas	0	0	
▪ Bastantes cosas	1	33.33	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	2	66.67	

La buena funcionalidad de esta historia nos lleva a incluirla sin modificaciones en la siguiente fase experimental.

### **3.5. TOMA DE DECISIONES PARA EL SIGUIENTE PASO**

La observación de los sujetos, junto con sus auto-informes y comentarios informales, nos ha llevado a eliminar la primera historia de “Levitación del brazo”, ya que los participantes comentaron que, aunque el brazo tendía a elevarse al escuchar la narración, no sabían si lo correcto era dejarlo subir o mantenerlo apoyado en la silla. Esto ha llevado a pensar que los sujetos no consiguen centrarse en las indicaciones que aporta la historia, distrayéndose en pensar cómo hacer lo correcto, indicando, igualmente, una baja efectividad experimental en situación de laboratorio de esta primera narración.

Respecto a la segunda historia, el “Descenso por la montaña” los comentarios al respecto aportados por los voluntarios nos informan que es suficientemente efectiva como para mantenerla en el siguiente protocolo experimental.

Al centrarnos en las historias restantes, la información dada por los sujetos nos muestra que aquella que induce a la valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) debe ser modificada para hacerla más creíble y fácil de sentir. Lo mismo ocurre cuando hablamos de la narración que induce a la valencia negativa (X1) y baja activación (Y1), ya que en la dimensión activación no hemos obtenido resultados satisfactorios.

La descripción que origina una valencia positiva (X2) y una alta activación (Y2) ha resultado adecuada, sin embargo, se ha modificado uno de los números de la rifa para que el número resultante sea el “555”, cifra más homogénea que la anterior y, que pensamos, puede facilitar el recuerdo de dicho número a los sujetos.

La última narración, aquella que induce a la valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) ha sido la más efectiva de todas, mostrando unos datos descriptivos muy buenos, por lo que se decide mantenerla sin variaciones para el siguiente experimento piloto.

Otra de las conclusiones que se ha podido obtener de este estudio inicial es que, posiblemente, si la duración de algunas historias fuera mayor los participantes podrían imaginarlas mejor, originando, consecuentemente, una mayor efectividad de las mismas. Consecuentemente, las narraciones serán grabadas de nuevo con sus respectivas modificaciones, sin olvidar aumentar la duración de las mismas en las cuatro últimas narraciones.



# **CAPÍTULO 4**

## **SEGUNDO ESTUDIO PILOTO**

*“Siente el pensamiento, piensa el sentimiento”*

(Miguel de Unamuno)





## **4.1. INTRODUCCIÓN**

### **4.1.1. Los objetivos del segundo estudio piloto**

Este segundo experimento pretende alcanzar diferentes objetivos. En primer lugar, elaborar el nuevo protocolo acústico más eficaz procedente de las modificaciones efectuadas como consecuencia de los datos obtenidos en el primer estudio.

También se ha abordado como objetivo la implementación del procedimiento experimental. Así, en esta segunda experiencia se han incluido tres pruebas auto-informadas. La primera de ellas es el Inventario de Sugestionabilidad (I.S.), de González-Ordi y Miguel-Tobal (1999), que nos permitirá en un futuro poder seleccionar a los sujetos para el experimento principal de la presente tesis. La segunda prueba es elaborada por los propios investigadores para obtener un breve perfil sociodemográfico de la muestra. Finalmente, se incluye el STAI-AR (Spielberger, Gorsuch, & Lusheme, 1999), para poder obtener datos sobre la ansiedad-rasgo, ya que creemos que esta característica puede influir en las emisiones vocales de los sujetos (para más detalle ver Anexo B). Estos tres auto-informes los completará cada sujeto antes de pasar el protocolo experimental. Además, esto nos permitirá obtener datos suficientes para conocer y controlar algunas variables extrañas que pueden influir en las muestras vocales que se obtengan.

Igualmente, se ha adaptado el auto-informe post-experimental al nuevo protocolo experimental, incluyendo la petición de información sobre

la primera historia de profundización en la inducción, el ya conocido Descenso por la montaña.

Por otro lado, en este segundo experimento, se decidió llevar a cabo el análisis de algunos parámetros acústicos con el objeto de poder familiarizarnos con el software, Praat Program versión 4.2. (Boersma, & Weenink, s.f.). Igualmente, también se ha tomado como objetivo el llevar a cabo un primer análisis inferencial que nos permita habituarnos al procedimiento estadístico a utilizar y obtener los primeros resultados indicativos de la viabilidad de los parámetros acústicos que se pretenden estudiar en esta investigación.

## **4.2. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

### **4.2.1. La muestra de sujetos**

Para la selección de la muestra de sujetos nos dirigimos a las aulas de primero de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, donde el investigador pudo pasar al inicio de la clase el Inventario de Sugestionabilidad a 121 estudiantes. Con los datos de esta prueba, y teniendo en cuenta que se trataba de una experiencia piloto, se seleccionó a cuatro de las mujeres con mayor puntuación, obteniendo una muestra con las siguientes características:

**Tabla 4.1. Características descriptivas de la muestra seleccionada para el segundo estudio piloto.**

Número de personas seleccionadas:	4
Género → Hombre : Mujer	0 : 4
Edad:	
▪ Media	19.25 ± .50
▪ Mínimo : Máximo	19 : 20
Lengua materna:	
▪ Español	4
Nivel de estudios:	
▪ Primero de Psicología	4
Trastorno psicológico reconocido:	
▪ Sí, ahora	0
▪ Sí, en el pasado	0
▪ No, nunca	4
Problema fonarticulatorio reconocido:	
▪ Sí, ahora	0
▪ Sí, en el pasado	0
▪ No, nunca	4
Problema auditivo reconocido:	
▪ Sí, ahora	0
▪ Sí, en el pasado	0
▪ No, nunca	4
Puntuación del Inventario de Sugestionabilidad:	
▪ Media	56.50 ± 7.55
▪ Mínimo : Máximo	46 : 64
Puntuación del STAI - AR	
▪ Media	18.33 ± 5.13
▪ Mínimo : Máximo	14 : 24

## **4.2.2. Instrumentación**

### ***4.2.2.1. Los materiales de reproducción y grabación del protocolo acústico***

Tanto la grabación del protocolo acústico, como su posterior reproducción y obtención de las muestras vocales se ha llevado a cabo en el Laboratorio de Ciencias Afectivas de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, cuyas características técnicas han sido ya especificadas en el Capítulo 3 (ver Apartado 3.2.2.1.).

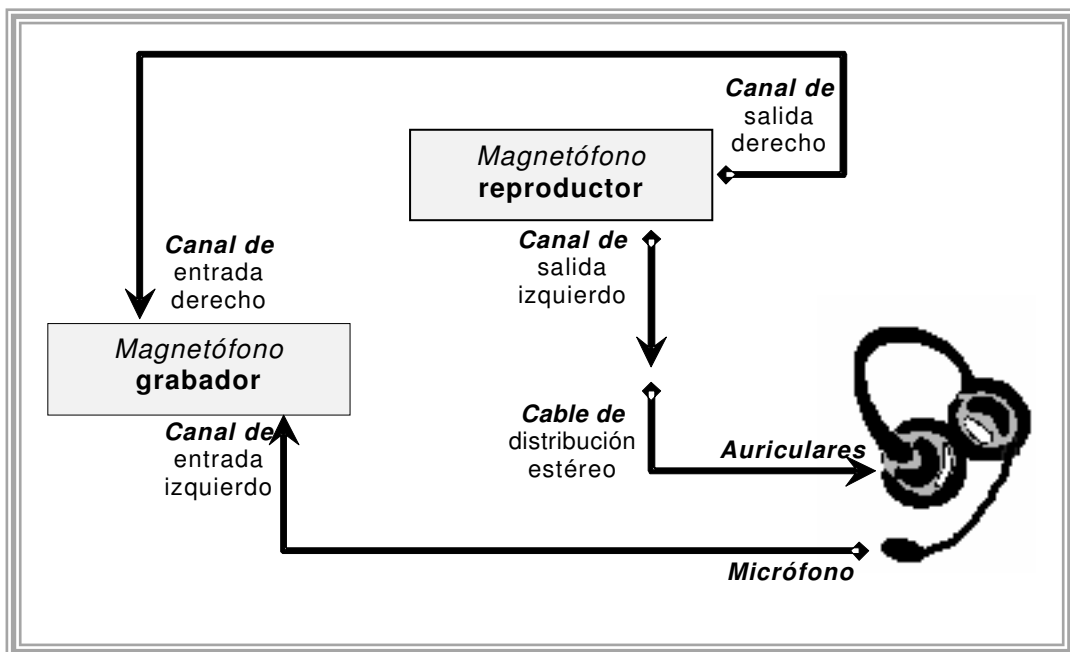
Por otro lado, en esta investigación se han utilizado un total de dos magnetófonos, un Marantz SD275 y un Marantz CP430. Para calibrar estos aparatos se ha usado un sonómetro ANSI SP120, consiguiendo que la señal acústica en la superficie de los auriculares empleados, Labtec modelo Stereo332, tuvieran un volumen de 55-56 db. A estos auriculares se les instaló posteriormente, a modo de diadema ajustable, un micrófono dinámico omni-direccional, cuya impedancia es de 300 Ohm., con una sensibilidad de -85 db. y una respuesta de frecuencia de 300~20.000 hz.

La cinta magnética en la cual se realizó el montaje del protocolo acústico es una HF de noventa minutos IEC-I. El resto de los soportes magnéticos de audio, los utilizados para grabar las muestras de voces, han sido de la marca TDK D90, también IEC-I.

El ordenador utilizado durante toda esta experimentación, tanto para el proceso de digitalización de las voces como para su análisis posterior, ha sido un Fujitsu Siemens de la serie Amilo, modelo Mx400. Este aparato

tiene un procesador de tecnología Centrino™, con un procesador Intel® Pentium® M de 1.6 Ghz, una memoria de 512 Mb. y una capacidad de almacenamiento de 60 Gb. Su chip gráfico es un Intel UMA, de 64 Mb. con tecnología Intel® Extreme Graphics y su tarjeta de sonido el la Cirrus Logic CS4299-XQ.

Para el montaje experimental de estos instrumentos se utilizó el magnetófono Marantz CP430 como reproductor binaural del protocolo. En su salida izquierda se fijó un cable de distribución estéreo que, a su vez, estaba conectado con los auriculares. El canal de salida derecho se conectó al canal derecho de entrada del magnetófono de grabación, el Marantz SD275. El canal izquierdo de este segundo aparato fue conectado al micrófono utilizado por el sujeto. Así, se pudo grabar en un mismo soporte el protocolo acústico y las frases emitidas por las voluntarias (Figura 4.1.).



**Figura 4.1.** Montaje experimental utilizado durante el experimento.

#### **4.2.2.2. Los auto-informes utilizados**

El primer auto-informe que completa la persona es el Inventario de Sugestionabilidad, I.S., de González-Ordi y Miguel-Tobal (1999). Se trata de un auto-registro compuesto por 22 ítems donde los sujetos deben responder a la frecuencia con que determinadas reacciones aparecen en su vida cotidiana. Este test posee un formato de respuesta tipo likert que sigue los siguientes criterios: "0 = casi nunca", "1 = pocas veces", "2 = unas veces sí otras veces no", "3 = muchas veces" y "4 = casi siempre".

El Inventario de Sugestionabilidad es una herramienta de evaluación rápida, sencilla y de fácil aplicación en diferentes contextos, tanto individuales como colectivos. Esta prueba nos ofrece una medida general de la sugestionabilidad. Frente a la traducción al castellano de la Escala de Sugestionabilidad de Barber (González-Ordi, 1987), que se centra en la evaluación de respuestas a las sugerencias hipnóticas, el Inventario de Sugestionabilidad valora un amplio rango de reacciones de sugestionabilidad en relación con las experiencias cotidianas, no solamente dentro del contexto de la hipnosis.

A través de este test, se puede evaluar si la persona tiene tendencia a dejarse llevar por la imaginación, su predisposición a dejarse influir por los demás en sus actitudes, pensamientos y estado de ánimo. Del mismo modo, permite valorar su capacidad de abstracción en sus propias sensaciones, su implicación emocional con las experiencias vividas. Según González-Ordi y Miguel-Tobal (1999), esta prueba se ha mostrado estable en el tiempo, con

una fiabilidad test-retest, a tres meses, de 0.70. Además, tiene una aceptable consistencia interna, alcanzando un coeficiente alfa de 0.79.

Una vez que el sujeto ha sido seleccionado, el siguiente test que completa es un auto-registro sociodemográfico. Mediante la elaboración de este cuestionario se ha pretendido obtener un perfil sociodemográfico de las personas que conforman la muestra. Dicho auto-informe consiste en una serie de ocho preguntas que nos informan sobre la edad, el nivel de estudios, la lengua materna del sujeto, la posibilidad de haber padecido o estar sufriendo algún trastorno psicológico reconocido en su persona o en algún familiar cercano, así como la comunicación de problemas fonoarticulatorios y auditivos, tanto en el momento de la prueba como en el pasado.

A continuación, el sujeto experimental completará el Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo, también conocido como STAI, de Spielberger, Gorsuch, y Lushem (1999). Consta de dos subescalas de veinte ítems cada una de ellas, con cuatro alternativas de respuesta tipo likert se categorizan, en nuestro caso, como “0 = Casi Nunca”, “1 = A veces”, “2 = A menudo” y “3 = Casi Siempre”.

La primera subescala (Ansiedad / Estado) evalúa un estado transitorio de sentimientos subjetivos y percibidos caracterizado por una hiperactividad del sistema nervioso autónomo. La segunda subescala (Ansiedad / Rasgo), la única utilizada en esta investigación, permite operativizar el concepto de ansiedad como rasgo latente. La ansiedad conceptualizada como rasgo supone considerar este constructo como propensión o disposición,

relativamente estable, que caracteriza a los sujetos con una tendencia a percibir y a responder ante una situación concreta con determinados niveles de ansiedad. Esta parte de Ansiedad / Rasgo nos muestra cómo se siente el sujeto generalmente ya que, por definición, un rasgo es un factor no modificable en un corto periodo de tiempo, es decir, es una tendencia de la forma de ser de la persona.

La versión española de esta prueba ha mostrado tener una buena consistencia interna, medida con la fórmula veinte de Kuder-Richardson, entre 0.84 y 0.87 en Ansiedad / Rasgo.

Finalmente, y tras completar el protocolo acústico, cada voluntario completará el auto-informe post-experimental modificado del primer estudio piloto. De este modo, este test contará de cinco partes relacionadas directamente con las cinco narraciones del protocolo. La primera parte está referida únicamente a concretar el nivel de sugestionabilidad alcanzado por el sujeto en la primera historia, el “Descenso por la montaña”, que implica la profundización en el estado de sugestionabilidad. Las siguientes cuatro secciones, correspondientes a las cuatro historias “emocionales”, quedan conformadas, cada una de ellas, por tres preguntas similares a las utilizadas durante el primer estudio piloto (para más detalle ver Anexo B).



#### ***4.2.2.3. El protocolo acústico***

Como se ha comentado, tras el primer experimento, se ha elaborado un nuevo protocolo acústico que pretende mejorar la eficacia del primero.

Como se podrá observar, se eliminó la historia de la “Levitación del brazo”, por lo que se han incluido unas cortas instrucciones iniciales al principio:

*“Quisiera comprobar su capacidad para imaginarse cosas. Póngase cómodo en el sillón y coloque sus brazos apoyados sobre sus muslos. Mantenga los ojos cerrados y escuche atentamente las historias”.*

A continuación comienza la historia de profundización en la inducción, el “Descenso por la montaña”, que no ha variado del experimento anterior. Las instrucciones intermedias, dentro del minuto de descanso entre las narraciones, tampoco han sido modificadas.

Las cuatro historias restantes se presentan a continuación con las modificaciones efectuadas para procurar una mayor efectividad del protocolo acústico.

**Segunda Historia:  
Displacer (X1) y Activación (Y2)  
Asustado y Nervioso**

**Duración: cuatro minutos y treinta y nueve segundos**

*“Ahora imagina que estás paseando con unos amigos por la selva. Circuláis por un camino forestal, entre árboles gigantescos, cerca de un río. Os dirigís a un pueblo donde os esperan otros compañeros de expedición. Estáis en plena selva, caminando.*

*De repente, te detienes para atarte la bota de montaña que llevas puesta. Te la atas fuerte y cuando te yergues miras sorprendido. Compruebas que tus amigos se han marchado. No se han percatado de que te parabas y han continuado caminando.*

*Te das cuenta de que anochecerá en poco tiempo. Esto te asusta, pues no tienes víveres ni agua. Tampoco tienes cerillas para hacer fuego. La selva está llena de insectos peligrosos, de animales mortales, y no tienes nada con qué defenderte. Además, ahora estás solo, perdido en la selva.*

*Buscas a tu alrededor, pero observas nervioso y asustado que no hay ninguna persona cerca de ti. Sabes que puede ser muy peligroso intentar caminar solo hasta el pueblo, y mortal permanecer quieto donde estás, rodeado de grandes árboles y de animales peligrosos. Notas el miedo y el nerviosismo. Te das cuenta de que no puedes esperar a que tus amigos vuelvan a por ti.*

*Empiezas a caminar asustado, se escuchan todo tipo de ruidos. Parece como si alguien te siguiera, las ramas de los árboles crujen detrás de ti. Quizá algún animal te esté siguiendo. No puedes parar, no sabes quien te sigue, quizá alguna bestia peligrosa. Intentas correr pero apenas hay luz y tropiezas una y otra vez. Caes al suelo y notas como los animales de la selva*

*chillan a tu alrededor.*

*Cada vez se hace todo más oscuro. Es casi de noche y tú estás perdido en la selva. No puedes ver qué hay a tu alrededor, sólo se oyen ruidos extraños. Hay algo cerca de ti, pero ves qué es. Estás muy nervioso y asustado. Desorientado, totalmente perdido, pero no puedes quedarte quieto. Sería muy peligroso parar.*

*Sigues corriendo y tropezándote. Vuelves a caer al suelo y notas que a tu lado hay un gran reptil. No sabes si es peligroso. Con rapidez te levantas del suelo y vuelves a correr. Cada vez corres más deprisa, sin saber a donde vas. Estás solo y estás perdido en la selva. Te notas más y más nervioso, más y más asustado.*

*Contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más nervioso, más y más asustado..., 1, 2, 3: el corazón te palpita muy rápido..., 4, 5: notas una sudoración fría por todo el cuerpo..., 6, 7: tus piernas están temblando..., 8: te falta el aliento..., 9: tienes escalofríos..., 10: te sientes muy nervioso y muy asustado.*

*Repite en voz alta ‘en este momento me siento muy nervioso y muy asustado’.*

**Tercera Historia:  
Placer (X2) y Activación (Y2)  
Feliz y Exaltado**

---

**Duración: cinco minutos y treinta y dos segundos**

*“Ahora imagina que estas en una agencia de viajes. Estas buscando algún sitio para irte de vacaciones. Miras las ofertas que tienen, pero te das*

*cuenta de que todo es muy caro.*

*De repente una señorita te dice que, con motivo del primer aniversario de la tienda, se sortea un gran premio. Cerca de tres millones de pesetas. Te explica que lo único que tienes que hacer es comprar un boleto por 3 euros. Piensas unos instantes, sabes que no podrás pagarte un viaje y quizá, con un poco de suerte, te toque el dinero. Sin mucha confianza decides comprar un número para el rifa, el 555.*

*La señorita anuncia que el sorteo va a comenzar. Te acercas con la papeleta en la mano. Hay mucha gente que también ha comprado un boleto. Están todos a tu alrededor esperando que también les toque.*

*Empieza el sorteo. La señorita sube a una tarima donde hay tres bombos dando vueltas. Saca una bola del primero y mira a todos los que estáis allí. Os desea mucha suerte y, por fin, escuchas que dice que el número de las centenas es el 5. El mismo que en tu papeleta. Empiezas a hacerte ilusiones, pero sabes que sólo ha sacado el primer número. Aún tiene que sacar dos más.*

*A continuación sacarán las decenas. La señorita de la agencia se dirige hacia el segundo bombo que gira sin parar. Por fin, extrae el siguiente número, el de las decenas. La señorita os vuelve a mirar sonriente e informa que es el 5. Miras la papeleta y compruebas que coincide con tu número. Notas como te pones nervioso, ya no es tan difícil que te toque. Ya tienes dos de los tres números del boleto, si saliera el 5 el dinero sería tuyo. Podrías hacer con él lo que quisieras.*

*Para mantener la atención antes de sacar el último número, la señorita empieza a explicar que la agencia de viajes ofrece unos servicios inmejorables a sus clientes y que, además del sorteo, si se contrata un itinerario hoy, por ser el primer aniversario de la agencia, regalan un juego de maletas. Cuando termina de contar todo, la señorita se acerca al tercer y*

último bombo. Tú vuelves a mirar tu papeleta y compruebas que, efectivamente, tienes ya los dos primeros números. Sólo te falta uno para que te toquen los tres millones de pesetas. Sería fantástico que fueras tú el afortunado. Ya no es tan difícil, sólo tiene que salir el número 5 y el dinero será para ti.

Con excitación observas como saca la última cifra del número premiado. De repente escuchas que dicen el 5. ¡Es tu número, 5, 5, 5... el 555!. Levantas la papeleta y empiezas a gritar que te ha tocado. Los tres millones de pesetas son para ti. En estos momentos estás pletórico, te sientes exaltado, te sientes feliz.

A medida que me acerque a 10 te notarás más y más exaltado, más y más feliz..., 1, 2, 3: estás pletórico..., 4, 5: te sientes excitado..., 6, notas como tu corazón late fuerte... , 7: no puedes parar de sonreír..., 8: te sientes genial..., 9: eres feliz..., 10: en este momento te sientes muy exaltado y muy feliz.

Repite en voz alta 'en este momento me siento muy exaltado y muy feliz'".

**Cuarta Historia:  
Displacer (X1) y Desactivación (Y1)  
Triste y Aburrido**

**Duración: cuatro minutos y cuarenta segundos**

"Ahora imagina que estás en una cafetería con tus amigos, es viernes. Estáis hablando de la fiesta que vais a hacer mañana. Es invierno y habéis decidido organizar una gran celebración para juntaros todos. Habláis sin parar de lo bien que lo vais a pasar, de lo que vais a comprar, de la música que

*escuchareis.*

*Tu estás algo resfriado y sabes que tienes que cuidarte, si empeoras no podrás ir, así es que decides irte pronto a casa. Te acuestas temprano porque te sientes algo débil por la enfermedad. No puedes dormirte, tienes que pensar en lo que te pondrás mañana. Irán amigos a los que hace tiempo que no ves y eso te hace mucha ilusión. Finalmente consigues dormirte.*

*Ya es sábado por la mañana. Te despiertas y compruebas que tienes fiebre, has empeorado y te sientes abatido y cansado. Sabes que no has dormido mucho, pero tenías la esperanza de encontrarte mejor por la mañana. Vuelves a comprobar que tienes fiebre, 39 grados, y te das cuenta de que no podrás ir a la fiesta de esta noche. Triste y abatido, decides avisar a tus amigos para que no cuenten contigo y te vuelves a meter en la cama. Sin embargo, no puedes dormir. Te encuentras mal, te ilusionaba mucho ir a esa fiesta. Estarán todos menos tú.*

*Te sientes abatido y triste. Tienes ganas de llorar. No puedes hacer nada, solo quedarte en la cama. Cada vez estás más aburrido, no tienes nada que hacer, estás desganado. Además, sabes que vas a pasar el día sólo, ningún amigo vendrá a visitarte porque todos estarán preparándose para a la fiesta. Irán juntos a comprar bebidas y cosas para comer. Elegirán la música y prepararán el local. Se lo estarán pasando en grande y tú, en cambio, estás enfermo en la cama.*

*Estás triste, te hacía mucha ilusión pero no puedes hacer nada. Cada vez te sientes peor, más y más triste, más y más aburrido.*

*Contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más triste, más y más aburrido..., 1, 2, 3: te sientes débil y abatido..., 4, 5: notas que estás muy cansado..., 6, 7: tienes ganas de llorar..., 8: no tienes ganas de hacer nada..., 9: cada vez estás más y más aburrido..., 10: en este momento te sientes muy triste y muy aburrido.*

*Repite en voz alta ‘en este momento me siento muy triste y muy aburrido’.*

**Quinta Historia:  
Placer (X2) y Desactivación (Y1)  
Bien y Relajado**

**Duración: seis minutos y veintiséis segundos**

*“Imagina que estás en la playa. Es un día muy soleado de primavera y el cielo es de un color azul intenso. Te encuentras tumbado y sientes la arena cálida en tu piel. No hay nadie a tu alrededor y puedes escuchar las olas del mar que van y vienen a un ritmo lento.*

*Al respirar profundamente puedes sentir el aire puro y fresco del mar entrando en tus pulmones. Estas tranquilo y relajado, te sientes bien, como si flotaras en el espacio. No haces ningún esfuerzo, sólo estás ahí, tumbado.*

*Sientes en tu cara el calor del sol y la brisa fresca que hace que te sientas aún más relajado. No piensas en nada, únicamente escuchas las olas del mar, que van y vienen con un ritmo lento, relajante, adormecedor. Te sientes muy bien. Estas muy a gusto, muy tranquilo, muy relajado.*

*Notas como los músculos de tus piernas se relajan, desde los dedos de los pies hasta las caderas. No haces ningún esfuerzo, sólo sientes como pesan. Tus piernas están ahora completamente relajadas, completamente relajadas.*

*Sientes una agradable sensación de calor en las manos, en los brazos, en los hombros. Tus manos están relajadas, tus brazos están relajados, tus hombros están relajados. A medida que pasa el tiempo te*

*sientes mejor.*

*Respiras lenta y profundamente, lenta y profundamente, sientes como el aire fresco llena tus pulmones. Con cada respiración, te vas sintiendo mejor, más y más profundamente relajado. Te sientes muy bien.*

*Ahora intentas relajar los músculos del cuello. Parece como si fueran los nudos de una cuerda. Quieres relajar los músculos de tu cuello e imaginas que los nudos de la cuerda se deshacen progresivamente. Tu cuello se va relajando más y más.*

*Ahora relajas todos los músculos de tu cara. Dejas caer la mandíbula, de forma que la boca queda entreabierta. Tu cara está relajada, todo tu cuerpo está completamente relajado. Sigues en la playa, escuchando las olas del mar. Estás agradablemente relajado y te sientes muy bien.*

*Ahora contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más relajado, te sentirás cada ve mejor..., 1, 2, 3: notas el calor de la arena en tu cuerpo..., 4, 5: sientes la brisa fresca en la cara..., 6, 7: estás profundamente relajado..., 8: no haces ningún esfuerzo, sólo estas ahí..., 9: te encuentras muy bien..., 10: te sientes muy bien y muy relajado.*

*Repite en voz alta 'en este momento me siento muy bien y muy relajado'.*



Por otro lado, y al igual que en el anterior experimento, las nuevas narraciones han sido grabadas por una voz masculina, mientras que las instrucciones han sido emitidas por una voz femenina. De este modo, el guion experimental de este segundo estudio es como sigue:

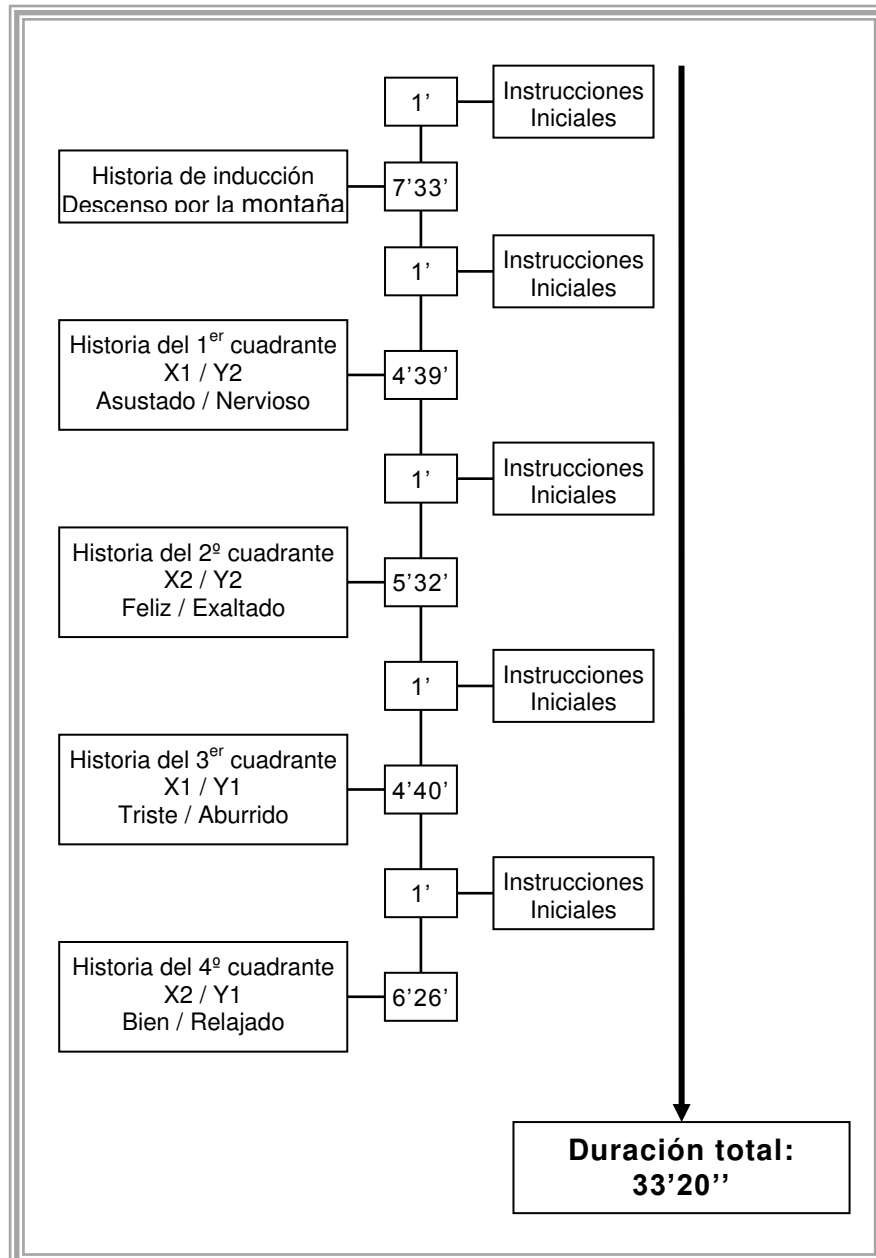


Figura 4.2. Esquema del protocolo acústico del segundo estudio piloto.

#### **4.2.2.4. Parámetros acústicos analizados**

Los parámetros acústicos de la señal sonora de la voces nos han servido como vehículo para investigar el nivel de activación y valencia de las emociones que siente el sujeto emisor. Por consiguiente, podemos afirmar que existe un nivel de análisis acústico objetivo y cuantificable, el cual es el objetivo principal de esta tesis.

Siendo conscientes de que, en la actualidad, no hay un conjunto de parámetros consensuados, validados y admitidos por todos, la elección de los parámetros estudiados para la medición del constructo de emoción ha estado basada en las posibilidades que nos aportan los equipos que utilizados. De este modo los parámetros examinados han sido lo que siguen:

- **Tiempo de reacción:** Es el tiempo que transcurre desde el inicio de la digitalización hasta la primera perturbación irregular de la onda sonora del sujeto experimental. La unidad de medida utilizada ha sido el segundo (s.).
- **Duración:** Queda definida como el tiempo en el que transcurre la parte común de la frase, “En este momento me siento muy...”, medido en segundos. Para concretarlo, se ha considerado como inicio de la misma el momento en que la gráfica de onda de voz indica la primera perturbación sonora producida por el sujeto, y calificando como finalización la terminación de la emisión de la palabra “muy”.

Una vez extraída la parte común de las distintas muestras vocales, “En este momento me siento muy”, se ha pasado a la obtención del resto de los parámetros acústicos estudiados:

- **Presión eficaz:** Este parámetro nos indica la raíz cuadrada del valor cuadrático medio de la presión del sonido en un periodo de tiempo. Su unidad de medida es el Pascal (Pa.).
- **Energía:** La energía sonora es aquella que poseen las moléculas de aire en un momento determinado como resultado del movimiento originado por la presión que actúa sobre ellas. La unidad de medida utilizada es  $\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$ .
- **Potencia:** Es la presión que se genera en un punto determinado por una fuente sonora. Su medición queda concretada en  $\text{Pa}^2$ .
- **Intensidad:** La intensidad acústica queda definida como la cantidad de energía que atraviesa una unidad de superficie perpendicularmente a la dirección de propagación por unidad de tiempo. En nuestro caso, este parámetro ha sido medido en decibelios (db.).
- **Amplitud:** La amplitud de una onda sonora representa el grado de movimiento de las moléculas de aire en la onda. En nuestro caso, se han obtenido los valores de la **amplitud mínima**, **amplitud máxima** y **amplitud media** de las frases, medidos en Pa.
- **Altura tonal:** La altura tonal, o tono, nos informa del número de veces que se abren y cierran los pliegues vocales por unidad

de tiempo, en este caso por segundo. En la presente investigación se ha trabajado con los valores la **altura tonal mínima, máxima y media** de la frase. Su medición se ha realizado en hercios (hz.).

- **Formantes:** Un formante es la concentración de la energía acústica existente alrededor de una frecuencia concreta en la onda sonora. Cada formante se corresponde con una resonancia de las voces en el tracto vocal. El número de formantes analizados han sido los cinco primeros, **F<sub>1</sub>, F<sub>2</sub>, F<sub>3</sub>, F<sub>4</sub> y F<sub>5</sub>**. Su unidad de medida es el hercio (hz.).
- **Ancho de banda:** Este parámetro corresponde a diferencia de las frecuencias inferior y superior que se sitúan alrededor de un formante. Como examinaremos cinco formantes también obtendremos cinco anchos de banda diferentes: **ban<sub>1</sub>, ban<sub>2</sub>, ban<sub>3</sub>, ban<sub>4</sub> y ban<sub>5</sub>**. Al igual que los formantes, su unidad de medida es el hercio (hz.).
- **Número total de fragmentos vocales:** Consideraremos un fragmento vocal como aquel en el cual las distancias entre pulsos consecutivos, que indican el cierre de la glotis, superan los 12.50 milisegundos.
- **Número y porcentaje de fragmentos sordos:** Consideramos que un fragmento es localmente sordo si la fuerza de la voz de ese fragmento está por debajo del umbral sonoro estándar de 0.45. Consecuentemente, el porcentaje de fragmentos sordos es

la proporción del número de dichos fragmentos sordos entre en total de fragmentos vocales de la frase analizada.

- **Número, porcentaje y duración de los intervalos de descansos:** Consideramos que un intervalo es de descanso, o silencio, cuando las distancias entre pulsos consecutivos superan los 1.25 milisegundos. El porcentaje de estos intervalos se obtiene dividiendo la duración total de estos descansos, entre la duración total de la frase, siendo la duración de los silencios igual a la suma de todos los fragmentos superiores a 12.50 milisegundos.
- **Jitter:** Este parámetro se concreta como la variabilidad de la frecuencia ciclo a ciclo. En nuestro caso se han obtenido diferentes cálculos de los porcentajes medios de variación entre las frecuencias de los diferentes periodos consecutivos: el **jitter local**, el **jitter local absoluto**, el **jitter RAP** (Relative Average Perturbation), y el **jitter PPQ5** (Five-point Period Perturbation Quotient).
- **Shimmer:** Este parámetro hace referencia al porcentaje de variabilidad de la amplitud entre periodos consecutivos. En nuestro caso las diferentes medidas utilizadas para evaluar este concepto han sido el **shimmer local**, el **shimmer local (db.)**, y los **shimmer APQ3** (Three-point Amplitude Perturbation Quotient), **APQ5** (Five-point Amplitude Perturbation Quotient) y **APQ11** (Eleven-point Amplitude Perturbation Quotient).

Teniendo en cuenta la complejidad de algunos de estos parámetros emplazamos al lector al Anexo D para obtener una explicación más completa y mayor especificidad en la configuración de los mismos.

### **4.3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

#### **4.3.1. El desarrollo experimental**

En total, se han tenido tres contactos con los sujetos de la muestra seleccionada, siempre realizados por la misma persona: (1) al pasar en el aulas el Inventario de Sugestionabilidad; (2) cuando se llamó por teléfono a las personas seleccionadas para citarlas individualmente en el Laboratorio de Ciencias Afectivas de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid; y (3) cuando acudían a dicho laboratorio para realizar la prueba.

Al asistir un voluntario a la cita para pasar el protocolo experimental se le informaba de que se estaba llevando a cabo una investigación que implicaba el uso de imaginación. A continuación, se le requería sinceridad, asegurándole la total confidencialidad, para completar primero el test sociodemográfico y, posteriormente, el STAI-AR. Cuando finalizaba, se explicaba que iba a escuchar una serie de narraciones, a través de unos auriculares, las cuales debía intentar imaginar lo más realmente posible. Igualmente, se le decía que al final de algunas historias se le iba a solicitar que repitiera una frase en voz alta para poder grabarla. Igualmente, se informaba de que la investigadora abandonaría la sala y cerraría la puerta para que estuviera cómodo y no se distrajera con nada.

Además, la investigadora le colocaba los auriculares y el micrófono a una distancia de 7 cm. de la boca y con un ángulo de 45° respecto a la horizontal (Talavera, 1991) y le pedía que intentara no mover el micrófono para poder grabar su voz correctamente. Finalmente, se pedía que cerrara los ojos y los mantuviera así durante toda la prueba. Se activaban las dos cintas magnéticas, una con la reproducción del protocolo, la otra en modo “record” para poder grabar las muestras de voz.

Una vez finalizado el protocolo acústico, la investigadora entraba en la sala y le entregaba al voluntario el último test, o post-test, para evaluar la funcionalidad de las nuevas historias.

Posteriormente se digitalizaron las muestras de las voces de los sujetos experimentales y se extrajeron los parámetros acústicos para su posterior análisis.

#### **4.3.2. La digitalización y extracción de los parámetros acústicos**

Para la digitalización de las muestras vocales que se querían analizar los soportes magnéticos con las grabaciones se reprodujeron en la pletina B del Marantz SD275. Este magnetófono fue directamente conectado, por su canal de salida izquierdo, a la tarjeta de sonido del ordenador. Asimismo, también se conectaron los auriculares experimentales al Marantz para que el investigador pudiera seleccionar sólo la muestra prevista, esto es, desde que

el narrador de las historias termina hasta que el sujeto finaliza de repetir en voz alta la frase estipulada, “En este momento me siento muy”.

Las muestras de voz, introducidas en modo mono, se extrajeron en el Laboratorio de Ciencias Afectivas de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, utilizando como software el Praat Program versión 4.2. Este es un programa de libre acceso (<http://www.praat.org>) creado y mantenido por Paul Boersma y Deid Weenink, del Instituto de Ciencia Fonética de la Universidad de Ámsterdam.

Cuando se transmite la señal sonora desde el soporte magnético al ordenador esta es digitalizada, es decir, queda muestreada y cuantificada. En nuestro caso, y para poder realizar un buen análisis acústico, en la digitalización se ha utilizado una frecuencia de muestreo de 22050, lo cual significa que cada segundo sonoro ha sido dividido en 22050 partes, con 16 bits por dato. Los archivos de sonido del ordenador fueron guardados bajo el formato AIFC, abreviación de AIFF(C) o Audio Interchange File Forman (uncompressed), formato muy utilizado en los análisis acústicos por su calidad.

Por otro lado, el rango dinámico utilizado en este proceso, y que determina la presencia de ruido admitido, quedó fijado en 50 db. El ruido no supone un problema en el análisis acústico cuando todas las grabaciones se realizan en situaciones silenciosas y/o bajo las mismas condiciones, como ha ocurrido en nuestro caso.



### 4.3.3. Descripción del análisis estadístico de los datos

En primer lugar, se obtuvieron los datos descriptivos sobre la funcionalidad de las historias para poder comprobar la eficacia en el protocolo acústico.

Posteriormente, se pasó a trabajar con los valores de los diferentes parámetros acústicos estudiados, obteniendo, por un lado, los datos descriptivos de los mismos y, por otro, los resultados del análisis inferencial correspondiente.

Para el análisis inferencial se ha ejecutado un análisis de varianza con medidas repetidas, conocido como Modelo Lineal General (M.L.G.) de medidas repetidas. Entre las ventajas de un diseño de medidas repetidas está el que requiere menos sujetos que un diseño completamente aleatorizado y permite eliminar la variación debida a las diferencias entre sujetos.

En el análisis que se ha realizado estamos hablando de un modelo de dos factores, correspondiente uno al eje de valencia y el otro al eje de activación, con dos niveles cada factor, placer / displacer y activación / desactivación, respectivamente. Ambos con medidas repetidas, donde los sujetos que participan pasan por todas las condiciones experimentales. Es decir, todos los sujetos pasan por las cuatro combinaciones posibles: displacer-desactivación (X1Y1), displacer-activación (X1Y2), placer-desactivación (X2Y1), y placer-activación (X2Y2).

Para cada parámetro acústico se ha realizado un M.L.G. de medidas repetidas, procurando averiguar si existen diferencias en el valor del parámetro dependiendo del su nivel de valencia y nivel de activación inducido. Por consiguiente, se trata de un diseño de dos factores de medidas repetidas (eje de valencia y eje de activación, con dos niveles cada uno) y una variable dependiente (el parámetro acústico en cuestión). Para poder realizar el análisis en el SPSS 11.5 se hizo necesario crear una tabla de datos para cada parámetro con tantas variables como el número de condiciones resultantes de combinar los niveles de ambos factores. Es decir, al tener dos factores con dos niveles cada uno, hemos tenido que crear  $2 \times 2 = 4$  variables por parámetro.

El M.L.G. de medidas repetidas nos proporciona análisis univariados y multivariados de nuestros datos. Este modelo nos permite contrastar hipótesis nulas sobre los efectos del factor “ejex”, del factor “ejej”, y sobre la interacción entre ambos factores. De este modo, y como se muestra en la Tabla 4.2., los tres tipos de hipótesis quedarían dispuestas de la siguiente manera:

Tabla 4.2. Hipótesis del M.L.G. de medidas repetidas.

<b>Efectos del factor</b>	$H_{0(x)}: \mu_{+1+} = \mu_{+2+} = \dots \mu_{+j+} = \mu_{+j'+}$	No existe un efecto significativo del factor “ejex” sobre la variable dependiente para todo valor de j o de j' ( $j \neq j'$ )
<b>“ejex”</b>	$H_{1(x)}: \mu_{+j+} \neq \mu_{+j'+}$	Existe un efecto significativo del factor “ejex” sobre la variable dependiente para algún valor de j o de j' ( $k \neq k'$ )

Tabla 4.2. **Hipótesis del M.L.G. de medidas repetidas.**

<b>Efectos del factor “ejey”</b>	$H_{0(y)}: \mu_{++1} = \mu_{++2} = \dots \mu_{++k} = \mu_{++K}$	No existe un efecto significativo del factor “ejey” sobre la variable dependiente para todo valor de k o de k' (k ≠ k')
	$H_{1(y)}: \mu_{++k} \neq \mu_{++k'}$	Existe un efecto significativo del factor “ejey” sobre la variable dependiente para algún valor de k o de k' (k ≠ k')
<b>Efectos de la interacción</b>	$H_{0(xy)}: \mu_{+jk} - \mu_{+j'k} = \mu_{+j+} - \mu_{+j'+}$	No existe un efecto significativo de la interacción “ejex” “ejey” sobre la variable dependiente para todo valor de j o de j' (j ≠ j')
	$H_{1(xy)}: \mu_{+jk} - \mu_{+j'k} \neq \mu_{+j+} - \mu_{+j'+}$	Existe un efecto significativo de la interacción “ejex” “ejey” sobre la variable dependiente para algún valor de j o de j' (j ≠ j')

Nota: Adaptado de Ximénez, C. & San Martín, R. (2000). *Análisis de Varianza con Medidas Repetidas*. Editorial Muralla, Madrid.

## 4.4. RESULTADOS DESCRIPTIVOS

### 4.4.1. Resultados descriptivos del auto-informe post-experimental

#### 4.4.1.1. Historia del Descenso por la montaña

Los datos del auto-informe post-experimental nos indican que un 25% de los sujetos ha sentido algo de sed al escuchar la historia. El mismo porcentaje ha sentido mucha sed y, el 50% restante ha sentido bastante sed (Tabla 4.3.).

Tabla 4.3. **Funcionalidad de la historia del Descenso por la montaña en el segundo estudio piloto.**

"¿Qué nivel de sed te ha producido el bajar la montaña?"	N	%	
▪ No he conseguido imaginar la historia	0	0	
▪ Ninguna sed	0	0	
▪ Algo de sed	1	25	<b>Inducción 100%</b>
▪ Bastante sed	2	50	
▪ Mucha sed	1	25	

#### 4.4.1.2. Valencia negativa (X1) y alta activación (Y2)

Los datos sobre la funcionalidad de la historia que pretende inducir una emoción negativa (X1) y una alta activación (Y2) nos indican que el 100% de los sujetos sienten una emoción algo o muy negativa al escucharla. El porcentaje de sujetos que siente mucha inquietud es del 50%, y el que informa sentir algo de inquietud del 25%. Por otro lado, el 25% nos dice que ha imaginado algunas cosas, el 50% bastantes y el otro 25% que sentía que le estaba ocurriendo (Tabla 4.4.).

Tabla 4.4. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) en el segundo estudio piloto.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	2	50	<b>X1 = 100%</b>
▪ Algo negativas	2	50	
▪ Neutras	0	0	X2 = 0%
▪ Algo positivas	0	0	
▪ Muy positivas	0	0	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	2	50	<b>Y2 = 75%</b>
▪ Algo de inquietud	1	25	
▪ Neutro	1	25	Y1 = 0%
▪ Algo de tranquilidad	0	0	
▪ Mucha tranquilidad	0	0	
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	0	0	
▪ Pocas cosas	0	0	
▪ Algunas cosas	1	25	
▪ Bastantes cosas	2	50	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	1	25	

Con estos resultados, nuestra conclusión es que la narración puede mantenerse para el siguiente estudio, el experimento principal.

**4.4.1.3. Valencia positiva (X2) y alta activación (Y2)**

La historia que induce a la valencia positiva (X2) y a la alta activación (Y2) se ha mostrado válida para inducir una emoción algo o muy agradable en el 100% de los casos, el mismo porcentaje que informa haber sentido algo o mucha inquietud. Respecto al grado en que han conseguido imaginársela, se puede decir que el 75% ha imaginado bastantes cosas y el 25% restante sentía que le estaba ocurriendo (Tabla 4.5.).

**Tabla 4.5. Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y alta activación (Y2) en el segundo estudio piloto.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	0	0	X1 = 0%
▪ Algo negativas	0	0	
▪ Neutras	0	0	X2 = 100%
▪ Algo positivas	3	75	
▪ Muy positivas	1	25	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	1	25	Y2 = 100%
▪ Algo de inquietud	3	75	
▪ Neutro	0	0	Y1 = 0%
▪ Algo de tranquilidad	0	0	
▪ Mucha tranquilidad	0	0	

Tabla 4.5. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y alta activación (Y2) en el segundo estudio piloto.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	0	0	
▪ Pocas cosas	0	0	
▪ Algunas cosas	0	0	
▪ Bastantes cosas	3	75	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	1	25	

Al igual que la historia anterior, esta narración también se mantendrá para el experimento principal de la tesis.

#### **4.4.1.4. Valencia negativa (X1) y baja activación (Y1)**

Al obtener los datos referidos a la narración que pretende originar una emoción con valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) observamos que el 100% ha sentido una valencia algo o muy negativa. Igualmente, el 75% de la muestra dice haber sentido algo o mucha tranquilidad, mientras que el 25% restante informa que ha sentido algo de inquietud. Cuando se cuestiona sobre el grado de imaginación, el 25% informa que ha imaginado pocas cosas, el 50% dice haber imaginado bastantes y, el otro 25% confirma que sentía que le estaba ocurriendo realmente (Tabla 4.6.).

Tabla 4.6. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) en el segundo estudio piloto.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	3	75	<b>X1 = 100%</b>
▪ Algo negativas	1	25	
▪ Neutras	0	0	<b>X2 = 0%</b>
▪ Algo positivas	0	0	
▪ Muy positivas	0	0	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	0	0	<b>Y2 = 25%</b>
▪ Algo de inquietud	1	25	
▪ Neutro	0	0	<b>Y1 = 75%</b>
▪ Algo de tranquilidad	1	25	
▪ Mucha tranquilidad	2	50	
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	0	0	
▪ Pocas cosas	1	25	
▪ Algunas cosas	0	0	
▪ Bastantes cosas	2	50	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	1	25	

Estos datos son considerados como buenos y, consecuentemente, nos llevan a mantener la narración en el siguiente experimento.



#### 4.4.1.5. Valencia positiva (X2) y baja activación (Y1)

La última historia que se ha probado pretende inducir una valencia positiva (X2) y una baja actuación (Y1). Lo datos nos muestran que el 100% de los sujetos han sentido emociones algo o muy positivas. El mismo porcentaje se obtiene de los sujetos que informan haberse sentido algo o muy tranquilos. El 50% de la muestra nos informa que ha imaginado bastantes cosas de la narración, y el otro 50% que sentía que le estaba ocurriendo (Tabla 4.7.).

Tabla 4.7. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) en el segundo estudio piloto.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	0	0	X1 = 0%
▪ Algo negativas	0	0	
▪ Neutras	0	0	X2 = 100%
▪ Algo positivas	1	25	
▪ Muy positivas	3	75	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	0	0	Y2 = 0%
▪ Algo de inquietud	0	0	
▪ Neutro	0	0	Y1 = 100%
▪ Algo de tranquilidad	0	0	
▪ Mucha tranquilidad	4	100	

Tabla 4.7. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) en el segundo estudio piloto.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	0	0	
▪ Pocas cosas	0	0	
▪ Algunas cosas	0	0	
▪ Bastantes cosas	2	50	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	2	50	

Como en el primer estudio piloto, la buena funcionalidad de esta narración nos lleva a incluirla sin modificaciones el siguiente experimento.

#### 4.4.2. Resultados descriptivos de los parámetros acústicos

A continuación se exponen datos descriptivos obtenidos, puntuaciones mínimas, máximas y desviaciones típicas, de los parámetros acústicos analizados en este segundo experimento piloto (Tabla 4.8.).

Tabla 4.8. Datos descriptivos de los parámetros acústicos en las diferentes historias inductoras de emoción en el segundo estudio piloto.

	Historia	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
<b>Duración (s.)</b>	X1Y1	1.51	2.12	1.89	$2.84 \times 10^{-2}$
	X1Y2	1.31	1.91	1.60	$2.47 \times 10^{-2}$
	X2Y1	1.78	2.49	2.01	$3.33 \times 10^{-2}$
	X2Y2	1.38	1.89	1.64	$2.11 \times 10^{-2}$
<b>Presión eficaz (Pa.)</b>	X1Y1	$1.44 \times 10^{-3}$	$2.27 \times 10^{-3}$	$1.76 \times 10^{-3}$	$3.89 \times 10^{-4}$
	X1Y2	$1.51 \times 10^{-3}$	$2.98 \times 10^{-3}$	$2.11 \times 10^{-3}$	$6.52 \times 10^{-4}$
	X2Y1	$1.34 \times 10^{-3}$	$2.09 \times 10^{-3}$	$1.72 \times 10^{-3}$	$4.08 \times 10^{-4}$
	X2Y2	$1.71 \times 10^{-2}$	$2.45 \times 10^{-3}$	$2.15 \times 10^{-3}$	$3.17 \times 10^{-4}$
<b>Energía (Pa<sup>2</sup> · s.)</b>	X1Y1	$3.79 \times 10^{-5}$	$1.10 \times 10^{-4}$	$6.14 \times 10^{-5}$	$3.26 \times 10^{-5}$
	X1Y2	$3.78 \times 10^{-5}$	$1.17 \times 10^{-4}$	$7.37 \times 10^{-5}$	$3.79 \times 10^{-5}$
	X2Y1	$3.48 \times 10^{-5}$	$8.66 \times 10^{-5}$	$6.00 \times 10^{-5}$	$2.44 \times 10^{-5}$
	X2Y2	$4.71 \times 10^{-5}$	$9.96 \times 10^{-5}$	$7.65 \times 10^{-5}$	$2.30 \times 10^{-5}$
<b>Potencia (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	$2.08 \times 10^{-5}$	$5.16 \times 10^{-5}$	$3.23 \times 10^{-5}$	$1.44 \times 10^{-5}$
	X1Y2	$2.29 \times 10^{-5}$	$8.89 \times 10^{-5}$	$4.77 \times 10^{-5}$	$2.96 \times 10^{-5}$
	X2Y1	$1.78 \times 10^{-5}$	$4.39 \times 10^{-5}$	$3.07 \times 10^{-5}$	$1.40 \times 10^{-05}$
	X2Y2	$2.91 \times 10^{-5}$	$6.01 \times 10^{-5}$	$4.68 \times 10^{-5}$	$1.30 \times 10^{-05}$
<b>Intensidad (db.)</b>	X1Y1	57.16	61.11	58.76	1.86
	X1Y2	57.57	63.47	60.17	2.60
	X2Y1	56.49	60.40	58.48	2.10
	X2Y2	58.61	61.77	60.54	1.36
<b>Amplitud Mínima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	$-1.37 \times 10^{-2}$	$-3.91 \times 10^{-3}$	$-7.55 \times 10^{-3}$	$4.30 \times 10^{-3}$
	X1Y2	$-1.21 \times 10^{-2}$	$-6.71 \times 10^{-3}$	$-9.57 \times 10^{-3}$	$2.29 \times 10^{-3}$
	X2Y1	$-8.81 \times 10^{-3}$	$-3.51 \times 10^{-3}$	$-6.18 \times 10^{-3}$	$2.60 \times 10^{-3}$
	X2Y2	$-4.71 \times 10^{-2}$	$-6.85 \times 10^{-3}$	$-1.92 \times 10^{-3}$	$1.87 \times 10^{-2}$

Tabla 4.8. Datos descriptivos de los parámetros acústicos en las diferentes historias inductoras de emoción en el segundo estudio piloto.

	Historia	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
<b>Amplitud Máxima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	$1.36 \times 10^{-3}$	$1.07 \times 10^{-2}$	$4.32 \times 10^{-3}$	$4.34 \times 10^{-3}$
	X1Y2	$4.17 \times 10^{-3}$	$1.08 \times 10^{-2}$	$6.11 \times 10^{-3}$	$3.14 \times 10^{-3}$
	X2Y1	$5.68 \times 10^{-4}$	$6.70 \times 10^{-3}$	$3.58 \times 10^{-3}$	$3.42 \times 10^{-3}$
	X2Y2	$4.17 \times 10^{-3}$	$4.91 \times 10^{-2}$	$1.66 \times 10^{-2}$	$2.18 \times 10^{-2}$
<b>Amplitud Media (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	$-1.62 \times 10^{-3}$	$-1.29 \times 10^{-3}$	$-1.40 \times 10^{-3}$	$1.48 \times 10^{-4}$
	X1Y2	$-2.47 \times 10^{-3}$	$-1.26 \times 10^{-3}$	$-1.60 \times 10^{-3}$	$5.82 \times 10^{-4}$
	X2Y1	$-1.78 \times 10^{-3}$	$-1.27 \times 10^{-3}$	$-1.41 \times 10^{-3}$	$2.46 \times 10^{-4}$
	X2Y2	$-1.61 \times 10^{-3}$	$-1.31 \times 10^{-3}$	$-1.43 \times 10^{-3}$	$1.31 \times 10^{-4}$
<b>Altura Tonal Mínima (hz.)</b>	X1Y1	109.69	199.83	173.59	42.86
	X1Y2	108.89	194.62	166.57	40.37
	X2Y1	175.74	191.65	185.83	7.05
	X2Y2	99.16	194.22	167.44	45.62
<b>Altura Tonal Máxima (hz.)</b>	X1Y1	552.62	614.44	578.85	27.06
	X1Y2	168.40	593.09	482.91	209.72
	X2Y1	564.20	599.98	587.20	15.88
	X2Y2	264.28	599.10	492.21	155.00
<b>Altura Tonal Media (hz.)</b>	X1Y1	215.12	245.11	229.75	12.33
	X1Y2	223.41	243.03	233.36	10.04
	X2Y1	220.24	245.44	232.49	11.24
	X2Y2	215.46	244.14	225.09	12.95
<b>Primer Formante (hz.)</b>	X1Y1	593.06	745.75	681.46	68.34
	X1Y2	593.07	693.62	636.43	41.83
	X2Y1	587.44	871.90	715.56	117.38
	X2Y2	605.44	700.01	664.46	41.40

Tabla 4.8. Datos descriptivos de los parámetros acústicos en las diferentes historias inductoras de emoción en el segundo estudio piloto.

	Historia	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
<b>Segundo Formante (hz.)</b>	X1Y1	1682.42	1940.82	1785.31	111.09
	X1Y2	1693.54	1751.82	1718.52	26.73
	X2Y1	1638.56	1941.41	1810.03	149.47
	X2Y2	1649.81	1872.41	1729.15	98.29
<b>Tercer Formante (hz.)</b>	X1Y1	2790.77	2920.51	2858.32	56.63
	X1Y2	2794.73	2820.87	2810.76	11.63
	X2Y1	2732.39	2923.10	2845.39	84.35
	X2Y2	2749.26	2912.46	2808.42	71.57
<b>Cuarto Formante (hz.)</b>	X1Y1	3730.01	3846.88	3785.03	50.88
	X1Y2	3704.93	3782.09	3742.90	40.31
	X2Y1	3722.42	3826.99	3785.78	45.10
	X2Y2	3676.48	3851.89	3750.61	73.38
<b>Quinto Formante (hz.)</b>	X1Y1	4499.57	4692.56	4601.76	79.35
	X1Y2	4440.89	4557.80	4504.92	48.36
	X2Y1	4421.17	4703.99	4588.96	121.94
	X2Y2	4415.70	4648.63	4556.09	101.58
<b>Ancho de banda del primer formante (hz.)</b>	X1Y1	50.61	175.40	117.54	65.04
	X1Y2	41.38	322.98	120.00	135.92
	X2Y1	120.97	1108.45	704.62	456.82
	X2Y2	25.96	877.01	269.78	405.93
<b>Ancho de banda del segundo formante (hz.)</b>	X1Y1	410.47	3103.41	1205.87	1272.93
	X1Y2	235.52	1303.32	738.78	453.09
	X2Y1	291.56	934.14	563.33	268.62
	X2Y2	138.57	600.17	286.00	212.17

Tabla 4.8. Datos descriptivos de los parámetros acústicos en las diferentes historias inductoras de emoción en el segundo estudio piloto.

	Historia	Mínimo	Máximo	Media	Desv.Típ.
<b>Ancho de banda del tercer formante (hz.)</b>	X1Y1	234.50	1335.38	650.36	482.35
	X1Y2	310.86	1182.62	652.34	386.20
	X2Y1	569.02	1255.18	966.64	315.05
	X2Y2	174.25	1604.58	864.87	792.66
<b>Ancho de banda del cuarto formante (hz.)</b>	X1Y1	222.46	636.71	377.10	189.66
	X1Y2	122.56	501.46	341.22	184.21
	X2Y1	142.77	1289.82	645.75	492.22
	X2Y2	154.33	329.55	207.60	81.80
<b>Ancho de banda del quinto formante (hz.)</b>	X1Y1	482.89	951.86	690.27	200.87
	X1Y2	486.30	4975.68	2666.95	2087.20
	X2Y1	258.11	1612.41	697.54	625.20
	X2Y2	441.41	1236.60	797.02	416.18
<b>Número total de fragmentos vocales (uds.)</b>	X1Y1	97.00	138.00	122.25	19.09
	X1Y2	84.00	124.00	103.50	16.66
	X2Y1	115.00	163.00	130.50	22.46
	X2Y2	88.00	123.00	105.75	14.31
<b>Número de los fragmentos sordos (uds.)</b>	X1Y1	23.00	54.00	35.50	14.48
	X1Y2	22.00	28.00	24.00	2.83
	X2Y1	24.00	98.00	46.50	34.69
	X2Y2	13.00	73.00	31.50	27.91
<b>Porcentaje de los fragmentos sordos (%)</b>	X1Y1	16.67	39.71	29.01	10.02
	X1Y2	17.74	28.57	23.68	4.74
	X2Y1	18.75	60.12	33.56	18.40
	X2Y2	14.77	59.35	27.97	21.07

Tabla 4.8. Datos descriptivos de los parámetros acústicos en las diferentes historias inductoras de emoción en el segundo estudio piloto.

	Historia	Mínimo	Máximo	Media	Desv. Típ.
<b>Número de descansos vocales (uds.)</b>	X1Y1	4.00	6.00	5.00	$8.16 \times 10^{-2}$
	X1Y2	3.00	5.00	4.00	$8.16 \times 10^{-2}$
	X2Y1	5.00	7.00	6.00	1.15
	X2Y2	4.00	5.00	4.50	$5.77 \times 10^{-2}$
<b>Porcentaje de descansos vocales (%)</b>	X1Y1	18.05	39.22	27.36	8.86
	X1Y2	13.26	27.67	21.61	6.47
	X2Y1	23.80	61.32	34.51	18.05
	X2Y2	19.72	60.05	31.59	19.16
<b>Duración total de los descansos vocales (s.)</b>	X1Y1	1.51	2.12	1.89	$2.84 \times 10^{-2}$
	X1Y2	1.31	1.91	1.60	$2.47 \times 10^{-2}$
	X2Y1	1.78	2.49	2.01	$3.33 \times 10^{-2}$
	X2Y2	1.38	1.89	1.64	$2.11 \times 10^{-2}$
<b>Jitter local (%)</b>	X1Y1	.02	.06	.04	.02
	X1Y2	.04	.07	.05	.01
	X2Y1	.02	.06	.04	.02
	X2Y2	.01	.06	.03	.02
<b>Jitter local absoluto (s.)</b>	X1Y1	$2.00 \times 10^{-3}$	$6.00 \times 10^{-3}$	$4.00 \times 10^{-3}$	$2.00 \times 10^{-3}$
	X1Y2	$4.00 \times 10^{-3}$	$7.00 \times 10^{-3}$	$5.00 \times 10^{-3}$	$1.00 \times 10^{-3}$
	X2Y1	$2.00 \times 10^{-3}$	$6.00 \times 10^{-3}$	$4.00 \times 10^{-3}$	$2.00 \times 10^{-3}$
	X2Y2	$1.00 \times 10^{-3}$	$6.00 \times 10^{-3}$	$3.00 \times 10^{-3}$	$2.00 \times 10^{-3}$
<b>Jitter RAP (%)</b>	X1Y1	$2.13 \times 10^{-3}$	$5.53 \times 10^{-3}$	$3.86 \times 10^{-3}$	$1.60 \times 10^{-3}$
	X1Y2	$4.34 \times 10^{-3}$	$6.94 \times 10^{-3}$	$5.19 \times 10^{-3}$	$1.18 \times 10^{-3}$
	X2Y1	$1.87 \times 10^{-3}$	$6.41 \times 10^{-3}$	$3.92 \times 10^{-3}$	$1.99 \times 10^{-3}$
	X2Y2	$1.21 \times 10^{-3}$	$6.25 \times 10^{-3}$	$3.19 \times 10^{-3}$	$2.16 \times 10^{-3}$

Tabla 4.8. Datos descriptivos de los parámetros acústicos en las diferentes historias inductoras de emoción en el segundo estudio piloto.

	Historia	Mínimo	Máximo	Media	Desv.Típ.
<b>Jitter PPQ5 (%)</b>	X1Y1	$1.27 \times 10^{-5}$	$9.44 \times 10^{-5}$	$3.83 \times 10^{-5}$	$3.78 \times 10^{-5}$
	X1Y2	$1.93 \times 10^{-5}$	$2.89 \times 10^{-5}$	$2.24 \times 10^{-5}$	$4.40 \times 10^{-6}$
	X2Y1	$1.18 \times 10^{-5}$	$8.50 \times 10^{-5}$	$3.61 \times 10^{-5}$	$3.33 \times 10^{-5}$
	X2Y2	$1.14 \times 10^{-5}$	$5.52 \times 10^{-5}$	$2.64 \times 10^{-5}$	$2.03 \times 10^{-5}$
<b>Shimmer local (%)</b>	X1Y1	$1.23 \times 10^{-2}$	$1.92 \times 10^{-2}$	$1.51 \times 10^{-2}$	$3.06 \times 10^{-3}$
	X1Y2	$1.24 \times 10^{-2}$	$1.66 \times 10^{-2}$	$1.49 \times 10^{-2}$	$1.83 \times 10^{-3}$
	X2Y1	$1.19 \times 10^{-2}$	$2.28 \times 10^{-2}$	$1.58 \times 10^{-2}$	$5.07 \times 10^{-3}$
	X2Y2	$9.13 \times 10^{-3}$	$1.47 \times 10^{-2}$	$1.19 \times 10^{-2}$	$2.34 \times 10^{-3}$
<b>Shimmer local (db.)</b>	X1Y1	1.23	1.72	1.43	$2.08 \times 10^{-2}$
	X1Y2	1.38	1.76	1.54	$1.74 \times 10^{-2}$
	X2Y1	1.16	2.10	1.50	$4.11 \times 10^{-2}$
	X2Y2	$8.42 \times 10^{-2}$	1.49	1.11	$2.81 \times 10^{-2}$
<b>Shimmer APQ3 (%)</b>	X1Y1	$5.80 \times 10^{-3}$	$1.03 \times 10^{-2}$	$7.48 \times 10^{-3}$	$2.11 \times 10^{-3}$
	X1Y2	$5.30 \times 10^{-3}$	$7.76 \times 10^{-3}$	$6.78 \times 10^{-3}$	$1.16 \times 10^{-3}$
	X2Y1	$5.52 \times 10^{-3}$	$1.14 \times 10^{-2}$	$7.71 \times 10^{-3}$	$2.71 \times 10^{-3}$
	X2Y2	$3.69 \times 10^{-3}$	$6.59 \times 10^{-3}$	$5.03 \times 10^{-3}$	$1.31 \times 10^{-3}$
<b>Shimmer APQ5 (%)</b>	X1Y1	$8.62 \times 10^{-3}$	$1.49 \times 10^{-2}$	$1.09 \times 10^{-2}$	$2.94 \times 10^{-3}$
	X1Y2	$8.24 \times 10^{-3}$	$1.04 \times 10^{-2}$	$9.09 \times 10^{-3}$	$9.61 \times 10^{-4}$
	X2Y1	$8.12 \times 10^{-3}$	$1.59 \times 10^{-2}$	$1.12 \times 10^{-2}$	$3.63 \times 10^{-3}$
	X2Y2	$5.11 \times 10^{-3}$	$9.38 \times 10^{-3}$	$7.00 \times 10^{-3}$	$2.06 \times 10^{-3}$
<b>Shimmer APQ11 (%)</b>	X1Y1	$1.20 \times 10^{-2}$	$1.65 \times 10^{-2}$	$1.39 \times 10^{-2}$	$1.92 \times 10^{-3}$
	X1Y2	$1.02 \times 10^{-2}$	$1.45 \times 10^{-2}$	$1.33 \times 10^{-2}$	$2.10 \times 10^{-3}$
	X2Y1	$1.11 \times 10^{-2}$	$1.68 \times 10^{-2}$	$1.27 \times 10^{-2}$	$2.75 \times 10^{-3}$
	X2Y2	$7.28 \times 10^{-3}$	$1.64 \times 10^{-2}$	$1.05 \times 10^{-2}$	$4.02 \times 10^{-3}$



## **4.5. RESULTADOS INFERENCIALES DE LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS**

### **4.5.1. Introducción**

Bajo este epígrafe se muestran los resultados derivados del análisis inferencial. Como se ha comentado anteriormente, el procedimiento utilizado para su obtención ha sido el M.L.G. de medidas repetidas. Somos conscientes de que este procedimiento es más adecuado para muestras mayores, sin embargo, pensando en el estudio principal de esta investigación, se decidió trabajar con este procedimiento para poder conocer su funcionamiento en profundidad. Consecuentemente, los resultados obtenidos serán considerados únicamente como indicativos para el futuro, sin poder aportar ninguna conclusión firme basada en los mismos.

### **4.5.2. Tabla general de los resultados inferenciales**

La Tabla 4.9. nos muestra los resultados obtenidos del análisis inferencial del segundo experimento piloto. En ella la dimensión valencia queda denominada como “Eje X”, la dimensión activación como “Eje Y” y, finalmente, la interacción de ambas como “XY”.

Tabla 4.9. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas de los parámetros acústicos analizados en el segundo estudio piloto.

PARÁMETROS ACÚSTICOS	M.L.G. DE MEDIDAS REPETIDAS			
		Eje X	Eje Y	XY
Duración (s.)	<i>F</i>	.51	25.38	1.93
	Sign.	.53	<b>.02*</b>	.26
Presión eficaz (Pa.)	<i>F</i>	.00	12.62	.06
	Sign.	.96	<b>.04*</b>	.83
Energía (Pa <sup>2</sup> · s.)	<i>F</i>	.01	4.74	.03
	Sign.	.94	.12	.88
Potencia (Pa <sup>2</sup> )	<i>F</i>	.06	7.99	.00
	Sign.	.83	.07	.97
Intensidad (db.)	<i>F</i>	.01	17.19	.19
	Sign.	.92	<b>.03*</b>	.70
Amplitud Mínima (Pa <sup>2</sup> )	<i>F</i>	.73	2.47	.99
	Sign.	.46	.21	.39
Amplitud Máxima (Pa <sup>2</sup> )	<i>F</i>	.77	1.61	.84
	Sign.	.44	.29	.43
Amplitud Media (Pa <sup>2</sup> )	<i>F</i>	.76	1.81	.42
	Sign.	.76	.27	.56
Altura Tonal Mínima (hz.)	<i>F</i>	.06	1.12	.57
	Sign.	.82	.37	.51
Altura Tonal Máxima (hz.)	<i>F</i>	.01	2.98	.00
	Sign.	.92	.18	.99
Altura Tonal Media (hz.)	<i>F</i>	.12	.80	2.63
	Sign.	.76	.44	.20
Primer Formante (hz.)	<i>F</i>	1.33	1.77	.01
	Sign.	.33	.28	.91

Tabla 4.9. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas de los parámetros acústicos analizados en el segundo estudio piloto.

PARÁMETROS ACÚSTICOS	M.L.G. DE MEDIDAS REPETIDAS			
		Eje X	Eje Y	XY
Segundo Formante (hz.)	<i>F</i>	.43	4.11	.06
	Sign.	.56	.14	.83
Tercer Formante (hz.)	<i>F</i>	.10	3.44	.06
	Sign.	.78	.16	.83
Cuarto Formante (hz.)	<i>F</i>	.15	1.53	.02
	Sign.	.73	.30	.90
Quinto Formante (hz.)	<i>F</i>	.27	7.45	1.31
	Sign.	.64	.07	.34
Ancho de banda del primer formante (hz.)	<i>F</i>	9.00	2.03	1.28
	Sign.	.06	.25	.34
Ancho de banda del segundo formante (hz.)	<i>F</i>	1.78	5.94	.09
	Sign.	.27	.09	.79
Ancho de banda del tercer formante (hz.)	<i>F</i>	10.83	.04	.04
	Sign.	.05	.85	.86
Ancho de banda del cuarto formante (hz.)	<i>F</i>	.74	3.58	1.75
	Sign.	.45	.16	.28
Ancho de banda del quinto formante (hz.)	<i>F</i>	2.58	2.28	5.12
	Sign.	.21	.23	.11
Número total de fragmentos vocales (uds.)	<i>F</i>	.50	24.76	1.51
	Sign.	.53	<b>.02*</b>	.31
Número de los fragmentos sordos (uds.)	<i>F</i>	.62	7.52	.78
	Sign.	.49	.07	.44

Tabla 4.9. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas de los parámetros acústicos analizados en el segundo estudio piloto.

PARÁMETROS ACÚSTICOS	M.L.G. DE MEDIDAS REPETIDAS			
		Eje X	Eje Y	XY
Porcentaje de los fragmentos sordos (%)	<i>F</i>	.34	5.79	.00
	Sign.	.60	.10	.96
Número de descansos vocales (uds.)	<i>F</i>	1.28	15.00	.60
	Sign.	.34	<b>.03*</b>	.50
Porcentaje de descansos vocales (%)	<i>F</i>	1.87	3.75	.38
	Sign.	.26	.15	.58
Duración total de los descansos vocales (s.)	<i>F</i>	.51	25.38	1.93
	Sign.	.53	<b>.02*</b>	.26
Jitter local (%)	<i>F</i>	.94	.16	1.23
	Sign.	.40	.72	.35
Jitter local absoluto (s.)	<i>F</i>	.00	1.41	.08
	Sign.	.96	.32	.80
Jitter RAP (%)	<i>F</i>	1.00	.37	1.45
	Sign.	.39	.59	.31
Jitter PPQ5 (%)	<i>F</i>	1.18	.16	1.34
	Sign.	.36	.71	.33
Shimmer local (%)	<i>F</i>	1.84	1.42	2.01
	Sign.	.27	.32	.25
Shimmer local (db.)	<i>F</i>	12.53	1.06	2.85
	Sign.	<b>.04*</b>	.38	.19
Shimmer APQ3 (%)	<i>F</i>	1.78	2.52	2.85
	Sign.	.28	.21	.19
Shimmer APQ5 (%)	<i>F</i>	3.63	4.12	2.92
	Sign.	.15	.14	.19

Tabla 4.9. **Resultados del M.L.G. de medidas repetidas de los parámetros acústicos analizados en el segundo estudio piloto.**

PARÁMETROS ACÚSTICOS	M.L.G. DE MEDIDAS REPETIDAS			
		Eje X	Eje Y	XY
Shimmer APQ11 (%)	<i>F</i>	9.55	.62	.60
	Sign.	.05	.49	.50

Nota:  $N = 4$ ; Grados de libertad = 3

\*Valores significativos  $p < .05$

### 4.5.3. Resultados destacados

#### 4.5.3.1. Consideraciones iniciales

Los resultados significativos que obtenemos en este primer análisis inferencial de la tesis nos muestran que, a priori y con todas las precauciones, la dimensión valencia (X) y la dimensión activación (Y) son independientes. Así, hay varios parámetros acústicos que muestran una significación menor a .05 en una de estas dimensiones y no en la otra.

No obstante, queremos enfatizar que estos resultados son sumamente provisionales, ya que el número de sujetos es muy escaso y, en ningún momento, se han estudiado el cumplimiento de los supuestos estadísticos necesarios para realizar este análisis estadístico. Sin embargo, al tratarse únicamente de un experimento piloto, meramente indicativo y nunca concluyente, creemos interesante observar la significación de dichas variables dependientes.

#### **4.5.3.2. La significación de la duración**

La duración de la frase común que han repetido las voluntarias en las cuatro historias referidas a las dos dimensiones ha mostrado una significación menor a .05 únicamente en la dimensión activación ( $F_Y = 25.38$ ;  $p_Y = .02$ ). De este modo, según este análisis provisional, se puede indicar que es posible que este parámetro varíe en función de la activación que sienta la persona al hablar. Igualmente, al observar cómo varían las medias respecto a esta dimensión, se obtiene que con una alta activación (Y2) su media es de 1.62 s., y con baja activación (Y1) su valor medio es de 1.95 s. Así, se podría decir que la duración de las emisiones vocales tendería a disminuir al sentir un nivel alto de activación.

#### **4.5.3.3. La significación de la presión eficaz**

El parámetro acústico conocido como presión eficaz también se ha mostrado significativo en la dimensión activación ( $F_Y = 12.62$ ;  $p_Y = .04$ ), no mostrando significación en la dimensión valencia ni en la interacción de ambas, por lo que se vuelve a mostrar la independencia de la activación frente a la valencia. Las medias nos indican que este parámetro alcanza un valor medio mayor con la alta activación (Y2),  $4.26 \times 10^{-3}$  Pa., que con la baja (Y1),  $3.48 \times 10^{-3}$  Pa.

#### ***4.5.3.4. La significación de la intensidad***

El clásico parámetro de la intensidad ha mostrado una significación inferior a .05 únicamente en la dimensión activación ( $F_Y = 17.19$ ;  $p_Y = .03$ ). Igualmente nos indica que este parámetro aumenta sus valores medios cuando la persona se muestra influenciada por una emoción que implica alta activación (Y2), 60.35 db., y, consecuentemente, disminuye cuando la emoción implica baja activación (Y1), 58.62 db.

#### ***4.5.3.5. La significación del ancho de banda del tercer formante***

La significación del ancho de banda del tercer formante en la dimensión valencia ( $F_X = 10.83$ ;  $p_X = .05$ ), nos indica que el ancho de banda de los formantes superiores, con frecuencias medias-altas, podrían llegar a ser válidos para diferenciar los valores de la dimensión valencia. Del mismo modo, si observamos sus medias cuando la valencia es negativa (X1), 651.35 hz., y cuando ésta es positiva (X2), 915.76 hz. podemos pensar que estos anchos de banda aumentan cuando la emoción es placentera.

#### ***4.5.3.6. La significación del número total de fragmentos vocales***

El parámetro que hemos denominado como número total de fragmentos vocales ha mostrado una significación inferior a .05 únicamente en la dimensión activación ( $F_Y = 24.76$ ;  $p_Y = .02$ ). Igualmente, los resultados

nos indican que la media del número total de fragmentos vocales de la frase emitida por las voluntarias disminuye sus valores medios cuando sienten activación (Y2), 104.63 uds., aumentando, consecuentemente, este valor al sentir tranquilidad (Y1), 126.38 uds.

#### ***4.5.3.7. La significación del número de descansos vocales***

El número de descansos vocales, o silencios, que realiza el sujeto en sus emisiones podría servir para diferenciar los valores de la dimensión activación ( $F_Y = 15.00$ ;  $p_Y = .03$ ). Por otro lado, los datos obtenidos con este parámetro nos indican que cuando se siente baja activación (Y1) se obtienen unos valores medios de 4.00 uds., y cuando la activación es alta (Y2) este valor es de 5.50 uds., por lo que se podría decir que el número de descansos vocales aumenta cuando sube la activación del sujeto.

#### ***4.5.3.8. La significación de la duración total de descansos vocales***

Si ahora observamos la duración total de los descansos vocales vemos que, únicamente en la dimensión activación se obtiene una buena significación ( $F_Y = 25.38$ ;  $p_Y = .02$ ). Asimismo, cuando obtenemos sus valores medios relacionados con la baja activación (Y1), obtenemos un valor de 1.95 s., mientras que cuando la activación es alta (Y2) su valor medio es de 1.62 s., lo cual nos indica que los descansos vocales, o silencios, son mayores cuando se siente baja activación.



#### **4.5.3.9. La significación del shimmer local (db.)**

La variabilidad de la amplitud ciclo a ciclo, medida en decibelios, parece ser que podría diferenciar la valencia de las emociones ( $F_x = 12.53$ ;  $p_x = .04$ ). Del mismo modo, su media al sentir displacer (X1), que es de 1.48 db., comparada con su media al sentir placer (X2), cuyo valor es de 1.31 db., nos indicaría que este tipo de shimmer disminuiría su valor cuando la persona se siente bien.

#### **4.5.3.10. La significación del shimmer APQ11**

La significación del coeficiente de perturbación del onceavo punto de la amplitud, ( $F_x = 9.55$ ;  $p_x = .05$ ) nos muestra que éste podría ser un parámetro importante a la hora de diferenciar los valores del eje de valencia. Además, si comparamos los porcentajes medios de aquellas narraciones con valencia negativa (X1) con las que inducen a la valencia positiva (X2),  $2.72 \times 10^{-2}$  y  $2.32 \times 10^{-2}$ , respectivamente, observamos la tendencia de este parámetro acústico a subir con la positividad de la emoción.

## **4.6. CONCLUSIONES**

Las primeras conclusiones que podemos obtener de este segundo experimento piloto son las referidas al protocolo acústico, el cual se ha mostrado efectivo a la hora de inducir emociones en situaciones de

laboratorio. De este modo, se ha decidido mantener sin variaciones esta metodología experimental.

Igualmente, los test aplicados, tanto antes de la prueba de inducción como después, no denotan un retroceso en el desarrollo experimental, aportando, sin embargo, información que podría ser de gran utilidad a la hora de realizar el siguiente experimento, sobre todo en lo relacionado con el control de variables extrañas, o covariables, que pudieran influir en la emisión vocal de los sujetos. Consecuentemente, el desarrollo previsto para el ensayo principal de la presente investigación seguirá el guion aplicado en este segundo experimento piloto.

En lo referente al análisis inferencial los parámetros acústicos utilizados, el M.L.G. de medidas repetidas, la única conclusión que, a priori y con mucha cautela, se puede obtener es que el proceso estadístico es viable y adecuado para poder investigar las dos dimensiones emocionales propuestas. Dicho análisis estadístico nos indica que, efectivamente, parece que existen, al menos, las dos dimensiones independientes que conforman el afecto nuclear.

# CAPÍTULO 5

## MATERIAL Y MÉTODO DEL EXPERIMENTO PRINCIPAL

*“Cuando puedas medir aquello de lo que hablas, y expresarlo en números, sabes algo acerca de ello; pero cuando no lo puedes medir, cuando no lo puedes expresar con números, tu conocimiento es pobre e insatisfactorio: puede ser el principio del conocimiento, pero apenas has avanzado en tus pensamientos a la etapa de la ciencia”*

(William Thomson Kelvin)



## 5.1. INTRODUCCIÓN

Una vez que se ha conseguido elaborar un protocolo acústico eficaz que nos permite modificar los estados emocionales del sujeto y, una vez nos hemos familiarizado con todos los instrumentos a utilizar en la presente investigación, debemos dar un paso más y centrarnos ahora en la obtención de las muestras vocales que nos permitan valorar objetivamente las hipótesis referidas a las dos dimensiones propuestas que, pensamos, conforman el afecto nuclear.

Si recapitulamos, los estudios que investigan los cambios de los parámetros acústicos relacionados con las emociones buscan los rasgos objetivos del habla que permitan diferenciar los estados afectivos de la persona. Consecuentemente, nuestro principal objetivo de este tercer estudio es encontrar algunos parámetros acústicos que se vean afectados por las diferentes emociones inducidas mediante el protocolo acústico preparado para tal fin y, en caso de encontrarlos, ver si las dos dimensiones estudiadas, la valencia y la activación, son independientes entre sí.

Para la consecución de nuestros objetivos se ha utilizado prácticamente la misma metodología que en el segundo estudio piloto. Si bien, hemos tenido que utilizar un tercer magnetófono debido a un fallo en el motor de uno de los usados hasta ahora. Además, en vez de un único protocolo acústico se han utilizado dos, denominados como “protocolo A” y “protocolo B”. El primero de ellos es el mismo que en la investigación anterior, mientras que en el segundo, aunque se han mantenido las

narraciones utilizadas con anterioridad, se ha invertido el orden de las cuatro últimas, contrabalanceándolas para evitar los posibles artefactos debidos a su colocación.

## **5.2. METODOLOGÍA EXPERIMENTAL**

### **5.2.1. La muestra de sujetos**

#### ***5.2.1.1. Selección de la muestra***

En la presente investigación se ha contado con una muestra inicial de 252 sujetos, todos ellos alumnos voluntarios del turno de mañana de alguna de las clases de primero de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid.

Para su selección se ha utilizado una puntuación general de persuasión medida con el Inventario de Sugestionabilidad (I.S.) de González Ordi y Miguel Tobal (1999).

Una vez obtenida la puntuación directa global de todos los test se comprobó que una mujer no lo había contestado correctamente, por lo que la muestra inicial de selección pasó a estar compuesta por 251 personas, cuarenta y tres hombres y doscientas ocho mujeres (Tabla 5.1).

**Tabla 5.1. Puntuaciones descriptivas del Inventario de Sugestionabilidad del experimento principal.**

	Puntuación Mínima	Puntuación Máxima	Media	N
Mujeres	20	74	47.63 ± 9.51	208
Hombres	27	59	41.40 ± 7.52	43
Hombres y Mujeres	20	74	46.56 ± 9.48	251

Vista la proporción de géneros, y teniendo en cuenta el establecimiento o configuración de la medición de los parámetros acústicos a analizar posteriormente, se decidió trabajar únicamente con el grupo de sujetos femeninos. Con ellos se elaboró una tabla con las puntuaciones obtenidas en el Inventario de Sugestionabilidad y se comenzó a citar telefónicamente, de mayor a menor calificación en dicho test, a 105 mujeres voluntarias, las cuales serían recibidas de manera individual en el Laboratorio de Ciencias Afectivas de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid.

La razón para ir citando a los sujetos siguiendo el orden descendente de las puntuaciones de este inventario, es que las personas más sugestionables son las mejor reaccionan a las indicaciones propuestas por, en este caso, la investigadora. Así, cabe esperar que, en la medida en la que la voluntaria reaccione mejor a las sugerencias escuchadas durante el protocolo experimental, dirija el proceso de inducción con más rapidez y eficacia, puesto que la colaboración del sujeto está prácticamente asegurada.

### **5.2.1.2. Características de la muestra seleccionada**

Tal y como se observa en la Tabla 5.2., en el momento de pasar el protocolo experimental a las 105 mujeres seleccionadas, tres de ellas tenían una edad de 17 años, un total de sesenta y una mujeres tenían 18, con 19 años había treinta féminas, con 20 años un total de tres. Con 21 y 23 años eran dos personas en cada grupo de edad y, únicamente, había una persona con 28 años, al igual que con 29 y 32 años. De este modo, todas ellas conformaron una edad media de  $18.84 \pm 2.13$  años.

En relación al Inventario de Sugestionabilidad, el rango o amplitud de las puntuaciones con las que se ha trabajado, con un mínimo de 42 y un máximo de 74 puntos, encontramos una media de  $52.54 \pm 6.71$ , lo cual no lleva a afirmar que el nivel global de sugestionabilidad de estas 105 personas es medio. Se considera que una puntuación directa global en el Inventario de Sugestionabilidad es media cuando esta cae dentro en el rango conformado por los 38 y 58. Del mismo, se afirma que esta puntuación es baja cuando está entre 0 y 37 puntos y, se habla de puntuación alta cuando se sitúa entre 59 y 88 puntos (González-Ordi & Miguel-Tobal, 2001).

Tomando como otra característica de la muestra la lengua materna, se encontró un total de tres personas bilingües, lo que supone el 2.86% de la muestra, una de ellas clasificada como bilingüe español-inglés y las dos restantes como bilingüe español-francés. Esto supone que el 97.14% de las mujeres que conformaron la muestra tenían como lengua materna el español.



Respecto al nivel de estudios de la muestra, se corrobora que la mayoría cursan únicamente primero de Psicología, el 94.29%. Del resto de la muestra se puede decir que dos de los sujetos, el 1.90%, cursan además asignaturas de segundo de Psicología y, una de ellas cursa también alguna asignatura de tercero de esta carrera, lo que supone un 0.95%. Asimismo, se incluyen en la muestra otras tres personas que cursan Psicología como segunda profesión, un 2.86% del total de la muestra. De estas últimas, una de ellas es diseñadora gráfica y las dos restantes ya son enfermeras.

Asimismo, un 80.95% de los sujetos afirmó no haber padecido nunca un trastorno psicológico. Un 5.71% reconoció haber sufrido en el pasado alguna psicopatología, sobre todo relacionadas con la ansiedad y la depresión. El 13.33% restante afirmó estar pasando en ese momento por algún problema que relacionaban con el estrés, la ansiedad, la depresión y la anorexia.

En lo referente a las dificultades fonoarticulatorias sólo tres de las personas seleccionadas afirmaron tenerlas en el momento de la prueba experimental, lo que supone un 2.86%. Éstas aludían a problemas en la garganta para tragar, nódulos en las cuerdas vocales y ganglios inflamados. Asimismo, una única persona, lo que supone un 0.95% del total de la muestra seleccionada, dijo haber tenido antecedentes fonoarticulatorios, ya solventados en el pasado.

Del mismo modo, hubo dos personas que indicaron que padecían problemas auditivos. De estas, una de ellas afirmó sufrir una pérdida

sensorial del oído izquierdo del 15% y del oído derecho del 26%, la otra persona comentó que padecía de otitis crónica sin pérdida auditiva. Igualmente hubo otras dos personas que comunicaron haber tenido en el pasado este tipo de problemas. La primera de ellas con diversas infecciones en los oídos, mientras que la segunda informó de una pérdida auditiva subsanada totalmente vía quirúrgica en el pasado. De este modo, el 98.01% de los sujetos manifestaron en el momento de la prueba experimental encontrarse en buenas condiciones auditivas y un 99.04% sin pérdidas auditivas.

**Tabla 5.2. Características de la muestra seleccionada para el experimento principal.**

Número de personas seleccionadas:	105
Género → Hombre : Mujer	0 : 105
Media de edad:	18.84 ± 2.13
Media del Inventario de Sugestionabilidad:	52.54 ± 6.71
Lengua materna:	
▪ Español	102 = 97.14%
▪ Bilingüe español-inglés	1 = 0.95%
▪ Bilingüe español-francés	2 = 1.90%
Nivel de estudios:	
▪ Primero de Psicología	99 = 94.29%
▪ Segundo de Psicología	2 = 1.90%
▪ Tercero de Psicología	1 = 0.95%
▪ Diseño Gráfico y Primero de Psicología	1 = 0.95%
▪ Enfermería y Primero de Psicología	2 = 1.90%

Tabla 5.2. **Características de la muestra seleccionada para el experimento principal.**

Trastorno psicológico reconocido:	
▪ Sí, ahora	14 = 13.33%
▪ Sí, en el pasado	6 = 5.71%
▪ No, nunca	85 = 80.95%
Problema fonoarticulatorio reconocido:	
▪ Sí, ahora	3 = 2,86%
▪ Sí, en el pasado	1 = 0.95%
▪ No, nunca	101 = 96.19%
Problema auditivo reconocido:	
▪ Sí, ahora	2 = 1.90%
▪ Sí, en el pasado	2 = 1.90%
▪ No, nunca	101 = 96.19%

## 5.2.2. Instrumentación

### 5.2.2.1. *Los materiales de reproducción y grabación del protocolo acústico*

En esta tercera parte de la investigación se han utilizado un total de tres magnetófonos. El primero de ellos es el Marantz CP430 que ha reproducido los protocolos acústicos. Este aparato tuvo que ser sustituido durante el proceso de recogidas de muestras vocales por otro, Sanyo Slim-12, ya que se percibió que el motor del primero reproducía las narraciones a una velocidad inferior a la normal. Este cambio ha sido controlado en el análisis estadístico de los resultados introduciéndolo como covariable. El magnetófono que ha cumplido las funciones de grabador de muestras de voz

ha vuelto a ser el Marantz SD275. Todos estos aparatos fueron calibrados con el sonómetro ANSI SP120 para que tuviesen las mismas especificaciones que se utilizaron en el segundo experimento piloto (Capítulo 4, Aparato 4.2.2.1.).

Respecto a las cintas magnéticas, se mantuvo la HF de noventa minutos IEC-I con el protocolo acústico anterior. En la segunda cara de esta cinta se montó el protocolo B. Igualmente, los soportes magnéticos utilizados para recoger las muestras de voz han vuelto a ser los TDK D90 IEC-I.

El resto de los aparatos, los auriculares, el micrófono y el ordenador, han sido los mismos que se usaron en el segundo experimento piloto. Igualmente, el montaje experimental que se utilizó en el estudio anterior, al resultar eficaz, se ha mantenido en la presente investigación (para más detalle ver el Capítulo 4, Apartado 4.2.2.1.).

Todos estos instrumentos se instalaron en el Laboratorio de Ciencias Afectivas de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid.

#### ***5.2.2.2. Los auto-informes utilizados***

Como en la práctica anterior, se han vuelto a utilizar los cuatro mismos auto-registros. Recordemos que el primero de ellos es el Inventario de Sugestionabilidad (González-Ordi, 1987), al cual se ha recurrido para

seleccionar la muestra de sujetos con una mayor capacidad de persuasión y para, consecuentemente, poder influir con mayor facilidad en su estado emocional.

El segundo auto-registro ha sido el test sociodemográfico, de elaboración propia, que nos ha permitido conocer la edad, el nivel de estudios, la lengua materna, una información general referida a los trastornos psicopatológicos así como la existencia de problemas fonoarticulatorios y auditivos.

El siguiente test utilizado es State and Trait Anxiety Inventory, conocido generalmente como STAI. Concretamente se ha utilizado la escala STAI-AR (Spielberger, 1999), dedicada al rasgo de ansiedad. Con estos dos últimos auto-registros se han podido controlar algunas de las variables contaminantes en el análisis inferencial de los datos.

Finalmente, el último auto-registro, también de elaboración propia, tiene como objetivo la obtención de información sobre los niveles de inducción conseguidos en el protocolo experimental. El propósito de este último test ha sido el poder realizar un sencillo seguimiento sobre la funcionalidad del protocolo experimental en los diferentes sujetos de la muestra.

### **5.2.2.3. Los dos protocolos acústicos**

Como se ha indicado con anterioridad, en este estudio se han utilizado dos protocolos. El primero de ellos, “Protocolo A”, es el mismo que el utilizado en la investigación precedente. En el segundo, denominado “Protocolo B”, se han contrabalanceado las cuatro últimas historias para poder controlar en el posterior análisis estadístico el efecto de la influencia emocional de una historia sobre la siguiente. Del mismo modo, las instrucciones, tanto iniciales como intermedias, han sido las mismas que las utilizadas en el protocolo del capítulo anterior (ver Anexo C).

Como novedad en este estudio, se decidió volver grabar, con anterioridad y por separado, las frases que contenían la emisión común a los relatos correspondientes a las cuatro situaciones emocionales, “En este momento me siento muy...”. La razón de este cambio es evitar la propia auto-sugestión que puede sentir el narrador de las historias al verbalizarlas. Además, con este método también se pretende controlar la posible imitación tonal por parte de los sujetos experimentales y evitar así cualquier artefacto que pudiese distorsionar los resultados del análisis acústico. Estas frases fueron insertadas sobre las similares en los protocolos acústicos.

Por otro lado, creemos conveniente recordar que la primera de las historias en ambos protocolos, el Descenso por la montaña, se utiliza para, por un lado, crear un clima propicio para continuar con la inducción emocional y, por otro lado, conseguir que toda la muestra partiera de un estado emocional similar.

Repasemos ahora las características del resto de las narraciones utilizadas en ambos protocolos. La historia del primer cuadrante tiene dos particulares, la primera de ellas es influir negativamente sobre la dimensión del placer-displacer, mientras que la segunda cualidad es de provocar un estado de activación al sujeto mientras la escucha, es decir, aumentar el nivel del eje de activación-desactivación. La historia del segundo cuadrante debe conseguir aumentar el grado de placer hasta llegar a niveles positivos y, al mismo tiempo, conseguir subir el nivel de activación del sujeto. La narración del tercer cuadrante se corresponde con un nivel de bajo en ambas dimensiones emocionales. Es decir, debe inducir un estado de displacer y desactivación. Finalmente, la historia del cuarto cuadrante ha sido elaborada para promover que el sujeto se sienta bien y, simultáneamente, se pase a un estado de relajación. De este modo, se han cubierto las dos cualidades que caracterizan este cuarto cuadrante, el placer y la desactivación.

Consecuentemente, tenemos los siguientes protocolos experimentales, con cinco historias cada uno:

Tabla 5.3. **Disposición de las historias en los dos protocolos acústicos, A y B, del experimento principal.**

<b>Historias</b>	<b>Protocolo A</b>	<b>Protocolo B</b>
<b>1ª Historia</b>	Historia de Inducción: <i>Descenso por la montaña</i>	Historia de Inducción: <i>Descenso por la montaña</i>
<b>2ª Historia</b>	Cuadrante 1º Placer (X2) – Activación (Y2) <i>Feliz - Exaltado</i>	Cuadrante 4º Placer (X2) – Desactivación (Y1) <i>Bien - Relajado</i>

Tabla 5.3. **Disposición de las historias en los dos protocolos acústicos, A y B, del experimento principal.**

<b>Historias</b>	<b>Protocolo A</b>	<b>Protocolo B</b>
<b>3ª Historia</b>	Cuadrante 2º Placer (X2) – Activación (Y2)	Cuadrante 3º: Displacer (X1) – Desactivación (Y1)
	<i>Feliz - Exaltado</i>	<i>Triste - Aburrido</i>
<b>4ª Historia</b>	Cuadrante 3º Displacer (X1) – Desactivación (Y1)	Cuadrante 2º Placer (X2) – Activación (Y2)
	<i>Triste - Aburrido</i>	<i>Feliz - Exaltado</i>
<b>5ª Historia</b>	Cuadrante 4º Placer (X2) – Desactivación (Y1)	Cuadrante 2º Placer (X2) – Activación (Y2)
	<i>Bien - Relajado</i>	<i>Feliz - Exaltado</i>

Aclarar que en nuestra investigación no se ha utilizado ninguna historia que promoviera un estado emocional neutro, y que nos hubiera valido como línea base, dado que consideramos que la obtención de este momento “a-emocional” es muy difícil, incluso imposible, de alcanzar, sobre todo en situación de laboratorio: ¿Cuál sería el punto medio entre el placer y el displacer? ¿Y entre la activación y desactivación?

A continuación, en la Figura 5.1., se muestra el esquema utilizado en este tercer experimento, el principal de nuestra investigación, de los dos protocolos acústicos utilizados:



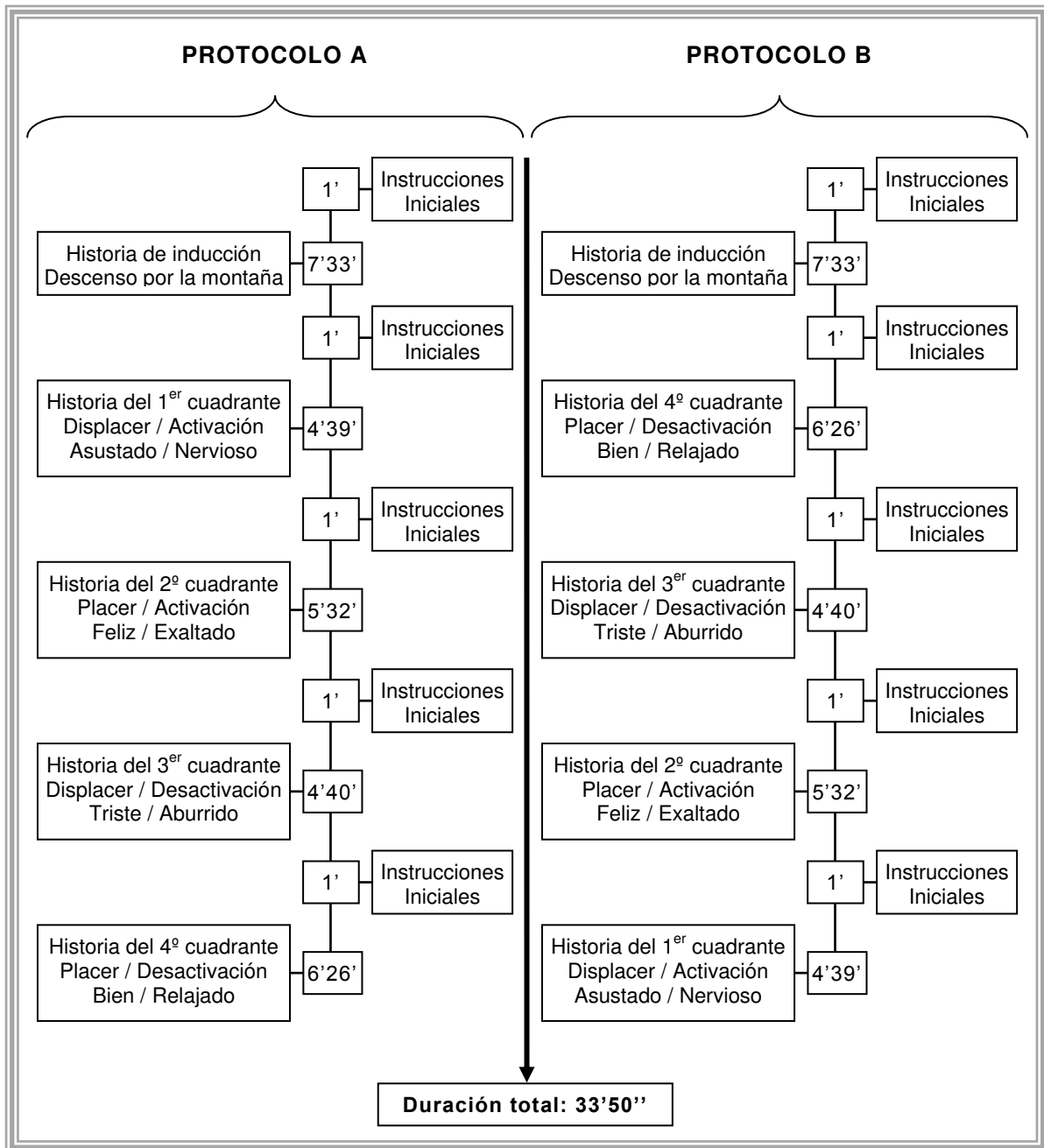


Figura 5.1. Esquema de los protocolos acústicos A y B del experimento principal.

#### 5.2.2.4. Parámetros acústicos analizados

Para el análisis acústico de las muestras de voz se han utilizados los mismos parámetros que se examinaron en el estudio anterior: el tiempo de

reacción; la duración; la presión eficaz; la energía; la potencia; la intensidad; la amplitud mínima, máxima y amplitud media; la altura tonal mínima, máxima y media; los cinco primeros formantes ( $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$  y  $F_5$ ) y sus anchos de banda ( $ban_1$ ,  $ban_2$ ,  $ban_3$ ,  $ban_4$  y  $ban_5$ ); el número total de fragmentos vocales; el número y porcentaje de los fragmentos sordos; el número, porcentaje y duración de los intervalos de descansos; diferentes tipos de jitter (jitter local, jitter local absoluto, jitter RAP y jitter PPQ5); y diferentes tipos de shimmer (shimmer local, shimmer local (db.), shimmer APQ3, shimmer APQ5 Y shimmer APQ11).

### **5.3. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

#### **5.3.1. El desarrollo experimental**

En lo referente al guion experimental, se han tenido tres contactos con los sujetos de la muestra elegida. El primero de ellos se tuvo al pasar en las propias aulas el Inventario de Sugestionabilidad, que ha servido para la selección de las personas participantes en la presente investigación. En este momento la investigadora se dirigió a ellos, al comienzo de una clase magistral y previa autorización del docente, para pedirles por favor que, de forma voluntaria, completasen dicho auto-informe lo más sinceramente posible, informándoles que era para un proyecto doctoral relacionado con la imaginación.

La segunda vez que se habló con las personas seleccionadas se hizo de forma telefónica para citarlas individualmente en el Laboratorio de

Ciencias Afectivas de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, con el objeto de pasar unas pruebas para el presente proyecto. Esta cita se convierte en el tercer contacto con los sujetos.

En el laboratorio, los sujetos experimentales siempre han sido recibidos por la misma persona que les había pasado el Inventario de Sugestionabilidad y que las había citado telefónicamente, es decir, siempre ha habido un único interlocutor. Como en la investigación anterior, se les recordaba que se estaba llevando a cabo un estudio para una tesis doctoral que implicaba el área de la imaginación. A continuación se les pedía que fueran lo más veraces posibles, asegurándoles en todo momento la confidencialidad, y se les pedía que, por favor, rellenaran, en un primer momento, un test sociodemográfico y, posteriormente, el STAI-AR. Una vez finalizaban ambos tests, se procuraba que se sintieran a gusto en las dependencias destacando que llegaba la parte más divertida o agradable del experimento.

La situación que venía a continuación consistía en escuchar atentamente una serie de historias, con los cascos que situábamos en la mesa, las cuales tenían que imaginar, vivir y dejarse llevar por ellas. Se indicaba que al final de algunas historias se les iba a solicitar que repitieran una frase, muy corta y sencilla, en voz alta. Asimismo, se les comunicó que se iba a grabar esa frase, por eso había un micrófono junto los cascos y unos magnetófonos en la mesa. Para evitar tensiones, se les aseguró de que no contábamos con cámaras o similares, y que sólo y únicamente grabaríamos

sus voces. Posteriormente, se les comentaban una serie de instrucciones previas antes del comienzo del protocolo acústico:

- 1<sup>a</sup> Cortar el móvil para evitar distracciones en caso de llamada y posibles interferencias en la grabación.
- 2<sup>a</sup> Sentarse lo más cómodo posible en la silla. Si le apetecía, se les indicó que se podían recostar o/y apoyar la cabeza en la pared.
- 3<sup>a</sup> No cruzar las piernas.
- 4<sup>a</sup> Tener los ojos cerrados. Se les explicaba que la razón de esta instrucción era para que no se distrajesen durante la prueba.

Tras este paso, se les comunicaba que se iban a quedar solos en la sala interior del laboratorio, con la puerta cerrada, pero que se estaría pendiente de ellos a través de un cristal unidireccional para que la investigadora entrara en la sala una vez terminado el protocolo acústico, o antes en caso de requerimiento por parte del sujeto.

Seguidamente, se les pedía que se colocaran ellos mismos los cascos de tal modo que les resultaran cómodos y que no los movieran durante todo el experimento. Tras este punto, la investigadora les colocaba el micrófono a una distancia de 7 centímetros de la boca y con un ángulo de 45° grados respecto a la horizontal (Talavera, 1991). Al tiempo que esto se llevaba a cabo, se les iba explicando que esta era la colocación indicada para poder grabar sus voces correctamente y evitar el ruido producido por la espiración durante la respiración. También se aprovechaba para repetirles que

intentaran no mover el micrófono durante todo el tiempo que duraba el ensayo.

Para finalizar esta etapa, se les solicitaba que cerraran los ojos y, a continuación, se activaban las dos cintas magnéticas, una con la reproducción del protocolo, la otra en modo record para poder grabar las muestras de voz.



**Figura 5.2. Fotografía de un estudiante simulando pasar el protocolo acústico.**

Una vez terminada esta parte de la prueba, la investigadora entraba en la sala y entregaba un último test, o post-test, el que valora la funcionalidad de las narraciones. Como se recordará, en la primera historia de inducción se evaluó, concretamente, el grado de sed que habían sentido, lo cual nos

informa sobre el efecto de la sugestionabilidad. En el resto de las historias apreciaron (1) la categoría de emociones relacionadas con la valencia positiva o negativa de las mismas, correspondiente a la dimensión placer-displacer; (2) El nivel de tranquilidad e inquietud sentido, correspondiente a la dimensión activación-desactivación; y (3) el grado en que habían conseguido imaginarse la escena como si fuera real. Al terminar se les despedía agradeciéndoles su participación (Tabla 5.4.).

Tabla 5.4. **Esquema del desarrollo experimental seguido durante el experimento principal.**

	Primer contacto: Aulas de la Facultad	Segundo contacto: Telefónico	Tercer contacto: Laboratorio de Ciencias Afectivas
Inventario de Sugestionabilidad	<input checked="" type="checkbox"/>		
Citación telefónica		<input checked="" type="checkbox"/>	
Explicación del esquema y objetivos de la investigación			<input checked="" type="checkbox"/>
Auto-registro sociodemográfico			<input checked="" type="checkbox"/>
STAI – AR			<input checked="" type="checkbox"/>
Instrucciones verbales			<input checked="" type="checkbox"/>
Colocación de cascos y micrófono			<input checked="" type="checkbox"/>
Protocolo Acústico			<input checked="" type="checkbox"/>
Post-test experimental			<input checked="" type="checkbox"/>

Recordamos que todos los contactos mantenidos con la muestra fueron llevados a cabo por la misma persona. Del mismo modo, todas las grabaciones se realizaron en el mismo lugar. Con esto se ha pretendido evitar posibles variaciones indeseadas en las condiciones experimentales.

### **5.3.2. La digitalización y extracción de los parámetros acústicos**

Tanto la digitalización de las muestras de voz como la extracción de los parámetros acústicos a analizar han sido realizadas siguiendo las mismas pautas que en el segundo estudio piloto. Para no duplicar las especificaciones técnicas, emplazamos al lector a recordarlas dirigiéndose al Capítulo 4, Apartado 4.3.2.

### **5.3.3. Descripción del análisis estadístico de los datos**

Previo a este proceso, y para conseguir una mayor fiabilidad y validez en los resultados, se han eliminado de la muestra a todos los sujetos que, bien por problemas técnicos de los aparatos, bien por no realizar la emisión estipulada, no cumplieron o completaron las tareas de, al menos, dos de las historias correspondientes a los cuatro cuadrantes del modelo teórico utilizado. Una vez concluido este paso, y para excluir los valores extremos que distorsionarían los resultados e impedirían el cumplimiento de los supuestos estadísticos necesarios, se obtuvieron las puntuaciones tipificadas de cada variable dependiente y se eliminaron todos los datos que, para un

mismo parámetro en una misma historia, resultaron tener dicha puntuación tipificada fuera del rango comprendido entre -2.5 y +2.5. Del mismo modo, se descartaron aquellos sujetos con más de dos valores perdidos en cada parámetro analizado. De este modo, se consiguió la muestra acústica definitiva a la que pasar las pruebas de comprobación de los diferentes supuestos y el propio M.L.G. de medidas repetidas, procedimiento elegido para la comprobación de las hipótesis experimentales.

Por otro lado, confirmar que todas las variables dependientes utilizadas son cuantitativas, y el factor inter-sujeto seleccionado en este caso ha sido el protocolo. Esto nos ha permitido dividir la muestra en dos subgrupos discretos; aquel compuesto por los sujetos que han experimentado con el “Protocolo A”, y aquel que ha trabajado con el “Protocolo B”.

Para el análisis de los datos, recordemos que se ha utilizado el M.L.G. de medidas repetidas, incluido en el programa estadístico SPSS 11.5. Asimismo, en este modelo de dos factores se han de asumir varios supuestos:

- **Normalidad:** Significa que la variable dependiente se distribuye normalmente en las  $J$  poblaciones muestreadas. Para comprobar que la muestra de sujetos es obtenida de una población normal se ha realizado la prueba no paramétrica de Kolmogorov-Smirnov.
- **Independencia:** Implica que la puntuación de un sujeto es independiente de la obtenida por otros sujetos. Es decir, que la muestra seleccionada es aleatoria. En nuestro caso, reconocemos



que la muestra no es del todo aleatoria ya que todas las personas seleccionadas son pertenecientes a la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid, están cursando al menos una asignatura de primero de carrera y, su puntuación en el Inventario de Sugestionabilidad no es baja. Sin embargo, nuestro grupo de investigación, ha comprobado este supuesto mediante la prueba no paramétrica de rachas, utilizando como punto de corte la mediana, y sólo se ha dado por válidos aquellos resultados que cumplen estadísticamente este supuesto.

- **Homocedasticidad:** Implica que las  $J$  poblaciones poseen la misma varianza. Para comprobar la hipótesis de igualdad de varianzas entre los niveles de factor inter-sujetos nos hemos fijado en la  $F$  de Levene. Del mismo modo, el estadístico  $M$  de Box, y su transformación en  $F$ , nos ha permitido contrastar la hipótesis de igualdad de las matrices de varianzas-covarianzas de las variables dependientes.
- **Esfericidad:** Este supuesto equivale a afirmar que la matriz de varianzas-covarianzas es circular o esférica. Para comprobarlo, primero se ha intentado utilizar el estadístico  $W$  de Mauchly. Sin embargo, no ha sido posible ya que con dos niveles sólo existe una covarianza que, obviamente, es igual a sí misma, por lo que no tiene sentido hablar de esfericidad. Sin embargo, sí se ha utilizado la prueba de Bartlett para contrastar la hipótesis de que la matriz de varianzas-covarianzas residual es proporcional de una matriz de identidad.

Continuando con el modelo, este ha sido especificado en el SPSS 11.5 como factorial completo, el cual considera los efectos principales de todos los factores y de todas las covariables, así como todas las interacciones entre los factores. También se ha decidido utilizar una suma de cuadrados tipo IV, válida para modelos equilibrados y no equilibrados con casillas vacías, es decir, válida si para alguna combinación de niveles el grupo está vacío. Igualmente, y dentro de los contrastes, se ha seleccionado el simple para los dos factores, donde cada categoría se compara con la última. Finalmente, comentar que el nivel de significación utilizado es de .05, lo que supone un intervalo de confianza del 95%.

Este tipo de análisis estadístico nos ha permitido controlar los efectos de determinadas variables, o covariables como son:

1. La edad que tenían los sujetos en el momento de realizar el protocolo experimental.
2. Su nivel de estudios.
3. El montaje utilizado para la adquisición de las muestras de voz. Recuérdese que uno de los aparatos tuvo que ser sustituido por problemas técnicos.
4. Su nivel de ansiedad, conceptualizada como rasgo, mediante el STAI-AR.
5. La existencia de algún trastorno psicológico reconocido por el sujeto, bien en el presente, en el momento de la investigación o bien en el pasado.

**CAPÍTULO 6**

**RESULTADOS DESCRIPTIVOS**

**DEL EXPERIMENTO PRINCIPAL**

*“El matemático, que se encuentra bajo su diluvio de símbolos, y trabaja, al parecer, con verdades puramente formales, puede alcanzar resultados de infinita importancia para nuestra descripción del universo”*

(Kart Pearson)



## **6.1. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DEL AUTO-INFORME POST-EXPERIMENTAL**

Recapitulando, este cuestionario auto-informado se ha elaborado específicamente para esta investigación con el objeto de obtener información sobre los niveles de inducción emocional que han sentido las voluntarias en las diferentes narraciones del protocolo experimental. Consta de cinco partes, vinculadas cada una de ellas a las cinco historias del protocolo utilizado, con un formato de respuesta que sigue una escala tipo likert con cinco alternativas.

### **6.1.1 Historia del Descenso por la montaña**

El total de personas que ha contestado a esta pregunta es de 104. De ellas, una ha respondido que no había conseguido imaginarse la historia, 7 que no han sentido ninguna sed, 49 que han tenido algo de sed al escuchar la historia, 40 que han notado bastante sed y 7 que la sed sentida ha sido mucha. Así, se puede decir que el 91.35% de las voluntarias han sentido algo, bastante o mucha sed durante la primera fase de inducción (Tabla 6.1.).

Tabla 6.1. **Funcionalidad de la historia del Descenso por la montaña en el experimento principal.**

Preguntas	N	%	Resultado Eje
"¿Qué nivel de sed te ha producido el bajar la montaña?"			
▪ No he conseguido imaginar la historia	1	0.95	
▪ Ninguna sed	7	6.67	
▪ Algo de sed	49	46.67	<b>Inducción 91.35%</b>
▪ Bastante sed	40	38.01	
▪ Mucha sed	7	6.67	
▪ Valores perdidos	1	0.95	

### 6.1.2 Historia correspondiente al espacio comprendido entre X1 e Y1

Nos encontramos ahora en el cuadrante que se corresponde con una valencia negativa en el eje X (X1) y a una baja activación (Y1). La historia utilizada en el protocolo narraba la imposibilidad de la persona de ir a una fiesta por encontrarse enfermo. Así, los dos calificativos más utilizados para inducir este estado han sido los sentimientos de tristeza y aburrimiento.

En lo referente a la valencia se observa que el 83.81% de las mujeres han sentido un estado con valencia negativo y que el 68.57% ha estado algo o muy tranquilo. Además, el 47.62% ha afirmado que se ha imaginado bastantes cosas y el 21.90% que sentía que la narración le ocurría realmente (Tabla 6.2.).

Tabla 6.2. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y baja activación (Y1) en el experimento principal.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	34	32.38	<b>X1 = 83.81%</b>
▪ Algo negativas	54	51.43	
▪ Neutras	12	11.43	
▪ Algo positivas	1	0.95	X2 = 0.95%
▪ Muy positivas	0	0.00	
▪ Valores perdidos	4	3.81	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	0	0.00	Y2 = 4.76%
▪ Algo de inquietud	5	4.76	
▪ Neutro	24	22.86	
▪ Algo de tranquilidad	52	49.52	<b>Y1 = 68.57%</b>
▪ Mucha tranquilidad	20	19.05	
▪ Valores perdidos	4	3.81	
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	1	0.95	
▪ Pocas cosas	7	6.67	
▪ Algunas cosas	20	19.05	
▪ Bastantes cosas	50	47,62	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	23	21.90	
▪ Valores perdidos	4	3.81	

### 6.1.3. Historia correspondiente al espacio comprendido entre X1 e Y2

En este caso hablamos de la narración que induce al sujeto a sentir una valencia negativa (X1) y una alta activación (Y2), por lo que se ha pretendido que la historia les promueva a sentir miedo y nerviosismo mediante la descripción de una situación en la cual la voluntaria se queda sola por la noche perdida en la selva.

Los resultados descriptivos nos indican que el 87.62% de la muestra ha sentido emociones negativas y que el 88.57% ha sentido la alta activación. Asimismo, el 53.33% de las mujeres nos informan de que han conseguido imaginarse bastantes cosas como si fueran reales y el 12.38% han vivido la historia como si realmente les estuviera ocurriendo en ese momento (Tabla 6.3.).

Tabla 6.3. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) en el experimento principal.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
"¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?"			
▪ Muy negativas	34	32.38	X1 = 87.62%
▪ Algo negativas	58	55.24	
▪ Neutras	8	7.62	
▪ Algo positivas	1	0.95	X2 = 1.90%
▪ Muy positivas	1	0.95	
▪ Valores perdidos	3	2.86	



Tabla 6.3. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia negativa (X1) y alta activación (Y2) en el experimento principal.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	39	37.14	Y2 = 88.57%
▪ Algo de inquietud	54	51.43	
▪ Neutro	9	8.57	
Y1 = 0.00%			
▪ Algo de tranquilidad	0	0.00	
▪ Mucha tranquilidad	0	0.00	
▪ Valores perdidos	3	2.86	
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	2	1.91	
▪ Pocas cosas	5	4.76	
▪ Algunas cosas	25	23.81	
▪ Bastantes cosas	56	53.33	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	13	12.38	
▪ Valores perdidos	4	3.81	

#### 6.1.4. Historia correspondiente al espacio comprendido entre X2 e Y1

Esta historia narra como la persona se encuentra tumbada en la playa durante un día soleado, lo cual intenta inducirla a sentirse bien y relajada. De este modo, se corresponde con una valencia positiva (X2) y un nivel bajo de activación (Y1).

Los datos nos informan de que la gran mayoría de los sujetos, el 92.38%, se han sentido bien al escuchar la narración. Además, el 92.39% dice haberse sentido tranquilo. En lo referente a la capacidad para imaginársela como si fuera real, el 54.28% de las personas afirman haberse imaginado bastantes cosas y el 30.48% que sentían que les estaba ocurriendo (Tabla 6.4.).

Tabla 6.4. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) en el experimento principal.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	0	0.00	X1 = 0.00%
▪ Algo negativas	0	0.00	
▪ Neutras	2	1.91	X2 = 92.38%
▪ Algo positivas	76	72.38	
▪ Muy positivas	21	20.00	
▪ Valores perdidos	6	5.71	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	0	0.00	Y2 = 0.95%
▪ Algo de inquietud	1	0.95	
▪ Neutro	1	0.95	Y1 = 92.39%
▪ Algo de tranquilidad	15	14.29	
▪ Mucha tranquilidad	82	78.10	
▪ Valores perdidos	6	5.71	

Tabla 6.4. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y baja activación (Y1) en el experimento principal.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	0	0.00	
▪ Pocas cosas	2	1.91	
▪ Algunas cosas	8	7.62	
▪ Bastantes cosas	57	54.28	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	32	30.48	
▪ Valores perdidos	6	5.71	

### 6.1.5 Historia correspondiente al espacio comprendido entre X2 e Y2

El estado emocional que se ha pretendido inducir aquí queda relacionado con una valencia positiva (X2) y una alta activación (Y2). Para ello la narración ha descrito una situación en la cual el sujeto le toca un viaje en un sorteo.

En lo referente a la valencia, el 88.57% de la muestra nos indica que ha sentido emociones algo o muy positivas. Con respecto al grado de activación, el 70.47% de ellas afirma que ha sentido inquietud. En este caso, el 53.33% de las mujeres dicen haberse imaginado bastantes cosas y el 14.29% que sentían la narración como si les estuviera ocurriendo en realidad (Tabla 6.5.).

Tabla 6.5. **Funcionalidad de la historia inductora de un estado emocional con valencia positiva (X2) y alta activación (Y2) en el experimento principal.**

Pregunta	N	%	Resultado Eje
“¿Qué rango o categorías de emociones has sentido al escuchar la historia?”			
▪ Muy negativas	0	0.00	X1 = 0.00%
▪ Algo negativas	0	0.00	
▪ Neutras	9	8.57	X2 = 88.57%
▪ Algo positivas	52	49.52	
▪ Muy positivas	41	39.05	
▪ Valores perdidos	3	2.86	
“¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?”			
▪ Mucha inquietud	26	24.76	Y2 = 70.47%
▪ Algo de inquietud	48	45.71	
▪ Neutro	17	16.19	Y1 = 10.48%
▪ Algo de tranquilidad	7	6.67	
▪ Mucha tranquilidad	4	3.81	
▪ Valores perdidos	3	2.86	
“¿Ha conseguido imaginar la historia como si fuera real?”			
▪ No, en absoluto	1	0.95	
▪ Pocas cosas	7	6.67	
▪ Algunas cosas	22	20.95	
▪ Bastantes cosas	56	53.33	
▪ Sentía que estaba ocurriéndome	15	14.29	
▪ Valores perdidos	4	3.81	

## **6.2. RESULTADOS DESCRIPTIVOS DE LOS PARÁMETROS ACÚSTICOS**

### **6.2.1. Introducción**

Antes de extraer los valores descriptivos de los parámetros, con el objeto de conseguir una mayor fiabilidad y validez en el posterior análisis inferencial, se ha excluido de la muestra a las mujeres que, por los problemas técnicos de los aparatos, no habían podido cumplimentar correctamente más dos de las historias del protocolo experimental correspondientes a los cuatro espacios emocionales.

Como se ha comentado en el Capítulo 5, el dedicado a la metodología de este experimento principal, una vez realizado este paso, se ha pasado a eliminar los valores extremos que distorsionarían los resultados inferenciales y que impedirían el cumplimiento de los supuestos necesarios. Para ello se han obtenido las puntuaciones tipificadas de cada variable dependiente y se han descartado todos los datos que, para un mismo parámetro y en una misma historia, resultaban tener dicha puntuación fuera del rango (-2.5, +2.5). Del mismo modo, se han vuelto a omitir aquellos sujetos con más de dos valores perdidos en cada parámetro analizado. De este modo, se ha conseguido la muestra definitiva a la que pasar las pruebas estadísticas inferenciales, cuyos datos descriptivos se indican a continuación.

### 6.2.2. Resultados descriptivos de los tiempos de reacción

Como se observa, el mayor tiempo de reacción medio lo encontramos con la inducción del estado emocional positivo con baja activación (X2Y1), cuya media es de  $1.70 \pm 6.06 \times 10^{-2}$  s. A continuación, de mayor a menor, se encuentra la media correspondiente a la historia referente a la valencia negativa y alta activación (X1Y2), con una media  $1.45 \pm 7.19 \times 10^{-2}$  s., seguida de la vinculada a la valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $1.38 \pm 4.69 \times 10^{-2}$  s. La historia que presenta una media menor en los tiempos de reacción es la representante de la valencia positiva y alta activación (X2Y2), cuya media es de  $1.32 \pm 4.95 \times 10^{-2}$  s. (Tabla 6.6.)

Tabla 6.6. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de los tiempos de reacción (s.) en el experimento principal.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<b>X1Y1</b>	64	$3.20 \times 10^{-2}$	2.29	1.38	$4.69 \times 10^{-2}$
<b>X1Y2</b>	60	$2.99 \times 10^{-2}$	2.94	1.45	$7.19 \times 10^{-2}$
<b>X2Y1</b>	57	$3.34 \times 10^{-2}$	2.95	1.70	$6.06 \times 10^{-2}$
<b>X2Y2</b>	66	$3.96 \times 10^{-2}$	2.22	1.32	$4.95 \times 10^{-2}$

### 6.2.3. Resultados descriptivos de la duración

Los resultados descriptivos de la duración de la parte común de las frases que repiten las mujeres nos indican que aquellas que sienten baja activación, independientemente de la valencia, tardan más en completar la frase. Así, cuando están bajo un estado con valencia positiva y baja

activación (X2Y1) la duración media es de  $1.86 \pm 3.08 \times 10^{-2}$  s., y con valencia negativa y baja activación (X1Y1) es de  $1.73 \pm 1.91 \times 10^{-2}$  s. Por el contrario, la duración es menor en los estados de activación alta, de este modo, en este nivel de activación y con valencia negativa (X1Y2) la media es de  $1.65 \pm 2.12 \times 10^{-2}$  s., y cuando la valencia es positiva (X2Y2) es de  $1.67 \pm 2.36 \times 10^{-2}$  s. (Tabla 6.7.).

**Tabla 6.7. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la duración (s.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	57	1.34	2.17	1.73	$1.91 \times 10^{-2}$
<b>X1Y2</b>	61	1.18	2.09	1.65	$2.12 \times 10^{-2}$
<b>X2Y1</b>	60	1.38	2.63	1.86	$3.08 \times 10^{-2}$
<b>X2Y2</b>	65	1.22	2.18	1.67	$2.36 \times 10^{-2}$

#### **6.2.4. Resultados descriptivos de la presión eficaz**

Los datos nos muestran como la mayor presión eficaz la encontramos en aquellas frases pronunciadas bajo un estado de valencia positiva y alta activación (X2Y2), obteniendo una media  $2.97 \times 10^{-3} \pm 1.66 \times 10^{-3}$  Pa. Cuando la valencia es negativa la media de este parámetro prácticamente no se ve influida por el nivel de activación, así, las medias de las frases emitidas en este caso con baja y alta activación (X1Y1 y X1Y2) son de  $2.29 \times 10^{-3} \pm 1.35 \times 10^{-3}$  Pa. y  $2.27 \times 10^{-3} \pm 1.27 \times 10^{-3}$  Pa., respectivamente. Asimismo, se encuentra un menor valor de la presión eficaz cuando el sujeto

siente una valencia positiva con baja activación (X2Y1), con una media de  $1.95 \times 10^{-3} \pm 1.02 \times 10^{-3}$  Pa. (Tabla 6.8.).

**Tabla 6.8. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la presión eficaz (Pa.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	56	$3.03 \times 10^{-4}$	$5.61 \times 10^{-3}$	$2.29 \times 10^{-3}$	$1.35 \times 10^{-3}$
<b>X1Y2</b>	57	$2.11 \times 10^{-4}$	$4.90 \times 10^{-3}$	$2.27 \times 10^{-3}$	$1.27 \times 10^{-3}$
<b>X2Y1</b>	53	$2.03 \times 10^{-4}$	$4.61 \times 10^{-3}$	$1.95 \times 10^{-3}$	$1.07 \times 10^{-3}$
<b>X2Y2</b>	58	$4.29 \times 10^{-4}$	$7.10 \times 10^{-3}$	$2.97 \times 10^{-3}$	$1.66 \times 10^{-3}$

### 6.2.5. Resultados descriptivos de la energía

Los datos referentes a la energía con que se emiten las frases nos indican que la muestra obtiene un valor mayor cuando se encuentra en un estado de valencia positiva y alta activación (X2Y2),  $1.47 \times 10^{-4} \pm 1.33 \times 10^{-4}$  Pa<sup>2</sup>·s. De mayor a menor, esta media es seguida por el estado correspondiente a la valencia negativa y alta activación (X1Y2),  $7.88 \times 10^{-5} \pm 5.82 \times 10^{-5}$  Pa<sup>2</sup>·s. Al encontrarse con baja activación los valores medios de este parámetro son muy similares, así, encontramos una media  $6.71 \times 10^{-5} \pm 4.65 \times 10^{-5}$  Pa<sup>2</sup>·s. con valencia positiva (X2Y1), y de  $6.54 \times 10^{-5} \pm 4.44 \times 10^{-5}$  Pa<sup>2</sup>·s. con valencia negativa (X1Y1) (Tabla 6.9.).



Tabla 6.9. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la energía ( $\text{Pa}^2 \cdot \text{s.}$ ) en el experimento principal.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<b>X1Y1</b>	43	$1.09 \times 10^{-5}$	$1.72 \times 10^{-4}$	$6.54 \times 10^{-5}$	$4.44 \times 10^{-5}$
<b>X1Y2</b>	48	$7.20 \times 10^{-6}$	$2.23 \times 10^{-4}$	$7.88 \times 10^{-5}$	$5.82 \times 10^{-5}$
<b>X2Y1</b>	46	$1.04 \times 10^{-5}$	$1.78 \times 10^{-4}$	$6.71 \times 10^{-5}$	$4.65 \times 10^{-5}$
<b>X2Y2</b>	53	$1.19 \times 10^{-5}$	$4.56 \times 10^{-4}$	$1.47 \times 10^{-4}$	$1.33 \times 10^{-4}$

### 6.2.6. Resultados descriptivos de la potencia

Las muestras vocales que obtienen mayores medias en los valores de la potencia son las correspondientes a las emisiones de las dos historias que inducen a una alta activación. Así, su valor cuando la valencia es positiva (X2Y2) es de  $9.79 \times 10^{-5} \pm 8.33 \times 10^{-5} \text{ Pa}^2$ , y cuando ésta es negativa (X1Y2) su valor medio es de  $7.55 \times 10^{-5} \pm 5.76 \times 10^{-5} \text{ Pa}^2$ . Al sentir baja activación junto con una valencia positiva (X2Y1) el valor medio de la potencia es de  $4.27 \times 10^{-5} \pm 2.59 \times 10^{-5} \text{ Pa}^2$ , mientras que cuando la valencia es negativa y la activación (X1Y1) es baja su media es de  $4.02 \times 10^{-5} \pm 2.40 \times 10^{-5} \text{ Pa}^2$ . (Tabla 6.10.)

Tabla 6.10. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la potencia ( $\text{Pa}^2$ ) en el experimento principal.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<b>X1Y1</b>	43	$9.20 \times 10^{-6}$	$9.45 \times 10^{-5}$	$4.02 \times 10^{-5}$	$2.40 \times 10^{-5}$
<b>X1Y2</b>	55	$1.10 \times 10^{-5}$	$2.18 \times 10^{-4}$	$7.55 \times 10^{-5}$	$5.76 \times 10^{-5}$
<b>X2Y1</b>	45	$4.10 \times 10^{-6}$	$1.04 \times 10^{-4}$	$4.27 \times 10^{-5}$	$2.59 \times 10^{-5}$
<b>X2Y2</b>	54	$1.08 \times 10^{-5}$	$2.84 \times 10^{-4}$	$9.79 \times 10^{-5}$	$8.33 \times 10^{-5}$

### 6.2.7. Resultados descriptivos de la intensidad

El parámetro intensidad muestra sus valores medios más elevados en las dos historias referentes a la alta activación. De este modo, cuando la valencia es positiva (X2Y2) la media es de  $62.21 \pm 5.00$  db., y cuando ésta es negativa (X1Y2) su valor alcanza los  $60.01 \pm 5.43$  db. Por otro lado, cuando la valencia es negativa y la activación baja (X1Y1) la intensidad muestra una media de  $59.82 \pm 5.31$  db., mientras que cuando la valencia es positiva y la intensidad baja (X2Y1) su valor es de  $59.42 \pm 5.37$  db. (Tabla 6.11.)

Tabla 6.11. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la intensidad (db.) en el experimento principal.

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	55	46.83	68.96	59.82	5.31
<b>X1Y2</b>	57	47.70	70.96	60.01	5.43
<b>X2Y1</b>	54	48.33	70.52	59.42	5.37
<b>X2Y2</b>	57	52.65	71.01	62.21	5.00

### 6.2.8. Resultados descriptivos de la amplitud

Del parámetro amplitud se han obtenido tres variables correspondientes a la amplitud mínima, máxima y media.

Refiriéndonos a la amplitud mínima se puede comprobar que su valor mayor se observa cuando se induce a la muestra a sentir una valencia

positiva junto con una baja activación (X2Y1),  $-8.73 \times 10^{-3} \pm 4.75 \times 10^{-3}$  Pa<sup>2</sup>. Ésta es seguida por aquella referenciada con la valencia negativa y baja activación (X1Y1), con un valor de  $-9.48 \times 10^{-3} \pm 5.17 \times 10^{-3}$  Pa<sup>2</sup>. A continuación, de mayor a menor, encontramos la historia que induce a la valencia negativa y alta activación (X1Y2), con una media de  $-9.56 \times 10^{-3} \pm 5.35 \times 10^{-3}$  Pa<sup>2</sup> y, por último, aquella relacionada con la valencia positiva y alta activación (X2Y2), con un valor medio de  $-1.11 \times 10^{-2} \pm 5.09 \times 10^{-3}$  Pa<sup>2</sup>. (Tabla 6.12.)

Tabla 6.12. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la amplitud mínima (Pa<sup>2</sup>) en el experimento principal.**

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<b>X1Y1</b>	55	$-2.12 \times 10^{-2}$	$-1.49 \times 10^{-3}$	$-9.48 \times 10^{-3}$	$5.17 \times 10^{-3}$
<b>X1Y2</b>	58	$-2.16 \times 10^{-2}$	$-1.41 \times 10^{-3}$	$-9.56 \times 10^{-3}$	$5.35 \times 10^{-3}$
<b>X2Y1</b>	55	$-1.82 \times 10^{-2}$	$-1.67 \times 10^{-3}$	$-8.73 \times 10^{-3}$	$4.75 \times 10^{-3}$
<b>X2Y2</b>	56	$-2.14 \times 10^{-2}$	$-2.37 \times 10^{-3}$	$-1.11 \times 10^{-2}$	$5.09 \times 10^{-3}$

Por otro lado, la amplitud máxima muestra su media más alta cuando la muestra emite la frase bajo un estado de valencia positiva y alta activación (X2Y2),  $1.73 \times 10^{-2} \pm 9.78 \times 10^{-3}$  Pa<sup>2</sup>. Esta media va seguida por aquella relacionada con el estado de valencia negativa y alta activación (X1Y2),  $1.37 \times 10^{-2} \pm 8.33 \times 10^{-3}$  Pa<sup>2</sup>. Los valores menores los encontramos enmarcados en las dos historias que inducen la baja activación, así, en éstas, cuando la valencia es negativa (X1Y1) la amplitud máxima obtiene un valor

medio de  $1.34 \times 10^{-2} \pm 8.23 \times 10^{-3} \text{ Pa}^2$ , y cuando ésta es positiva (X2Y1) su media alcanza los  $1.29 \times 10^{-2} \pm 8.08 \times 10^{-3} \text{ Pa}^2$ . (Tabla 6.13.).

**Tabla 6.13. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la amplitud máxima ( $\text{Pa}^2$ ) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	54	$2.21 \times 10^{-3}$	$3.37 \times 10^{-2}$	$1.34 \times 10^{-2}$	$8.23 \times 10^{-3}$
<b>X1Y2</b>	56	$1.58 \times 10^{-3}$	$3.14 \times 10^{-2}$	$1.37 \times 10^{-2}$	$8.33 \times 10^{-3}$
<b>X2Y1</b>	55	$1.89 \times 10^{-3}$	$3.18 \times 10^{-2}$	$1.29 \times 10^{-2}$	$8.08 \times 10^{-3}$
<b>X2Y2</b>	56	$2.31 \times 10^{-3}$	$4.15 \times 10^{-2}$	$1.73 \times 10^{-2}$	$9.78 \times 10^{-3}$

Centrándonos ahora en la amplitud media de las frases analizadas, se puede constatar cómo los mayores valores se obtienen bajo un estado de alta activación. De este modo, cuando la valencia es positiva y la activación alta (X2Y2) la amplitud media es de  $-4.00 \times 10^{-6} \pm 1.50 \times 10^{-5} \text{ Pa}^2$ , y cuando la valencia es negativa y la activación alta (X1Y2) el valor que se obtiene es de  $-1.39 \times 10^{-5} \pm 7.05 \times 10^{-6} \text{ Pa}^2$ . En estado de baja activación, cuando la valencia es positiva (X2Y1) la amplitud media de las frases es de  $-1.40 \times 10^{-5} \pm 7.00 \times 10^{-6} \text{ Pa}^2$ , y cuando la valencia es negativa (X1Y1) de  $-1.46 \times 10^{-5} \pm 7.30 \times 10^{-6} \text{ Pa}^2$ . (Tabla 6.14.)

Tabla 6.14. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la amplitud media ( $Pa^2$ ) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	51	$-2.98 \times 10^{-5}$	$1.60 \times 10^{-6}$	$-1.46 \times 10^{-5}$	$7.30 \times 10^{-6}$
<b>X1Y2</b>	50	$-2.73 \times 10^{-5}$	$4.20 \times 10^{-6}$	$-1.39 \times 10^{-5}$	$7.50 \times 10^{-6}$
<b>X2Y1</b>	49	$-2.82 \times 10^{-5}$	$2.60 \times 10^{-6}$	$-1.40 \times 10^{-5}$	$7.00 \times 10^{-6}$
<b>X2Y2</b>	57	$-3.06 \times 10^{-5}$	$3.15 \times 10^{-5}$	$-4.00 \times 10^{-6}$	$1.50 \times 10^{-5}$

### 6.2.9. Resultados descriptivos de la altura tonal o tono

La altura tonal mínima alcanza sus mayores valores en las dos historias correspondientes a la alta activación. Así, en este caso y con valencia negativa (X1Y2), esta parámetro alcanza un valor de  $166.13 \pm 44.75$  hz., mientras que junto a la valencia positiva (X2Y1) su valor es de  $161.89 \pm 46.70$  hz. Cuando observamos las dos narraciones que inducen a la baja activación encontramos, en el caso de la valencia negativa (X1Y1) un valor medio de  $156.08 \pm 48.01$  hz., y en el caso de la valencia positiva (X2Y1) una media de  $150.79 \pm 45.09$  hz. (Tabla 6.15.)

Tabla 6.15. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la altura tonal mínima (hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	56	88.33	237.30	156.08	48.01
<b>X1Y2</b>	58	94.70	241.44	166.13	44.75
<b>X2Y1</b>	56	87.73	230.03	150.79	45.09
<b>X2Y2</b>	59	87.90	230.77	161.89	46.70

Refiriéndonos ahora a la media de la altura tonal máxima vemos como alcanza su máximo valor cuando la muestra se encuentra en un estado de valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $492.37 \pm 133.47$  hz. A continuación, la media referente a la valencia positiva y baja activación (X2Y1),  $484.32 \pm 138.82$  hz. Los menores valores los encontramos en las narraciones relacionadas con la alta activación, con una media igual a  $466.53 \pm 147.41$  hz. en la historia inductora de valencia negativa y alta activación (X1Y2), y una media de  $453.49 \pm 151.72$  hz. en la vinculada a la valencia positiva y alta activación (Tabla 6.16.)

Tabla 6.16. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la altura tonal máxima (hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	56	213.75	604.07	492.37	133.47
<b>X1Y2</b>	58	231.95	612.26	466.53	147.41
<b>X2Y1</b>	56	219.24	613.74	484.32	138.82
<b>X2Y2</b>	59	217.99	616.49	453.49	151.72

Cuando hablamos los valores de la altura tonal media de la frase encontramos que los valores mayores se corresponden con la narración que induce a la valencia positiva y alta activación (X2Y2),  $233.48 \pm 22.87$  hz. Cuando la historia hace referencia a la valencia negativa y baja activación (X1Y1) el valor medio de la altura tonal media es de  $229.18 \pm 20.03$  hz., mientras que cuando se mantienen la valencia negativa pero la activación es

alta (X1Y2), este parámetro alcanza un valor medio de  $227.83 \pm 21.34$  Hz. La media menor la encontramos referenciada a la historia inductora de una valencia positiva y una baja activación (X2Y1), con un valor de  $220.02 \pm 23.33$  Hz. (Tabla 6.17.)

Tabla 6.17. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de la altura tonal media (Hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	54	183.05	268.01	229.18	20.03
<b>X1Y2</b>	58	177.56	268.88	227.83	21.34
<b>X2Y1</b>	56	168.37	269.10	220.02	23.33
<b>X2Y2</b>	58	187.43	284.31	233.48	22.87

### 6.2.10. Resultados descriptivos de los formantes

En este caso hemos estudiado, en vez de únicamente los tres primeros y clásicos formantes, los cinco primeros ya que pensamos que los formantes superiores podrían mostrar alguna relación con los estados psicológicos de los emisores.

En el caso del primer formante, se obtienen datos que muestran que sus medias en las frases relacionadas con la valencia negativa son mayores. Así, la media del primer formante en la muestra de frases referenciadas a la valencia negativa y baja activación (X1Y1) es de  $568.92 \pm 31.54$  Hz., y la que corresponde a la valencia negativa y alta activación (X1Y2) es de

566.30 ± 24.60 Hz. En aquellas con valencia positiva encontramos que las que inducen a la alta activación (X2Y2) alcanzan una media en el primer formante de 563.68 ± 28.75 Hz., y las que inducen a la baja activación (X2Y1) muestran un valor medio de 559.53 ± 24.75 Hz. (Tabla 6.18.).

**Tabla 6.18. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del primer formante (Hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	56	494.22	638.23	568.92	31.54
<b>X1Y2</b>	55	516.62	624.02	566.30	24.60
<b>X2Y1</b>	50	506.25	614.98	559.53	24.75
<b>X2Y2</b>	58	510.71	624.59	563.68	28.75

Por su parte, la media del segundo formante muestra su valor más alto en las frases referidas a la valencia positiva y baja activación (X2Y1), con un valor de 1511.38 ± 131.38 Hz. La siguiente medida más alta es la referida a las narraciones que inducen a la valencia negativa y baja activación (X1Y1), 1493.78 ± 140.62 Hz., seguida de aquella vinculada a la valencia negativa y alta activación (X1Y2), 1493.20 ± 124.06 Hz. Por último, los valores más bajo en la media del segundo formante son los relacionados con la valencia positiva y alta activación (X2Y2), con un valor medio de 1453.15 ± 133.08 Hz. (Tabla 6.19.).



Tabla 6.19. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del segundo formante (hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	56	1232.11	1733.36	1493.78	140.62
<b>X1Y2</b>	58	1233.50	1740.60	1493.20	124.06
<b>X2Y1</b>	56	1208.22	1758.59	1511.38	131.38
<b>X2Y2</b>	59	1231.37	1692.40	1453.15	133.08

Cuando hablamos de la media del tercer formante en las frases observamos que la mayor aparece en las frases con valencia positiva y baja activación (X2Y1),  $2595.92 \pm 80.71$  hz., seguida de la relacionada con la valencia negativa y alta activación (X1Y2),  $2591.32 \pm 75.00$  hz. Las dos menores quedan vinculadas a la valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $2586.15 \pm 88.43$  hz., y a la valencia positiva y alta activación (X2Y2),  $2561.14 \pm 88.27$  hz. (Tabla 6.20.).

Tabla 6.20. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del tercer formante (hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	56	2385.74	2800.05	2586.15	88.43
<b>X1Y2</b>	57	2423.12	2766.13	2591.32	75.00
<b>X2Y1</b>	55	2407.53	2773.56	2595.92	80.71
<b>X2Y2</b>	58	2392.83	2727.82	2561.14	88.27

En los datos del cuarto formante encontramos que cuando la activación es baja se alcanzan mayores medias. Así, en las frases con valencia positiva y baja activación (X2Y1) su valor medio es de  $3547.13 \pm 87.36$  Hz., y en aquella con valencia negativa y baja activación (X1Y1) es de  $3544.87 \pm 83.30$  Hz. Cuando hablamos de alta activación encontramos que, vinculada ésta a la valencia negativa (X1Y2), su valor medio es de  $3539.95 \pm 88.96$  Hz., y cuando se la relaciona con la valencia positiva (X2Y2) la media en el cuarto formante es de  $3518.40 \pm 96.19$  Hz. (Tabla 6.21.).

**Tabla 6.21. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del cuarto formante (Hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	55	3393.92	3724.10	3544.87	83.30
<b>X1Y2</b>	58	3339.52	3710.72	3539.95	88.96
<b>X2Y1</b>	56	3341.98	3752.81	3547.13	87.36
<b>X2Y2</b>	58	3313.43	3729.41	3518.40	96.19

El último formante estudiado es el quinto. En sus datos observamos que la mayor media la obtenemos cuando trabajamos con la valencia positiva y la baja activación (X2Y1),  $4402.55 \pm 66.42$  Hz., seguida de la valencia negativa y alta activación (X1Y2),  $4397.34 \pm 65.59$  Hz. A continuación, siguiendo de mayor a menor, tenemos la media de las frases con valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $4383.84 \pm 74.08$  Hz., finalizando con la

correspondiente con la valencia positiva y alta activación (X2Y2),  $4365.95 \pm 75.16$  Hz. (Tabla 6.22.).

**Tabla 6.22. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del quinto formante (Hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	56	4236.30	4544.88	4383.84	74.08
<b>X1Y2</b>	56	4269.72	4539.00	4397.34	65.59
<b>X2Y1</b>	55	4265.35	4560.66	4402.55	66.42
<b>X2Y2</b>	59	4203.71	4519.68	4365.95	75.16

### **6.2.11. Resultados descriptivos de los anchos de banda de los formantes**

En este caso se han estudiado los anchos de banda de cada una de los formantes examinados. Así, en el primer ancho de banda encontramos que las frases vinculadas con la valencia positiva obtienen mayores medias; con alta activación (X2Y2) su valor es de  $59.34 \pm 31.66$  Hz. y, con baja activación (X2Y1) de  $50.30 \pm 31.15$  Hz. Cuando la valencia es negativa y la activación baja (X1Y1) el valor medio es de  $48.57 \pm 23.59$  Hz., mientras que con la valencia negativa y alta activación es de  $47.87 \pm 27.68$  Hz. (Tabla 6.23.)

Tabla 6.23. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del primer formante (hz.) en el experimento principal.

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	40	5.78	96.51	48.57	23.59
<b>X1Y2</b>	36	3.56	108.32	47.87	27.68
<b>X2Y1</b>	39	6.78	107.27	50.30	31.15
<b>X2Y2</b>	43	11.90	125.33	59.34	31.66

Al estudiar los datos descriptivos del ancho de banda del segundo formante vemos como las medias mayores son las que están vinculadas con la baja activación. De este modo, las frases con valencia positiva y baja activación (X2Y1) obtienen un valor medio de  $556.03 \pm 236.32$  hz., y la relacionada con la valencia negativa y baja activación (X1Y1) de  $553.31 \pm 254.59$  hz. Cuando la valencia es negativa y la activación es alta (X1Y2) el valor medio de este parámetro alcanza los  $534.70 \pm 287.90$  hz., mientras que cuando la valencia es positiva y la activación alta este valor alcanza los  $511.88 \pm 242.77$  hz. (Tabla 6.24.)

Tabla 6.24. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del segundo formante (hz.) en el experimento principal.

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	51	84.31	1186.04	553.31	254.59
<b>X1Y2</b>	55	43.32	1236.78	534.70	287.90
<b>X2Y1</b>	47	199.47	1122.79	556.03	236.32
<b>X2Y2</b>	51	106.14	1051.77	511.88	242.77

Cuando observamos los resultados del tercer ancho de banda vemos como las medias mayores son las vinculadas a la baja activación. De este modo, cuando la valencia es positiva y la activación es baja (X2Y1) la media es de  $791.73 \pm 459.69$  Hz., y cuando la valencia es negativa y la activación baja (X1Y1) de  $611.88 \pm 271.55$  Hz. Por tanto, las medias inferiores son las relacionadas con la alta activación, así, en las frases emitidas bajo valencia negativa y alta activación (X1Y2) el valor medio es de  $562.43 \pm 232.87$  Hz., mientras que las relacionadas con la valencia positiva y alta activación es de  $523.03 \pm 245.53$  Hz. (Tabla 6.25.).

**Tabla 6.25. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del tercer formante (Hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	49	185.30	1263.18	611.88	271.55
<b>X1Y2</b>	48	59.97	1055.41	562.43	232.87
<b>X2Y1</b>	54	164.71	1837.10	791.73	459.69
<b>X2Y2</b>	54	84.32	1067.30	523.03	245.53

El siguiente ancho de banda estudiado es el del cuarto formante. Los datos nos indican que la mayor media es la emitida durante la narración con valencia negativa y alta activación (X1Y),  $662.06 \pm 395.33$  Hz. Ésta es seguida por la vinculada con la valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $510.75 \pm 269.46$  Hz. Los valores menores aparecen cuando se induce una valencia positiva. De este modo, bajo un estado de valencia positiva y baja activación (X2Y1) se obtienen  $466.37 \pm 216.15$  Hz. de media, seguido de la

valencia positiva y alta activación (X2Y2),  $464.80 \pm 210.65$  Hz. (Tabla 6.26.).

**Tabla 6.26. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del cuarto formante (Hh.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	48	104.28	1109.41	510.75	269.46
<b>X1Y2</b>	57	95.16	1649.63	662.06	395.33
<b>X2Y1</b>	48	84.70	942.83	466.37	216.15
<b>X2Y2</b>	54	68.04	896.32	464.80	210.65

El último ancho de banda que se ha estudiado es el del quinto formante. Los datos muestran como las frases emitidas con valencia positiva muestran valores mayores que las emitidas en un estado con valencia negativa. Así, en la narración con valencia positiva y activación alta (X2Y2) el valor medio es de  $586.40 \pm 262.21$  Hz., seguida de aquellas con valencia positiva y baja activación (X2Y1),  $506.22 \pm 280.03$  Hz. A continuación aparece la media de las frases emitidas con un estado con valencia negativa y alta activación (X1Y2)  $500.94 \pm 213.20$  Hz y, por último, la media de las emitidas con una valencia negativa y una baja activación (X1Y1)  $469.96 \pm 188.99$  Hz. (Tabla 6.27.).

Tabla 6.27. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del ancho de banda del quinto formante (hz.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	52	152.69	937.57	469.96	188.99
<b>X1Y2</b>	53	67.29	967.85	500.94	213.20
<b>X2Y1</b>	54	72.91	1171.42	506.22	280.03
<b>X2Y2</b>	53	134.94	1228.99	586.40	262.21

### 6.2.12. Resultados descriptivos de número total de fragmentos vocales

Este parámetro muestra sus medias mayores cuando las frases son emitidas con baja activación. Así, en el caso de la valencia positiva y baja activación (X2Y1), su valor es de  $120.56 \pm 20.67$  uds., seguido del valor correspondiente a la valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $112.75 \pm 13.85$  uds. El número medio de fragmentos vocales de las frases emitidas con valencia positiva y alta activación (X2Y2) es de  $107.81 \pm 15.77$  uds., y relacionado con la valencia negativa y alta activación de  $106.39 \pm 13.65$  uds. (Tabla 6.28.).

Tabla 6.28. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del número total de fragmentos vocales (uds.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	52	86.00	147.00	112.75	13.85
<b>X1Y2</b>	54	75.00	132.00	106.39	13.65
<b>X2Y1</b>	55	88.00	172.00	120.56	20.67
<b>X2Y2</b>	59	78.00	142.00	107.81	15.77

### 6.2.13. Resultados descriptivos de los fragmentos sordos

Cuando observamos las medias del número de fragmentos sordos vemos en los estados de baja activación las medias son mayores. En las emisiones vinculadas a la valencia positiva y baja activación (X2Y1) el número medio de fragmentos es de  $26.06 \pm 8.63$  uds., y en las relacionadas con la valencia negativa y baja activación (X1Y1) de  $24.60 \pm 7.08$  uds. Cuando la valencia es negativa y la activación es alta (X1Y2), la media es de  $21.47 \pm 5.23$  uds., y cuando la valencia es positiva y la activación alta es de  $19.69 \pm 5.09$  uds. (Tabla 6.29.).

Tabla 6.29. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del número de fragmentos sordos (uds.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	52	11.00	42.00	24.60	7.08
<b>X1Y2</b>	51	12.00	34.00	21.47	5.23
<b>X2Y1</b>	52	11.00	46.00	26.06	8.63
<b>X2Y2</b>	51	9.00	30.00	19.69	5.09

Al hablar del porcentaje de estos fragmentos volvemos a ver que en los estados de baja activación las medias son mayores. De este modo, cuando las frases se emiten con valencia negativa y baja activación (X1Y1) el porcentaje medio es de  $21.89 \pm 4.96\%$ , y en el estado de valencia positiva y baja activación (X2Y1) de  $21.76 \pm 5.07\%$ . Cuando las emisiones se relacionan con la valencia negativa y la activación alta (X1Y2) la media del



porcentaje de fragmentos sordos de las frases alcanza el valor de  $20.73 \pm 4.15\%$ , y cuando estas emisiones se vinculan a la valencia positiva y a la alta activación la media es de  $19.26 \pm 3.03\%$  (Tabla 6.30.).

Tabla 6.30. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de fragmentos sordos (%) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	54	11.00	32.52	21.89	4.96
<b>X1Y2</b>	54	11.43	30.33	20.73	4.15
<b>X2Y1</b>	52	11.46	32.85	21.76	5.07
<b>X2Y2</b>	51	12.50	26.77	19.26	3.03

#### **6.2.14. Resultados descriptivos de los descansos vocales**

La mayor media del número de descansos vocales la encontramos en las frases emitidas con valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $5.00 \pm 1.26$  uds., seguida de la relacionada con la valencia positiva y baja activación (X2Y1),  $4.78 \pm 1.00$  uds. Cuando la valencia es negativa y la activación alta (X1Y2), la media del número de descansos vocales es de  $4.74 \pm 0.97$  uds., y cuando la valencia es positiva y la activación alta el valor medio alcanza las  $4.43 \pm 0.77$  uds. (Tabla 6.31.).

Tabla 6.31. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del número de descansos vocales (uds.) en el experimento principal.

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	54	3.00	8.00	5.00	1.26
<b>X1Y2</b>	58	3.00	7.00	4.74	0.97
<b>X2Y1</b>	54	3.00	7.00	4.78	1.00
<b>X2Y2</b>	58	3.00	6.00	4.43	0.77

El porcentaje de estos descansos es mayor al emitir las frases bajo un estado de valencia positiva y activación baja (X2Y1),  $24.40 \pm 4.85$  uds., seguido de las emitidas con valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $24.11 \pm 4.93$  uds. Los menores porcentajes se alcanzan cuando la activación es alta. De este modo, con valencia negativa y alta activación (X1Y2), alcanza un valor medio de  $24.07 \pm 4.17$  uds., y con valencia positiva y activación alta (X2Y2) el porcentaje medio es de  $21.81 \pm 3.16$  uds. (Tabla 6.32.).

Tabla 6.32. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de descansos vocales (%) en el experimento principal.

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	53	13.17	35.87	24.11	4.93
<b>X1Y2</b>	55	14.57	33.30	24.07	4.17
<b>X2Y1</b>	52	15.27	35.28	24.40	4.85
<b>X2Y2</b>	50	14.10	28.42	21.81	3.16

En lo referente al tiempo que ocupan estos descansos en la parte de la frase analizada vemos como las duraciones mayores se corresponden con las emisiones relacionadas con la baja activación. Así, cuando la muestra se encuentra en un estado de valencia positiva y baja activación (X2Y1) la media alcanza los  $4.50 \times 10^{-2} \pm 1.35 \times 10^{-2}$  s., y en estado de valencia negativa y baja activación (X1Y1) es de  $4.20 \times 10^{-2} \pm 1.11 \times 10^{-2}$  s. Las frases emitidas con valencia negativa y alta activación (X1Y2) obtienen una media de  $3.84 \times 10^{-2} \pm 7.79 \times 10^{-3}$  s., y las vinculadas a la valencia positiva y alta activación (X2Y2) llegan a la media de  $3.54 \times 10^{-2} \pm 8.25 \times 10^{-3}$  s. (Tabla 6.33.)

Tabla 6.33. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas la duración de los descansos vocales (s.) en el experimento principal.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
<b>X1Y1</b>	51	$2.04 \times 10^{-2}$	$6.86 \times 10^{-2}$	$4.20 \times 10^{-2}$	$1.11 \times 10^{-2}$
<b>X1Y2</b>	51	$2.37 \times 10^{-2}$	$5.52 \times 10^{-2}$	$3.84 \times 10^{-2}$	$7.79 \times 10^{-3}$
<b>X2Y1</b>	52	$2.42 \times 10^{-2}$	$7.54 \times 10^{-2}$	$4.50 \times 10^{-2}$	$1.35 \times 10^{-2}$
<b>X2Y2</b>	51	$1.91 \times 10^{-2}$	$5.30 \times 10^{-2}$	$3.54 \times 10^{-2}$	$8.25 \times 10^{-3}$

### 6.2.15. Resultados descriptivos de los diferentes tipos de jitter

En este apartado se describen las diferentes medidas del jitter de las frases analizadas.

Los resultados del jitter local indican que la mayor variabilidad de frecuencias se da en las frases con valencia positiva. Así, en aquellas con

esta valencia y baja activación (X2Y1) la media porcentual es de  $2.63 \pm 1.30\%$ , seguida de las vinculadas a la valencia positiva y alta activación (X2Y2),  $2.59 \pm 1.27\%$ . Las medias menores son las relacionadas con la valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $2.57 \pm 9.52 \times 10^{-2}\%$ , y las emitidas con un estado de valencia negativa y alta activación, con una media porcentual de  $2.33 \pm 9.72 \times 10^{-2}\%$  (Tabla 6.34.).

**Tabla 6.34. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de jitter local (%) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	53	$6.88 \times 10^{-2}$	4.89	2.57	$9.52 \times 10^{-2}$
<b>X1Y2</b>	54	$8.48 \times 10^{-2}$	4.59	2.33	$9.72 \times 10^{-2}$
<b>X2Y1</b>	56	$9.50 \times 10^{-2}$	5.82	2.63	1.30
<b>X2Y2</b>	59	$8.96 \times 10^{-2}$	5.59	2.59	1.27

Otra de las mediciones del jitter es la conocida como jitter local absoluto. En éste se puede observar que las frases emitidas con valencia positiva y baja activación (X2Y1) obtienen una media porcentual de  $4.44 \times 10^{-3} \pm 3.07 \times 10^{-3}$  s. Siguiendo de mayor a menor, las dos siguientes medias, muy similares, son las vinculadas a la valencia positiva y a la alta activación (X2Y2), y las emitidas con valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $3.84 \times 10^{-3} \pm 2.89 \times 10^{-3}$  s. y  $3.80 \times 10^{-3} \pm 2.93 \times 10^{-3}$  s. respectivamente. La media porcentual menor la encontramos en las frases emitidas con valencia negativa y alta activación (X1Y2), con un porcentaje de  $3.68 \times 10^{-3} \pm 2.73 \times 10^{-3}$  s. (Tabla 6.35.).

Tabla 6.35. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de jitter local absoluto (s.) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	56	$1.01 \times 10^{-3}$	$9.84 \times 10^{-3}$	$3.80 \times 10^{-3}$	$2.93 \times 10^{-3}$
<b>X1Y2</b>	58	$1.00 \times 10^{-3}$	$9.70 \times 10^{-3}$	$3.68 \times 10^{-3}$	$2.73 \times 10^{-3}$
<b>X2Y1</b>	56	$1.03 \times 10^{-3}$	$9.96 \times 10^{-3}$	$4.44 \times 10^{-3}$	$3.07 \times 10^{-3}$
<b>X2Y2</b>	59	$1.01 \times 10^{-3}$	$9.99 \times 10^{-3}$	$3.84 \times 10^{-3}$	$2.89 \times 10^{-3}$

El siguiente tipo de jitter estudiado es el jitter RAP (Relativa Average Perturbation). Éste muestra su media mayor en las frases correspondientes a la narración con valencia positiva y baja activación (X2Y1),  $1.44 \pm 8.17 \times 10^{-2} \%$ . Cuando las frases son emitidas con valencia positiva y alta activación (X2Y2) la media de este parámetro es de  $1.39 \pm 7.85 \times 10^{-2} \%$ , al igual que cuando están relacionadas con la valencia negativa y la baja activación (X1Y1), el valor medio es de  $1.39 \pm 5.81 \times 10^{-2} \%$ . La media menor es la correspondiente con la valencia negativa y alta activación (X1Y2), valor que en este caso alcanza el  $1.23 \pm 5.82 \times 10^{-2} \%$  (Tabla 6.36.).

Tabla 6.36. **Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de jitter RAP (%) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	53	$3.22 \times 10^{-2}$	2.73	1.39	$5.81 \times 10^{-2}$
<b>X1Y2</b>	54	$3.85 \times 10^{-2}$	2.53	1.23	$5.82 \times 10^{-2}$
<b>X2Y1</b>	56	$4.35 \times 10^{-2}$	3.41	1.44	$8.17 \times 10^{-2}$
<b>X2Y2</b>	59	$3.77 \times 10^{-2}$	3.34	1.39	$7.85 \times 10^{-2}$

El jitter PPQ5 (five-point Period Perturbation Quotient) muestra una media mayor cuando es emitido bajo un estado de valencia positiva y alta activación (X2Y2), con un valor igual a  $1.63 \pm 9.42 \times 10^{-2} \%$ . Este valor es seguido por la media relacionada con la valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $1.61 \pm 7.12 \times 10^{-2} \%$ . Cuando las frases se emiten en un estado de valencia positiva y baja activación (X2Y1), este parámetro alcanza una media de  $1.58 \pm 8.75 \times 10^{-2} \%$ . El valor menor lo encontramos vinculado a las narraciones que inducen valencia positiva y baja activación (X1Y2), con una media porcentual de  $1.35 \pm 6.69 \times 10^{-2} \%$  (Tabla 6.37.).

**Tabla 6.37. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de jitter PPQ5 (%) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	52	$3.43 \times 10^{-2}$	3.27	1.61	$7.12 \times 10^{-2}$
<b>X1Y2</b>	53	$3.85 \times 10^{-2}$	2.71	1.35	$6.69 \times 10^{-2}$
<b>X2Y1</b>	53	$4.92 \times 10^{-2}$	3.71	1.58	$8.75 \times 10^{-2}$
<b>X2Y2</b>	59	$4.28 \times 10^{-2}$	3.90	1.63	$9.42 \times 10^{-2}$

### **6.2.16. Resultados descriptivos de los diferentes tipos de shimmer**

En este caso, también se han estudiado diferentes tipos de shimmer. El primero de ellos es el porcentaje de shimmer local, que muestra unos valores medios superiores en las frases vinculadas con la valencia negativa. De esta manera, cuando el sujeto emite la frase relacionada con la valencia negativa y alta activación (X1Y2) obtiene una media porcentual de

10.79 ± 2.32% y cuando la emite con valencia negativa y baja activación (X1Y1) el valor es de 10.58 ± 2.27%. Asimismo, los resultado dan una media de 10.46 ± 2.69% en el shimmer local vinculado con la valencia positiva y baja activación (X2Y1), y de 10.14 ± 1.85% cuando se estudia la media porcentual en las frases vinculadas con las narraciones de valencia positiva y alta activación (Tabla 6.38.).

**Tabla 6.38. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de shimmer local (%) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	53	6.08	15.38	10.58	2.27
<b>X1Y2</b>	57	6.60	16.30	10.79	2.32
<b>X2Y1</b>	55	6.41	16.54	10.46	2.69
<b>X2Y2</b>	56	6.53	13.78	10.14	1.85

Los datos relativos al shimmer local medido en decibelios, indican que las medias mayores se obtienen en las frases emitidas con valencia negativa. Así, en aquellas con esta valencia y baja activación (X1Y1) el valor medio es de  $1.09 \pm 2.21 \times 10^{-2}$  db., seguidas de las que se emiten con esta valencia pero con la activación alta (X1Y2),  $1.08 \pm 2.07 \times 10^{-2}$  db. Cuando la muestra se encuentra con valencia positiva y alta activación (X2Y2), el valor medio en este parámetro es de  $1.06 \pm 2.03 \times 10^{-2}$  db., y cuando esta con valencia positiva y baja activación (X2Y1) la media es de  $1.03 \pm 2.22 \times 10^{-2}$  db. (Tabla 6.39.).

Tabla 6.39. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas de los decibelios shimmer local (db.) en el experimento principal.

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	55	$6.50 \times 10^{-2}$	1.53	1.09	$2.21 \times 10^{-2}$
<b>X1Y2</b>	56	$7.86 \times 10^{-2}$	1.59	1.08	$2.07 \times 10^{-2}$
<b>X2Y1</b>	53	$6.62 \times 10^{-2}$	1.52	1.03	$2.22 \times 10^{-2}$
<b>X2Y2</b>	56	$7.03 \times 10^{-2}$	1.46	1.06	$2.03 \times 10^{-2}$

El siguiente tipo de shimmer analizado es el shimmer APQ3 (three—point Amplitude Perturbation Quotient). Éste muestra su media más alta vinculada con la valencia negativa y baja activación (X1Y1),  $4.57 \pm 1.22\%$ . Cuando está relacionado con la valencia positiva y la baja activación (X2Y1) su valor medio es de  $4.38 \pm 1.30\%$ , al igual que cuando hace referencia a la valencia negativa y a la activación alta (X1Y2) alcanza un porcentaje medio de  $4.38 \pm 1.16\%$ . El valor medio menor queda relacionado con la valencia positiva y la alta activación (X2Y2) que, en este caso es de  $4.08 \pm 1.03\%$  (Tabla 6.40.).

Tabla 6.40. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de shimmer APQ3 (%) en el experimento principal.

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	53	2.31	7.38	4.57	1.22
<b>X1Y2</b>	56	2.39	6.91	4.38	1.16
<b>X2Y1</b>	54	2.38	7.45	4.38	1.30
<b>X2Y2</b>	56	2.43	6.46	4.08	1.03



Cuando observamos las medias del shimmer APQ5 (five—point Amplitude Perturbation Quotient) vemos que las mayores medias se obtienen en las frases con baja activación. Así, con valencia negativa y esta activación (X1Y1) el valor resultante es de  $6.15 \pm 1.59\%$ , y con valencia positiva y baja activación (X2Y1) es de  $6.04 \pm 1.83\%$ . La media de porcentajes es menor en el caso de las emisiones relacionadas con la valencia negativa y la alta activación (X1Y2),  $5.86 \pm 1.34\%$ . Por último, el valor medio más bajo de los cuatros es el referenciado a la valencia positiva y alta activación, con una media de  $5.62 \pm 1.35\%$  (Tabla 6.41.).

**Tabla 6.41. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de shimmer APQ5 (%) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	53	3.16	9.81	6.15	1.59
<b>X1Y2</b>	53	3.34	9.15	5.86	1.34
<b>X2Y1</b>	55	3.31	10.40	6.04	1.83
<b>X2Y2</b>	56	3.36	8.01	5.62	1.35

El último tipo de shimmer analizado es el APQ11 (eleven—point Amplitude Perturbation Quotient). En este parámetro, se observa una media de  $10.43 \pm 3.12\%$  relacionada con las frases emitidas con valencia positiva y alta activación (X2Y2). Cuando se pronuncian con valencia negativa y alta activación (X1Y2) su valor medio es de  $10.04 \pm 2.71\%$ . Al encontrarse la muestra inducida mediante la narración relacionada con la valencia positiva y baja activación (X2Y1) proporciona una media en este tipo de shimmer de

9.94 ± 3.39%, mientras que cuando se encuentra en un estado de valencia negativa y baja activación (X1Y1) el valor medio es de 9.65 ± 2.42% (Tabla 6.42.).

**Tabla 6.42. Puntuaciones mínimas, máximas, medias y desviaciones típicas del porcentaje de shimmer APQ11 (%) en el experimento principal.**

	<b>N</b>	<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Media</b>	<b>Desv. típ.</b>
<b>X1Y1</b>	53	4.64	15.16	9.65	2.42
<b>X1Y2</b>	55	5.43	16.67	10.04	2.71
<b>X2Y1</b>	56	5.18	17.38	9.94	3.39
<b>X2Y2</b>	59	4.50	18.19	10.43	3.12

**CAPÍTULO 7**

**ALGO MÁS SOBRE EL M.L.G.**

**DE MEDIDAS REPETIDAS**

*“Una verdad matemática no es ni simple ni complicada por sí misma  
es una verdad”*

(Émile Lemoine)



## 7.1. INTRODUCCIÓN

Cuando medimos la misma variable en varias ocasiones en los mismos sujetos, estamos desarrollando un diseño de medidas repetidas. En este caso, evaluamos los dos niveles de los dos factores para todos los sujetos del estudio.

El procedimiento M.L.G. de medidas repetidas proporciona un análisis de varianza cuando se toma la misma medida varias veces a cada sujeto o caso, ofreciendo los análisis univariados y multivariados para datos de medidas repetidas.

Las dos principales ventajas del diseño de medidas repetidas son:

- 1ª Se requieren menos sujetos experimentales porque que la prueba tiene mayor potencia estadística. Es decir, mayor capacidad para detectar diferencias cuando éstas existan.
- 2ª Se consigue un mejor control de las diferencias entre los sujetos porque el mismo sujeto es valorado en varias situaciones. Consecuentemente, serán pocas las características del individuo que hayan cambiado entre las diferentes observaciones.

Sin embargo, los diseños de medidas repetidas también cuentan con determinadas desventajas:

- 1ª **El efecto "carry-over" o "de arrastre"** → Se presenta cuando se administra un nuevo tratamiento antes de que el efecto del anterior desaparezca. Puede controlarse aumentando el intervalo de tiempo

entre la aplicación de los dos tratamientos. En la presente investigación se ha intercalado entre cada historia un minuto de descanso para controlar este efecto.

2<sup>a</sup> **El efecto de “latencia”** → Se produce cuando un tratamiento interactúa con tratamientos previos.

3<sup>a</sup> **El efecto de “aprendizaje”** → Se origina cuando, con independencia del tratamiento, las respuestas que se piden al sujeto están relacionadas con la repetición de, en nuestro caso, una frase. Consecuentemente, los tratamientos que se aplican posteriormente pueden verse influidos por este efecto.

Para controlar los efectos de “latencia” y “aprendizaje” se ha aplicado la técnica de contrabalanceo, creando los dos protocolos experimentales ya mencionados.

## **7.2. OPCIONES DEL M.L.G. DE MEDIDAS REPETIDAS**

Como se ha comentado con anterioridad, los factores de medidas repetidas elegidos para esta investigación han sido los dos ejes del modelo bidimensional de las emociones; el eje X, como valencia, y el eje Y, como activación. A cada uno de estos factores se le han asignado dos niveles, placer-displacer, para el primero de los ejes, y activación-desactivación para el segundo (Tabla 7.1.).

Tabla 7.1. **Factores intra-sujetos y sus niveles en el experimento principal.**

	<b>Eje X</b> <b>Valencia</b>	<b>Eje Y</b> <b>Activación</b>
<b>Primer Nivel</b>	X1 Negativa	Y1 Desactivación
<b>Segundo Nivel</b>	X2 Positiva	Y2 Activación

De esto modo, las variables intra-sujetos han sido la combinación de los niveles de los factores, que han sido medidos en cada uno de los parámetros acústicos estudiados. Así, por ejemplo, el parámetro temporal “duración” de la parte común de la frase que repiten los sujetos se ha obtenido en cada una de las historias emocionales del protocolo, obteniendo así, para cada sujeto, cuatro mediciones: valencia negativa y baja activación (X1Y1), valencia negativa y alta activación (X1Y2), valencia positiva y baja activación (X2Y1) y, valencia positiva y alta activación (X2Y2).

Como factor inter-sujeto se ha elegido el protocolo acústico asignado al sujeto; “Protocolo A” o “Protocolo B”. Dicha asignación se ha efectuado de forma alterna, de tal modo que si un sujeto pasaba la experimentación con el protocolo A, el siguiente lo haría con el protocolo B. De este modo, se ha intentado que las medias de las puntuaciones del Inventario de Sugestionabilidad, fueran lo más similares posibles.

De entre las opciones que figuran en el SPSS 11.5 se ha elegido el modelo factorial completo ya que dicho modelo contiene la intersección, los

efectos principales de los factores y covariables, y las interacciones factor por factor. Asimismo, la suma de cuadrados especificada ha sido la de tipo IV, ya que esta es válida para los modelos con casillas vacías, sean éstos equilibrados o no. Además, al tener los factores dos niveles se ha optado por realizar contrastes simples en ellos, donde cada nivel se ha comparado con el último.

Por último comentar que el intervalo de confianza es del 95%, por lo que el nivel crítico ha quedado fijado en .05

### 7.3. MEDIAS Y DESVIACIONES TÍPICAS

Los valores medios y las desviaciones típicas que ofrece el M.L.G. de medidas repetidas los obtiene cuando, en las cuatro mediciones efectuadas para cada parámetro, no hay ningún valor perdido. Por eso se ha decidido incluir esta información en la siguiente tabla, que compara estos valores descriptivos con los obtenidos con anterioridad al M.L.G. y los que se obtienen efectuando éste (Tabla 7.2.).

Tabla 7.2. Comparación de valores descriptivos de los parámetros emitidos por el M.L.G. de medidas repetidas.

Parámetro	Historia	Previos al M.L.G.			Emitidos por el M.L.G.		
		Media	Desv.Típ.	N	Media	Desv.Típ.	N
<b>Tiempo de reacción (s.)</b>	X1Y1	1.38	$4.69 \times 10^{-2}$	64	1.36	$4.71 \times 10^{-2}$	52
	X1Y2	1.45	$7.19 \times 10^{-2}$	60	1.45	$7.08 \times 10^{-2}$	
	X2Y1	1.70	$6.06 \times 10^{-2}$	57	1.70	$5.70 \times 10^{-2}$	
	X2Y2	1.32	$4.95 \times 10^{-2}$	66	1.27	$4.81 \times 10^{-2}$	



Tabla 7.2. Comparación de valores descriptivos de los parámetros emitidos por el M.L.G. de medidas repetidas.

Parámetro	Historia	Previos al M.L.G.			Emitidos por el M.L.G.		
		Media	Desv.Típ.	N	Media	Desv.Típ.	N
Duración (s.)	X1Y1	1.73	$1.91 \times 10^{-2}$	57	1.71	$1.74 \times 10^{-2}$	48
	X1Y2	1.65	$2.12 \times 10^{-2}$	61	1.63	$2.07 \times 10^{-2}$	
	X2Y1	1.86	$3.08 \times 10^{-2}$	60	1.83	$2.90 \times 10^{-2}$	
	X2Y2	1.67	$2.36 \times 10^{-2}$	65	1.63	$2.11 \times 10^{-2}$	
Presión eficaz (Pa.)	X1Y1	$2.29 \times 10^{-3}$	$1.35 \times 10^{-3}$	56	$2.26 \times 10^{-3}$	$1.24 \times 10^{-3}$	43
	X1Y2	$2.27 \times 10^{-3}$	$1.27 \times 10^{-3}$	57	$2.24 \times 10^{-3}$	$1.14 \times 10^{-3}$	
	X2Y1	$1.95 \times 10^{-3}$	$1.07 \times 10^{-3}$	53	$1.95 \times 10^{-3}$	$9.42 \times 10^{-4}$	
	X2Y2	$2.97 \times 10^{-3}$	$1.66 \times 10^{-3}$	58	$2.73 \times 10^{-3}$	$1.39 \times 10^{-3}$	
Energía (Pa <sup>2</sup> · s.)	X1Y1	$6.54 \times 10^{-5}$	$4.44 \times 10^{-5}$	43	$6.56 \times 10^{-5}$	$4.61 \times 10^{-5}$	33
	X1Y2	$7.88 \times 10^{-5}$	$5.82 \times 10^{-5}$	48	$7.34 \times 10^{-5}$	$4.91 \times 10^{-5}$	
	X2Y1	$6.71 \times 10^{-5}$	$4.65 \times 10^{-5}$	46	$6.19 \times 10^{-5}$	$4.53 \times 10^{-5}$	
	X2Y2	$1.47 \times 10^{-4}$	$1.33 \times 10^{-4}$	53	$9.90 \times 10^{-5}$	$8.34 \times 10^{-5}$	
Potencia (Pa <sup>2</sup> )	X1Y1	$4.02 \times 10^{-5}$	$2.40 \times 10^{-5}$	43	$4.12 \times 10^{-5}$	$2.51 \times 10^{-5}$	34
	X1Y2	$7.55 \times 10^{-5}$	$5.76 \times 10^{-5}$	55	$5.61 \times 10^{-5}$	$4.18 \times 10^{-5}$	
	X2Y1	$4.27 \times 10^{-5}$	$2.59 \times 10^{-5}$	45	$3.84 \times 10^{-5}$	$2.33 \times 10^{-5}$	
	X2Y2	$9.79 \times 10^{-5}$	$8.33 \times 10^{-5}$	54	$7.15 \times 10^{-5}$	$6.14 \times 10^{-5}$	
Intensidad (db.)	X1Y1	59.82	5.31	55	$6.05 \times 10^{-2}$	5.23	45
	X1Y2	60.01	5.43	57	$6.05 \times 10^{-2}$	4.91	
	X2Y1	59.42	5.37	54	$5.97 \times 10^{-2}$	5.06	
	X2Y2	62.21	5.00	57	$6.23 \times 10^{-2}$	4.75	
Amplitud Mínima (Pa <sup>2</sup> )	X1Y1	$-9.48 \times 10^{-3}$	$5.17 \times 10^{-3}$	55	$-9.38 \times 10^{-3}$	$4.83 \times 10^{-3}$	42
	X1Y2	$-9.56 \times 10^{-3}$	$5.35 \times 10^{-3}$	58	$-9.14 \times 10^{-3}$	$-9.14 \times 10^{-3}$	
	X2Y1	$-8.73 \times 10^{-3}$	$4.75 \times 10^{-3}$	55	$-8.53 \times 10^{-3}$	$4.35 \times 10^{-3}$	
	X2Y2	$-1.11 \times 10^{-2}$	$5.09 \times 10^{-3}$	56	$-1.07 \times 10^{-2}$	$4.59 \times 10^{-3}$	

Tabla 7.2. Comparación de valores descriptivos de los parámetros emitidos por el M.L.G. de medidas repetidas.

Parámetro	Historia	Previos al M.L.G.			Emitidos por el M.L.G.		
		Media	Desv.Típ.	N	Media	Desv.Típ.	N
<b>Amplitud Máxima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	1.34 x 10 <sup>-2</sup>	8.23 x 10 <sup>-3</sup>	54	1.32 x 10 <sup>-2</sup>	7.76 x 10 <sup>-3</sup>	41
	X1Y2	1.37 x 10 <sup>-2</sup>	8.33 x 10 <sup>-3</sup>	56	1.37 x 10 <sup>-2</sup>	8.05 x 10 <sup>-3</sup>	
	X2Y1	1.29 x 10 <sup>-2</sup>	8.08 x 10 <sup>-3</sup>	55	1.20 x 10 <sup>-2</sup>	6.90 x 10 <sup>-3</sup>	
	X2Y2	1.73 x 10 <sup>-2</sup>	9.78 x 10 <sup>-3</sup>	56	1.58 x 10 <sup>-2</sup>	8.19 x 10 <sup>-3</sup>	
<b>Amplitud Media (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	-1.46 x 10 <sup>-5</sup>	7.30 x 10 <sup>-6</sup>	51	-1.50 x 10 <sup>-5</sup>	7.23 x 10 <sup>-6</sup>	33
	X1Y2	-1.39 x 10 <sup>-5</sup>	7.50 x 10 <sup>-6</sup>	50	-1.50 x 10 <sup>-5</sup>	6.89 x 10 <sup>-6</sup>	
	X2Y1	-1.40 x 10 <sup>-5</sup>	7.00 x 10 <sup>-6</sup>	49	-1.40 x 10 <sup>-5</sup>	6.62 x 10 <sup>-6</sup>	
	X2Y2	-4.00 x 10 <sup>-6</sup>	1.50 x 10 <sup>-5</sup>	57	-7.66 x 10 <sup>-5</sup>	1.30 x 10 <sup>-4</sup>	
<b>Altura Tonal Mínima (hz.)</b>	X1Y1	156.08	48.01	56	159.95	48.05	47
	X1Y2	166.13	44.75	58	167.66	43.63	
	X2Y1	150.79	45.09	56	152.90	45.19	
	X2Y2	161.89	46.70	59	163.54	46.64	
<b>Altura Tonal Máxima (hz.)</b>	X1Y1	492.37	133.47	56	491.27	135.54	47
	X1Y2	466.53	147.41	58	466.73	147.63	
	X2Y1	484.32	138.82	56	488.85	133.71	
	X2Y2	453.49	151.72	59	443.38	154.11	
<b>Altura Tonal Media (hz.)</b>	X1Y1	229.18	20.03	54	229.54	21.15	45
	X1Y2	227.83	21.34	58	228.75	20.71	
	X2Y1	220.02	23.33	56	221.28	22.37	
	X2Y2	233.48	22.87	58	233.08	20.84	
<b>Primer Formante (hz.)</b>	X1Y1	568.92	31.54	56	563.28	28.68	42
	X1Y2	566.30	24.60	55	565.38	25.77	
	X2Y1	559.53	24.75	50	560.77	25.11	
	X2Y2	563.68	28.75	58	562.06	27.89	

Tabla 7.2. Comparación de valores descriptivos de los parámetros emitidos por el M.L.G. de medidas repetidas.

Parámetro	Historia	Previos al M.L.G.			Emitidos por el M.L.G.		
		Media	Desv.Típ.	N	Media	Desv.Típ.	N
<b>Segundo Formante (hz.)</b>	X1Y1	1493.78	140.62	56	1489.68	145.58	47
	X1Y2	1493.20	124.06	58	1494.09	126.68	
	X2Y1	1511.38	131.38	56	1506.22	137.97	
	X2Y2	1453.15	133.08	59	1451.08	139.19	
<b>Tercer Formante (hz.)</b>	X1Y1	2586.15	88.43	56	2592.58	86.77	46
	X1Y2	2591.32	75.00	57	2595.09	76.61	
	X2Y1	2595.92	80.71	55	2598.46	81.07	
	X2Y2	2561.14	88.27	58	2562.73	90.15	
<b>Cuarto Formante (hz.)</b>	X1Y1	3544.87	83.30	55	3550.56	81.81	45
	X1Y2	3539.95	88.96	58	3548.44	87.45	
	X2Y1	3547.13	87.36	56	3558.96	85.50	
	X2Y2	3518.40	96.19	58	3519.27	100.22	
<b>Quinto Formante (hz.)</b>	X1Y1	4383.84	74.08	56	4396.08	72.75	45
	X1Y2	4397.34	65.59	56	4400.09	61.18	
	X2Y1	4402.55	66.42	55	4411.11	64.84	
	X2Y2	4365.95	75.16	59	4376.75	69.06	
<b>Ancho de banda del primer formante (hz.)</b>	X1Y1	48.57	23.59	40	55.21	22.40	15
	X1Y2	47.87	27.68	36	41.39	24.73	
	X2Y1	50.30	31.15	39	44.73	31.63	
	X2Y2	59.34	31.66	43	56.15	31.01	
<b>Ancho de banda del segundo formante (hz.)</b>	X1Y1	553.31	254.59	51	562.74	265.80	30
	X1Y2	534.70	287.90	55	500.39	275.58	
	X2Y1	556.03	236.32	47	523.03	226.44	
	X2Y2	511.88	242.77	51	490.85	275.36	

Tabla 7.2. Comparación de valores descriptivos de los parámetros emitidos por el M.L.G. de medidas repetidas.

Parámetro	Historia	Previos al M.L.G.			Emitidos por el M.L.G.		
		Media	Desv.Típ.	N	Media	Desv.Típ.	N
<b>Ancho de banda del tercer formante (hz.)</b>	X1Y1	611.88	271.55	49	633.22	289.38	29
	X1Y2	562.43	232.87	48	533.11	238.76	
	X2Y1	791.73	459.69	54	857.68	443.50	
	X2Y2	523.03	245.53	54	510.15	256.67	
<b>Ancho de banda del cuarto formante (hz.)</b>	X1Y1	510.75	269.46	48	515.57	228.02	30
	X1Y2	662.06	395.33	57	602.36	340.63	
	X2Y1	466.37	216.15	48	452.43	222.00	
	X2Y2	464.80	210.65	54	488.19	224.11	
<b>Ancho de banda del quinto formante (hz.)</b>	X1Y1	469.96	188.99	52	450.59	173.35	37
	X1Y2	500.94	213.20	53	509.85	210.84	
	X2Y1	506.22	280.03	54	509.37	292.40	
	X2Y2	586.40	262.21	53	601.17	256.47	
<b>Número total de fragmentos vocales (uds.)</b>	X1Y1	112.75	13.85	52	111.29	13.16	42
	X1Y2	106.39	13.65	54	104.69	12.89	
	X2Y1	120.56	20.67	55	118.10	20.28	
	X2Y2	107.81	15.77	59	106.86	14.52	
<b>Número de los fragmentos sordos (uds.)</b>	X1Y1	24.60	7.08	52	22.31	5.40	36
	X1Y2	21.47	5.23	51	20.58	5.08	
	X2Y1	26.06	8.63	52	23.75	7.79	
	X2Y2	19.69	5.09	51	19.22	5.01	
<b>Porcentaje de los fragmentos sordos (%)</b>	X1Y1	21.89	4.96	54	20.57	3.88	35
	X1Y2	20.73	4.15	54	20.61	3.75	
	X2Y1	21.76	5.07	52	21.19	4.77	
	X2Y2	19.26	3.03	51	19.03	3.03	

Tabla 7.2. Comparación de valores descriptivos de los parámetros emitidos por el M.L.G. de medidas repetidas.

Parámetro	Historia	Previos al M.L.G.			Emitidos por el M.L.G.		
		Media	Desv.Típ.	N	Media	Desv.Típ.	N
<b>Número de descansos vocales (uds.)</b>	X1Y1	5.00	1.26	54	4.98	1.25	44
	X1Y2	4.74	.97	58	4.70	$9.54 \times 10^{-2}$	
	X2Y1	4.78	1.00	54	4.73	$9.49 \times 10^{-2}$	
	X2Y2	4.43	.77	58	4.41	$8.16 \times 10^{-2}$	
<b>Porcentaje de descansos vocales (%)</b>	X1Y1	24.11	4.93	53	22.76	3.54	35
	X1Y2	24.07	4.17	55	23.71	3.90	
	X2Y1	24.40	4.85	52	23.53	3.84	
	X2Y2	21.81	3.16	50	21.96	3.30	
<b>Duración total de los descansos vocales (s.)</b>	X1Y1	$4.20 \times 10^{-2}$	$1.11 \times 10^{-2}$	51	$3.83 \times 10^{-2}$	$7.90 \times 10^{-3}$	35
	X1Y2	$3.84 \times 10^{-2}$	$7.79 \times 10^{-3}$	51	$3.69 \times 10^{-2}$	$7.40 \times 10^{-3}$	
	X2Y1	$4.50 \times 10^{-2}$	$1.35 \times 10^{-2}$	52	$4.13 \times 10^{-2}$	$1.13 \times 10^{-2}$	
	X2Y2	$3.54 \times 10^{-2}$	$8.25 \times 10^{-3}$	51	$3.46 \times 10^{-2}$	$7.90 \times 10^{-3}$	
<b>Jitter local (%)</b>	X1Y1	2.57	$9.52 \times 10^{-2}$	53	2.50	$9.22 \times 10^{-2}$	43
	X1Y2	2.33	$9.72 \times 10^{-2}$	54	2.31	$9.50 \times 10^{-2}$	
	X2Y1	2.63	1.30	56	2.42	1.14	
	X2Y2	2.59	1.27	59	2.50	1.29	
<b>Jitter local absoluto (s.)</b>	X1Y1	$3.80 \times 10^{-3}$	$2.93 \times 10^{-3}$	56	$3,86 \times 10^{-3}$	$2,95 \times 10^{-3}$	47
	X1Y2	$3.68 \times 10^{-3}$	$2.73 \times 10^{-3}$	58	$3,83 \times 10^{-3}$	$2,77 \times 10^{-3}$	
	X2Y1	$4.44 \times 10^{-3}$	$3.07 \times 10^{-3}$	56	$4,3 \times 10^{-3}$	$3,07 \times 10^{-3}$	
	X2Y2	$3.84 \times 10^{-3}$	$2.89 \times 10^{-3}$	59	$3,85 \times 10^{-3}$	$2,74 \times 10^{-3}$	
<b>Jitter RAP (%)</b>	X1Y1	1.39	$5.81 \times 10^{-2}$	53	1.36	$5.69 \times 10^{-2}$	43
	X1Y2	1.23	$5.82 \times 10^{-2}$	54	1.22	$5.70 \times 10^{-2}$	
	X2Y1	1.44	$8.17 \times 10^{-2}$	56	1.30	$7.11 \times 10^{-2}$	
	X2Y2	1.39	$7.85 \times 10^{-2}$	59	1.34	$7.92 \times 10^{-2}$	

Tabla 7.2. Comparación de valores descriptivos de los parámetros emitidos por el M.L.G. de medidas repetidas.

Parámetro	Historia	Previos al M.L.G.			Emitidos por el M.L.G.		
		Media	Desv.Típ.	N	Media	Desv.Típ.	N
<b>Jitter PPQ5 (%)</b>	X1Y1	1.61	$7.12 \times 10^{-2}$	52	1.53	$6.72 \times 10^{-2}$	41
	X1Y2	1.35	$6.69 \times 10^{-2}$	53	1.35	$6.48 \times 10^{-2}$	
	X2Y1	1.58	$8.75 \times 10^{-2}$	53	1.44	$7.48 \times 10^{-2}$	
	X2Y2	1.63	$9.42 \times 10^{-2}$	59	1.57	$9.43 \times 10^{-2}$	
<b>Shimmer local (%)</b>	X1Y1	10.58	2.27	53	10.44	2.32	45
	X1Y2	10.79	2.32	57	10.71	2.22	
	X2Y1	10.46	2.69	55	10.00	2.45	
	X2Y2	10.14	1.85	56	10.17	1.94	
<b>Shimmer local (db.)</b>	X1Y1	1.09	$2.21 \times 10^{-2}$	55	1.05	$2.08 \times 10^{-2}$	43
	X1Y2	1.08	$2.07 \times 10^{-2}$	56	1.08	$2.12 \times 10^{-2}$	
	X2Y1	1.03	$2.22 \times 10^{-2}$	53	$9.97 \times 10^{-2}$	$2.02 \times 10^{-2}$	
	X2Y2	1.06	$2.03 \times 10^{-2}$	56	1.05	$2.07 \times 10^{-2}$	
<b>Shimmer APQ3 (%)</b>	X1Y1	4.57	1.22	53	4.41	1.20	44
	X1Y2	4.38	1.16	56	4.28	1.09	
	X2Y1	4.38	1.30	54	4.20	1.23	
	X2Y2	4.08	1.03	56	4.12	1.07	
<b>Shimmer APQ5 (%)</b>	X1Y1	6.15	1.59	53	5.91	1.52	43
	X1Y2	5.86	1.34	53	5.86	1.38	
	X2Y1	6.04	1.83	55	5.58	1.58	
	X2Y2	5.62	1.35	56	5.50	1.33	
<b>Shimmer APQ11 (%)</b>	X1Y1	9.65	2.42	53	9.62	2.47	44
	X1Y2	10.04	2.71	55	10.11	2.74	
	X2Y1	9.94	3.39	56	9.21	2.83	
	X2Y2	10.43	3.12	59	9.78	2.49	

## **7.4. LA INDEPENDENCIA, NORMALIDAD Y ESFERICIDAD DE LOS DATOS**

Las técnicas multivariantes ofrecen al investigador una herramienta analítica muy potente, pero es imprescindible asegurarse antes de usar cualquier técnica de que se cumplen los requisitos tanto teóricos como estadísticos relativos a la técnica multivariante elegida. En este caso, los tres primeros supuestos que han de cumplirse en el procedimiento del M.L.G. de medidas repetidas son la independencia, la normalidad y la esfericidad.

### **7.4.1. Supuesto de independencia; la prueba de rachas**

El supuesto de independencia implica que cada individuo de la muestra ha sido seleccionado de su población de forma aleatoria y asignado de este modo a cada uno de los niveles de las variables independientes. Así, su puntuación es independiente de las obtenidas por los otros individuos, es decir, lo que la puntuación se desvía del promedio del grupo es independiente de lo que otra puntuación se desvía de ese mismo grupo. En el diseño de medidas repetidas las diferentes observaciones de un mismo individuo son únicamente independientes dentro de cada nivel o tratamiento. (Ximénez & San Martín, 2000)

El supuesto de independencia puede ser comprobado con el procedimiento conocido como prueba de rachas. Ésta contrasta si una muestra de observaciones es o no es aleatoria. El concepto de racha se

refiere a una secuencia de observaciones de un mismo tipo, por tanto, esta prueba permite determinar si el número de rachas observado en una muestra es lo suficientemente grande para poder rechazar o no la hipótesis de independencia entre las observaciones.

En nuestro modelo de medidas repetidas las diferentes muestras no son en realidad mutuamente independientes, ya que se realizan con los mismos sujetos en las diferentes comparaciones. Además, hemos de recordar que toda la muestra ha sido extraída de los primeros cursos de la Facultad de Psicología de la Universidad Autónoma de Madrid y que es del mismo género. Sin embargo, se conoce la necesidad de cumplir este supuesto, o no alejarse mucho, para poder realizar el análisis inferencial previsto. Los resultados obtenidos en la investigación, tomando como punto de corte la mediana se muestran en la Tabla 7.3.

Tabla 7.3. **Datos referidos al número de rachas, significación y número de sujetos sobre el supuesto de independencia de los datos realizados con el test de rachas en el experimento principal.**

Parámetro	Historia	Número de rachas	Z	Significación del test de Rachas	N
<b>Tiempo de reacción (s.)</b>	X1Y1	31	1.12	.26	52
	X1Y2	32	1.40	.16	
	X2Y1	38	.28	.78	
	X2Y2	29	.56	.58	



Tabla 7.3. Datos referidos al número de rachas, significación y número de sujetos sobre el supuesto de independencia de los datos realizados con el test de rachas en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Número de rachas	Z	Significación del test de Rachas	N
Duración (s.)	X1Y1	25	.00	.99	48
	X1Y2	27	.44	.66	
	X2Y1	25	.00	.99	
	X2Y2	31	1.61	.11	
Presión eficaz (Pa.)	X1Y1	21	-.31	.76	43
	X1Y2	16	-1.85	.06	
	X2Y1	22	.00	.99	
	X2Y2	20	-.61	.54	
Energía (Pa <sup>2</sup> · s.)	X1Y1	12	-1.76	.08	33
	X1Y2	12	-1.76	.08	
	X2Y1	16	-.35	.73	
	X2Y2	15	-.70	.48	
Potencia (Pa <sup>2</sup> )	X1Y1	12	-1.92	.06	34
	X1Y2	19	.17	.86	
	X2Y1	16	-.52	.60	
	X2Y2	19	.17	.86	
Intensidad (db)	X1Y1	25	.31	.76	45
	X1Y2	16	-2.11	<b>.04*</b>	
	X2Y1	24	.00	.99	
	X2Y2	20	-.90	.37	
Amplitud Mínima (Pa <sup>2</sup> )	X1Y1	16	-1.72	.09	42
	X1Y2	22	.00	.99	
	X2Y1	22	.00	.99	
	X2Y2	18	-1.09	.27	

Tabla 7.3. Datos referidos al número de rachas, significación y número de sujetos sobre el supuesto de independencia de los datos realizados con el test de rachas en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Número de rachas	Z	Significación del test de Rachas	N
<b>Amplitud Máxima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	17	-1.26	.21	41
	X1Y2	20	-.31	.76	
	X2Y1	18	-.95	.34	
	X2Y2	20	-.31	.76	
<b>Amplitud Media (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	14	-1.06	.29	33
	X1Y2	16	-.35	.73	
	X2Y1	16	-.35	.73	
	X2Y2	16	-.35	.73	
<b>Altura Tonal Mínima (hz.)</b>	X1Y1	22	-.59	.56	47
	X1Y2	22	-.59	.56	
	X2Y1	24	.00	.99	
	X2Y2	29	1.18	.24	
<b>Altura Tonal Máxima (hz.)</b>	X1Y1	26	.30	.77	47
	X1Y2	23	-.30	.77	
	X2Y1	25	.00	.99	
	X2Y2	19	-1.47	.14	
<b>Altura Tonal Media (hz.)</b>	X1Y1	22	-.30	.77	45
	X1Y2	20	-.90	.37	
	X2Y1	24	.00	.99	
	X2Y2	26	.61	.54	
<b>Primer Formante (hz.)</b>	X1Y1	31	2.66	<b>.01*</b>	42
	X1Y2	20	-.47	.64	
	X2Y1	23	.16	.88	
	X2Y2	20	-.47	.64	

Tabla 7.3. Datos referidos al número de rachas, significación y número de sujetos sobre el supuesto de independencia de los datos realizados con el test de rachas en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Número de rachas	Z	Significación del test de Rachas	N
<b>Segundo Formante (hz.)</b>	X1Y1	21	-.88	.38	47
	X1Y2	24	.00	.99	
	X2Y1	20	-1,18	.24	
	X2Y2	21	-.88	.38	
<b>Tercer Formante (hz.)</b>	X1Y1	19	-1.34	.18	46
	X1Y2	21	-.46	.46	
	X2Y1	14	-2.83	<b>.01*</b>	
	X2Y2	16	-2.24	<b>.03*</b>	
<b>Cuarto Formante (hz.)</b>	X1Y1	21	-.60	.55	45
	X1Y2	19	-1.20	.23	
	X2Y1	22	-.30	.77	
	X2Y2	16	-2.11	<b>.04*</b>	
<b>Quinto Formante (hz.)</b>	X1Y1	22	-.30	.77	45
	X1Y2	24	.00	.99	
	X2Y1	20	-.90	.37	
	X2Y2	22	-.30	.77	
<b>Ancho de banda del primer formante (hz.)</b>	X1Y1	9	.02	.99	15
	X1Y2	10	.56	.58	
	X2Y1	8	.00	.99	
	X2Y2	7	-.52	.60	
<b>Ancho de banda del segundo formante (hz.)</b>	X1Y1	17	.18	.85	30
	X1Y2	13	-.92	.35	
	X2Y1	15	-.18	.85	
	X2Y2	18	.56	.58	

Tabla 7.3. Datos referidos al número de rachas, significación y número de sujetos sobre el supuesto de independencia de los datos realizados con el test de rachas en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Número de rachas	Z	Significación del test de Rachas	N
<b>Ancho de banda del tercer formante (hz.)</b>	X1Y1	19	1.14	.25	29
	X1Y2	14	-.37	.71	
	X2Y1	14	-.37	.71	
	X2Y2	16	.01	.99	
<b>Ancho de banda del cuarto formante (hz.)</b>	X1Y1	19	.93	.35	30
	X1Y2	16	.00	.99	
	X2Y1	17	.19	.85	
	X2Y2	14	-.56	.58	
<b>Ancho de banda del quinto formante (hz.)</b>	X1Y1	20	.01	.99	37
	X1Y2	16	-1.00	.32	
	X2Y1	18	-.33	.74	
	X2Y2	16	-1.00	.32	
<b>Número total de fragmentos vocales (uds.)</b>	X1Y1	21	-.14	.89	42
	X1Y2	23	.15	.88	
	X2Y1	27	1.41	.16	
	X2Y2	25	.80	.43	
<b>Número de los fragmentos sordos (uds.)</b>	X1Y1	20	.25	.81	36
	X1Y2	19	.00	.99	
	X2Y1	21	.59	.56	
	X2Y2	22	.85	.40	
<b>Porcentaje de los fragmentos sordos (%)</b>	X1Y1	19	.01	.99	35
	X1Y2	18	.00	.99	
	X2Y1	17	-.34	.74	
	X2Y2	21	.69	.49	

Tabla 7.3. Datos referidos al número de rachas, significación y número de sujetos sobre el supuesto de independencia de los datos realizados con el test de rachas en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Número de rachas	Z	Significación del test de Rachas	N
<b>Número de descansos vocales (uds.)</b>	X1Y1	22	-.03	.98	44
	X1Y2	25	.47	.64	
	X2Y1	3	.00	.99	
	X2Y2	9	.22	.83	
<b>Porcentaje de descansos vocales (%)</b>	X1Y1	20	.35	.73	35
	X1Y2	22	1.04	.30	
	X2Y1	21	.69	.49	
	X2Y2	22	1.04	.30	
<b>Duración total de los descansos vocales (s.)</b>	X1Y1	24	1.73	.09	35
	X1Y2	19	.01	.99	
	X2Y1	25	2.07	<b>.04*</b>	
	X2Y2	24	1.72	.09	
<b>Jitter local (%)</b>	X1Y1	23	.00	.99	43
	X1Y2	17	-1.54	.12	
	X2Y1	23	.00	.99	
	X2Y2	21	-.31	.76	
<b>Jitter local absoluto (s.)</b>	X1Y1	27	.59	.55	47
	X1Y2	19	-1.47	.14	
	X2Y1	17	.59	.55	
	X2Y2	20	-1.18	.24	
<b>Jitter RAP (%)</b>	X1Y1	23	.00	.99	43
	X1Y2	17	-1.54	.12	
	X2Y1	21	-.31	.76	
	X2Y2	23	.00	.99	

Tabla 7.3. Datos referidos al número de rachas, significación y número de sujetos sobre el supuesto de independencia de los datos realizados con el test de rachas en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Número de rachas	Z	Significación del test de Rachas	N
<b>Jitter PPQ5 (%)</b>	X1Y1	23	.32	.75	41
	X1Y2	19	-.63	.53	
	X2Y1	23	.32	.75	
	X2Y2	23	.32	.75	
<b>Shimmer local (%)</b>	X1Y1	23	.00	.99	45
	X1Y2	25	.31	.76	
	X2Y1	23	.00	.99	
	X2Y2	19	-1.20	.23	
<b>Shimmer local (db.)</b>	X1Y1	19	-.92	.36	43
	X1Y2	23	.00	.99	
	X2Y1	18	-1.23	.22	
	X2Y2	17	-1.54	.12	
<b>Shimmer APQ3 (%)</b>	X1Y1	27	1.07	.29	44
	X1Y2	23	.00	.99	
	X2Y1	21	-.46	.65	
	X2Y2	27	1.07	.29	
<b>Shimmer APQ5 (%)</b>	X1Y1	19	-.92	.36	43
	X1Y2	25	.62	.53	
	X2Y1	24	.31	.76	
	X2Y2	21	-.31	.76	
<b>Shimmer APQ11 (%)</b>	X1Y1	16	-1.98	.05	44
	X1Y2	19	-1.07	.29	
	X2Y1	22	-.15	.88	
	X2Y2	17	-1.68	.09	

\*Valores significativos  $p < .05$

Observando la Tabla 7.3., vemos que hay algunos parámetros que no cumplen el supuesto de independencia. Este es el caso de la intensidad, cuya significación en la combinación de valencia negativa y alta activación (X1Y2) es de .04. Lo mismo ocurre con la combinación de valencia negativa y baja activación (X1Y1) del primer formante, en la cual la significación es de .01. En el tercer formante, tanto en las mediciones referidas a la valencia positiva y baja activación (X2Y1), como en las correspondientes con la valencia negativa y alta activación (X2Y2), los datos ofrecen una significación de .01 y .03 respectivamente. Cuando nos fijamos en el cuarto formante también notamos el no cumplimiento de este supuesto en la medición vinculada a la valencia positiva y alta activación (X2Y2), obteniendo una significación de .04. Finalmente, se incumple la condición de independencia en la duración total de los descansos vocales, cuyo valor referenciado a la valencia positiva y baja activación (X2Y1) es de .04. Siendo conscientes de la gravedad del incumplimiento de este supuesto, tomaremos con gran cautela los resultados del M.L.G. referentes a estos parámetros.

#### **7.4.2. Supuesto de normalidad; la prueba de Kolmogorov-Smirnov**

Otro supuesto fundamental del análisis multivariante es la normalidad de los datos. Si la variación respecto de la distribución normal es suficientemente amplia, los resultados de los test estadísticos resultantes no

serán válidos. Así, el incumplimiento leve de la hipótesis de normalidad no condiciona demasiado la fiabilidad de los resultados.

La normalidad multivariante implica que las variables individuales sean normales y que sus combinaciones también lo sean. Si las variables son multivariante normales, lo serán individualmente, pero lo contrario no es cierto. Sin embargo, "...la mayoría de los investigadores contrastan la normalidad univariante para cada variable. Pero aunque la normalidad univariante no garantiza la normalidad multivariante, si todas las variables cumplen ese requisito, entonces cualquier posible incumplimiento de este supuesto es generalmente insignificante." (Hair, Anderson, Tatham & Black, 1999, p. 80).

Aunque los métodos gráficos, como el histograma, son bastante intuitivos, el rigor nos ha conducido a realizar la prueba no paramétrica sobre la normalidad de Kolmogorov-Smirnov (K-S) en cada una de las variables. Esta prueba plantea la hipótesis nula de que la variable se distribuye según una normal, por lo que hay que comprobar si para alguna variable existe un valor  $p$  inferior al nivel de significación de .05 que nos indique el incumplimiento de este supuesto.

A continuación se muestran los datos del test de normalidad para cada una de las cuatro combinaciones en los parámetros acústicos estudiados (Tabla 7.4.).



Tabla 7.4. **Datos referidos a la significación y número de sujetos sobre el supuesto de normalidad de los datos realizados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el experimento principal.**

Parámetro	Historia	Z de K-S	Significación de K-S	N
<b>Tiempo de reacción (s.)</b>	X1Y1	.59	.88	52
	X1Y2	.69	.73	
	X2Y1	.76	.61	
	X2Y2	.78	.59	
<b>Duración (s.)</b>	X1Y1	.36	.99	48
	X1Y2	.57	.91	
	X2Y1	.54	.93	
	X2Y2	.60	.87	
<b>Presión eficaz (Pa.)</b>	X1Y1	.76	.62	43
	X1Y2	.41	.41	
	X2Y1	.87	.87	
	X2Y2	.48	.48	
<b>Energía (Pa<sup>2</sup> · s.)</b>	X1Y1	.92	.37	33
	X1Y2	.85	.47	
	X2Y1	.86	.46	
	X2Y2	1.13	.15	
<b>Potencia (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.99	.28	34
	X1Y2	1.12	.16	
	X2Y1	.63	.82	
	X2Y2	1.01	.26	
<b>Intensidad (db.)</b>	X1Y1	.50	.96	45
	X1Y2	.66	.77	
	X2Y1	.39	.99	
	X2Y2	.58	.89	

Tabla 7.4. Datos referidos a la significación y número de sujetos sobre el supuesto de normalidad de los datos realizados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Z de K-S	Significación de K-S	N
<b>Amplitud Mínima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.72	.68	42
	X1Y2	.88	.43	
	X2Y1	.83	.50	
	X2Y2	.57	.90	
<b>Amplitud Máxima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.96	.32	41
	X1Y2	.90	.39	
	X2Y1	.75	.62	
	X2Y2	.91	.39	
<b>Amplitud Media (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.44	.99	33
	X1Y2	.46	.98	
	X2Y1	.55	.92	
	X2Y2	1.13	.16	
<b>Altura Tonal Mínima (hz.)</b>	X1Y1	1.29	.07	47
	X1Y2	1.22	.10	
	X2Y1	1.55	<b>.02*</b>	
	X2Y2	1.31	.07	
<b>Altura Tonal Máxima (hz.)</b>	X1Y1	2.22	<b>.00*</b>	47
	X1Y2	1.97	<b>.00*</b>	
	X2Y1	2.05	<b>.00*</b>	
	X2Y2	1.93	<b>.00*</b>	
<b>Altura Tonal Media (hz.)</b>	X1Y1	.72	.68	45
	X1Y2	.71	.69	
	X2Y1	.51	.96	
	X2Y2	.55	.93	

Tabla 7.4. **Datos referidos a la significación y número de sujetos sobre el supuesto de normalidad de los datos realizados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el experimento principal.**

Parámetro	Historia	Z de K-S	Significación de K-S	N
<b>Primer Formante (hz.)</b>	X1Y1	.62	.84	42
	X1Y2	.47	.98	
	X2Y1	.48	.98	
	X2Y2	.61	.86	
<b>Segundo Formante (hz.)</b>	X1Y1	.70	.71	47
	X1Y2	.64	.81	
	X2Y1	.57	.91	
	X2Y2	.81	.53	
<b>Tercer Formante (hz.)</b>	X1Y1	.75	.63	46
	X1Y2	.56	.92	
	X2Y1	.40	.99	
	X2Y2	.67	.77	
<b>Cuarto Formante (hz.)</b>	X1Y1	.55	.92	45
	X1Y2	.55	.92	
	X2Y1	.52	.95	
	X2Y2	.48	.97	
<b>Quinto Formante (hz.)</b>	X1Y1	.59	.88	45
	X1Y2	.63	.82	
	X2Y1	.42	.99	
	X2Y2	.49	.97	
<b>Ancho de banda del primer formante (hz.)</b>	X1Y1	.44	.99	15
	X1Y2	.60	.87	
	X2Y1	.80	.54	
	X2Y2	.74	.64	

Tabla 7.4. Datos referidos a la significación y número de sujetos sobre el supuesto de normalidad de los datos realizados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Z de K-S	Significación de K-S	N
<b>Ancho de banda del segundo formante (hz.)</b>	X1Y1	.62	.84	30
	X1Y2	1.00	.27	
	X2Y1	.74	.64	
	X2Y2	1.07	.20	
<b>Ancho de banda del tercer formante (hz.)</b>	X1Y1	.73	.67	29
	X1Y2	.51	.96	
	X2Y1	.59	.88	
	X2Y2	.61	.85	
<b>Ancho de banda del cuarto formante (hz.)</b>	X1Y1	.77	.59	30
	X1Y2	.75	.63	
	X2Y1	.44	.99	
	X2Y2	.75	.62	
<b>Ancho de banda del quinto formante (hz.)</b>	X1Y1	.61	.85	37
	X1Y2	.39	.99	
	X2Y1	.80	.55	
	X2Y2	.66	.78	
<b>Número total de fragmentos vocales (uds.)</b>	X1Y1	.50	.96	42
	X1Y2	.54	.93	
	X2Y1	.62	.84	
	X2Y2	.62	.84	
<b>Número de los fragmentos sordos (uds.)</b>	X1Y1	.85	.46	36
	X1Y2	.94	.34	
	X2Y1	.92	.36	
	X2Y2	.56	.91	

Tabla 7.4. **Datos referidos a la significación y número de sujetos sobre el supuesto de normalidad de los datos realizados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el experimento principal.**

Parámetro	Historia	Z de K-S	Significación de K-S	N
<b>Porcentaje de los fragmentos sordos (%)</b>	X1Y1	.80	.55	35
	X1Y2	.78	.58	
	X2Y1	.75	.63	
	X2Y2	.53	.94	
<b>Número de descansos vocales (uds.)</b>	X1Y1	1.61	<b>.01*</b>	44
	X1Y2	1.64	<b>.01*</b>	
	X2Y1	2.00	<b>.00*</b>	
	X2Y2	2.03	<b>.00*</b>	
<b>Porcentaje de descansos vocales (%)</b>	X1Y1	.70	.71	35
	X1Y2	.81	.53	
	X2Y1	.67	.76	
	X2Y2	.56	.92	
<b>Duración total de los descansos vocales (s.)</b>	X1Y1	.66	.78	35
	X1Y2	1.01	.26	
	X2Y1	.96	.30	
	X2Y2	.40	.99	
<b>Jitter local (%)</b>	X1Y1	.80	.55	43
	X1Y2	.81	.53	
	X2Y1	1.04	.23	
	X2Y2	.76	.60	
<b>Jitter local absoluto (.s)</b>	X1Y1	1.88	<b>.00*</b>	47
	X1Y2	1.82	<b>.00*</b>	
	X2Y1	1.50	<b>.02*</b>	
	X2Y2	1.61	<b>.01*</b>	

Tabla 7.4. Datos referidos a la significación y número de sujetos sobre el supuesto de normalidad de los datos realizados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Z de K-S	Significación de K-S	N
<b>Jitter RAP (%)</b>	X1Y1	.60	.86	43
	X1Y2	.89	.40	
	X2Y1	1.18	.12	
	X2Y2	.88	.43	
<b>Jitter PPQ5 (%)</b>	X1Y1	.96	.31	41
	X1Y2	1.12	.16	
	X2Y1	.67	.76	
	X2Y2	.91	.39	
<b>Shimmer local (%)</b>	X1Y1	.48	.98	45
	X1Y2	.69	.73	
	X2Y1	.88	.42	
	X2Y2	.76	.61	
<b>Shimmer local (db.)</b>	X1Y1	.46	.98	43
	X1Y2	.86	.45	
	X2Y1	.62	.84	
	X2Y2	.99	.28	
<b>Shimmer APQ3 (%)</b>	X1Y1	.56	.92	44
	X1Y2	.72	.67	
	X2Y1	.82	.52	
	X2Y2	.62	.83	
<b>Shimmer APQ5 (%)</b>	X1Y1	.48	.98	43
	X1Y2	.45	.99	
	X2Y1	.98	.29	
	X2Y2	.72	.68	

Tabla 7.4. **Datos referidos a la significación y número de sujetos sobre el supuesto de normalidad de los datos realizados con la prueba de Kolmogorov-Smirnov en el experimento principal.**

Parámetro	Historia	Z de K-S	Significación de K-S	N
<b>Shimmer APQ11 (%)</b>	X1Y1	.39	.99	44
	X1Y2	.89	.40	
	X2Y1	.85	.46	
	X2Y2	.48	.99	

\*Valores significativos  $p < .05$

Los resultados de la prueba de Kolmogorov-Smirnov se han mostrado no significativos para la gran mayoría de los parámetros acústicos estudiados. Sin embargo, también se ha constatado que en algunos de ellos se incumple el mencionado supuesto de normalidad. Este es el caso de la altura tonal mínima, donde observamos una significación de .02 en relación con la valencia positiva y baja intensidad (X2Y1). En la altura tonal máxima, el número de descansos vocales y el jitter local absoluto no hay normalidad en ninguna de las cuatro mediciones efectuadas.

Al igual que el anterior supuesto, en caso de que los resultados del M.L.G. sean significativos serán tomados con la cautela que merecen debido a la no normalidad de los datos que componen las muestras de estos parámetros.

### 7.4.3. La esfericidad

#### 7.4.3.1. El estadístico $W_0$ de Mauchly

En las comparaciones entre grupos mediante el análisis de varianza se asume que los valores de las medias de dichos grupos son independientes, lo que no ocurre con exactitud en los modelos de medidas repetidas por tratarse de los mismos sujetos. Por esto, los datos han de cumplir otra condición más, la igualdad de varianzas de las diferencias entre los niveles del factor. Es decir, que la matriz de varianzas-covarianzas sea circular o esférica, por lo que este supuesto de conoce como esfericidad.

El SPSS, en el procedimiento de medidas repetidas, ofrece una prueba para evaluar si se cumple este supuesto, la prueba de esfericidad de Mauchly, que parte de la hipótesis nula de que la matriz de covarianza error de las variables dependientes transformadas es proporcional a una matriz identidad. El incumplimiento de este supuesto de esfericidad implicaría una disminución de potencia estadística.

En el caso de que el estadístico  $W$  lleve al rechazo de la hipótesis de esfericidad podemos optar por dos soluciones: (1) Bien podemos basar nuestra decisión en los estadísticos multivariados (Traza de Pillai, Lambda de Wilks, Traza de Hotelling, Raíz mayor de Roy), pues no les afecta el incumplimiento del supuesto de esfericidad; o (2) bien podemos utilizar el estadístico  $F$  univariado que ofrece la tabla denominada “prueba de contrastes intra-sujetos” aplicando un índice corrector llamado épsilon. El índice corrector épsilon expresa el grado en que la matriz de varianzas-



covarianzas se aleja de la esfericidad. En condiciones de esfericidad perfecta  $\epsilon$  vale 1. En nuestro caso, como la tabla de la prueba de esfericidad de Mauchly nos informa que las estimaciones del índice corrector  $\epsilon$  son igual a uno, los valores de significación de la tabla de los “contrastes multivariados” y los de la tabla correspondiente a la “prueba de contrastes intra-sujetos” (con la versión no corregida y las tres corregidas) son coincidentes.

Cuando en los resultados del SPSS no aparece el nivel crítico o significación asociado al estadístico  $W$  es porque, como nos indica Pardo (2000), con dos niveles no tiene sentido hablar de esfericidad; con dos niveles sólo existe una covarianza que, obviamente, es igual a sí misma. Esta es la situación que obtenemos en los resultados del presente experimento.

#### **7.4.3.2. El estadístico $M$ de Box**

Esta prueba de simetría compuesta se refiere también al patrón de esfericidad. Sin embargo, en el paquete estadístico utilizado para el análisis de los datos este test queda incluido en las pruebas de homogeneidad ya que, en realidad, versa sobre la homogeneidad de las matrices de covarianza de las variables dependientes a lo largo de las combinaciones de los dos niveles del factor inter-sujetos (protocolo). Es decir, se contrasta la hipótesis nula de que las matrices de covarianza observadas de las variables dependientes son iguales en los dos grupos; aquellos que pasaron por el “Protocolo A” y, los

que utilizaron el “Protocolo B”. Los valores de *M* de Box de la presente investigación son los que siguen (Tabla 7.5.):

Tabla 7.5. Datos referidos estadístico *M* de Box y número de sujetos sobre el supuesto de esfericidad (simetría compuesta) de los datos en el experimento principal.

Parámetro	<i>M</i> de Box	F	Significación de <i>M</i> de Box	N
Tiempo de reacción (s.)	18.24	1.65	.09	52
Duración (s.)	11.79	1.06	.39	48
Presión eficaz (Pa.)	5.47	.49	.90	43
Energía (Pa <sup>2</sup> · s.)	7.84	.67	.75	33
Potencia (Pa <sup>2</sup> )	18.69	1.61	.10	34
Intensidad (db.)	3.57	.32	.98	45
Amplitud Mínima (Pa <sup>2</sup> )	6.67	.59	.82	42
Amplitud Máxima (Pa <sup>2</sup> )	4.73	.42	.94	41
Amplitud Media (Pa <sup>2</sup> )	14.32	1.22	.27	33
Altura Tonal Mínima (hz.)	9.87	.89	.54	47
Altura Tonal Máxima (hz.)	10.58	.95	.48	47
Altura Tonal Media (hz.)	20.86	1.87	<b>.04*</b>	45
Primer Formante (hz.)	9.52	.84	.59	42
Segundo Formante (hz.)	8.21	.74	.69	47
Tercer Formante (hz.)	7.81	.70	.72	46
Cuarto Formante (hz.)	21.13	1.90	<b>.04*</b>	45
Quinto Formante (hz.)	6.37	.57	.84	45
Ancho de banda del primer formante (hz.)	30.21	1.60	.08	15
Ancho de banda del segundo formante (hz.)	2.86	.24	.99	30
Ancho de banda del tercer formante (hz.)	2.71	.23	.99	29

Tabla 7.5. Datos referidos estadístico *M* de Box y número de sujetos sobre el supuesto de esfericidad (simetría compuesta) de los datos en el experimento principal.

Parámetro	<i>M</i> de Box	F	Significación de <i>M</i> de Box	N
Ancho de banda del cuarto formante (hz.)	9.49	.80	.63	30
Ancho de banda del quinto formante (hz.)	8.30	.73	.70	37
Número total de fragmentos vocales (uds.)	13.42	1.19	.29	42
Número de los fragmentos sordos (uds.)	18.53	1.61	.10	36
Porcentaje de los fragmentos sordos (%)	7.85	.67	.75	35
Número de descansos vocales(uds.)	6.79	.61	.81	44
Porcentaje de descansos vocales (%)	17.68	1.52	.13	35
Duración total de los descansos vocales (s.)	14.89	1.29	.24	35
Jitter local (%)	25.61	2.29	<b>.01*</b>	43
Jitter local absoluto (s.)	9.94	.87	.54	47
Jitter RAP (%)	26.95	2.41	<b>.01*</b>	43
Jitter PPQ5 (%)	20.69	1.84	.05	41
Shimmer local (%)	3.49	.31	.98	45
Shimmer local (db.)	3.11	.28	.99	43
Shimmer APQ3 (%)	3.97	.36	.97	44
Shimmer APQ5 (%)	8.66	.77	.66	43
Shimmer APQ11 (%)	10.32	.92	.51	44

\*Valores significativos  $p < .05$

En la prueba *M* de Box sobre la homogeneidad de las matrices de covarianza de las variables dependientes a lo largo de las combinaciones de los dos niveles del factor inter-sujeto (protocolo) no se cumple en algunos se los parámetros estudiados. En la Tabla 7.5. se observa que la matriz de

varianzas-covarianzas no son iguales en las medidas de la altura tonal media, con un valor de .04, ni en el formante tercero, .04. Lo mismo ocurre cuando hablamos del jitter local, .01 y del jitter RAP, .01. Al igual que en los supuestos vistos con anterioridad, en caso de que alguno de estos parámetros resulte significativo se tendrá en cuenta la influencia del no cumplimiento de la hipótesis planteada por la prueba *M* de Box.

**CAPÍTULO 8**

**RESULTADOS DEL M.L.G. DE**

**MEDIDAS REPETIDAS DEL**

**EXPERIMENTO PRINCIPAL**

*“Pero existe otra razón para la gran reputación de la Matemática: la de que la Matemática ofrece a las ciencias naturales exactas un cierto grado de seguridad que sin ella no se podría alcanzar”*

(Albert Einstein)



## **8.1. INTRODUCCIÓN**

En los apartados siguientes se verán los resultados de las pruebas de homogeneidad univariante obtenidos por el paquete estadístico utilizado, SPSS 11.5, así como la significación de los parámetros acústicos que ocupan esta investigación. Además, este capítulo ayudará a comprobar como la utilización de otras variables predictoras, o covariables, modifican sustancialmente la significación de determinados parámetros, lo que justificará su utilización en los resultados finales del presente estudio.

De esta manera, el primer M.L.G. de medidas repetidas se ha llevado a cabo sin utilizar ninguna covariable. Así, en este análisis sólo trabajamos con los dos factores intra-sujetos de medidas repetidas (los dos ejes), con dos niveles en cada uno de ellos (valencia y activación) y, con un factor inter-sujeto (protocolos), también con dos tratamientos, pero sin medidas repetidas.

## **8.2. PRIMER ANÁLISIS INFERENCIAL**

### **8.2.1. La prueba de homogeneidad de Levene**

Se trata de un test que evalúa la homocedasticidad sobre la base univariante, donde se compara si las varianzas de las variables dependientes son iguales a lo largo de los diferentes niveles de los factores intra-sujetos. De este modo, la hipótesis nula es que la varianza error de la variable

dependiente es igual a lo largo de todos los niveles de las variables independientes.

Si los tamaños muestrales son iguales, la presencia de varianzas heterogéneas, produce un efecto mínimo en el contraste  $F$ . Pero si, por el contrario, los tamaños son diferentes y las varianzas heterogéneas producen un gran efecto en el contraste  $F$ . Asimismo, se ha de notar que esta prueba no depende del supuesto de normalidad; es poco sensible a la ausencia de normalidad.

En esta investigación, los datos obtenidos referentes a los estadísticos de Levene quedan explicitados en la Tabla 8.1.:

Tabla 8.1. **Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.**

Parámetros	Historia	Levene	N
<b>Tiempo de reacción (s.)</b>	X1Y1	.40	52
	X1Y2	.69	
	X2Y1	.14	
	X2Y2	<b>.04*</b>	
<b>Duración (s.)</b>	X1Y1	.81	48
	X1Y2	.92	
	X2Y1	.54	
	X2Y2	.97	
<b>Presión eficaz (Pa.)</b>	X1Y1	.14	43
	X1Y2	.92	
	X2Y1	.21	
	X2Y2	.55	



Tabla 8.1. **Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.**

Parámetros	Historia	Levene	N
<b>Energía (Pa<sup>2</sup> · s.)</b>	X1Y1	.08	33
	X1Y2	.53	
	X2Y1	<b>.02*</b>	
	X2Y2	.37	
<b>Potencia (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.50	34
	X1Y2	.73	
	X2Y1	.95	
	X2Y2	.85	
<b>Intensidad (db.)</b>	X1Y1	.99	45
	X1Y2	.79	
	X2Y1	.66	
	X2Y2	.95	
<b>Amplitud Mínima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.63	42
	X1Y2	.80	
	X2Y1	.99	
	X2Y2	.49	
<b>Amplitud Máxima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.97	41
	X1Y2	.98	
	X2Y1	.94	
	X2Y2	.85	
<b>Amplitud Media (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.11	33
	X1Y2	.65	
	X2Y1	.14	
	X2Y2	<b>.01*</b>	

Tabla 8.1. Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.

Parámetros	Historia	Levene	N
<b>Altura Tonal Mínima (hz.)</b>	X1Y1	.85	47
	X1Y2	.79	
	X2Y1	.09	
	X2Y2	.47	
<b>Altura Tonal Máxima (hz.)</b>	X1Y1	.15	47
	X1Y2	.49	
	X2Y1	<b>.00*</b>	
	X2Y2	.74	
<b>Altura Tonal Media (hz.)</b>	X1Y1	.18	45
	X1Y2	.29	
	X2Y1	.83	
	X2Y2	.95	
<b>Primer Formante (hz.)</b>	X1Y1	.51	42
	X1Y2	.88	
	X2Y1	.42	
	X2Y2	.06	
<b>Segundo Formante (hz.)</b>	X1Y1	.30	47
	X1Y2	.79	
	X2Y1	.65	
	X2Y2	.18	
<b>Tercer Formante (hz.)</b>	X1Y1	.58	46
	X1Y2	.39	
	X2Y1	.85	
	X2Y2	.32	

Tabla 8.1. **Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.**

Parámetros	Historia	Levene	N
<b>Cuarto Formante (hz.)</b>	X1Y1	.95	45
	X1Y2	.26	
	X2Y1	.24	
	X2Y2	.99	
<b>Quinto Formante (hz.)</b>	X1Y1	.60	45
	X1Y2	.32	
	X2Y1	.79	
	X2Y2	.64	
<b>Ancho de banda del primer formante (hz.)</b>	X1Y1	<b>.04*</b>	15
	X1Y2	.37	
	X2Y1	.96	
	X2Y2	.48	
<b>Ancho de banda del segundo formante (hz.)</b>	X1Y1	.47	30
	X1Y2	.22	
	X2Y1	.84	
	X2Y2	.31	
<b>Ancho de banda del tercer formante (hz.)</b>	X1Y1	.38	29
	X1Y2	.27	
	X2Y1	.42	
	X2Y2	.73	
<b>Ancho de banda del cuarto formante (hz.)</b>	X1Y1	.08	30
	X1Y2	.54	
	X2Y1	.62	
	X2Y2	.93	

Tabla 8.1. Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.

Parámetros	Historia	Levene	N
<b>Ancho de banda del quinto formante (hz.)</b>	X1Y1	.11	37
	X1Y2	.59	
	X2Y1	.61	
	X2Y2	.07	
<b>Número total de fragmentos vocales (uds.)</b>	X1Y1	.32	42
	X1Y2	.81	
	X2Y1	.32	
	X2Y2	.63	
<b>Número de los fragmentos sordos (uds.)</b>	X1Y1	<b>.01*</b>	36
	X1Y2	.42	
	X2Y1	.68	
	X2Y2	.85	
<b>Porcentaje de los fragmentos sordos (%)</b>	X1Y1	.21	35
	X1Y2	<b>.04*</b>	
	X2Y1	<b>.04*</b>	
	X2Y2	.45	
<b>Número de descansos vocales (uds.)</b>	X1Y1	.14	44
	X1Y2	.76	
	X2Y1	.37	
	X2Y2	.65	
<b>Porcentaje de descansos vocales (%)</b>	X1Y1	.09	35
	X1Y2	<b>.04*</b>	
	X2Y1	.07	
	X2Y2	.18	

Tabla 8.1. **Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.**

Parámetros	Historia	Levene	N
<b>Duración total de los descansos vocales (s.)</b>	X1Y1	.57	35
	X1Y2	.08	
	X2Y1	.31	
	X2Y2	.51	
<b>Jitter local (%)</b>	X1Y1	.57	43
	X1Y2	.39	
	X2Y1	<b>.00*</b>	
	X2Y2	<b>.00*</b>	
<b>Jitter local absoluto (s.)</b>	X1Y1	.85	47
	X1Y2	.84	
	X2Y1	.46	
	X2Y2	<b>.01*</b>	
<b>Jitter RAP (%)</b>	X1Y1	.47	43
	X1Y2	.22	
	X2Y1	<b>.00*</b>	
	X2Y2	<b>.00*</b>	
<b>Jitter PPQ5 (%)</b>	X1Y1	.53	41
	X1Y2	.21	
	X2Y1	<b>.03*</b>	
	X2Y2	<b>.00*</b>	
<b>Shimmer local (%)</b>	X1Y1	.37	45
	X1Y2	.82	
	X2Y1	.80	
	X2Y2	.48	

Tabla 8.1. **Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.**

Parámetros	Historia	Levene	N
<b>Shimmer local (db.)</b>	X1Y1	.91	43
	X1Y2	.88	
	X2Y1	.62	
	X2Y2	.91	
<b>Shimmer APQ3 (%)</b>	X1Y1	.38	44
	X1Y2	.59	
	X2Y1	.75	
	X2Y2	.29	
<b>Shimmer APQ5 (%)</b>	X1Y1	.68	43
	X1Y2	.81	
	X2Y1	.45	
	X2Y2	.38	
<b>Shimmer APQ11 (%)</b>	X1Y1	.76	44
	X1Y2	.86	
	X2Y1	.58	
	X2Y2	.25	

\*Valores significativos  $p < .05$

En la Tabla 8.1. podemos observar como hay determinadas variables dependientes que son heterogéneas. Entre ellas están el tiempo de reacción, con una significación en la variable correspondiente a la valencia positiva y alta activación (X2Y2) de .04; la energía cuando se estudia la valencia positiva y la baja activación (X2Y1), .02; la amplitud media en su variante

de valencia positiva y alta activación (X2Y2), .01; la altura tonal máxima cuando medimos la valencia positiva y la baja activación (X2Y1), .00. Igualmente, el estadístico es menor a .05 cuando trabajamos con la valencia negativa y baja activación (X1Y1) sobre el ancho de banda del primer formante, .04, y sobre el número de fragmentos sordos, .01. Respecto al porcentaje de fragmentos sordos también se incumple este supuesto en la valencia negativa y alta activación (X1Y2), .04, y en la valencia positiva y baja activación (X2Y1), .04. Del mismo modo, en el porcentaje de los descansos vocales no se cumple este supuesto cuando observamos la valencia negativa y la alta activación (X1Y2), .04. Observamos valores menores a .05 en varios tipos de jitter. Este es el caso del jitter local, cuyo valor en la valencia positiva y baja activación (X2Y1) es de .00, y en la valencia positiva y alta activación (X2Y2) de .00; en el jitter local absoluto encontramos que el estadístico de Levene tiene una significación de .01 cuando se trabaja con valencia positiva y alta activación (X2Y2); en el jitter RAP también se incumple este supuesto al examinar los datos de la valencia positiva y baja activación (X2Y1), .00, y la valencia positiva y alta activación (X2Y2), .00. Finalmente, en el jitter PPQ5 adquirimos un valor de .03 en la valencia positiva y baja activación (X2Y1) y en la valencia positiva y alta activación la significación resultante es de .00.

A pesar de esto, como el modelo lineal aplicado trabaja únicamente con los casos en los cuales no hay ningún valor perdido, los tamaños muestrales son considerados iguales. Así, el rechazo de esta hipótesis nula,

aunque ha de ser tenido en cuenta en los casos extremos, afecta muy poco en el contraste  $F$ .

### 8.2.2. Resultados del primer M.L.G. de medidas repetidas

El M.L.G. de medidas repetidas nos ofrece varios resultados significativos (Tabla 8.2.):

Tabla 8.2. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, sin control de variables extrañas o covariables, del experimento principal.

Parámetros acústicos		Eje X	Eje Y	XY	N	g.l.
Tiempo de reacción (s.)	$F$	3.66	7.36	25.97	52	1, 50
	Sign.	.06	.01*	.00*		
Duración (s.)	$F$	9.52	40.02	4.77	48	1, 46
	Sign.	.00*	.00*	.03*		
Presión eficaz (Pa.)	$F$	1.73	12.15	28.38	43	1, 41
	Sign.	.20	.00*	.00*		
Energía (Pa <sup>2</sup> · s.)	$F$	3.24	7.41	8.41	33	1, 31
	Sign.	.08	.01*	.01*		
Potencia (Pa <sup>2</sup> )	$F$	2.33	11.30	4.44	34	1, 32
	Sign.	.14	.00*	.04*		
Intensidad (db.)	$F$	3.46	13.06	16.84	45	1, 43
	Sign.	.07	.00*	.00*		
Amplitud Mínima (Pa <sup>2</sup> )	$F$	.55	6.03	14.59	42	1, 40
	Sign.	.46	.02*	.00*		



Tabla 8.2. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, sin control de variables extrañas o covariables, del experimento principal.

Parámetros acústicos		Eje X	Eje Y	XY	N	g.l.
Amplitud Máxima (Pa <sup>2</sup> )	<i>F</i>	.37	9.45	9.11	41	1, 39
	<b>Sign.</b>	.55	<b>.00*</b>	<b>.00*</b>		
Amplitud Media (Pa <sup>2</sup> )	<i>F</i>	8.37	6.30	6.19	33	1, 31
	<b>Sign.</b>	<b>.01*</b>	<b>.02*</b>	<b>.02*</b>		
Altura Tonal Mínima (hz.)	<i>F</i>	1.15	2.74	.08	47	1,45
	<b>Sign.</b>	.29	.11	.77		
Altura Tonal Máxima (hz.)	<i>F</i>	.38	3.52	.36	47	1, 45
	<b>Sign.</b>	.54	.07	.55		
Altura Tonal Media (hz.)	<i>F</i>	1.18	9.87	7.69	45	1, 43
	<b>Sign.</b>	.28	<b>.00*</b>	<b>.01*</b>		
Primer Formante (hz.)	<i>F</i>	.61	.16	.01	42	1, 40
	<b>Sign.</b>	.44	.69	.93		
Segundo Formante (hz.)	<i>F</i>	1.16	9.04	9.19	47	1, 45
	<b>Sign.</b>	.29	<b>.00*</b>	<b>.00*</b>		
Tercer Formante (hz.)	<i>F</i>	3.29	4.25	8.01	46	1, 44
	<b>Sign.</b>	.08	.05	<b>.01*</b>		
Cuarto Formante (hz.)	<i>F</i>	1.44	6.25	7.09	45	1, 43
	<b>Sign.</b>	.24	<b>.02*</b>	<b>.01*</b>		
Quinto Formante (hz.)	<i>F</i>	.33	3.76	12.85	45	1, 43
	<b>Sign.</b>	.57	.06	<b>.00*</b>		
Ancho de banda del primer formante (hz.)	<i>F</i>	2.28	.03	4.89	15	1, 13
	<b>Sign.</b>	.16	.87	.05		
Ancho de banda del segundo formante (hz.)	<i>F</i>	.20	.75	.18	30	1,28
	<b>Sign.</b>	.66	.39	.67		

Tabla 8.2. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, sin control de variables extrañas o covariables, del experimento principal.

Parámetros acústicos		Eje X	Eje Y	XY	N	g.l.
Ancho de banda del tercer formante (hz.)	<i>F</i>	4.63	14.53	3.16	29	1, 27
	Sign.	.04*	.00*	.09		
Ancho de banda del cuarto formante (hz.)	<i>F</i>	2.36	1.28	.08	30	1, 28
	Sign.	.14	.27	.77		
Ancho de banda del quinto formante (hz.)	<i>F</i>	4.01	3.10	.32	37	1,35
	Sign.	.05	.09	.58		
Número total de fragmentos vocales (uds.)	<i>F</i>	10.65	34.64	2.10	42	1,40
	Sign.	.00*	.00*	.16		
Número de los fragmentos sordos (uds.)	<i>F</i>	.00	17.10	2.01	36	1, 34
	Sign.	.96	.00*	.17		
Porcentaje de los fragmentos sordos (%)	<i>F</i>	1.15	2.95	1.80	35	1, 33
	Sign.	.29	.10	.19		
Número de descansos vocales (uds.)	<i>F</i>	5.76	6.56	.01	44	1, 42
	Sign.	.02*	.01*	.93		
Porcentaje de descansos vocales (%)	<i>F</i>	1.00	.55	3.64	35	1, 33
	Sign.	.32	.46	.07		
Duración total de los descansos vocales (s.)	<i>F</i>	.20	10.98	4.14	35	1, 33
	Sign.	.66	.00*	.05		
Jitter local (%)	<i>F</i>	.20	.33	.71	43	1, 41
	Sign.	.66	.57	.41		
Jitter local absoluto (s.)	<i>F</i>	.33	.29	.37	47	1, 45
	Sign.	.57	.60	.55		
Jitter RAP (%)	<i>F</i>	.18	.69	.86	43	1, 41
	Sign.	.67	.41	.36		

Tabla 8.2. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, sin control de variables extrañas o covariables, del experimento principal.

Parámetros acústicos		Eje X	Eje Y	XY	N	g.l.
Jitter PPQ5 (%)	<i>F</i>	.53	.20	1.79	41	1, 39
	<b>Sign.</b>	.47	.66	.19		
Shimmer local (%)	<i>F</i>	4.47	.99	.08	45	1, 43
	<b>Sign.</b>	<b>.04*</b>	.33	.77		
Shimmer local (db.)	<i>F</i>	2.42	4.28	.19	43	1, 41
	<b>Sign.</b>	.13	.05	.67		
Shimmer APQ3 (%)	<i>F</i>	3.04	1.26	.08	44	1, 42
	<b>Sign.</b>	.09	.27	.79		
Shimmer APQ5 (%)	<i>F</i>	3.50	.22	.01	43	1,41
	<b>Sign.</b>	.07	.64	.92		
Shimmer APQ11 (%)	<i>F</i>	1.58	5.45	.02	44	1, 42
	<b>Sign.</b>	.22	<b>.02*</b>	.90		

\*Valores significativo  $p < .05$

Según los datos obtenidos podemos concluir que existen varios parámetros en los cuales los dos niveles del eje X, los dos del eje Y, y la interacción de ambos factores muestran diferencias significativas. Este es el caso de la duración ( $F_x = 9.52$ ;  $p_x = .00$ ;  $F_y = 40.02$ ;  $p_y = .00$ ;  $F_{xy} = 4.77$ ;  $p_{xy} = .03$ ) y de la amplitud media ( $F_x = 8.37$ ;  $p_x = .01$ ;  $F_y = 6.30$ ;  $p_y = .02$ ;  $F_{xy} = 6.19$ ;  $p_{xy} = .02$ ).

Existen también otra serie de parámetros que muestran diferencias significativas en los dos niveles del eje X y en los dos del eje Y, pero no en la interacción de ambos. Este es el caso del número total de fragmentos

( $F_x = 10.65$ ;  $p_x = .00$ ;  $F_y = 34.64$ ;  $p_y = .00$ ), del número de descansos vocales ( $F_x = 5.76$ ;  $p_x = .02$ ;  $F_y = 6.56$ ;  $p_y = .01$ ), y ancho de banda del tercer formante ( $F_x = 4.63$ ;  $p_x = .04$ ;  $F_y = 14.53$ ;  $p_y = .00$ ),

Asimismo, se encuentran varios parámetros donde las medias de los dos niveles del eje Y se muestran significativamente diferentes, al igual que la interacción entre los dos ejes. En este caso encontramos el tiempo de reacción ( $F_y = 7.36$ ;  $p_y = .01$ ;  $F_{xy} = 25.97$ ;  $p_{xy} = .00$ ), la presión eficaz ( $F_y = 12.15$ ;  $p_y = .00$ ;  $F_{xy} = 28.38$ ;  $p_{xy} = .00$ ), la energía ( $F_y = 7,41$ ;  $p_y = .01$ ;  $F_{xy} = 8.41$ ;  $p_{xy} = .01$ ), la potencia ( $F_y = 11.30$ ;  $p_y = .00$ ;  $F_{xy} = 4.44$ ;  $p_{xy} = .04$ ), la intensidad ( $F_y = 13.06$ ;  $p_y = .00$ ;  $F_{xy} = 16.84$ ;  $p_{xy} = .00$ ); tanto la amplitud mínima ( $F_y = 6.03$ ;  $p_y = .02$ ;  $F_{xy} = 14.59$ ;  $p_{xy} = .00$ ) como la máxima ( $F_y = 9.45$ ;  $p_y = .00$ ;  $F_{xy} = 9.11$ ;  $p_{xy} = .00$ ) y la altura tonal media ( $F_y = 9.87$ ;  $p_y = .00$ ;  $F_{xy} = 7.69$ ;  $p_{xy} = .01$ ). Entre estos parámetros también se encuentran el segundo formante ( $F_y = 9.04$ ;  $p_y = .00$ ;  $F_{xy} = 9.19$ ;  $p_{xy} = .00$ ), y el cuarto formante ( $F_y = 6.25$ ;  $p_y = .02$ ;  $F_{xy} = 7.09$ ;  $p_{xy} = .01$ ).

El número total de fragmentos sordos se muestra como parámetros significativos a la hora de diferenciar las medias de los dos niveles del eje de valencia ( $F_y = 17.10$ ;  $p_y = .00$ ). Lo mismo ocurre con el shimmer local ( $F_x = 4.47$ ;  $p_x = .04$ ). Sin embargo, el shimmer APQ11 aparece como diferenciador de los dos niveles del eje de activación ( $F_y = 5.45$ ;  $p_y = .02$ ). Igualmente, encontramos significación entre los niveles de activación en la duración total de los descansos vocales ( $F_y = 10.98$ ;  $p_y = .00$ ).

Por otro lado, se han encontrado dos parámetros que nos muestran únicamente significación en la interacción de los ejes de valencia y activación. Estos son el tercer y el quinto formante ( $F_{xy} = 8.01$ ;  $p_{xy} = .01$ ;  $F_{xy} = 12.85$ ;  $p_{xy} = .00$ , respectivamente).

En este punto, y observando la gran multitud de parámetros con diferencias significativas, las posibles contradicciones en la interpretación de las mismas, y la posibilidad de control de variables extrañas, o covariables, se ha decidido realizar un segundo análisis inferencial donde se han controlado algunas variables más.

### **8.3. SEGUNDO ANÁLISIS INFERENCIAL**

En este segundo M.L.G. se ha decidido controlar mejor el efecto de algunas variables que en el anterior no fueron sometidas a control, eliminando así su efecto sobre las variables dependientes, que incrementan la varianza dentro de los grupos. Estas nuevas variables independientes incluidas en el segundo análisis se conocen como covariables. De este modo, esperamos conseguir eliminar cualquier error sistemático no controlado en el análisis anterior y tener en cuenta alguna de las diferencias más importantes debidas a las características de los sujetos.

Las variables que, por sus características, creemos que ejercen una mayor influencia en los parámetros vocales estudiados, y que se han incluido como nuevas variables de análisis a tener en cuenta, son (1) la edad de los sujetos a la hora de pasar el protocolo acústico; (2) el nivel de estudios; (3)

el montaje experimental utilizado; (4) el nivel de ansiedad-rasgo, medido con la puntuación del STAI-AR; y (5) la presencia de algún trastorno psicológico, bien fuera en el pasado o en el presente. Con estas covariables se espera conseguir extraer las diferencias debidas a las nuevas variables incluidas antes de que se calculen los efectos de la experimentación.

### 8.3.1. La prueba de homogeneidad de Levene

En este segundo análisis, al incluir las nuevas variables independientes de control, los datos que obtenemos referenciados al estadístico de Levene, indicadores de la homogeneidad univariante, son distintos de los anteriores. En la Tabla 8.3. se pueden observar los resultados al respecto:

Tabla 8.3. **Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.**

Parámetro	Historia	Levene	N
<b>Tiempo de reacción (s.)</b>	X1Y1	.90	52
	X1Y2	.57	
	X2Y1	.15	
	X2Y2	.18	
<b>Duración (s.)</b>	X1Y1	.56	48
	X1Y2	.40	
	X2Y1	.42	
	X2Y2	.74	

Tabla 8.3. Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Levene	N
<b>Presión eficaz (Pa.)</b>	X1Y1	.10	43
	X1Y2	.10	
	X2Y1	.19	
	X2Y2	.14	
<b>Energía (Pa<sup>2</sup> · s.)</b>	X1Y1	<b>.03*</b>	33
	X1Y2	.88	
	X2Y1	.06	
	X2Y2	.33	
<b>Potencia (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.69	34
	X1Y2	.18	
	X2Y1	.55	
	X2Y2	.91	
<b>Intensidad (db.)</b>	X1Y1	.49	45
	X1Y2	.05	
	X2Y1	.33	
	X2Y2	.31	
<b>Amplitud Mínima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.99	42
	X1Y2	.70	
	X2Y1	.68	
	X2Y2	.42	
<b>Amplitud Máxima (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.72	41
	X1Y2	.51	
	X2Y1	.63	
	X2Y2	.70	

Tabla 8.3. Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Levene	N
<b>Amplitud Media (Pa<sup>2</sup>)</b>	X1Y1	.15	33
	X1Y2	.59	
	X2Y1	.30	
	X2Y2	<b>.03*</b>	
<b>Altura Tonal Mínima (hz.)</b>	X1Y1	.25	47
	X1Y2	.92	
	X2Y1	<b>.04*</b>	
	X2Y2	.89	
<b>Altura Tonal Máxima (hz.)</b>	X1Y1	.60	47
	X1Y2	.88	
	X2Y1	<b>.01*</b>	
	X2Y2	.63	
<b>Altura Tonal Media (hz.)</b>	X1Y1	.40	45
	X1Y2	.24	
	X2Y1	.75	
	X2Y2	.80	
<b>Primer Formante (hz.)</b>	X1Y1	.81	42
	X1Y2	.67	
	X2Y1	.75	
	X2Y2	.22	
<b>Segundo Formante (hz.)</b>	X1Y1	.33	47
	X1Y2	.85	
	X2Y1	.50	
	X2Y2	.26	



Tabla 8.3. Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Levene	N
<b>Tercer Formante (hz.)</b>	X1Y1	.48	46
	X1Y2	.60	
	X2Y1	.72	
	X2Y2	.25	
<b>Cuarto Formante (hz.)</b>	X1Y1	.95	45
	X1Y2	.31	
	X2Y1	.74	
	X2Y2	.55	
<b>Quinto Formante (hz.)</b>	X1Y1	.45	45
	X1Y2	.99	
	X2Y1	.71	
	X2Y2	.86	
<b>Ancho de banda del primer formante (hz.)</b>	X1Y1	.82	15
	X1Y2	.18	
	X2Y1	.26	
	X2Y2	.42	
<b>Ancho de banda del segundo formante (hz.)</b>	X1Y1	.45	30
	X1Y2	.34	
	X2Y1	.44	
	X2Y2	.74	
<b>Ancho de banda del tercer formante (hz.)</b>	X1Y1	.26	29
	X1Y2	<b>.04*</b>	
	X2Y1	.26	
	X2Y2	.42	

Tabla 8.3. Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Levene	N
<b>Ancho de banda del cuarto formante (hz.)</b>	X1Y1	.15	30
	X1Y2	.56	
	X2Y1	.32	
	X2Y2	.58	
<b>Ancho de banda del quinto formante (hz.)</b>	X1Y1	.16	37
	X1Y2	.57	
	X2Y1	.41	
	X2Y2	.05	
<b>Número total de fragmentos vocales (uds.)</b>	X1Y1	.34	42
	X1Y2	.16	
	X2Y1	.36	
	X2Y2	.41	
<b>Número de los fragmentos sordos (uds.)</b>	X1Y1	<b>.00*</b>	36
	X1Y2	.50	
	X2Y1	.80	
	X2Y2	.44	
<b>Porcentaje de los fragmentos sordos (%)</b>	X1Y1	.13	35
	X1Y2	.45	
	X2Y1	.65	
	X2Y2	.37	
<b>Número de descansos vocales (uds.)</b>	X1Y1	.15	44
	X1Y2	.80	
	X2Y1	.91	
	X2Y2	.70	

Tabla 8.3. Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.

Parámetro	Historia	Levene	N
<b>Porcentaje de descansos vocales (%)</b>	X1Y1	.07	35
	X1Y2	.17	
	X2Y1	.20	
	X2Y2	.18	
<b>Duración total de los descansos vocales (s.)</b>	X1Y1	.19	35
	X1Y2	.31	
	X2Y1	.38	
	X2Y2	.13	
<b>Jitter local (%)</b>	X1Y1	.97	43
	X1Y2	.85	
	X2Y1	<b>.03*</b>	
	X2Y2	<b>.00*</b>	
<b>Jitter local absoluto (s.)</b>	X1Y1	.57	47
	X1Y2	.69	
	X2Y1	.65	
	X2Y2	.05	
<b>Jitter RAP (%)</b>	X1Y1	.67	43
	X1Y2	.39	
	X2Y1	.01	
	X2Y2	.02	
<b>Jitter PPQ5 (%)</b>	X1Y1	.54	41
	X1Y2	.62	
	X2Y1	.11	
	X2Y2	<b>.00*</b>	

Tabla 8.3. **Resultados sobre la homocedasticidad de los datos (homogeneidad univariante) y número de sujetos obtenidos mediante la prueba de Levene en el experimento principal.**

Parámetro	Historia	Levene	N
<b>Shimmer local (%)</b>	X1Y1	.67	45
	X1Y2	.91	
	X2Y1	.97	
	X2Y2	.48	
<b>Shimmer local (db.)</b>	X1Y1	.49	43
	X1Y2	.68	
	X2Y1	.82	
	X2Y2	.66	
<b>Shimmer APQ3 (%)</b>	X1Y1	.48	44
	X1Y2	.87	
	X2Y1	.38	
	X2Y2	.75	
<b>Shimmer APQ5 (%)</b>	X1Y1	.65	43
	X1Y2	.91	
	X2Y1	.90	
	X2Y2	.84	
<b>Shimmer APQ11 (%)</b>	X1Y1	.36	44
	X1Y2	.87	
	X2Y1	.95	
	X2Y2	.59	

\*Valores significativos  $p < .05$

En este nuevo análisis aún hay algunas variables que se muestran heterogéneas. Este es el caso de la energía, donde la significación del

estadístico de Levene cuando hablamos de valencia negativa y baja activación (X1Y1) es de .03. Lo mismo ocurre con la amplitud media al hablar de valencia positiva y alta activación (X2Y2), .03, y con la altura tonal máxima y mínima cuando las medimos con valencia positiva y baja activación (X2Y1), con valores de .04 y .01 respectivamente. En el ancho de banda del tercer formante medido en situaciones de valencia negativa y alta activación (X1Y2) obtenemos una significación de .04. Respecto al número de fragmentos sordos, cuando observamos los datos referidos a la valencia negativa y baja activación (X1Y1) percibimos su no homogeneidad, con una significación de .00. La heterogeneidad también se muestra en el jitter local al referirnos a la valencia positiva, tanto con baja activación (X2Y1) como con alta (X1Y2), con valores de .03 y .00 respectivamente. Lo mismo ocurre en el jitter PPQ5 al estudiarlo con valencia positiva y alta activación (X2Y2), cuya significación en este estadístico es de .00.

Como se ha comentado con anterioridad, el análisis inferencial aplicado a los datos trabaja con tamaños muestrales similares por lo que la heterogeneidad afecta muy poco al estadístico de contraste  $F$ .

### **8.3.2. Resultados del segundo M.L.G. de medidas repetidas**

Antes de especificar los resultados recordemos que en este análisis se ha trabajado con dos factores intra-sujetos de medidas repetidas y con dos niveles en cada uno de ellos (Eje X y Eje Y), con un factor inter-sujetos que nos divide la muestra en dos grupos (Protocolo A y Protocolo B), y con

cinco covariables (edad en el protocolo acústico, nivel de estudios, montaje utilizado, nivel de ansiedad-rasgo y trastorno psicológico reconocido por el sujeto).

Con estas variables, los resultados M.L.G. aplicado nos muestran los siguientes datos (Tabla 8.4.):

Tabla 8.4. **Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, con control de variables extrañas o covariables, del experimento principal.**

<b>Parámetro acústico</b>		<b>Eje X</b>	<b>Eje Y</b>	<b>XY</b>	<b>N</b>	<b>g.l.</b>
<b>Tiempo de reacción (s.)</b>	<b>F</b>	3.16	.02	.00	52	1, 45
	<b>Sign.</b>	.08	.89	.99		
<b>Duración (s.)</b>	<b>F</b>	1.70	1.31	4.05	48	1, 41
	<b>Sign.</b>	.20	.26	.05		
<b>Presión eficaz (Pa.)</b>	<b>F</b>	.22	.69	.54	43	1, 36
	<b>Sign.</b>	.64	.41	.47		
<b>Energía (Pa<sup>2</sup> · s.)</b>	<b>F</b>	.39	.05	1.12	33	1, 26
	<b>Sign.</b>	.54	.84	.30		
<b>Potencia (Pa<sup>2</sup>)</b>	<b>F</b>	.15	2.35	.09	34	1, 32
	<b>Sign.</b>	.70	.14	.77		
<b>Intensidad (db.)</b>	<b>F</b>	.38	.02	.01	45	1, 38
	<b>Sign.</b>	.54	.89	.91		
<b>Amplitud Mínima (Pa<sup>2</sup>)</b>	<b>F</b>	2.88	.10	.37	42	1, 35
	<b>Sign.</b>	.10	.75	.55		
<b>Amplitud Máxima (Pa<sup>2</sup>)</b>	<b>F</b>	2.31	.08	.91	41	1, 34
	<b>Sign.</b>	.14	.77	.35		

Tabla 8.4. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, con control de variables extrañas o covariables, del experimento principal.

Parámetro acústico		Eje X	Eje Y	XY	N	g.l.
Amplitud Media (Pa <sup>2</sup> )	<i>F</i>	3.64	.05	2.09	33	1, 26
	Sign.	.07	.82	.17		
Altura Tonal Mínima (hz.)	<i>F</i>	.07	.00	.03	47	1,40
	Sign.	.80	.99	.88		
Altura Tonal Máxima (hz.)	<i>F</i>	.01	1.25	1.68	47	1, 40
	Sign.	.91	.27	.20		
Altura Tonal Media (hz.)	<i>F</i>	.16	.00	.12	45	1, 38
	Sign.	.69	.98	.73		
Primer Formante (hz.)	<i>F</i>	.87	.00	.01	42	1, 35
	Sign.	.36	.98	.94		
Segundo Formante (hz.)	<i>F</i>	.07	.27	.83	47	1, 40
	Sign.	.80	.61	.37		
Tercer Formante (hz.)	<i>F</i>	.06	1.02	.42	46	1, 39
	Sign.	.80	.32	.52		
Cuarto Formante (hz.)	<i>F</i>	.45	.52	2.60	45	1, 38
	Sign.	.51	.47	.12		
Quinto Formante (hz.)	<i>F</i>	.52	.52	3.23	45	1, 38
	Sign.	.48	.48	.08		
Ancho de banda del primer formante (hz.)	<i>F</i>	1.05	2.16	.00	15	1, 8
	Sign.	.34	.18	.99		
Ancho de banda del segundo formante (hz.)	<i>F</i>	.69	.01	.56	30	1,23
	Sign.	.42	.92	.46		
Ancho de banda del tercer formante (hz.)	<i>F</i>	1.87	3.37	2.29	29	1, 22
	Sign.	.19	.08	.15		

Tabla 8.4. Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, con control de variables extrañas o covariables, del experimento principal.

Parámetro acústico		Eje X	Eje Y	XY	N	g.l.
Ancho de banda del cuarto formante (hz.)	<i>F</i>	1.61	.58	1.38	30	1, 23
	<b>Sign.</b>	.22	.46	.25		
Ancho de banda del quinto formante (hz.)	<i>F</i>	6.76	1.07	.00	37	1,30
	<b>Sign.</b>	<b>.01*</b>	.31	.95		
Número total de fragmentos vocales (uds.)	<i>F</i>	.91	.17	.20	42	1,35
	<b>Sign.</b>	.35	.68	.66		
Número de los fragmentos sordos (uds.)	<i>F</i>	2.21	.09	.73	36	1, 29
	<b>Sign.</b>	.15	.77	.40		
Porcentaje de los fragmentos sordos (%)	<i>F</i>	1.59	.22	.19	35	1, 28
	<b>Sign.</b>	.22	.64	.67		
Número de descansos vocales (uds.)	<i>F</i>	.39	.19	4.15	44	1, 37
	<b>Sign.</b>	.54	.67	.05		
Porcentaje de descansos vocales (%)	<i>F</i>	.75	.22	.56	35	1, 28
	<b>Sign.</b>	.39	.64	.46		
Duración total de los descansos vocales (s.)	<i>F</i>	.61	.03	.16	35	1, 28
	<b>Sign.</b>	.44	.87	.69		
Jitter local (%)	<i>F</i>	.11	1.56	.16	43	1, 36
	<b>Sign.</b>	.74	.22	.70		
Jitter local absoluto (s.)	<i>F</i>	2.10	.16	2.08	47	1, 40
	<b>Sign.</b>	.16	.69	.16		
Jitter RAP (%)	<i>F</i>	.17	1.38	.31	43	1, 36
	<b>Sign.</b>	.69	.25	.58		
Jitter PPQ5 (%)	<i>F</i>	.53	.33	.27	41	1, 34
	<b>Sign.</b>	.47	.57	.61		



Tabla 8.4. **Resultados del M.L.G. de medidas repetidas, con control de variables extrañas o covariables, del experimento principal.**

Parámetro acústico		Eje X	Eje Y	XY	N	g.l.
Shimmer local (%)	<i>F</i>	.94	1.91	1.45	45	1, 38
	<b>Sign.</b>	.34	.18	.24		
Shimmer local (db.)	<i>F</i>	.33	5.35	.98	43	1, 36
	<b>Sign.</b>	.57	<b>.03*</b>	.33		
Shimmer APQ3 (%)	<i>F</i>	.09	.74	1.87	44	1, 37
	<b>Sign.</b>	.77	.39	.18		
Shimmer APQ5 (%)	<i>F</i>	1.10	1.65	3.77	43	1,36
	<b>Sign.</b>	.30	.21	.06		
Shimmer APQ11 (%)	<i>F</i>	.05	.23	2.98	44	1, 37
	<b>Sign.</b>	.82	.63	.09		

\*Valores significativos  $p < .05$

Como puede comprobarse en este nuevo análisis, al incluir las nuevas variables independientes controladas (covariables) la significación de los parámetros varía sustancialmente.

En lo referente al Eje X, se ha encontrado que existe un parámetro, el ancho de banda del quinto formante, que diferencia los dos niveles de valencia estudiados ( $F_x = 6.76$ ;  $p_x = .01$ ), sin que se muestre significativo para el eje Y ni para la interacción de ambos.

Asimismo, el shimmer local medido en decibelios se muestra estadísticamente significativo al estudiar el Eje Y ( $F_y = 5.35$ ;  $p_y = .03$ ), por

lo que se concluye que las medias de este parámetro en los dos niveles de activación estudiados son diferentes.

### 8.3.3. ¿Qué sabemos de los parámetros significativos?

#### 8.3.3.1 La significación del ancho de banda del quinto formante

Las medias que obtuvimos de las cuatro historias inductoras de emoción nos dieron unos valores de  $X1Y1 = 450.59 \pm 173.35$  hz.;  $X1Y2 = 509.85 \pm 210.84$  hz.;  $X2Y1 = 509.37 \pm 292.40$  hz.; y  $X2Y2 = 601.17 \pm 256.47$  hz.

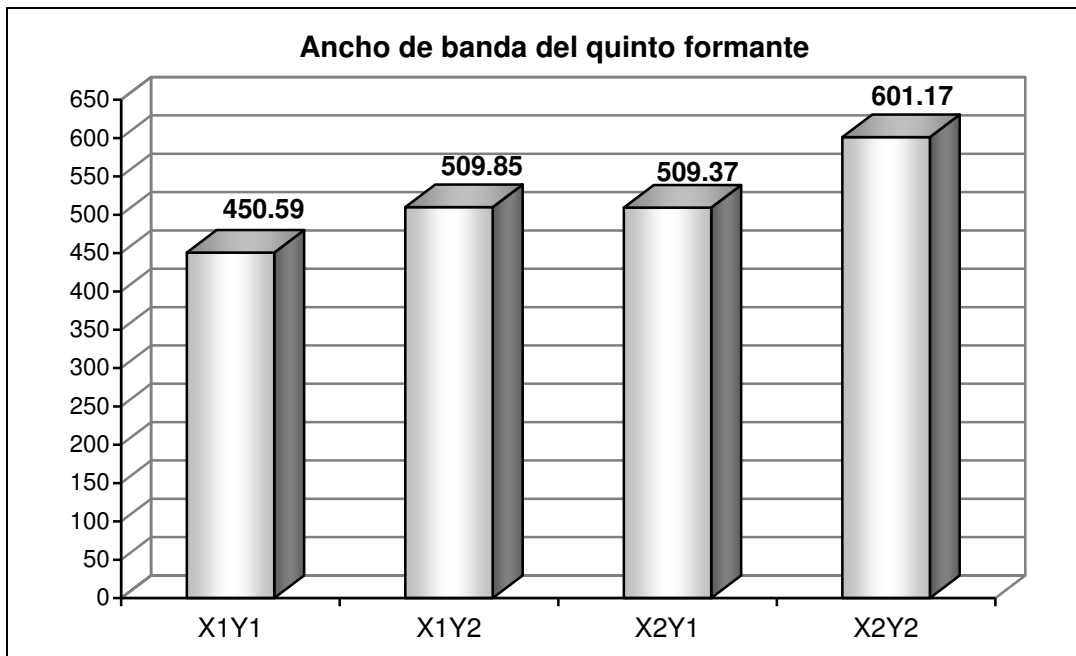


Figura 8.1. Medias de los anchos de banda del quinto formante de las cuatro historias de inducción emocional en el experimento principal.

Respecto a los datos referidos a las pruebas sobre los diferentes supuestos obtuvimos lo siguiente:

- 1°. Todas las significaciones del test de independencia son mayores a 0.05 ( $Z_{X_1Y_1} = 0.01 \rightarrow p_{X_1Y_1} = .99$ ;  $Z_{X_1Y_2} = -1.00 \rightarrow p_{X_1Y_2} = .32$ ;  $Z_{X_2Y_1} = -0.33 \rightarrow p_{X_2Y_1} = .74$  y  $Z_{X_2Y_2} = 0.32 \rightarrow p_{X_2Y_2} = .32$ ) por lo que concluimos que son aleatorias.
- 2°. El estadístico  $Z$  de Kolmogorov-Smirnov nos hace mantener la hipótesis de la distribución normal en todas las mediciones ( $Z_{X_1Y_1} = 0.61 \rightarrow p_{X_1Y_1} = .85$ ;  $Z_{X_1Y_2} = 0.39 \rightarrow p_{X_1Y_2} = .99$ ;  $Z_{X_2Y_1} = 0.80 \rightarrow p_{X_2Y_1} = .55$  y  $Z_{X_2Y_2} = 0.66 \rightarrow p_{X_2Y_2} = .78$ ), por lo que asumimos que la normalidad multivariante, en caso de no existir, no afectará a los resultados posteriores.
- 3°. La prueba  $M$  de Box no se muestra estadísticamente significativa ( $M$  de Box = 8.30;  $p = .70$ ), lo que nos guía a concluir que las matrices de covarianza de las variables dependientes son iguales en los dos grupos formados por el factor inter-sujetos (protocolo).
- 4°. La prueba de homogeneidad de las varianzas error de la variable dependiente a través de todos los grupo formados por los factores intra-sujetos no se muestra significativa para ninguna de las cuatro mediciones analizadas ( $F_{X_1Y_1} = 2.04 \rightarrow p_{X_1Y_1} = .16$ ;  $F_{X_1Y_2} = 0.33 \rightarrow p_{X_1Y_2} = .57$ ;  $F_{X_2Y_1} = 0.70 \rightarrow p_{X_2Y_1} = .41$ ;  $F_{X_2Y_2} = 4.15 \rightarrow p_{X_2Y_2} = .50$ ).

Tabla 8.5. **Resumen de las diferentes pruebas realizadas sobre el ancho de banda del quinto formante (hz.), así como medias y desviaciones típicas, en el experimento principal.**

Cuadrante	Significación de la prueba				Media	Desv.Típ.	N
	Test de Rachas	K-S	M de Box	Levene			
X1Y1	.99	.85		.16	450.59	173.35	37
X1Y2	.32	.99	.70	.57	509.85	210.84	
X2Y1	.74	.55		.41	509.37	292.40	
X2Y2	.32	.78	.05	601.17	256.47		

Los resultados análisis multivariante nos indican que, en el eje de la valencia, esta parámetro se muestra con muy buena significación ( $F_x = 6.76$ ;  $p_x = .01$ ), por lo que se concluye que el ancho de banda del quinto formante es idóneo para diferenciar los dos niveles de valencia estudiados, el positivo y el negativo. Asimismo, este parámetro no indica lo mismo para el eje de activación, ni se ve influenciado por la interacción de ambos, por lo que nos muestra la independencia del Eje X con respecto al Eje Y. Es decir, el eje de la valencia es totalmente independiente del eje de activación, por lo que hay, al menos, dos ejes en la base de las emociones, en el afecto nuclear, estadísticamente diferenciados.

### 8.3.3.2 La significación del shimmer local (db.)

Respecto al shimmer local, cuando lo medimos en decibelios obtenemos unas medias con los siguientes valores:

$X1Y1 = 1.05 \pm 2.08 \times 10^{-2}$  db.;  $X1Y2 = 1.08 \pm 2.12 \times 10^{-2}$  db.;  $X2Y1 = 9.97 \times 10^{-2} \pm 2.02 \times 10^{-2}$  db.; y  $X2Y2 = 1.05 \pm 2.07 \times 10^{-2}$  db.

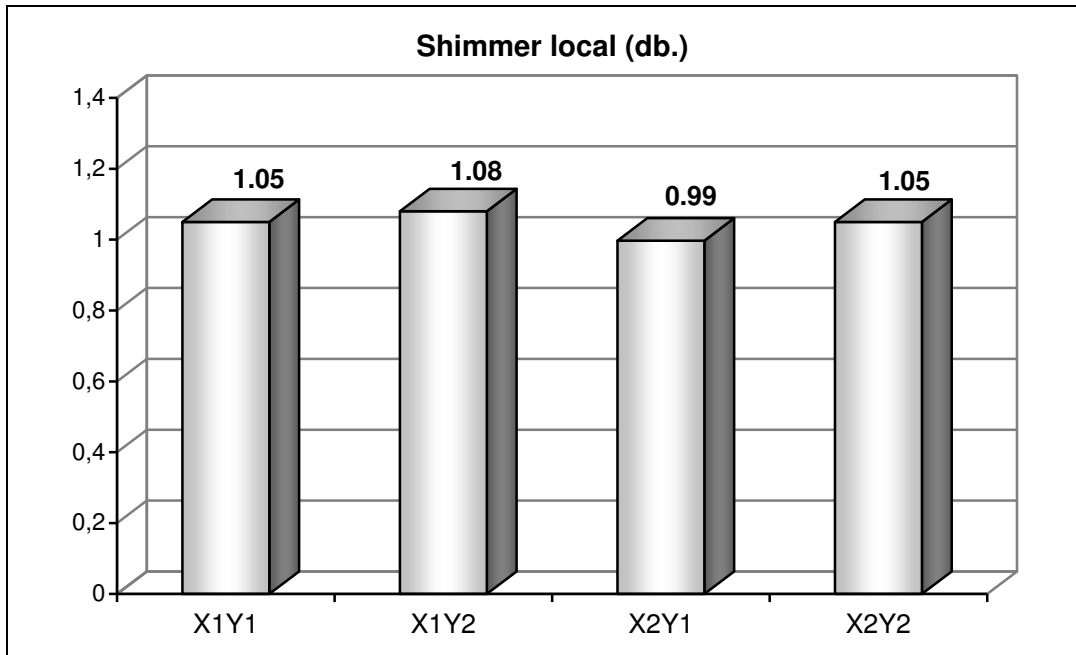


Figura 8.2. Medias del shimmer local (db.) de las cuatro historias de inducción emocional en el experimento principal.

En lo referente a las pruebas realizadas sobre los diferentes supuestos nos revelan que:

- 1°. En las cuatro mediciones de este parámetro el test de rachas no se muestra estadísticamente significativo ( $Z_{X1Y1} = -0.92 \rightarrow p_{X1Y1} = .36$ ;  $Z_{X1Y2} = 0.00 \rightarrow p_{X1Y2} = .99$ ;  $Z_{X2Y1} = -2.23 \rightarrow p_{X2Y1} = .22$ ;  $Z_{X2Y2} = -1.54 \rightarrow p_{X2Y2} = .12$ ), por lo que mantenemos

la hipótesis nula y concluimos que las secuencias de observaciones estudiadas son independientes.

- 2°. La prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov (K-S) nos indica que podemos mantener la hipótesis de normalidad en las cuatro combinaciones estudiadas ( $Z_{X_1Y_1} = 0.46 \rightarrow p_{X_1Y_1} = .98$ ;  $Z_{X_1Y_2} = 0.86 \rightarrow p_{X_1Y_2} = .45$ ;  $Z_{X_2Y_1} = 0.62 \rightarrow p_{X_2Y_1} = .84$ ;  $Z_{X_2Y_2} = 0.28 \rightarrow p_{X_2Y_2} = .28$ ).
- 3°. La prueba  $M$  de Box sobre la igualdad de matrices de covarianzas de las variables dependientes entre los dos grupos formados por el factor inter-sujeto (protocolo), muestra un estadístico  $M$  de Box = 3.11 y una significación de  $p = .99$ , por lo que mantenemos esta hipótesis nula.
- 4°. El estadístico de Levene no se muestra significativo en ninguna de las mediciones efectuadas en este parámetro ( $F_{X_1Y_1} = 0.49 \rightarrow p_{X_1Y_1} = .49$ ;  $F_{X_1Y_2} = 0.17 \rightarrow p_{X_1Y_2} = .68$ ;  $F_{X_2Y_1} = 0.05 \rightarrow p_{X_2Y_1} = .82$ ;  $F_{X_2Y_2} = 0.20 \rightarrow p_{X_2Y_2} = .66$ ) por lo que se puede afirmar que existe homogeneidad de las varianzas error de la variable dependiente a través de todos los grupo formados por los factores intra-sujetos.

Tabla 8.6. **Resumen de las diferentes pruebas realizadas sobre el shimmer local (db.), así como medias y desviaciones típicas, en el experimento principal.**

Cuadrante	Significación de la prueba				Media	Desv.Típ.	N
	Test de Rachas	K-S	M de Box	Levene			
X1Y1	.36	.98	.99	.49	1.05	$2.08 \times 10^{-2}$	43
X1Y2	.99	.45		.68	1.08	$2.12 \times 10^{-2}$	
X2Y1	.22	.84		$9.97 \times 10^{-2}$	2.02	$2.02 \times 10^{-2}$	
X2Y1	.12	.28		.66	1.05	$2.07 \times 10^{-2}$	

Asimismo, el shimmer local (db.) se ha mostrado estadísticamente significativo en el eje Y ( $F_y = 5.35$ ;  $p_y = .03$ ), por lo que se puede concluir que las medias de este parámetro en los dos niveles de activación estudiados son diferentes. Además, este parámetro no ha mostrado significación estadística en el eje de activación ni en la interacción de ambos, por lo que se puede afirmar que es totalmente independiente de la valencia emocional, quedando así ambos ejes diferenciados.





# **CAPÍTULO 9**

## **DISCUSIÓN Y**

### **CONCLUSIONES**

*“La verdad en ciencia puede ser definida como la hipótesis de trabajo que mejor se ajusta para abrir el camino a la siguiente mejor ajustada”*

(Honrad Lorenz)



## 9.1. INTRODUCCIÓN

La mayoría de los investigadores estarían de acuerdo en que las emociones implican varios componentes: evaluación cognitiva, sentimientos subjetivo, activación psicológica, expresión, tendencia a la acción, y regulación (Scherer, 2000). Sin embargo, los científicos no se ponen de acuerdo en como deben de conceptualizarse las emociones, encontrando así dos tradiciones principales en el estudio de la expresión vocal como son la perspectiva discreta y la dimensional.

Las teorías de las emociones discretas (Ekman, 1992), proponen la existencia de un pequeño número de emociones básicas con patrones de respuesta muy específicos. Además, en el campo de la voz, la mayoría de los estudios que han seguido estas teorías han optado por explorar los efectos de la alegría, tristeza, miedo, enfado y sorpresa. Por otro lado, las teorías dimensionales de las emociones se basan en que éstas se ubican dentro del espacio formado por un pequeño número de dimensiones. Hoy en día, las dos dimensiones principales que se han propuesto son la de activación y la de evaluación o valencia (Russell, 1980, 2003, 2009). La dimensión de valencia se relaciona con el nivel de bienestar o agrado y va del placer al displacer, mientras que la dimensión activación está relacionada con la sensación subjetiva de la movilización o energía, y va desde la somnolencia hasta la excitación frenética (Russell & Barrett, 1999).

En este sentido, como nos indican Douglas-Cowie, Campbell, Cowie, y Roach (2003), las emociones discretas o categóricas pueden ser fácilmente

ubicadas en un espacio dimensional. Sin embargo, la tarea inversa no es posible ya que cada dimensión emocional sólo toma un aspecto esencial del concepto de emoción, lo cual únicamente permite una descripción inespecífica de un estado emocional concreto. Por ejemplo, tomando las dimensiones de la activación y valencia, las coordenadas la cólera y el terror se encuentran, aun siendo diferentes, muy cerca la una de la otra, ya que ambas emociones comparten una alta activación y una valencia negativa. Sin embargo, sabemos que, por muy parecidas que sean, ambos estados emocionales son diferentes. Así, los rasgos realmente distintivos de ambas no pueden ser representados utilizando este espacio cartesiano. De este modo, ambas dimensiones pasarían a ser la base o núcleo sobre el que se sustentan las diferentes emociones; lo que comparten el abanico de emociones que tenemos a lo largo de nuestra vida serían los diferentes niveles de activación y de valencia. Del mismo modo, uno puede sentirse bien o realmente feliz. Lo que tienen en común ambos estados es el espacio dimensional de la valencia positiva, y en lo que difieren, además de en la propia etiqueta verbal, es en el grado o nivel de esa evaluación emocional positiva y, sobre todo, en el nivel de activación.

Como hemos ido viendo a lo largo de esta tesis, prácticamente desde el principio de la investigación empírica, los científicos han intentado encontrar las señales de la voz que se relacionan con los diferentes estados emocionales. Sin embargo, pronto se observó la dificultad de especificar estas señales, encontrándose resultados diversos. Una posible explicación es que existen muchas variables que influyen en los parámetros acústicos del

habla, independientemente de la emoción que sientan los oradores. Así, por ejemplo, entre los dos géneros existen diferencias en el tamaño y posición de la laringe (Kahane, 1980); el tono de la voz varía con la edad; muchas psicopatologías y trastornos neurológicos alteran las características del discurso (Pérez et al., 1996). Estas variables deben ser controladas en cualquier investigación dentro de este campo de conocimiento ya que su no fiscalización puede originar resultados contradictorios, como ha pasado a lo largo de los más ochenta años de estudio de la voz. Por esta razón, la presente investigación ha controlado, en un tercer análisis inferencial, algunos de los aspectos que se consideran pueden influenciar en las características acústicas del habla como la edad, el nivel educativo, el nivel de ansiedad, la presencia de algún trastorno psicopatológico reconocido por la persona y, el montaje experimental. Sin embargo, uno de los posibles puntos débiles del presente trabajo ha sido la falta de control sobre el peso y talla de los sujetos, variables que, por la propia fisonomía personal, pueden hacer variar los parámetros acústicos de la voz, al igual que el hecho de ser o no fumador.

A pesar de la diversidad de resultados y aproximaciones teóricas en el estudio de la emisión vocal en relación con las emociones, en lo que sí hay acuerdo es que la voz sufre cambios acústicos que están vinculados directamente por las alteraciones fisiológicas que se producen en el cuerpo humano cuando el individuo experimenta una emoción.

## 9.2. LA VALENCIA EMOCIONAL

Se encuentra en la literatura varias investigaciones que nos indican la existencia de la dimensión de la valencia como base de las emociones. En este sentido, Millot y Brand (2001), trabajando sobre el eje de valencia con dieciocho sujetos experimentales, los cuales tenían que leer un mismo texto bajo condiciones ambientales agradables y desagradables, conseguidas mediante el buen o mal olor de la sala, concluyeron que el tono de voz era mayor en la situación agradable (X2) que en la situación de olor desagradable (X1), constatando así que la valencia emocional varía los parámetros acústicos de la voz. Igualmente, Shigeno (2004), trabajando con seis emociones básicas, obtuvo que la frecuencia fundamental correlacionaba con la valencia de las emociones.

Asimismo, también encontramos algún estudio neuropsicológico interesante que nos vuelve a hablar de la existencia de valencia como rasgo básico de la emoción. Entre los trabajos más recientes en este campo encontramos el de Pourtois, de Gelder, Bol y Crommelinck (2005). Estos investigadores utilizaron la tomografía por emisión de positrones para explorar las regiones cerebrales que se activan durante la percepción de expresiones faciales, voces “emocionadas” y la combinación de ambas informaciones audio-visuales. Sus análisis de la información combinada audio-visual sobre las emociones de felicidad, con valencia positiva (X2) mostraron la activación de las áreas anteriores del hemisferio izquierdo, mientras que la información audio-visual relacionada con el miedo, valencia negativa(X1) activó las zonas anteriores del hemisferio derecho, constatando

nuevamente la existencia de diferentes substratos neuro-anatómicos en la percepción multisensorial de las emociones positivas y negativas. También encontramos la investigación de Colibazzi et al. (2010), que concluye con la afirmación de la existencia de distintos sistemas neuronales que subyacen a las dimensiones afectivas de valencia y activación y, por lo tanto, apoyando la validez del modelo circuplejo del afecto.

Por otro lado, en este apartado no podemos dejar de citar a Scherer, quien en el año 2003 publicó una revisión de los parámetros acústicos potencialmente predictores de diferentes estados emocionales, publicación que tomamos como punto de partida para nuestra primera discusión. Cuando seleccionamos las categorías emocionales que quedan enmarcadas dentro del espacio dimensional de la valencia negativa (X1), como son la tristeza, el aburrimiento, la ansiedad, el miedo o la cólera, se nos predice que la media del primer formante aumenta mientras que la del segundo formante disminuye. Igualmente, el ancho de banda del primer formante tendería a disminuir en estados de aburrimiento, ansiedad, miedo y cólera. Al hablar de tristeza también predice que la variabilidad de la frecuencia fundamental disminuiría, como también lo haría la media de la intensidad y su variabilidad, al contrario de lo que ocurriría en la cólera, donde la variabilidad de la frecuencia fundamental aumentaría, como también lo harían la intensidad media y su variabilidad. En lo referente a la media de la frecuencia fundamental, la predicción nos dice que durante el aburrimiento disminuiría y que durante el miedo ésta aumentaría. Por el contrario, al observar las emociones con valencia positiva (X2), como es la euforia, las

predicciones nos indican que la media y la variabilidad de frecuencia fundamental, así como la media y variabilidad de la intensidad tenderían a aumentar con las emociones positivas, mientras que la media del primer formante tendería a disminuir.

De este modo, según estas predicciones, y observando los polos opuestos de los niveles de valencia, el único pronóstico indirecto posible para el modelo dimensional es que una emoción con valencia negativa (X1) provocaría un aumento en la media del primer formante, mientras que un estado emocional positivo (X2) haría disminuir este parámetro (Tabla 9.1).

Tabla 9.1. **Resumen de las predicciones sobre las tendencias de variación de algunos parámetros acústicos de la voz en relación con la valencia emocional.**

Parámetros	X1		X2			
	Tristeza	Aburrimiento	Ansiedad	Miedo	Cólera	Euforia
<b>F<sub>0</sub></b>						
• Media		↓		↑		↑
• Variabilidad	↓				↑	↑
<b>Formantes</b>						
• Media del primer formante	↑	↑	↑	↑	↑	↓
• Media del segundo formante	↓	↓	↓	↓	↓	
• Ancho de banda del primer formante		↓	↓	↓	↓	



Tabla 9.1. **Resumen de las predicciones sobre las tendencias de variación de algunos parámetros acústicos de la voz en relación con la valencia emocional.**

Parámetros	X1		X2			
	Tristeza	Aburrimiento	Ansiedad	Miedo	Cólera	Euforia
<b>Intensidad</b>						
• Media	↓			↑	↑	↑
• Variabilidad	↓			↑	↑	↑

Nota. Adaptado de Scherer, K. R. (2003). Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech Communication*, 40(1-2), 227–256.

Contrastando las predicciones anteriores con nuestro segundo análisis, el M.L.G. del tercer estudio sin control de variables extrañas, efectivamente, obtuvimos que el ancho de banda del primer formante se mostraba significativo ( $F_{Xy} = 4.89$ ;  $p_{Xy} = .05$ ; el valor más exacto de es de  $p_{xy} = .046$ ). Sin embargo, esta significación apareció en la interacción de las dos dimensiones estudiadas, no únicamente en la valencia. Por contra, cuando incluimos las covariables en el análisis inferencial los resultados no avalaron esta significación con respecto al eje de valencia ( $F_{Xy} = 0.00$ ;  $p_{Xy} = .99$ ). Alguna de las razones que posiblemente expliquen esta contradicción es que en las predicciones que realiza Scherer se incluyen, mayoritariamente, estudios basados en la teoría de la emociones discretas, que éstos son realizados con diferentes controles sobre las variables extrañas que pueden influir en las emisiones vocales, que incluyen a sujetos de ambos géneros y de diferentes edades y que se trabaja, en la mayoría de ellos, con emisiones vocales emitidas por actores. De este modo, sin querer

menospreciar la potencial utilidad indicativa de las predicciones realizadas, se puede argumentar que éstas podrían estar basadas en estudios demasiado heterogéneos, hecho que nos impediría tomarlas como conclusiones válidas.

Continuamos con los resultados del segundo análisis multivariante del tercer estudio que nos indican que en el eje de la valencia el ancho de banda del quinto formante se muestra con muy buena significación ( $F_X = 6.76$ ;  $p_X = .01$ ), por lo que se puede alegar que este es idóneo para diferenciar los dos niveles de valencia estudiados, el positivo o placer, y el negativo o displacer. Asimismo, este parámetro no indica lo mismo para el eje de activación, ni se ve influenciado por la interacción de ambos, lo cual nos indica la independencia del eje de valencia con respecto al eje de activación. Es decir, cumpliendo con los supuestos estadísticos del análisis realizado, se puede afirmar que el eje de la valencia se muestra totalmente independiente del eje de activación, por lo que hay, al menos, dos dimensiones en el núcleo de las emociones estadísticamente diferenciados.

Asimismo, observando las medias del ancho de banda del quinto formante en el eje valencia para los valores de valencia negativa (X1) y de valencia positiva (X2), vemos que este parámetro aumenta con la positividad de dicho eje. De este modo, el ancho de banda del quinto formante aumenta a medida que la valencia se hace positiva (X1 = 480.22 hz.; X2 = 555.27 hz.).

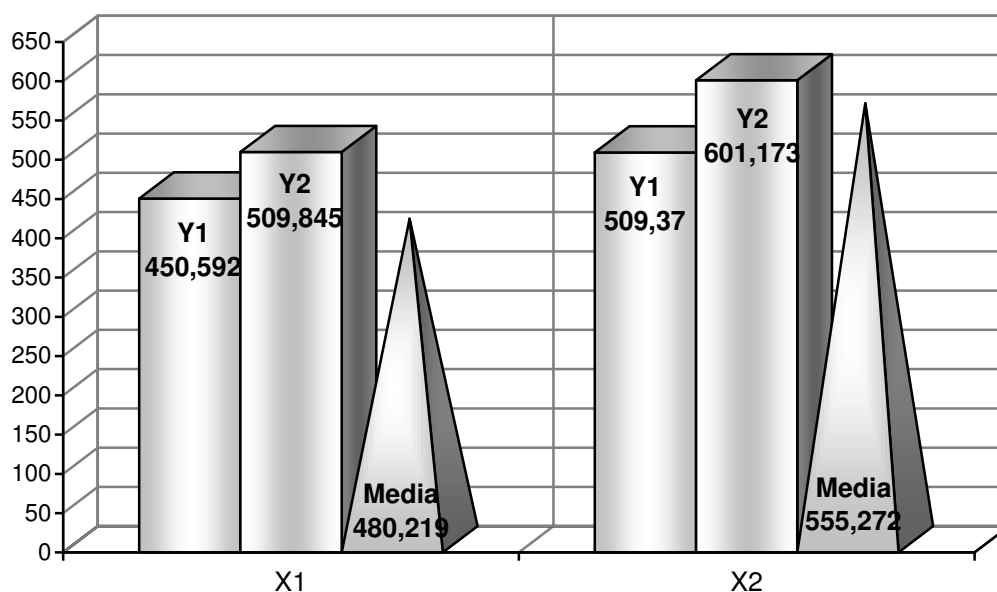


Figura 9.1. **Medias parciales y totales de la valencia emocional del experimento principal**

En este punto, creemos que es importante destacar la novedad de este parámetro acústico, ya que no se ha encontrado en la literatura especializada en este campo ningún estudio que analice el comportamiento del ancho de banda del quinto formante ni que, consecuentemente, lo relacione con el eje de valencia. De ese modo, como se expondrá más adelante, la posible explicación a nuestro hallazgo que se propone respecto a su comportamiento vinculado con el eje de valencia está basada en las variaciones de configuración del tracto vocal originadas por los diferentes estados emocionales.

### 9.3. LA ACTIVACIÓN EMOCIONAL

Existe un acuerdo ambiguo sobre la relación entre la dimensión activación y los parámetros acústicos más frecuentes. Así, la activación correlaciona positivamente con la media de frecuencia fundamental, la media de la intensidad, y, en la mayoría de los casos, con el ritmo del discurso. Adicionalmente, una alta activación también se corresponde con pausas más breves e inter-respiraciones más cortas.

La activación emocional del hablante está acompañada de cambios fisiológicos como la respiración, fonación, y articulación, de tal modo que produce patrones emocionales específicos en los parámetros acústicos. Como argumenta Scherer (1986), es posible que la frecuencia fundamental, la energía y el ritmo puedan ser parámetros indicativos del nivel de activación del hablante. En este sentido, podemos decir que, a diferencia de lo que ocurría con la dimensión de la valencia emocional, en el caso de la activación hay algún soporte empírico que sustenta esta aproximación, aunque la mayoría de los estudios relacionados con este concepto vuelvan a estar basados en las teorías de las emociones discretas.

Como ejemplo, encontramos el estudio de Mendoza y Carballo (1998). Estos autores investigaron el efecto de la activación sobre la voz, al pronunciar la vocal /a/ durante cinco segundos. Para ello indujeron estrés a los sujetos pidiéndoles que realizaran una serie de tareas lo más rápidamente posible e informándoles que cada error que cometieran supondría una reducción en su puntuación final. Estos datos los compararon con la

condición no-estresante, donde realizaban las mismas tareas sin tiempo definido y sin referencia a la obtención de una puntuación. Los resultados indicaron, entre otras cosas, que la condición de estrés, equivalente en nuestra experimentación a los valores altos de activación (Y2), aumentaba la frecuencia fundamental, el jitter (variabilidad ciclo a ciclo de la frecuencia fundamental) y el shimmer (variabilidad ciclo a ciclo de la amplitud).

Posteriormente, Cowie y sus colaboradores nos informan de que las emociones con alta activación (Y2,) como la alegría, el miedo o el enfado, parecían estar asociadas con un incremento de la media y rango de la frecuencia fundamental. Igualmente, la baja activación (Y1), característica de la tristeza, aflicción o aburrimiento, parecía estar asociada con un descenso en la media y rango de la frecuencia fundamental (Cowie et al., 2001). La literatura también nos informa de que la intensidad de la voz tiende a aumentar al sentir enfado y a disminuir cuando se está triste (Johnstone & Scherer, 2000). De este modo, se puede decir que la dimensión activación, que forma parte del estado emocional del sujeto, hace variar los parámetros acústicos de la voz.

Si volvemos a las predicciones que realizó Scherer (2003), observamos que la baja activación (Y1), provocada por la tristeza o el aburrimiento, correlacionaría con un descenso en la media y variabilidad de la frecuencia fundamental, con un aumento en la media del primer formante y un descenso de la del segundo, con una disminución del primer ancho de banda y, finalmente, con un descenso en la media y variabilidad de la intensidad. En lo referente a las emociones caracterizadas por una alta

activación (Y2), como son la ansiedad, el miedo, la cólera y la euforia, Scherer nos predijo que éstas originarían un aumento en la media y variabilidad de la frecuencia fundamental y de la intensidad. Sin embargo, cuando se trata de la media del primer formante sus predicciones no son homogéneas respecto a los niveles de activación ya que, los estados emocionales con alta activación y valencia negativa, como la ansiedad, el miedo y la cólera, tenderían a aumentar su valor, mientras que, manteniendo una alta activación pero con valencia positiva, como la euforia, tenderían a disminuir la media de este parámetro. Es decir, los únicos parámetros con tendencias opuestas dependiendo de su nivel de activación (alta activación vs. baja activación) serían la media y variabilidad de la frecuencia fundamental y de la intensidad.

Tabla 9.2. **Resumen de las predicciones sobre las tendencias de variación de algunos parámetros acústicos de la voz en relación con la activación emocional.**

Parámetros	Y1		Y2			
	Tristeza	Aburrimiento	Ansiedad	Miedo	Cólera	Euforia
<b>F<sub>0</sub></b>						
• Media		↓		↑		↑
• Variabilidad	↓				↑	↑
<b>Formantes</b>						
• Media del primer formante	↑	↑	↑	↑	↑	↓
• Media del segundo formante	↓	↓	↓	↓	↓	
• Ancho de banda del primer formante		↓	↓	↓	↓	

Tabla 9.2. **Resumen de las predicciones sobre las tendencias de variación de algunos parámetros acústicos de la voz en relación con la activación emocional.**

Parámetros	Y1		Y2			
	Tristeza	Aburrimiento	Ansiedad	Miedo	Cólera	Euforia
<b>Intensidad</b>						
• Media	↓			↑	↑	↑
• Variabilidad	↓			↑	↑	↑

Nota. Adaptado de Scherer, K. R. (2003). Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech Communication*, 40(1-2), 227–256.

Contrastando las predicciones de Scherer con nuestro segundo análisis inferencial, el M.L.G. del tercer estudio sin control de covariables, podemos comprobar la existencia de la significación estadística de altura tonal media en los valores correspondientes con el eje de activación ( $F_Y = 9.87$ ;  $p_Y = .00$ ) y de la interacción de éste con el de valencia ( $F_{XY} = 7.69$ ;  $p_{XY} = .01$ ). Sin embargo, cuando controlamos algunas variables que pudieran influenciar en los parámetros estudiados mediante el uso de las covariables en el análisis inferencial, perdemos esta significación. En el caso de la variabilidad de la frecuencia fundamental, también conocida como jitter, decir que nuestra investigación no encontró datos que avalaran las predicciones de Scherer. Quizá, esta discrepancia respecto a este parámetro clásico sea debida a la propia metodología utilizada en nuestra experimentación. En este sentido, encontramos en la literatura el estudio que Fabbro, Clarici, Muzur y Bava realizaron en 1996, donde nos avisaron que la

frecuencia fundamental de la voz disminuye bajo estados de sugestión, sobre todo cuando se induce a los sujetos a sentir enfado o llanto.

En lo referente a la media de la intensidad, nuestro primer análisis inferencial del tercer estudio la mostró como significativa con relación a la dimensión de activación ( $F_Y = 13.06$ ;  $p_Y = .00$ ) y con respecto a la interacción de los dos ejes estudiados ( $F_{XY} = 16.84$ ;  $p_{XY} = .00$ ), sin embargo volvimos a perder esta significación cuando incluimos las covariables en dicho análisis ( $F_Y = 0.02$ ;  $p_Y = .89$ ; y  $F_{XY} = 0.01$ ;  $p_{XY} = .91$ ). Pensamos que estas diferencias en los resultados pueden ser debidas a los propios sistemas de grabación utilizados. Por el contrario, cuando observamos los resultados de la variabilidad de la intensidad, o shimmer, nuestros datos corroboran las predicciones anteriores. Así, el parámetro que hemos denominado como shimmer local (db.), se muestra significativo a la hora de diferenciar los niveles de activación tanto en el primer análisis inferencial realizado ( $F_Y = 4.28$ ;  $p_Y = .05$ ; el valor más exacto de es de  $p_Y = .045$ ) como en el segundo ( $F_Y = 5.35$ ;  $p_Y = .03$ ). De este modo, podemos decir que las medias de este parámetro en los dos niveles de activación estudiados son diferentes. Además, este parámetro no ha mostrado significación estadística en el eje de valencia ni en la interacción de ambos, por lo que se puede afirmar que es totalmente independiente de la valencia emocional, quedando así ambas dimensiones diferenciadas. Igualmente, si observamos las medias de las historias inductoras de baja activación (Y1) y las comparamos con las que inducen a la alta activación (Y2), vemos que la variabilidad de la amplitud aumenta con los niveles de activación ( $Y1 = 1.023$  hz.;  $Y2 = 1.064$  hz.).



Creemos que este resultado pueda deberse a que, cuando nos sentimos activados, la presión subglótica que ejerce el aire sobre las cuerdas vocales varía más, lo que originaría unos mayores cambios en la propia amplitud de la onda sonora.

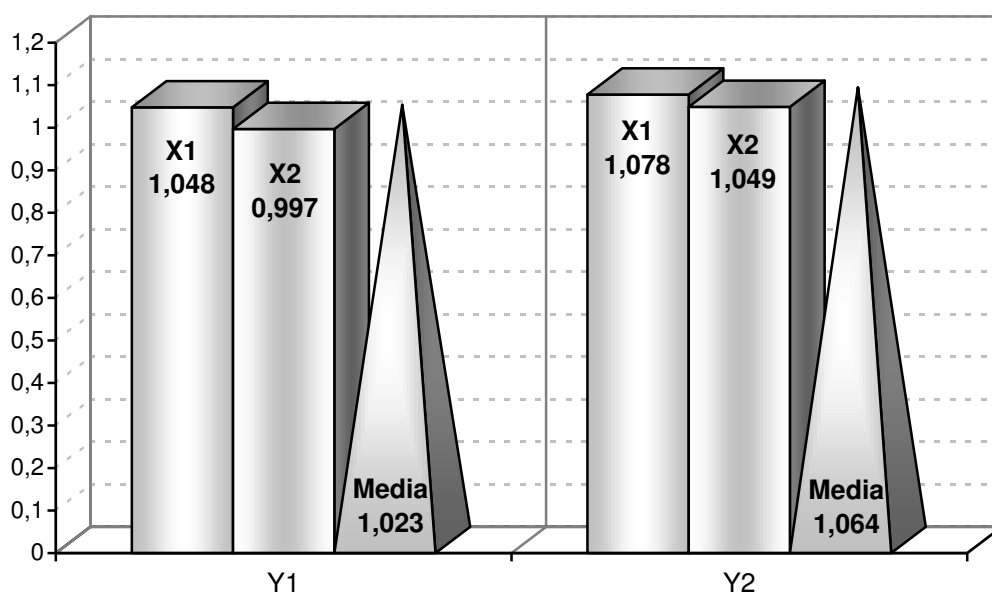


Figura 9.2. Medias parciales y totales de la activación emocional del experimento principal.

#### 9.4. LA EXPLICACIÓN DE NUESTROS RESULTADOS

La voz humana se produce por medio del aparato fonatorio, el cual lo podemos dividir en tres partes. La primera la componen las cavidades subglóticas que son aquellos espacios por debajo de la laringe, es decir, los bronquios, los pulmones y la tráquea. Al seguir ascendiendo encontramos la cavidad glótica, conformada por la laringe, la cual contiene las cuerdas o pliegues vocales que son, en realidad, dos membranas dentro de la laringe.

La abertura entre ambos pliegues se denomina glotis. Cuando los pliegues vocales se encuentran separados, la glotis adopta una forma triangular, el aire pasa libremente y prácticamente no se produce sonido (este es el caso de la respiración). Finalmente, en la parte superior del aparato fonador, encontramos la cavidad supraglótica que incluye las cavidades faríngea, oral (o bucal) y nasal junto con los elementos articulatorios (labios, dientes, alvéolo, paladar, velo del paladar y lengua).

En el momento que se va a iniciar la emisión vocal, el aire sale de los pulmones, los pliegues vocales se juntan cerrando la glotis e impidiendo que el aire pase a través de ellos. Sin embargo, el diafragma empuja el aire hacia estos pliegues vocales, por lo que la presión del aire en esta parte inferior de la glotis aumenta. Cuando esta presión subglótica supera a la presión que mantiene juntos a los pliegues vocales éstos se separan y pasa un golpe de aire, generándose inmediatamente entre estos pliegues una fuerza de succión, conocida como el efecto Bernoulli, que los acerca y cierra de nuevo la glotis. Este proceso de vibración continúa repitiéndose de forma repetida, produciendo un sonido tonal o periódico. Es decir, la sucesión de aberturas y cierres de los pliegues vocales, y su propia vibración originada por el paso del aire, crean la vibración glótica, que es el origen del sonido periódico complejo que conocemos como voz.

De este modo, cada uno de los golpes de aire que se van sucediendo pone en vibración al aire que está en la cavidad glótica, la cual resuena a diferentes frecuencias en función de la configuración que presenten las cavidades resonadoras del aparato fonador. La frecuencia de vibración de

este sonido depende de varios factores, como el tamaño y la masa de los pliegues vocales, la tensión y presión que se les aplica, y la velocidad del flujo del aire proveniente de los pulmones. A mayor tamaño, menor frecuencia de vibración, lo cual explica que en los varones, cuya glotis es en promedio mayor que la de las mujeres, la voz es en general más grave. Además, cuanto mayor es la presión subglótica del aire y cuanto mayor es la tensión de los pliegues vocales más alta es la frecuencia de vibración y mayor es la variabilidad de la amplitud de la onda, efectos que, según nuestros resultados, se observa en las emociones con alta activación. A la vibración producida de este modo se la conoce como tono laríngeo.

Este tono laríngeo es, por tanto, una onda periódica compleja, compuesta por la frecuencia de vibración que alcanzan las cuerdas vocales, conocida como frecuencia fundamental, y por unos armónicos. Estos armónicos de la onda periódica, cuyas frecuencias son múltiplos de la frecuencia fundamental, son tan débiles que no seríamos capaces de percibirlos si no fueran amplificados por las cavidades resonadoras que hay a lo largo del trato vocal. Las principales cavidades resonadoras del aparato fonador son la faringe, la boca, los labios y la cavidad nasal. Así, la onda generada en la laringe se transforma en estas cavidades supraglóticas.

Decir en este punto que varios de los elementos de la cavidad supraglótica se controlan a voluntad, lo cual permite la modificación de los sonidos producidos en los pliegues vocales. Además, toda cavidad posee una frecuencia natural de vibración, dependiendo de si es más ancha o más estrecha. Las cavidades más grandes amplifican los armónicos de baja

frecuencia, mientras que las cavidades más estrechas amplifican los armónicos con mayores frecuencias. Esta amplificación se produce por el efecto de resonancia. Así, se dice que hay resonancia cuando el aire de una cavidad se pone a vibrar por la influencia de una onda de aire, proveniente de las cuerdas vocales, que coincide con la frecuencia de dicha parte, ya que una cavidad resonadora no vibra por sí misma. De este modo, el paso de la onda de aire proveniente de los pliegues vocales pasa por las diferentes cavidades resonadoras que modifican las características de la onda, amplificando los armónicos que coincidan con la frecuencia de cada cavidad. Las diferentes resonancias originadas en estas cavidades se denominan formantes, que se muestran en el espectro como picos de mayor amplitud a una frecuencia determinada.

Por tanto, los formantes dependen directamente de la propia configuración del tracto vocal. Asimismo, los armónicos son los que se refuerzan más o menos para cada sonido emitido. Para ello, lo que varía son las dimensiones de las cavidades resonadoras, variación que se consigue mediante la articulación (movimientos o posturas de los órganos articulatorios para interrumpir o modificar la salida de aire), que a su vez se ve influenciada por el estado emocional.

Como se ha comentado, los formantes son las resonancias del tracto vocal. Los tres primeros formantes, aquellos con menores frecuencias y relacionados con sus respectivos anchos de banda, están directamente vinculados a la información lingüística. Por ejemplo, las vocales vienen determinadas por sus tres primeros formantes generados, el primero, por la

cavidad faríngea, el segundo por la cavidad bucal y, el tercero por los labios. Sin embargo, no ocurre lo mismo con los formantes cuarto y quinto, que nos indican los núcleos de las frecuencias más altas y que, creemos, no son perceptibles conscientemente al oído humano. Pensamos que los anchos de banda vinculados a los formantes más altos, cuya riqueza de componentes armónicos es mayor, al no remitir información lingüística remiten información de otro tipo. Información que, según nuestros resultados, en el ancho de banda del quinto formante promueve únicamente información relacionada con la valencia de los estados emocionales.

## **9.5. CONCLUSIONES**

### **9.5.1. Conclusiones sobre el protocolo acústico**

En lo referente al protocolo acústico podemos concluir que, efectivamente, se ha podido influir sobre los estados emocionales de la muestra. Así, un 91.35% del total de voluntarias han sentido algo, bastante o mucha sed durante la fase de profundización de la inducción.

En lo referente a la inducción de la valencia, igualmente se ha podido constatar que, siguiendo la metodología presentada, la inducción de emociones positivas ha resultado más potente que la inducción de emociones negativas. Así, durante la historia referente a la valencia positiva con baja activación (X2Y1) el 92.38% de la muestra dice haberse bien al escucharla, y al mantener la valencia pero variando la activación (X2Y2), el 88.57% realiza la misma afirmación, diciendo que ha sentido emociones algo o muy

positivas. Las narraciones con valencia negativa muestran, igualmente, una buena sugestionabilidad, con un 87.62% de la muestra que dice haber sentido emociones algo o muy negativas en la historia relacionada con la alta activación (X1Y2), y con un 83.81% de personas que se han sentido mal al escuchar la historia con baja activación (X1Y1). De este modo se puede concluir que la media global de la sugestión referente a la valencia ha sido del 88.10%, por lo que podemos afirmar que es posible inducir a los sujetos unos determinados niveles de valencia en situaciones de laboratorio mediante el protocolo acústico utilizado.

Cuando observamos las respuestas referidas a la inducción de la activación vemos que el 92.39% de la muestra se ha sentido algo o muy tranquilo al escuchar la historia vinculada a la valencia positiva y baja activación (X2Y1), y que el 68.57% ha bajado su activación cuando se le inducía paralelamente una valencia negativa (X1Y1), siendo esta historia la menos efectiva del protocolo acústico utilizado. Del mismo modo, el 70.47% de mujeres ha sentido algo o mucha inquietud en la narración que incitaba a sentirse bien (X2Y2), y un 88.57% ha conseguido subir su nivel de activación cuando se la relacionaba con la valencia negativa (X1Y2). Estos datos nos llevan a obtener un porcentaje medio global de inducción en los diferentes niveles de activación del 80.00%. Así, aunque en menor medida que la inducción de la valencia, también podemos afirmar que el protocolo acústico utilizado se ha comportado correctamente.

### 9.5.2. Conclusiones sobre las dos dimensiones estudiadas

Centrándonos en el análisis inferencial que incluye el control de covariables, con los datos de nuestra investigación se puede avalar la existencia de, por lo menos, dos dimensiones implicadas en cualquier proceso emocional. La primera de ella es la dimensión valencia. Como se recordará, el ancho de banda del quinto formante mostraba muy buena significación a la hora de diferenciar los dos niveles de valencia estudiados ( $F_x = 6.76$ ;  $p_x = .01$ ), no indicando ninguna otra significación con respecto a la segunda dimensión. Igualmente, con los resultados obtenidos se pudo constatar que el valor de este parámetro aumentaba a medida que la valencia se hacía más positiva. Por lo que podemos concluir que, valores bajos en el ancho de banda del quinto formante correlacionan con niveles de valencia negativa y, consecuentemente, valores altos de este parámetro acústico correlacionan con niveles los niveles positivos de esta dimensión, independientemente del grado de activación que implique la emoción sentida.

La segunda dimensión estudiada, aquella referida a la activación emocional, queda constatada con el parámetro denominado como shimmer local (db.). Los resultados obtenidos nos indican que la variabilidad ciclo a ciclo de la amplitud diferencia estadísticamente las medias de los dos niveles de activación estudiados ( $F_y = 5.35$ ;  $p_y = .03$ ), no encontrándose relación entre el valor de este parámetro con la dimensión valencia ni con la interacción entre ambos ejes. Así, estos datos nos permiten concluir que la activación emocional es otro de los componentes dimensionales

característicos de las emociones, mostrándose independiente de la valencia sentida. Este parámetro, al no haber mostrado significación estadística en el eje de valencia ni en la interacción de ambos, nos permite afirmar que es totalmente independiente de la valencia emocional, quedando así, nuevamente, ambas dimensiones diferenciadas. Igualmente, se nos ha mostrado como el valor de este parámetro aumenta a medida que los hace la activación, es decir, la variabilidad ciclo a ciclo de la amplitud aumenta con los niveles de activación que registra el sujeto.

Para finalizar, una vez expuestas nuestras conclusiones, nos vemos en la obligación de recalcar que las muestras de voz no han sido obtenidas en situaciones naturales y que la muestra está compuesta únicamente por sujetos femeninos. Consecuentemente, los hallazgos mostrados, no dejando de ser importantes, han de ser tomados con la pertinente precaución. Por este motivo, no podemos considerar que nuestro trabajo esté cerrado, por el contrario, debemos asumirlo como un paso previo para futuras investigaciones sobre la acústica de nuestras voces y las emociones.



**REFERENCIAS**  
**BIBLIOGRÁFICAS**

*“El saber es la única propiedad que no puede perderse”*

(Arthur de Priene)



Abelin A., Allwood J., (2000) Cross-linguistic interpretation of emotional prosody. En *Proceedings of the ISCA Workshop on Speech and Emotion*. (pp. 110-113). Northern Ireland. Recuperado de <http://sskkii.gu.se/jens/publications/bfiles/B54.pdf>

Bachorowski, J. A., & Owren, M. J. (1995). Vocal expression of emotion: Acoustic properties of speech are associated with emotional intensity and context. *Psychological Science*, 6(4), 219–224.

Bagozzi, R. P., Gopinath, M., & Nyer, P. U. (1999). The role of emotions in marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 27(2), 184-206.

Banse, R., & Scherer, K. R. (1996). Acoustic profiles in vocal emotion expression. *Journal of Personality y Social Psychology*, 70(3), 614-636.

Boersma, P. & Weenink, D. (s.f.). Praat: doing phonetics by computer [Software] Version 4.6. Disponible en <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>

Breazal, C. (2001) *Designing Social Robots*. MIT Press, Cambridge, MA

Burkhardt F., & Sendlmeier W. (2000). Verification of Acoustical Correlates of Emotional speech Using Formant-synthesis. En *Proceedings of the ISCA Workshop on Speech and Emotion*. (pp. 151–156). Northern Ireland. Recuperado de <http://www1.cs.columbia.edu/~julia/courses/old/cs6998-02/burkhardt00.pdf>

Colibazzi, T., Posner, J., Wang, Z., Gorman, D., Gerber, A., Yu, S., Zhu, H., Kangarlu, A., Duan, Y., Russell, J. & Peterson, B. (2010). Neural systems subserving valence and arousal during the experience of induced emotions. *Emotion*, 10(3), 377-389. doi: 10.1037/a0018484

Cooper, W. E., & Sorenson, J. M. (1981). *Fundamental frequency in sentence production*. New York: Springer-Verlag.

Cornelius, R. (1996). *The Science of Emotion*. New Jersey: Prentice-Hall.

Cowie, R. & Cornelius, R. R. (2003). Describing the emotional states that are expressed in speech. *Speech Communication Special Issue on Speech and Emotion*, 40(1-2), 5–32.

Cowie, R. (2000) Describing the emotional states expressed in speech. En *Proceedings of the ISCA Workshop on Speech and Emotion*. (pp. 11–18). Northern Ireland. Recuperado de <http://www1.cs.columbia.edu/~julia/papers/cowie00.pdf>

Cowie, R., & Douglas-Cowie, E. (1996). Automatic statistical analysis of the signal and prosodic signs of emotion in speech. En *Proceedings of the 4th International Conference of Spoken Language Processing* (pp. 1989–1992). Philadelphia, USA. Recuperado de <http://www.asel.udel.edu/icslp/cdrom/vol3/980/a980.pdf>

Cowie, R., Douglas-Cowie, E., Tsapatsoulis, N., Votsis, G., Kollias, S., Fellenz, W., & Taylor, J.G. (2001). Emotion recognition in human-computer interaction. *IEEE Signal Processing Magazine*, 18(1), 32-80.

Davidson, R. J. & Cacioppo, J. T. (1992). New developments in the scientific study of emotion. *Psychological Science*, 3, 21-22.

Davitz, J. (1964). *The communication of emotional meaning*. Westport, CT: Greenwood Press.

Douglas-Cowie, E., Campbell, N., Cowie, R. & Roach, P. (2003). Emotional speech: Towards a new generation of databases. *Speech Communication Special Issue Speech and Emotion*, 40(1-2), 33-60.

Duncan, G., Laver, J., & Jack, M. A. (1983). A psycho-acoustic interpretation of variations in divers' voice fundamental frequency in a pressurized helium-oxygen environment. *Work in Progress*, 16, 9-16. Department of Linguistics, University of Edinburgh, UK.

Ekman, P. (1972). Universals and cultural differences in facial expressions of emotion. En J.Cole (Ed.), *Nebraska Symposium on Motivation 1971*, 19, (pp. 207-283). Lincoln, NE: University of Nebraska Press.

Ekman, P. (1992). An argument for basic emotions. *Cognition and Emotion*, 6(3-4), 169-200.

Eldred, S. H., & Price, D. B. (1958). A linguistic evaluation of feeling states in psychotherapy. *Psychiatry*, 21, 115-121.

Fabbro, F., Clarici, A., Muzur, A. & Bava A. (1996). Effects of hypnosis on the fundamental frequency of voice in different emotional imitations. *Perceptual and Motor Skills*, 82(2), 571-577.

Fairbanks, G., & Hoaglin, L. W. (1941). An experimental study of the durational characteristics of the voice during the expression of emotion. *Speech Monographs*, 8, 85-90.

Fairbanks, G., & Provonost, W. (1938). Vocal pitch during simulated emotion. *Science*, 88, 382-383.

Faribanks, G., & Provonost, W. (1939). An experimental study of the pitch characteristics of the voice during the expression of emotions. *Speech Monographs*, 6, 87-104.

Fehr, B., & Russell, J. A. (1984). Concept of emotion viewed from a prototype perspective. *Journal of Experimental Psychology: General*, 113, 464-486.

Fernández-Dols, J. M. & Russell, J. A. (2003). Emotion, affect, and mood in social judgment. En T. Millon & M.J. Lerner (Eds.). *Personality and Social Psychology*, 5 (pp. 283-298). New York: John Wiley y Sons, Inc.

Fishbein, M., & Ajzen, I. (1975). *Beliefs, attitude, intention and behavior: An introduction to theory and research*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Flint, A. J., Black, S. E., Campbell-Taylor, I., Gailey, G. F., & Levinton, C. (1993). Abnormal speech articulation, psychomotor retardation, and subcortical dysfunction in major depression. *Journal of Psychiatric Research*, 27, 309-319.

- Frick, R. W. (1985). Communicating emotion: The role of prosodic features. *Psychological Bulletin*, 97, 412–429.
- Frijda, N. (1986). *The Emotions*. Cambridge: CUP.
- Frijda, N. (1988). Las leyes de la emoción. En M. D. Avia & M. L. Sánchez Bernardos (Eds.) (1995). *La Personalidad. Aspectos Cognitivos y Sociales*. Madrid: Pirámide.
- Frijda, N. H. (1993). Mood, Emotion Episodes, and Emotions. En J. M. Haviland, (Ed.), *Handbook of Emotions* (pp. 381-403). New York, NY: Guilford Press.
- Garrido J. M., Llisterri J., Mota C., & Ríos A. (1993). Prosodia differences in reading style: isolated vs. Contextualized sentences. *Eurospeech*, 93, 573-576.
- Gendron, M. (2010). Defining emotion: A brief history. *Emotion Review*, 2(4), 371–372. doi: 10.1177/1754073910374669
- Gerrard-Hesse, A., Spies, K. & Hesse, F. H. (1994). Experimental inductions of emotional states and their effectiveness: A review. *British Journal of Psychology*, 85, 55-78.
- González-Ordi, H. (1987). *Escala de Sugestionabilidad de Barber, traducción y adaptación al castellano*. Versión experimental no publicada. Facultad de Psicología. Universidad Complutense de Madrid.

González-Ordi, H. (2001). *La hipnosis: mitos y realidades*. Archidona (Málaga). Ediciones Aljibe.

González-Ordi, H., & Miguel-Tobal J. J. (1999). Características de la sugestionabilidad y su relación con otras variables psicológicas. *Anales de la Psicología*, 15(1), 57 – 75.

González-Ordi, H., & Miguel-Tobal J. J. (2001). La sugestionabilidad como variable moduladora en la imaginación de escenas ansiógenas. *Ansiedad y Estrés*, 7(1), 89 – 110.

Greasley, P., Sherrard, C., & Waterman, M. (2000). Emotion in language and speech: Methodological issues in naturalistic setting. *Language and Speech*, 43, 355-375.

Greasley, P., Sherrard, C., Waterman, M., Setter, J., Roach, P., Arnfield, S., & Horton, D. (1996). The perception of emotion in speech. *International Journal of Psychology*, 31 (3/4), 406

Hair, J. F., Jr., Anderson, R. E., Tatham, R. L. & Black, W. C. (1999). *Análisis Multivariante*. Prentice Hall Iberia, Madrid.

Helfrich, H., Standke, R., & Scherer, K. R. (1984). Vocal indicators of psychoactive drug effects. *Speech Communication*, 3, 245–252.

Huttar, G. L. (1968). Relations between prosodic variables and emotions in normal American English utterances. *Journal of Speech and Hearing Research*, 11, 481–487.



Izard, C. E. (1992). Basic emotions, relations among emotions, and emotion cognition relations. *Psychological Review*, 99(3), 561-565.

Izard, C. E. (2010). The many meanings/aspects of emotion: Definitions, functions, activation, and regulation. *Emotion Review*, 2(4), 363–370. doi: 10.1177/1754073910374661

Izard, C. E. (2011). More meanings and more questions for the term "emotion". *Emotion Review*, 2(4), 383–385. doi: 10.1177/1754073910374670

Johannes, B., Petrovitsh Salnitski, V., Gunga, H. C., & Kirsch, K. (2000). Voice stress monitoring in space – possibilities and limits. *Aviation, Space, and Environmental Medicine*, 71 (9, Section 2, Suppl.), A58–A65.

Johnstone, T. & Scherer, K. R. (2000). Vocal communication of emotion. En: M. Lewis & J. Haviland (Eds.), *Handbook of emotion* (2ª ed.) Guilford, New York, pp. 220–235.

Johnstone, T., van Reekum, C. M., & Scherer, K. R. (2001). Vocal correlates of appraisal processes. En K. R. Scherer, A. Schorr, & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research* (pp. 271–284) Oxford University Press, New York and Oxford.

Kahane, J. (1980). Age related histological changes in the human male and female laryngeal cartilages: Biological and functional implications. En V. Lawrence (Ed.). *Transcripts of the ninth symposium: Care of the professional voice* (pp. 11-20). New York: The Voice Foundation.

Karlsson, I., Bänziger, T., Dankovicova, J., Johnstone, T., Lindberg, J., Melin, H., Nolan, F. & Scherer, K. R. (1998). Speaker verification with elicited speaking styles in the VeriVox project. En *Proceedings of RLA2C, Speaker Recognition and its Commercial and Forensic Applications* (pp. 121-129). Avignon, France, Recuperado de <http://www.speech.kth.se/prod/publications/files/633.pdf>.

Kienast, M., Paeschke, A., & Sendlmeier, W. F. (1999). Articulatory reduction in emotional speech. En *Proceedings of Eurospeech 1999* (pp. 117–120). Budapest, Hungary. Recuperado de <https://nats-www.informatik.uni-hamburg.de/intern/proceedings/1999/eurospeech/PAPERS/S1P2/K015.PDF>

Kineast. M., & Sendlmeier, W. F. (2000). Acoustical analysis of spectral and temporal changes in emotional speech. En *Proceedings of the ISCA Workshop on Speech and Emotion*. (pp. 92–97). Northern Ireland. Recuperado de [ftp://ftp.cs.pitt.edu/web/projects/nlp/conf/isca2000/speech\\_emotion/pdfs/kienast.pdf](ftp://ftp.cs.pitt.edu/web/projects/nlp/conf/isca2000/speech_emotion/pdfs/kienast.pdf)

Koike K., Suzuki H. & Saito H. (1998). Prosodic parameters in emotional speech. En *Proceedings of International Conference on Spoken Language Processing* (pp. 679–682), Sydney, Australia.

Kuny, S., & Stassen, H. H. (1993). Speaking behavior and voice sound characteristics in depressive patients during recovery. *Journal of Psychiatric Research*, 27(3), 289-307

Laukka, P. (2004). Vocal expression of emotion. Discrete-emotions and dimensional account. *Acta Universitatis Upsaliensis. Comprehensive Summaries of Uppsala Dissertations from the Faculty of Social Science 141*.

Recuperado de <http://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:165425/FULLTEXT01>

Laukkanen, A. M., Vilkmán, E., Alku, P., & Oksanen, H. (1997). On the perception of emotions in speech. The role of voice quality. *Logopedics Phoniatics Vocology, 22*(4), 157-168.

Lazarus, R. S. (1991). *Emotion and adaptation*. New York: Oxford University Press.

Lazarus, R. S. (1991). Progress on a Cognitive-Motivational-Relational theory of emotion. *American Psychologist, 46*(8), 819-834

Lindblom, B. (1963). Spectrographic study of vowel reduction. *Journal of the Acoustical Society of America, 35*, 1773-1781.

Martin, M. (1990). On induction of Mood. *Clinical Psychology Review, 10*, 669-697.

Mendoza, E. & Carballo, G. (1998). Acoustic analysis of induced vocal stress by means of cognitive workload tasks. *Journal of Voice, 12*(3), 263-273.

Millot, J. & Brand, G. (2001). Effects of pleasant and unpleasant ambient odors on human voice pitch. *Neuroscience Letters, 297*(1), 61-63.

Moltó, J., Montañés, S., Poy, R., Segarra, P., Pastor, M.C., Tormo, M.P., Ramírez, I., Hernández, M.A., Sánchez, M., Fernández, M.C., & Vila, J. (1999). Un nuevo método para el estudio experimental de las emociones: El International Affective Picture System (IAPS). Adaptación española. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 52, 55-87.

Murray, I. R., & Arnott, J. L. (1993). Toward the simulation of emotion in synthetic speech: A review of the literature on human vocal expression. *Journal of the Acoustical Society of America*, 93(2), 1097-1108.

Ortleb, R. (1937). An objective study of emphasis in oral reading of emotional and unemotional material. *Speech Monographs*, 4, 56-68.

Pardo, A. (2000). *Guía para el análisis de datos con el SPSS*. Recuperado de <http://www.uca.es /serv/ai/formacion/spss/Pantalla/verguia.pdf>

Patel, S., Scherer, K., Björkner, E & Sundberg, J (2011). Mapping emotions into acoustic space: The role of voice production. *Biological Psychology*, 87, 93–98.

Pérez, K. S., Ramig, L. O., Smith, M. E., & Dromey, C. (1996). The parksonian larynx: Tremor and videostroboscopic findings. *The Journal of Voice*, 10, 354-361

Pittam, J. & Scherer, K. R. (1993). Vocal expression and communication of emotion. En M. Lewis, & J. M. Haviland (Eds.). *Handbook of emotions* (pp. 185-197). New York: Guilford Press.

Plutchik, R. (1980). *Emotion: A psychoevolutionary synthesis*. New York: Harper and Row.

Pourtois, G., de Gelder, B., Bol, A., & Crommelinck, M. (2005). Perception of facial expressions and voices and of their combination in the human brain. *Cortex*, 41(1), 49-59.

Power, M., & Dalgleish, T. (1997). *Cognition and emotion: From order to disorder*. Hove, England: Psychology Press.

Protopatas, A., & Liberman, P. (1997). Fundamental frequency of phonation and perceived emotional stress. *The Journal of the Acoustical Society of America* 101(4), 2267-2278.

Russell, J. A. (1980). A circumplex model of affect. *Journal of Personality and Social Psychology*, 39(6), 1161-1178.

Russell, J. A. (1991). In defense of a prototype approach to emotion concepts. *Journal of Personality and Social Psychology*, 60(1), 37-47.

Russell, J. A. (1996) Development and evolution of the symbolic function: The role of working memory. En P. A. Mellars & K. R. Gibson (Eds.) *Modelling the early human mind*. Cambridge: McDonald Institute for Archaeological Research

Russell, J. A. (2003). Core Affect and the Psychological Construction of Emotion. *Psychological Review*, 110(1), 145-172.

Russell, J. A. (2009). Emotion, core affect, and psychological construction. *Cognition & Emotion, 23*(7), 1259-1283.

Russell, J. A., & Barrett, L. F. (1999). Core affect, prototypical emotional episodes, and other things called emotion: Dissecting the elephant. *Journal of Personality and Social Psychology, 76*(5), 805-819.

Russell, J. A., Bachorowski, J. A., & Fernández-Dols, J. M. (2003). Facial and vocal expression of emotion. *Annual Review of Psychology, 54*, 329-349.

Scherer, K. R. (1981). Speech and emotional states. En J. K. Darby (Ed.), *The evaluation of speech in psychiatry* (pp. 189-220). New York: Grune y Stratton.

Scherer, K. R. (1982). Methods of research on vocal communication: paradigms and parameters. En K. R. Scherer, & P. Ekman (Eds.). *Handbook of Methods in non-verbal behavior research*. Cambridge University Press.

Scherer, K. R. (1984). Emotion as a multicomponent process: A model and some crosscultural data. *Review of Personality and Social Psychology, 5*, 37-63.

Scherer, K. R. (1986). Vocal affect expression: A review and a model for future research. *Psychological Bulletin, 99*(2), 143-165.

Scherer, K. R. (1989). Vocal correlates of emotion. En H. Wagner, & A. Manstead (Eds.), *Handbook of psychophysiology: Emotion and social behavior* (pp. 165–197) Wiley, London.

Scherer, K. R. (1999b). Universality of emotional expression. En D. Levinson, J. Ponzetti, & P. Jorgenson (Eds.), *Encyclopedia of human emotions* (pp. 669–674). Macmillan, New York,.

Scherer, K. R. (2000). Emotions as episodes of subsystem synchronization driven by nonlinear appraisal processes. En M. D. Lewis & I. Granic (Eds.) *Emotion, development, and self-organization: Dynamic systems approaches to emotional development* (pp. 70–99). New York/Cambridge: Cambridge University Press.

Scherer, K. R. (2000a). Psychological models of emotion. En J. Borod (Ed.). *The Neuropsychology of Emotion* (pp. 137–162). Oxford University Press, Oxford / New York,

Scherer, K. R. (2001). Appraisal considered as a process of multi-level sequential checking. En K.R. Scherer, A. Schorr, & T. Johnstone (Eds.), *Appraisal processes in emotion: Theory, methods, research* (pp. 92-120). New York: Oxford University Press.

Scherer, K. R. (2003). Vocal communication of emotion: A review of research paradigms. *Speech Communication*, 40(1-2), 227–256.

Scherer, K. R., Banse, R., & Wallbott, H. G. (2001). Emotion inferences from vocal expression correlate across languages and cultures. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 32(1), 76–92.

Scherer, K. R., Banse, R., Wallbott, H. G., & Goldbeck, T. (1991). Vocal cues in emotion encoding and decoding. *Motivation and Emotion*, 15(2), 123–148.

Scherer, K. R., Feldstein, S., Bond, R. N., & Rosenthal, R. (1985). Vocal cues to deception: A comparative channel approach. *Journal of psycholinguistic research*, 14(4), 409–425.

Schlosberg, H. (1941). A scale for the judgment of facial expressions. *Journal of Experimental Psychology*, 29, 497-510.

Schlosberg, H. (1952). The description of facial expression in terms of two dimensions. *Journal of Experimental Psychology*, 44, 229-237.

Schröder, J., Buchsbaum, M. S., Shihabuddin, L., Tang, C., Wei, T. C., Spiegel-Cohen, J., Hazlett, E. A., Abel, L., Luu-Hsia, C., Ciaravolo, T. M., Marin, D., & Davis, K. L. (2001). Patterns of cortical activity and memory performance in Alzheimer's disease. *Biological Psychiatry* 49(5) 426–436.

Schröder, M. (2004). *Speech and emotion research: An overview of research frameworks and a dimensional approach to emotional speech synthesis*. (Tesis inédita de maestría). Saarland University. Recuperado de [http://www.dfki.de/~schroed/articles/schroeder\\_phd\\_2004.pdf](http://www.dfki.de/~schroed/articles/schroeder_phd_2004.pdf)



Scripture, E. W. (1921). A Study of emotions by speech transcription. *Vox*, 31, 179-183.

Shigeno, S. (1998). Cultural similarities and differences in the recognition of audio-visual speech stimuli. En *Proceedings of International Conference on Spoken Language Processing* (pp. 281-284), Sydney, Australia.

Recuperado de <http://content.imamu.edu.sa/Scholars/it/VisualBasic/SL981057.pdf>

Shigeno, S. (2004). Recognition of vocal expression of emotion and its acoustic attributes. *Japanese Journal of Psychology*, 74(6), 540-546.

Skinner, B. F. (1935) Two types of conditioned reflex and a pseudo type *Journal of General Psychology*, 12, 66-77.

Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L. & Lusheme, R. E. (1999). *Cuestionario de Ansiedad estado-rasgo. STAI*. Madrid: TEA.

Starkweather, J. A. (1956). The communication value of content-free speech. *American Journal of Psychology*, 69, 121-123.

Stemmler, G., Heldmann, M., Pauls, C. A., & Scherer, T. (2001). Constraints for emotion specificity in fear and anger: The context counts. *Psychophysiology*, 38(2), 275–291.

Talavera, J. A. (1991). *Procesamiento cognitivo y técnicas de análisis vocal en la depresión*. (Tesis inédita de maestría), Universidad Autónoma de Madrid, Madrid.

Tickle, A. (2000), English and Japanese Speaker's Emotion Vocalizations and Recognition: A Comparison Highlighting Vowel Quality. En *Proceedings of the ISCA Workshop on Speech and Emotion*. (pp. 104–109). Northern Ireland. Recuperado de [ftp://ftp.cs.pitt.edu/web/projects/nlp/conf/isca2000/speech\\_emotion/pdfs/tickle.pdf](ftp://ftp.cs.pitt.edu/web/projects/nlp/conf/isca2000/speech_emotion/pdfs/tickle.pdf)

Tolkmitt, F. J., & Scherer, K. R. (1986). Effects of experimentally induced stress on vocal parameters. *Journal of experimental psychology. Perception and Performance*, 12, 302–313.

van Bezooijen, R. (1984). *Characteristics and recognizability of vocal expression of emotion*. Dordrecht, the Netherlands: Foris.

van Bezooijen, R., Otto, S., & Heenan, T. A. (1983). Recognition of vocal expressions of emotions: A three-nation study to identify universal characteristics. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 14, 387–406.

Westermann, R., Spies, K., Stahl, G. & Hesse, F. W. (1996). Relative effectiveness and validity of mood induction procedures: A meta-analysis. *European Journal of Social Psychology*, 26, 557-580.

Ximénez, C. & San Martín, R. (2000). *Análisis de Varianza con Medidas Repetidas*. Editorial Muralla, Madrid.

Zajonc, R. B. (1994). Emotional Expression and Temperature Modulation. En S.H.M. Van Goozen, N. E. Van del Poll & J. A. Sergeant (Eds). *Essays on Emotion Theory*. Hillsdale, New Jersey: Lawrence Erlbaum.

Zajonc, R. B. (1994). Evidence for nonconscious emotions. En P. Ekman & R. J. Davidson (Eds.), *The nature of emotions. Fundamental questions* (pp. 293-297). New York: Oxford University Press.

Zajonc, R. B. (2000). Feeling and thinking. En J. P. Forgas (Ed.), *Feeling and thinking* (pp. 31-58). New York: Cambridge University Press.



## **A N E X O S**

*“Es preciso saber lo que se quiere; hay que tener valor para decirlo y  
cuando se dice, es menester tener el coraje de hacerlo”*

(George Clemenceau)



En las siguientes páginas se exponen varios anexos con el objeto de ayudar al lector a comprender con más exactitud los diferentes estudios realizados durante la presente investigación. En tres de estos anexos se incluyen los guiones experimentales y protocolos acústicos empleados en los diferentes ensayos, de tal modo que cualquier investigador pueda replicar fielmente la experimentación llevada a cabo. Por último, para que pueda familiarizarse con la terminología utilizada en la presente tesis, se incluye otro documento con una definición más completa de los diferentes parámetros acústicos estudiados.





**ANEXO A**

**GUION EXPERIMENTAL Y**

**PROTOCOLO ACÚSTICO DEL**

**PRIMER ESTUDIO PILOTO**



## **A.1. GUION EXPERIMENTAL DEL PRIMER PROTOCOLO ACÚSTICO**

El primer protocolo acústico utilizado para el primer estudio piloto tiene una duración de 28'07''. Dicho protocolo ha seguido el siguiente esquema experimental:

1. Instrucciones iniciales..... 0'50''
2. Primera historia: Levitación del brazo..... 2'10''
3. Instrucciones intermedias ..... 1'
4. Segunda historia: Descenso de la montaña..... 7'33''
5. Instrucciones intermedias ..... 1'
6. Tercera Historia: Valencia negativa y alta activación ..... 2'35''
7. Instrucciones intermedias ..... 1'
8. Cuarta historia: Valencia positiva y alta activación ..... 3'08''
9. Instrucciones intermedias ..... 1'
10. Quinta historia: Valencia negativa y baja activación..... 2'35''
11. Instrucciones intermedias ..... 1'
12. Sexta historia: Valencia positiva y baja activación..... 4'16''

Tras pasar el protocolo acústico los sujetos completaban un auto-informe post-experimental que evalúa la funcionalidad de las historias de inducción.

## **A.2. PROTOCOLO ACÚSTICO DEL PRIMER ESTUDIO PILOTO**

A continuación se incluyen las diferentes historias de inducción e instrucciones utilizadas en el primer estudio realizado en la presente tesis.

### **A.2.1. Instrucciones iniciales**

“Bien, quisiera comprobar su capacidad para imaginarse cosas. Siéntese cómodamente en este sillón y coloque sus brazos apoyados sobre sus muslos. Así, muy bien. Ahora, le voy a pedir que cierre sus ojos porque está comprobado que una persona puede imaginar mucho más intensamente si se encuentra con los ojos cerrados. No obstante, usted puede abrirlos en cualquier momento si así lo desea. Muy bien. Ahora, relájese y preste mucha atención a mis palabras. Trate de imaginarse lo más intensamente que pueda la situación que lo le vaya exponiendo.”

### **A.2.2. Primera historia: Levitación del brazo**

“Ahora imagínese que comienza a tener la sensación de que su brazo derecho se hace ligero... se va haciendo cada vez más y más ligero... y empieza a elevarse progresivamente hacia arriba. Usted puede darse cuenta de que los dedos de su mano derecha comienzan a separarse de los muslos y se van elevando más y más. Es como si su brazo fuera impulsado hacia

arriba por una fuerza indescriptible. Sin embargo, es una sensación agradable, es como si su brazo flotara en el aire.

Su brazo carece absoluta mente de peso y se va elevando cada vez más y más... hasta llegar a la altura de su hombro... su brazo está flotando en el aire... se eleva cada vez más... cada vez está más alto... más alto... más alto“.

### **A.2.3. Instrucciones intermedias**

“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”.

(Silencio hasta cumplir el minuto intermedio de descanso)

### **A.2.4 Segunda historia: Descenso de la montaña**

“Imagínate que te encuentras en lo alto de una montaña en un día muy caluroso de primavera. Te encuentras en lo alto de la montaña y debajo de ti se extiende un valle muy verde y frondoso. Por el valle discurre un pequeño río de montaña de aguas muy claras y muy limpias.

A tu alrededor puedes ver el bosque con los distintos tipos de árboles, arbustos, matorrales, flores, etc. Al respirar profundamente y puedes sentir

el aire puro y fresco de la montaña entrando en tus pulmones y haciendo que te relajes un poco más... un poco más.

Vamos a empezar a descender por la montaña en dirección al río. A medida que vaya contando de 1 a 20, iremos descendiendo progresivamente hacia el río y, a medida que descendamos por la montaña, te se irás sintiendo más y más profundamente relajado... más y más profundamente dormido... más y más profundamente tranquilo. 1... empezamos a descender... 2... sientes al caminar la hierba fresca bajo tus pies... 3... 4... sientes como según descienes, la brisa refresca tu cara y hace que te sientas aún más y más relajado... más y más tranquilo... 5... a medida que caminas hacia abajo puedes oler los distintos aromas del campo... pinos... abetos... flores... 6... todo es multicolor:... verdes de distintas tonalidades... amarillos... azules... marrones... 7... vamos descendiendo a su ritmo... sin prisas... 8... a medida que descendemos, te vas relajando más y más profundamente... 9... puedes oír el canto de los pájaros del bosque... los distintos sonidos de la naturaleza... 10... ya estamos aproximadamente a mitad de camino... te encuentras diez veces más profundamente relajado y tranquilo que antes... 11... a medida que descendemos, profundizas en un estado de relajación aún más profundo si cabe... 12... 13... 14... 15... sientes en tu cara el calor del sol... un sol intenso y amarillo... 16... al mismo tiempo ya estamos mucho más cerca del río y empiezas a notar el frescor de sus aguas en el ambiente... 17... estás más profundamente relajado y tranquilo... 18... a medida que el río está más cerca te encuentras más profundamente relajado y tranquilo... 19... ya casi hemos llegado... notas el rumor del agua del río al correr entre

las rocas... 20... hemos llegado a la ribera del río... puedes ver el río bajo tus pies... sus aguas claras, limpias y frescas... tan limpias que casi puedes ver el fondo del río. Escuchas ahora muy claramente el rumor de sus aguas al pasar entre las rocas... es un rumor rítmico... cadencioso... relajante... adormecedor. Estás veinte veces más profundamente relajado y tranquilo que antes.

El descenso por la montaña te ha producido sed... mucha sed. Nota como su boca está reseca, como te cuesta tragar saliva, como tu garganta está seca... Es un día muy caluroso y tienes mucha sed. La única manera de aliviar esa intensa sed es beber un poco de agua del río. A medida que yo cuente de 1 a 3, extenderás tu mano hacía el río, cogerás un poco de agua, te la llevarás a la boca y beberás. Esto hará que te relajes aún más profundamente. 1... extiende tu mano y nota como al introducirla en el río, el agua fría hace que tus dedos se entumescan... 2... coge el agua con la palma de tu mano y llévala a la boca... 3... bebe y siente como el agua fresca inunda tu boca, baja por tu garganta y va mitigando la sed hasta hacerla desaparecer... nota como al desaparecer la sed te sientes más relajado y tranquilo que antes...

Ahora que la sed ha desaparecido, tumbate boca arriba en la hierba, cerca del río. Siente el frescor de la hierba verde bajo tu cuerpo. Mira hacia el cielo... un cielo de un azul intenso... tal vez como no lo hayas visto antes en tu vida... observa que hay algunas nubes de diversos tonos blancos y grisáceos... mira sus formas con atención... formas que excitan su imaginación... formas que cambian con el viento. Deja tu mente volar...

siéntete a gusto... tranquilo y relajado... profundizando un poco más en el estado en el que te encuentras en estos momentos... dejándote llevar... “.

### **A.2.5. Instrucciones intermedias**

“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”.

(Silencio hasta cumplir el minuto intermedio de descanso)

### **A.2.6. Tercera historia: Valencia negativa (X1) y alta activación (Y2)**

“Ahora imagina que estás conduciendo un vehículo todo terreno por la selva. Circulas por un camino forestal, entre árboles gigantescos, cerca de un río. Te diriges a un pueblo donde te esperan tus compañeros de expedición. En automóvil no tardarías más de una hora en llegar al pueblo, pero caminando te llevaría casi cinco. Estas en plena selva. De repente, tu automóvil se detiene. Bajas sorprendido y compruebas que se ha acabado la gasolina. Te das cuenta de que anochecerá en poco tiempo. Esto te asusta, pues no tienes víveres ni agua. Tampoco puedes hacer fuego. La selva está llena de insectos peligrosos, de animales mortales, y no tienes nada con qué defenderte. Buscas gasolina en el maletero, pero observas nervioso y asustado que no hay ningún bidón. Intentas poner en marcha el todo terreno,



pero su motor sigue enmudecido. Sabes que puede ser muy peligroso intentar caminar hasta el pueblo, y mortal permanecer cerca del vehículo. Notas el miedo y el nerviosismo. Cada vez estás más y más nervioso, más y más asustado. Contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más nervioso, más y más asustado..., 1, 2, 3: el corazón te palpita muy rápido..., 4, 5: notas una sudoración fría por todo el cuerpo..., 6, 7: tus piernas están temblando..., 8: te falta el aliento..., 9: tienes escalofríos..., 10: te sientes muy nervioso y muy asustado. Repite en voz alta “en este momento me siento muy nervioso y muy asustado”.

#### **A.2.7. Instrucciones intermedias**

“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”.

(Silencio hasta cumplir el minuto intermedio de descanso)

#### **A.2.8. Cuarta historia: Valencia positiva (X2) y alta activación (Y2)**

“Ahora imagina que estas en una agencia de viajes. Estas buscando algún sitio para irte de vacaciones. Miras las ofertas que tienen, pero te das cuenta de que todo es muy caro. De repente una señorita te dice que, con motivo del primer aniversario de la tienda, se sortea un viaje. Te explica que

lo único que tienes que hacer es comprar un boleto por 3 euros. Piensas unos instantes, sabes que no podrás pagarte un viaje y quizá, con un poco de suerte, te toque. Sin mucha confianza decides comprar un número para el rifa, el 505. La señorita anuncia que el sorteo va a comenzar. Te acercas con las papeletas en la mano. Hay mucha gente esperando que le toque el viaje. Empieza el sorteo y escuchas que el número de las centenas es el 5. El mismo que en tu papeleta. A continuación sacarán las decenas. Observas que es el 0, miras la papeleta y compruebas que coincide con tu número. Notas como te pones nervioso, no es tan difícil que te toque. Ya tienes dos de los tres números del boleto, si saliera el 5 el viaje sería tuyo. Para mantener la atención antes de sacar el último número, la señorita empieza a explicar el viaje que se sortea. Será una vuelta alrededor del mundo para dos personas. El viaje durará 20 días, y el recorrido lo elegirá el ganador. Se hará en avión, en primera clase, y en hoteles de lujo, con todos los gastos pagados. Sería fantástico que te tocara. No es tan difícil, sólo tiene que salir el número 5 y el viaje será para ti. Con excitación observas como sacan la última cifra del número premiado. De repente escuchas que dicen el 5. ¡Es tu número, 5, 0, 5... el 505!. Levantas la papeleta y empiezas a gritar que te ha tocado. ¡Te irás de viaje por todo el mundo! ¡Será genial! En estos momentos estás pletórico, te sientes exaltado, te sientes feliz. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más exaltado, más y más feliz..., 1, 2, 3: estás pletórico..., 4, 5: te sientes excitado..., 6, notas como tu corazón late fuerte..., 7: no puedes parar de sonreír..., 8: te sientes genial..., 9: eres feliz..., 10: en este momento te sientes muy exaltado y muy feliz. Repite en voz alta “en este momento me siento muy exaltado y muy feliz”.

### **A.2.9. Instrucciones intermedias**

“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”.

(Silencio hasta cumplir el minuto intermedio de descanso)

### **A.2.10. Quinta historia: Valencia negativa (X1) y baja activación (Y1)**

“Ahora imagina que estás en una cafetería con tus amigos, es viernes. Estáis hablando de la excursión que vais a hacer el fin de semana. Es invierno y habéis decidido ir a una casa rural en la sierra. Habláis sin parar de lo bien que lo vais a pasar. Tu estás algo resfriado y sabes que tienes que cuidarte, si empeoras no podrás irte con ellos, así es que decides irte pronto a casa. Te acuestas temprano porque te sientes algo débil por la enfermedad. Ya es sábado por la mañana. Te despiertas y compruebas que tienes fiebre, has empeorado y te sientes abatido y cansado. Sabes que no podrás ir de excursión con tus amigos, saldrán en un par de horas. Decides avisarles de que no podrás ir con ellos y te vuelves a meter en la cama. Sin embargo, no puedes dormir. Te ilusionaba mucho ir a esa excursión y piensas que se han ido todos menos tu. Te sientes abatido y triste. Estás aburrido, no tienes nada que hacer, estás desganado. Además sabes que vas a pasar el fin de semana sólo, ningún amigo vendrá a visitarte porque todos se han ido a la sierra. Estás triste, ese viaje te hacía mucha ilusión pero no puedes hacer

nada. Cada vez te sientes peor, más y más triste, más y más aburrido. Contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más triste, más y más aburrido..., 1, 2, 3: te sientes débil y abatido..., 4, 5: notas que estás muy cansado..., 6, 7: tienes ganas de llorar..., 8: no tienes ganas de hacer nada..., 9: cada vez estás más y más aburrido..., 10: en este momento te sientes muy triste y muy aburrido. Repite en voz alta “en este momento me siento muy triste y muy aburrido”.

#### **A.2.11. Instrucciones intermedias**

“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”.

(Silencio hasta cumplir el minuto intermedio de descanso)

#### **A.2.12. Sexta historia: Valencia positiva (X2) y baja activación (Y1)**

“Imagina que estás en la playa. Es un día muy soleado de primavera y el cielo es de un color azul intenso. Te encuentras tumbado y sientes la arena cálida en tu piel. No hay nadie a tu alrededor y puedes escuchar las olas del mar que van y vienen a un ritmo lento. Al respirar profundamente puedes sentir el aire puro y fresco del mar entrando en tus pulmones. Estas tranquilo y relajado, te sientes bien, como si flotaras en el espacio. No haces ningún

esfuerzo, sólo estás ahí, tumbado. Sientes en tu cara el calor del sol y la brisa fresca que hace que te sientas aún más relajado. No piensas en nada, únicamente escuchas las olas del mar, que van y vienen con un ritmo lento, relajante, adormecedor. Te sientes muy bien. Estas muy a gusto, muy tranquilo, muy relajado. Notas como los músculos de tus piernas se relajan, desde los dedos de los pies hasta las caderas. No haces ningún esfuerzo, sólo sientes como pesan. Tus piernas están ahora completamente relajadas, completamente relajadas. Sigues tumbado en la arena y sientes una agradable sensación de calor en las manos, en los brazos, en los hombros. Tus manos están relajadas, tus brazos están relajados, tus hombros están relajados. A medida que pasa en tiempo te sientes mejor. Respiras lenta y profundamente, lenta y profundamente, sientes como el aire fresco llena tus pulmones. Ahora estás respirando muy profundamente, muy profundamente. Con cada respiración, te vas sintiendo mejor, más y más profundamente relajado. Te sientes muy bien. Ahora intentas relajar los músculos del cuello, que suelen estar normalmente muy tensos. Parece como si uno tuviera la sensación de tenerlos tan rígidos como si fueran los nudos de una cuerda. Quieres relajar los músculos de su cuello e imaginas que los nudos de la cuerda se deshacen progresivamente. Tu cuello se va relajando más y más. No haces ningún esfuerzo, sólo estás ahí, tumbado en la arena. Ahora relajas todos los músculos de su cara. Dejas caer la mandíbula, de forma que la boca queda entreabierta. Tu cara está relajada, todo tu cuerpo está completamente relajado. Sigues en la playa, escuchando las olas del mar. Estás agradablemente relajado y te sientes muy bien. Ahora contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más relajado, te sentirás

cada ve mejor..., 1, 2, 3: notas el calor de la arena en tu cuerpo..., 4, 5: sientes la brisa fresca en la cara..., 6, 7: estás profundamente relajado..., 8: no haces ningún esfuerzo, sólo estas ahí..., 9: te encuentras muy bien..., 10: te sientes muy bien y muy relajado. Repite en voz alta “en este momento me siento muy bien y muy relajado”.

### A.3. AUTO-REGISTRO POST-EXPERIMENTAL

NOMBRE:	FECHA: / /20...
---------	-----------------

A continuación encontrarás una serie de cuestiones relacionadas con las historias que has escuchado. Por favor, lee estas preguntas atentamente y contéstalas lo más sinceramente posible rodeando con un círculo la respuesta elegida. Gracias por tu colaboración.

▪ **Escena en la cual su coche se quedaba sin gasolina en medio de la selva:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas..... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

▪ **Escena en la cual entraba en una agencia de viajes y te tocaba un itinerario alrededor del mundo:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas.... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

▪ **Escena en la cual tus amigos se van el fin de semana a una casa rural sin ti porque estás enfermo:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas.... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

▪ **Escena en la cual te encuentras tumbado en la playa durante un soleado día de primavera:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas.... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas..... (2)Sentía que estaba ocurriéndome



**ANEXO B**

**GUION EXPERIMENTAL Y**

**PROTOCOLO ACÚSTICO DEL**

**SEGUNDO ESTUDIO PILOTO**



## **B.1. GUION EXPERIMENTAL DEL SEGUNDO ESTUDIO PILOTO**

Para el segundo estudio se modificó el protocolo acústico utilizado para el primer estudio piloto con el objeto de corregir las deficiencias encontradas y mejorar su efectividad.

Para su elaboración se ha seguido el siguiente esquema experimental donde, además, se incluyen cronológicamente los diferentes auto-informes que han tenido que completar los sujetos experimentales:

- a) Primer auto-informe: Inventario de Sugestionabilidad
- b) Segundo auto-informe: Socio-demográfico
- c) Tercer auto-informe: Stai-AR
- d) Protocolo acústico: 33'50'' segundos.

- 1. Instrucciones iniciales ..... 1'00''
- 2. Primera historia: Descenso de la montaña..... 7'33''
- 3. Instrucciones intermedias..... 1'
- 4. Segunda Historia: Valencia negativa y alta activación.....4'39''
- 5. Instrucciones intermedias..... 1'
- 6. Tercera historia: Valencia positiva y alta activación ..... 5'32''
- 7. Instrucciones intermedias..... 1'
- 8. Cuarta historia: Valencia negativa y baja activación ..... 4'40''
- 9. Instrucciones intermedias..... 1'
- 10. Quinta historia: Valencia positiva y baja activación .....6'26''

e) Cuarto auto-informe: Post-experimental

## B.2. PRIMER AUTO-INFORME: INVENTARIO DE SUGESTIONABILIDAD

### I.S.

© H. González-Ordi y J.J. Miguel-Tobal

NOMBRE:	EDAD:	SEXO: V o M
PROFESIÓN:	TELÉFONO:	FECHA: / / 20...

A continuación, encontrará una serie de frases que pueden referirse a su forma de ser o reaccionar ante situaciones de la vida cotidiana. Su tarea consiste en valorar de 0 a 4, **MARCANDO CON UN CÍRCULO**, la frecuencia con que se producen estas situaciones en su vida cotidiana, según la siguiente escala:

0	CASI NUNCA
1	POCAS VECES
2	UNAS VECES SÍ OTRAS NO
3	MUCHAS VECES
4	CASI SIEMPRE

Conteste lo más sinceramente posible. Gracias por su colaboración.

1. La opinión de los demás cuenta mucho para mí

0.....1.....2.....3.....4

2. Puedo imaginar cosas de forma clara y nítida

0.....1.....2.....3.....4

3. Me dejo llevar por los demás

0.....1.....2.....3.....4

4. Es fácil para mí contagiarme del estado de ánimo de los otros

0.....1.....2.....3.....4

5. Soy una persona sugestionable

0.....1.....2.....3.....4

6. Tengo ideas o pensamientos supersticiosos

0.....1.....2.....3.....4

7. Me suelen afectar las películas de terror

0.....1.....2.....3.....4

8. Cuando me concentro en algo, puedo quedarme absorto/a

0.....1.....2.....3.....4

9. Soy una persona impresionable

0.....1.....2.....3.....4

10. Cuando me concentro en mis pensamientos, pierdo fácilmente la noción del tiempo

0.....1.....2.....3.....4

11. Cuando escucho la música que me gusta, me dejo llevar por ella hasta el punto de que me olvido de lo demás

0.....1.....2.....3.....4

12. El sonido de una voz puede ser tan fascinante para mí que puedo continuar escuchándola y olvidarme de lo que me rodea

0.....1.....2.....3.....4

13. Tengo facilidad para concentrarme en la tarea que estoy haciendo

0.....1.....2.....3.....4

14. Mientras veo una película,, un programa de TV, o una obra de teatro, puedo llegar a estar tan implicado/a, que me olvido de mí mismo y de mi entorno y experimento la trama como si fuera real o yo formara parte de ella

0.....1.....2.....3.....4

15. Puedo recordar ciertas experiencias pasadas de mi vida con tal claridad y realismo, que es como si las estuviera viviendo otra vez

0.....1.....2.....3.....4

16. Fantaseo acerca de las cosas que me ocurren o que me gustaría que pasaran

0.....1.....2.....3.....4

17. Sueño despierto/a

0.....1.....2.....3.....4

18. Las películas emotivas me hacen llorar fácilmente

0.....1.....2.....3.....4

19. Cambio de opinión con facilidad

0.....1.....2.....3.....4

20. Tiendo a creer en los que me dicen los demás

0.....1.....2.....3.....4

21. Hay personas que me fascinan al primer golpe de vista

0.....1.....2.....3.....4

22. Dejo que determinadas personas influyan en mí más de los que considero conveniente

0.....1.....2.....3.....4

### B.3. SEGUNDO AUTO-INFORME: SOCIODEMOGRÁFICO

NOMBRE:	FECHA:...../...../200...
---------	--------------------------

A continuación encontrará una serie de cuestiones que nos ayudarán a elaborar un perfil sociodemográfico.

Por favor, contéstelas lo más sinceramente posible rodeando con un círculo la respuesta elegida y completando sobre la línea de puntos la información requerida.

1. Género: Hombre / Mujer
2. Edad:.....
3. Nivel de estudios:.....
4. Lengua materna: Castellano / otra:.....
5. ¿Ha padecido alguna vez algún trastorno psicológico? Sí / No
  - En caso afirmativo, podría especificar de qué tipo:  
.....  
.....
6. ¿Ha padecido alguno de sus familiares algún trastorno psicológico? Sí / No
  - En caso afirmativo, podría especificar de qué tipo:  
.....  
.....
  - ¿Ha sufrido / sufre algún tipo de problema fonoatriculario?: Sí / No
  - En caso afirmativo, podría especificar de qué tipo:  
.....  
.....
7. ¿Ha tenido / tiene algún tipo de problema auditivo: Sí / No
  - En caso afirmativo, podría especificar de qué tipo:  
.....  
.....

Gracias por su colaboración

**B.4. TERCER AUTO-INFORME: STAI-AR**

<b>NOMBRE:</b>	<b>FECHA:</b> / / 20...
----------------	-------------------------

Lea cada frase con atención y rodee con un círculo la puntuación de 0 a 3 que indique cómo se siente usted en general en la mayoría de las ocasiones. No hay respuestas buenas ni malas. No emplee demasiado tiempo en cada frase ni se preocupe si las preguntas son similares o iguales, simplemente conteste señalando lo que mejor describa cómo se siente usted generalmente.

	Casi nunca	A veces	A menudo	Casi siempre
1. Me siento bien*	0	1	2	3
2. Me canso rápidamente	0	1	2	3
3. Siento ganas de llorar	0	1	2	3
4. Me gustaría ser tan feliz como los otros	0	1	2	3
5. Pierdo oportunidades por no decidirme pronto	0	1	2	3
6. Me siento descansado*	0	1	2	3
7. Soy una persona tranquila, serena y sosegada*	0	1	2	3
8. Veo que las dificultades se amontonan y no puedo con ellas	0	1	2	3
9. Me preocupo demasiado por cosas sin importancia	0	1	2	3
10. Soy feliz*	0	1	2	3
11. Suelo tomar las cosas demasiado seriamente	0	1	2	3
12. Me falta confianza en mi mismo	0	1	2	3
13. Me siento seguro*	0	1	2	3
14. No suelo afrontar las crisis o dificultades	0	1	2	3
15. Me siento triste (melancólico)	0	1	2	3
16. Estoy satisfecho*	0	1	2	3
17. Me rondan y molestan pensamientos sin importancia	0	1	2	3
18. Me afectan tanto los desengaños que no puedo olvidarlos	0	1	2	3
19. Soy una persona estable*	0	1	2	3
20. Cuando pienso sobre asuntos y problemas actuales me pongo tenso y agitado	0	1	2	3



## **B.5. EL SEGUNDO PROTOCOLO ACÚSTICO**

### **B.5.1. Instrucciones iniciales**

“Quisiera comprobar su capacidad para imaginarse cosas. Póngase cómodo en el sillón y coloque sus brazos apoyados sobre sus muslos. Mantenga los ojos cerrados y escuche atentamente las historias.”

### **B.5.2. Primera historia: Descenso de la montaña**

“Imagínate que te encuentras en lo alto de una montaña en un día muy caluroso de primavera. Te encuentras en lo alto de la montaña y debajo de ti se extiende un valle muy verde y frondoso. Por el valle discurre un pequeño río de montaña de aguas muy claras y muy limpias.

A tu alrededor puedes ver el bosque con los distintos tipos de árboles, arbustos, matorrales, flores, etc. Al respirar profundamente y puedes sentir el aire puro y fresco de la montaña entrando en tus pulmones y haciendo que te relajes un poco más... un poco más.

Vamos a empezar a descender por la montaña en dirección al río. A medida que vaya contando de 1 a 20, iremos descendiendo progresivamente hacia el río y, a medida que descendamos por la montaña, te se irás sintiendo más y más profundamente relajado... más y más profundamente dormido... más y más profundamente tranquilo. 1... empezamos a descender... 2... sientes al caminar la hierba fresca bajo tus pies... 3... 4... sientes como según

desciendes, la brisa refresca tu cara y hace que te sientas aún más y más relajado... más y más tranquilo... 5... a medida que caminas hacia abajo puedes oler los distintos aromas del campo... pinos... abetos... flores... 6... todo es multicolor:... verdes de distintas tonalidades... amarillos... azules... marrones... 7... vamos descendiendo a su ritmo... sin prisas... 8... a medida que descendemos, te vas relajando más y más profundamente... 9... puedes oír el canto de los pájaros del bosque... los distintos sonidos de la naturaleza... 10... ya estamos aproximadamente a mitad de camino... te encuentras diez veces más profundamente relajado y tranquilo que antes... 11... a medida que descendemos, profundizas en un estado de relajación aún más profundo si cabe... 12... 13... 14... 15... sientes en tu cara el calor del sol... un sol intenso y amarillo... 16... al mismo tiempo ya estamos mucho más cerca del río y empiezas a notar el frescor de sus aguas en el ambiente... 17... estás más profundamente relajado y tranquilo... 18... a medida que el río está más cerca te encuentras más profundamente relajado y tranquilo... 19... ya casi hemos llegado... notas el rumor del agua del río al correr entre las rocas... 20... hemos llegado a la ribera del río... puedes ver el río bajo tus pies... sus aguas claras, limpias y frescas... tan limpias que casi puedes ver el fondo del río. Escuchas ahora muy claramente el rumor de sus aguas al pasar entre las rocas... es un rumor rítmico... cadencioso... relajante... adormecedor. Estás veinte veces más profundamente relajado y tranquilo que antes.

El descenso por la montaña te ha producido sed... mucha sed. Nota como su boca está reseca, como te cuesta tragar saliva, como tu garganta

está seca... Es un día muy caluroso y tienes mucha sed. La única manera de aliviar esa intensa sed es beber un poco de agua del río. A medida que yo cuente de 1 a 3, extenderás tu mano hacía el río, cogerás un poco de agua, te la llevarás a la boca y beberás. Esto hará que te relajes aún más profundamente. 1... extiende tu mano y nota como al introducirla en el río, el agua fría hace que tus dedos se entumescan... 2... coge el agua con la palma de tu mano y llévala a la boca... 3... bebe y siente como el agua fresca inunda tu boca, baja por tu garganta y va mitigando la sed hasta hacerla desaparecer... nota como al desaparecer la sed te sientes más relajado y tranquilo que antes...

Ahora que la sed ha desaparecido, tumbate boca arriba en la hierba, cerca del río. Siente el frescor de la hierba verde bajo tu cuerpo. Mira hacia el cielo... un cielo de un azul intenso... tal vez como no lo hayas visto antes en tu vida... observa que hay algunas nubes de diversos tonos blancos y grisáceos... mira sus formas con atención... formas que excitan su imaginación... formas que cambian con el viento. Deja tu mente volar... siéntete a gusto... tranquilo y relajado... profundizando un poco más en el estado en el que te encuentras en estos momentos... dejándote llevar... “.

### **B.5.3. Instrucciones intermedias**

“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”.

(Silencio hasta cumplir el minuto intermedio de descanso)

#### **B.5.4. Segunda historia: Valencia negativa (X1) y alta activación (Y2)**

“Ahora imagina que estás paseando con unos amigos por la selva. Circuláis por un camino forestal, entre árboles gigantescos, cerca de un río. Os dirigís a un pueblo donde os esperan otros compañeros de expedición. Estáis en plena selva, caminando.

De repente, te detienes para atarte la bota de montaña que llevas puesta. Te la atas fuerte y cuando te yergues miras sorprendido. Compruebas que tus amigos se han marchado. No se han percatado de que te parabas y han continuado caminando.

Te das cuenta de que anochecerá en poco tiempo. Esto te asusta, pues no tienes víveres ni agua. Tampoco tienes cerillas para hacer fuego. La selva está llena de insectos peligrosos, de animales mortales, y no tienes nada con qué defenderte. Además, ahora estás solo, perdido en la selva.

Buscas a tu alrededor, pero observas nervioso y asustado que no hay ninguna persona cerca de ti. Sabes que puede ser muy peligroso intentar caminar solo hasta el pueblo, y mortal permanecer quieto donde estás, rodeado de grandes árboles y de animales peligrosos. Notas el miedo y el nerviosismo. Te das cuenta de que no puedes esperar a que tus amigos vuelvan a por ti.

Empiezas a caminar asustado, se escuchan todo tipo de ruidos. Parece como si alguien te siguiera, las ramas de los árboles crujen detrás de ti. Quizá algún animal te esté siguiendo. No puedes parar, no sabes quien te sigue, quizá alguna bestia peligrosa. Intentas correr pero apenas hay luz y tropiezas una y otra vez. Caes al suelo y notas como los animales de la selva chillan a tu alrededor.

Cada vez se hace todo más oscuro. Es casi de noche y tú estás perdido en la selva. No puedes ver qué hay a tu alrededor, sólo se oyen ruidos extraños. Hay algo cerca de ti, pero ves qué es. Estás muy nervioso y asustado. Desorientado, totalmente perdido, pero no puedes quedarte quieto. Sería muy peligroso parar.

Sigues corriendo y tropezándote. Vuelves a caer al suelo y notas que a tu lado hay un gran reptil. No sabes si es peligroso. Con rapidez te levantas del suelo y vuelves a correr. Cada vez corres más deprisa, sin saber a donde vas. Estás solo y estás perdido en la selva. Te notas más y más nervioso, más y más asustado.

Contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más nervioso, más y más asustado..., 1, 2, 3: el corazón te palpita muy rápido..., 4, 5: notas una sudoración fría por todo el cuerpo..., 6, 7: tus piernas están temblando..., 8: te falta el aliento..., 9: tienes escalofríos..., 10: te sientes muy nervioso y muy asustado.

Repite en voz alta “en este momento me siento muy nervioso y muy asustado”.

### **B.5.5. Instrucciones intermedias**

“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”.

(Silencio hasta cumplir el minuto intermedio de descanso)

### **B.5.6. Tercera historia: Valencia positiva (X2) y alta activación (Y2)**

“Ahora imagina que estas en una agencia de viajes. Estas buscando algún sitio para irte de vacaciones. Miras las ofertas que tienen, pero te das cuenta de que todo es muy caro.

De repente una señorita te dice que, con motivo del primer aniversario de la tienda, se sorteá un gran premio. Cerca de tres millones de pesetas. Te explica que lo único que tienes que hacer es comprar un boleto por 3 euros. Piensas unos instantes, sabes que no podrás pagarte un viaje y quizá, con un poco de suerte, te toque el dinero. Sin mucha confianza decides comprar un número para el rifa, el 555.

La señorita anuncia que el sorteo va a comenzar. Te acercas con la papeleta en la mano. Hay mucha gente que también ha comprado un boleto. Están todos a tu alrededor esperando que también les toque.

Empieza el sorteo. La señorita sube a una tarima donde hay tres bombos dando vueltas. Saca una bola del primero y mira a todos los que

estáis allí. Os desea mucha suerte y, por fin, escuchas que dice que el número de las centenas es el 5. El mismo que en tu papeleta. Empiezas a hacerte ilusiones, pero sabes que sólo ha sacado el primer número. Aún tiene que sacar dos más.

A continuación sacarán las decenas. La señorita de la agencia se dirige hacia el segundo bombo que gira sin parar. Por fin, extrae el siguiente número, el de las decenas. La señorita os vuelve a mirar sonriente e informa que es el 5. Miras la papeleta y compruebas que coincide con tu número. Notas como te pones nervioso, ya no es tan difícil que te toque. Ya tienes dos de los tres números del boleto, si saliera el 5 el dinero sería tuyo. Podrías hacer con él lo que quisieras.

Para mantener la atención antes de sacar el último número, la señorita empieza a explicar que la agencia de viajes ofrece unos servicios inmejorables a sus clientes y que, además del sorteo, si se contrata un itinerario hoy, por ser el primer aniversario de la agencia, regalan un juego de maletas. Cuando termina de contar todo, la señorita se acerca al tercer y último bombo. Tú vuelves a mirar tu papeleta y compruebas que, efectivamente, tienes ya los dos primeros números. Sólo te falta uno para que te toquen los tres millones de pesetas. Sería fantástico que fueras tú el afortunado. Ya no es tan difícil, sólo tiene que salir el número 5 y el dinero será para ti.

Con excitación observas como saca la última cifra del número premiado. De repente escuchas que dicen el 5. ¡Es tu número, 5, 5, 5... el

555!. Levantas la papeleta y empiezas a gritar que te ha tocado. Los tres millones de pesetas son para ti. En estos momentos estás pletórico, te sientes exaltado, te sientes feliz.

A medida que me acerque a 10 te notarás más y más exaltado, más y más feliz..., 1, 2, 3: estás pletórico..., 4, 5: te sientes excitado..., 6, notas como tu corazón late fuerte... , 7: no puedes parar de sonreír..., 8: te sientes genial..., 9: eres feliz..., 10: en este momento te sientes muy exaltado y muy feliz.

Repite en voz alta “en este momento me siento muy exaltado y muy feliz”.

### **B.5.7. Instrucciones intermedias**

“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”.

(Silencio hasta cumplir el minuto intermedio de descanso)

### **B.5.8. Cuarta historia: Valencia negativa (X1) y baja activación (Y1)**

“Ahora imagina que estás en una cafetería con tus amigos, es viernes. Estáis hablando de la fiesta que vais a hacer mañana. Es invierno y habéis



decidido organizar una gran celebración para juntaros todos. Habláis sin parar de lo bien que lo vais a pasar, de lo que vais a comprar, de la música que escuchareis.

Tu estás algo resfriado y sabes que tienes que cuidarte, si empeoras no podrás ir, así es que decides irte pronto a casa. Te acuestas temprano porque te sientes algo débil por la enfermedad. No puedes dormirte, tienes que pensar en lo que te pondrás mañana. Irán amigos a los que hace tiempo que no ves y eso te hace mucha ilusión. Finalmente consigues dormirte.

Ya es sábado por la mañana. Te despiertas y compruebas que tienes fiebre, has empeorado y te sientes abatido y cansado. Sabes que no has dormido mucho, pero tenías la esperanza de encontrarte mejor por la mañana. Vuelves a comprobar que tienes fiebre, 39 grados, y te das cuenta de que no podrás ir a la fiesta de esta noche. Triste y abatido, decides avisar a tus amigos para que no cuenten contigo y te vuelves a meter en la cama. Sin embargo, no puedes dormir. Te encuentras mal, te ilusionaba mucho ir a esa fiesta. Estarán todos menos tú.

Te sientes abatido y triste. Tienes ganas de llorar. No puedes hacer nada, solo quedarte en la cama. Cada vez estás más aburrido, no tienes nada que hacer, estás desganado. Además, sabes que vas a pasar el día sólo, ningún amigo vendrá a visitarte porque todos estarán preparándose para a la fiesta. Irán juntos a comprar bebidas y cosas para comer. Elegirán la música y prepararán el local. Se lo estarán pasando en grande y tú, en cambio, estás enfermo en la cama.

Estás triste, te hacía mucha ilusión pero no puedes hacer nada. Cada vez te sientes peor, más y más triste, más y más aburrido.

Contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más triste, más y más aburrido..., 1, 2, 3: te sientes débil y abatido..., 4, 5: notas que estás muy cansado..., 6, 7: tienes ganas de llorar..., 8: no tienes ganas de hacer nada..., 9: cada vez estás más y más aburrido..., 10: en este momento te sientes muy triste y muy aburrido.

Repite en voz alta “en este momento me siento muy triste y muy aburrido”.

#### **B.5.9. Instrucciones intermedias**

“Vamos a tener una pequeña pausa antes de comenzar con la siguiente historia. Intente dejar su mente en blanco y no pensar en nada durante este intervalo”.

(Silencio hasta cumplir el minuto intermedio de descanso)

#### **B.5.10. Quinta historia: Valencia positiva (X2) y baja activación (Y1)**

“Imagina que estás en la playa. Es un día muy soleado de primavera y el cielo es de un color azul intenso. Te encuentras tumbado y sientes la

arena cálida en tu piel. No hay nadie a tu alrededor y puedes escuchar las olas del mar que van y vienen a un ritmo lento.

Al respirar profundamente puedes sentir el aire puro y fresco del mar entrando en tus pulmones. Estas tranquilo y relajado, te sientes bien, como si flotaras en el espacio. No haces ningún esfuerzo, sólo estás ahí, tumbado.

Sientes en tu cara el calor del sol y la brisa fresca que hace que te sientas aún más relajado. No piensas en nada, únicamente escuchas las olas del mar, que van y vienen con un ritmo lento, relajante, adormecedor. Te sientes muy bien. Estas muy a gusto, muy tranquilo, muy relajado.

Notas como los músculos de tus piernas se relajan, desde los dedos de los pies hasta las caderas. No haces ningún esfuerzo, sólo sientes como pesan. Tus piernas están ahora completamente relajadas, completamente relajadas.

Sientes una agradable sensación de calor en las manos, en los brazos, en los hombros. Tus manos están relajadas, tus brazos están relajados, tus hombros están relajados. A medida que pasa el tiempo te sientes mejor.

Respiras lenta y profundamente, lenta y profundamente, sientes como el aire fresco llena tus pulmones. Con cada respiración, te vas sintiendo mejor, más y más profundamente relajado. Te sientes muy bien.

Ahora intentas relajar los músculos del cuello. Parece como si fueran los nudos de una cuerda. Quieres relajar los músculos de tu cuello e

imaginas que los nudos de la cuerda se deshacen progresivamente. Tu cuello se va relajando más y más.

Ahora relajas todos los músculos de tu cara. Dejas caer la mandíbula, de forma que la boca queda entreabierta. Tu cara está relajada, todo tu cuerpo está completamente relajado. Sigues en la playa, escuchando las olas del mar. Estás agradablemente relajado y te sientes muy bien.

Ahora contaré de 1 a 10. A medida que me acerque a 10 te notarás más y más relajado, te sentirás cada ve mejor..., 1, 2, 3: notas el calor de la arena en tu cuerpo..., 4, 5: sientes la brisa fresca en la cara..., 6, 7: estás profundamente relajado..., 8: no haces ningún esfuerzo, sólo estas ahí..., 9: te encuentras muy bien..., 10: te sientes muy bien y muy relajado.

Repite en voz alta “en este momento me siento muy bien y muy relajado”.

#### **B.6. CUARTO AUTO-INFORME: POST-EXPERIMENTAL**

NOMBRE:	FECHA: / /20...
---------	-----------------

A continuación encontrarás una serie de cuestiones relacionadas con las historias que has escuchado. Por favor, lee estas preguntas atentamente y contéstalas lo más sinceramente posible rodeando con un círculo la respuesta elegida. Gracias por tu colaboración.

▪ **Escena en la cual vas descendiendo por la montaña:**

- ¿Qué nivel de sed te ha producido el bajar de la montaña?

(-2)No he conseguido imaginar la historia.... (-1)Ninguna sed.... (0)Algo de sed.... (1)Bastante sed.... (2)Mucha sed

▪ **Escena en la cual te quedas sol@ y perdid@ en medio de la selva:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas..... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

▪ **Escena en la cual entras en una agencia de viajes y te tocan tres millones de pesetas:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas.... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

▪ **Escena en la cual tus amigos organizan una fiesta sin ti porque estás enferm@:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas.... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

▪ **Escena en la cual te encuentras tumbado en la playa durante un soleado día de primavera:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas.... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

**ANEXO C**

**GUIONES EXPERIMENTALES Y**

**PROTOCOLOS ACÚSTICOS DEL**

**EXPERIMENTO PRINCIPAL**





## **C.1. GUIONES EXPERIMENTALES DEL EXPERIMENTO PRINCIPAL**

Para el experimento principal se ha mantenido el guion del segundo estudio piloto. Sin embargo, para evitar el efecto de orden de presentación de las historias del protocolo acústico se ha utilizado la técnica de contrabalanceo en las cuatro últimas historias, es decir, en todas excepto en la de profundización del proceso de inducción. De este modo, el protocolo acústico expuesto anteriormente en el Anexo B pasa a llamarse “Protocolo A”, mientras que el contrabalanceado queda denominado como “Protocolo B”.

Tanto el orden de presentación de los auto-informes, las instrucciones y duración de las diferentes historias de inducción se han mantenido sin variaciones. Si bien, el último auto-informe en el Protocolo B, el correspondiente a la evaluación post-experimental, fue variado para que la ordenación de las preguntas correspondiera con el orden de presentación de las historias.

### **C.1.1. Guion experimental del Protocolo A**

Como se ha comentado, el “Protocolo A” sigue es el mismo que el utilizado en el segundo estudio piloto:

- a) Primer auto-informe: Inventario de Sugestionabilidad
- b) Segundo auto-informe: Socio-demográfico

c) Tercer auto-informe: STAI-AR

d) Protocolo acústico: 33'50'' segundos.

1. Instrucciones iniciales .....	1'00''
2. Primera historia: Descenso de la montaña .....	7'33''
3. Instrucciones intermedias.....	1'
4. Segunda Historia: Valencia negativa y alta activación.....	4'39''
5. Instrucciones intermedias .....	1'
6. Tercera historia: Valencia positiva y alta activación .....	5'32''
7. Instrucciones intermedias.....	1'
8. Cuarta historia: Valencia negativa y baja activación .....	4'40''
9. Instrucciones intermedias .....	1'
10. Quinta historia: Valencia positiva y baja activación .....	6'26''

e) Cuarto auto-informe: Post-experimental del Protocolo A

### **C.1.2. Guion experimental del Protocolo B**

El guion experimental que se ha seguido en el “Protocolo B” del experimento principal ha tenido en siguiente esquema:

a) Primer auto-informe: Inventario de Sugestionabilidad

b) Segundo auto-informe: Socio-demográfico

c) Tercer auto-informe: STAI-AR

d) Protocolo acústico: 33'50'' segundos.

1. Instrucciones iniciales ..... 1'00''
2. Primera historia: Descenso de la montaña ..... 7'33''
3. Instrucciones intermedias..... 1'
4. Segunda Historia: Valencia positiva y baja activación .6'26''
5. Instrucciones intermedias ..... 1'
6. Tercera historia: Valencia negativa y baja activación...4'40''
7. Instrucciones intermedias ..... 1'
8. Cuarta historia: Valencia positiva y alta activación..... 5'32''
9. Instrucciones intermedias ..... 1'
10. Quinta historia: Valencia negativa y alta activación.... 4'39''

e) Cuarto auto-informe: Post-experimental del Protocolo B

## **C.2. AUTO-INFORME POST-EXPERIMENTAL DEL PROTOCOLO B**

NOMBRE:	FECHA: / /20....
---------	------------------

A continuación encontrarás una serie de cuestiones relacionadas con las historias que has escuchado. Por favor, lee estas preguntas atentamente y contéstalas lo más sinceramente posible rodeando con un círculo la respuesta elegida. Gracias por tu colaboración.

▪ **Escena en la cual vas descendiendo por la montaña:**

- ¿Qué nivel de sed te ha producido el bajar de la montaña?

(-2)No he conseguido imaginar la historia.... (-1)Ninguna sed.... (0)Algo de sed.... (1)Bastante sed.... (2)Mucha sed

▪ **Escena en la cual te encuentras tumbado en la playa durante un soleado día de primavera:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas.... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

▪ **Escena en la cual tus amigos organizan una fiesta sin ti porque estás enferm@:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas.... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

▪ **Escena en la cual entras en una agencia de viajes y te tocan tres millones de pesetas:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas.... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome

▪ **Escena en la cual te quedas sol@ y perdid@ en medio de la selva:**

- ¿Qué rango o categoría de emociones ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Muy negativas.... (-1)Algo negativas..... (0)Neutras.... (1)Algo positivas.... (2)Muy positivas

- ¿Qué grado o nivel de tranquilidad / inquietud ha sentido al escuchar la historia?

(-2)Mucha inquietud.... (-1)Algo de inquietud.... (0)Neutro.... (1)Algo de tranquilidad.... (2)Mucha tranquilidad

- ¿Ha conseguido imaginarte la escena como si fuera real?

(-2)No, en absoluto.... (-1)Pocas cosas.... (0)Algunas cosas.... (1)Bastantes cosas.... (2)Sentía que estaba ocurriéndome



**ANEXO D**

**PARÁMETROS ACÚSTICOS**

**ANALIZADOS**





## **D.1. TIEMPO DE REACCIÓN**

Este parámetro temporal se ha obtenido en el propio proceso de digitalización de las muestras de voz. El valor del tiempo de reacción, medido en segundos (s.), se ha extraído mediante la escucha de las grabaciones de las voces de los sujetos. En el momento en el cual la voz del protocolo acústico de la cinta de casete termina la petición de repetir la frase correspondiente, “En este momento me siento muy...”, la investigadora accionaba el inicio de la digitalización de las frases. De este modo, en cada archivo de sonido digitalizado han quedado guardadas la latencia del sujeto y la frase a analizar. Consecuentemente, el tiempo de reacción queda aquí definido como el tiempo que transcurre desde el inicio de la digitalización hasta la primera perturbación irregular de la onda sonora del sujeto experimental.

## **D.2. DURACIÓN**

Una vez eliminado el tiempo de reacción, las frases emitidas por los voluntarios tenían un mismo inicio, “En este momento me siento muy...” y un final diferente, “...nervioso y asustado”, “...exaltado y feliz”, “...triste y aburrido” y “...bien y relajado”. Por esta razón se ha tomado la decisión de medir únicamente, en segundos, la duración de la parte común de cada frase. Si bien, el inicio de las frases a veces estaba emitido en voz muy baja por lo que, en nuestro caso, se ha tomado como inicio de la emisión el momento en que la gráfica de onda de voz indica la primera perturbación sonora

producida por el voluntario experimental. Del mismo modo, la finalización de la parte común de la frase, definida como el final de la palabra “...muy...”, se ha concretado mediante el espectro de voz.

### D.3. PRESIÓN EFICAZ

El sonido es una onda en la que se propaga una vibración de las partículas del medio. Por tanto, se caracteriza por las variaciones de presión en un medio, en nuestro caso el aire. La corriente que emitimos en la fonación pone en movimiento las moléculas de aire que hay alrededor, las cuales, transmiten es movimiento a las moléculas que las rodean y así sucesivamente, pasando de un estado de reposo a un movimiento oscilatorio, para, finalmente, volver a su estado inicial.

El desplazamiento de las distintas moléculas de aire crea zonas con una mayor densidad, conocidas como zonas de concentración, y, consecuentemente, también deja zonas donde esta densidad es menos, las zonas de rarefacción. Ambas zonas, originan los cambios de densidad en el medio o, en la presión estática del medio, en este caso, del aire.

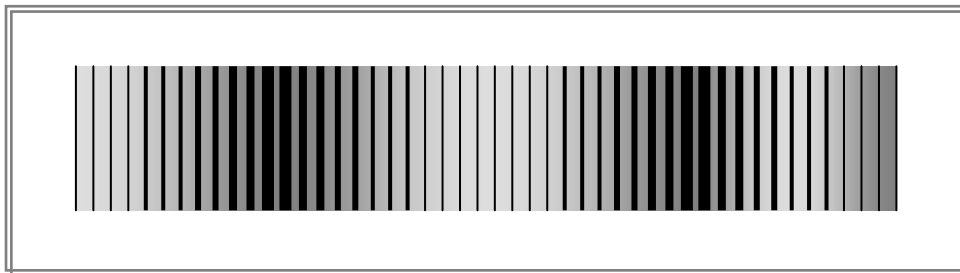


Figura D.1. **Representación de las variaciones de presión. Las zonas más densas son las zonas de concentración, mientras que las menos densas se corresponden con las zonas de rarefacción.**

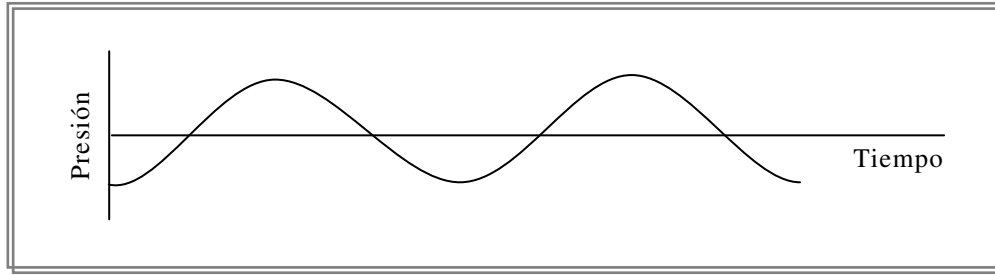


Figura D.2. Representación gráfica de las variaciones de presión en el tiempo. Las zonas más altas son las zonas de concentración, mientras que las inferiores se corresponden con las zonas de rarefacción. La línea horizontal se sitúa en la zona de equilibrio o presión estática del medio.

La presión sonora es la variación de la presión atmosférica producida en un punto como consecuencia de una onda sonora que se propaga a través del aire. Es decir, la fuerza, que se mide en Newtons, por unidad de superficie, que se mide en  $m^2$ . Consecuentemente, su unidad de medida es el Pascal ( $1 \text{ Pascal} = 1 \text{ Newton} / m^2$ ). Como el valor medio de la presión sonora en el tiempo en ondas sinusoidal es 0, para cuantificar la variación de la presión sonora se utiliza su valor eficaz, que es la raíz cuadrada del valor cuadrático medio.

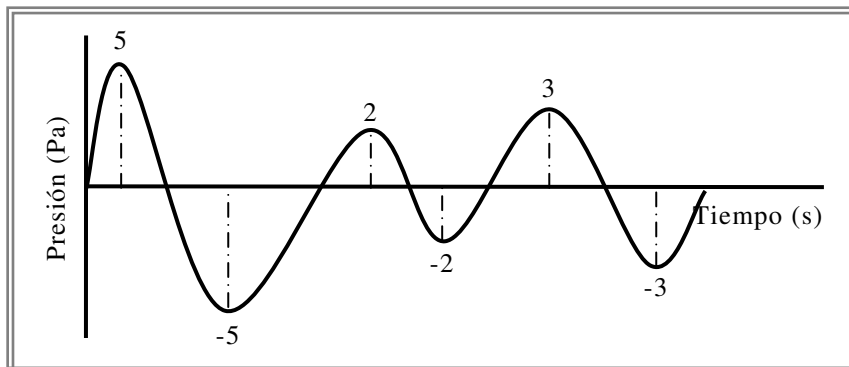


Figura D.3. Representación de las diferentes presiones de una onda a lo largo de un intervalo de tiempo.

De este modo, la presión eficaz es el valor de la raíz cuadrática media de las presiones sonoras instantáneas (diferencias entre la presión existente en un momento determinado y la presión atmosférica) sobre un intervalo de tiempo seleccionado.

#### **D.4. ENERGÍA**

En nuestro caso nos referimos concretamente a la energía cinética, ya que es aquella asociada al movimiento. Ésta es la energía que posee un cuerpo, que en nuestro caso son las moléculas de aire, en un momento determinado como resultado de su movimiento o de su posición en relación con las fuerzas que actúan sobre ella. La unidad utilizada para la obtención de la energía es  $\text{Pa}^2 \cdot \text{s}$ .

#### **D.5. POTENCIA**

La potencia sonora es la energía sonora emitida por la fuente por unidad de tiempo. Su medición se ha realizado en  $\text{Pa}^2$ .

#### **D.6. INTENSIDAD**

##### **D.6.1 El concepto de decibelio**

El bel es múltiplo del decibelio, o db., equivaliendo 1 bel a 10 decibelios. En las ondas sonoras, el bel se define como la unidad física que

relaciona la intensidad,  $I$ , de dichas ondas con la sensación sonora que éstas producen en el oído, midiendo así la intensidad fisiológica que se percibe. Además, esta unidad se utiliza en acústica para valorar el cociente entre una magnitud de referencia y otra magnitud acústica.

$$n^{\circ} \text{ de decibelios} = 10 \log \frac{I}{I_0}$$

Siendo  $I$  la magnitud a comparar, e  $I_0$  la magnitud que se toma como referencia equivalente al umbral de audición ( $I_0 = 10^{-12} \text{ w/m}^2$ ).

La definición del bel, y consecuentemente del db., parte del hecho de que la diferencia en la sensación sonora provocada y la variación de la intensidad sonora que llega al oído guardan una relación de proporcionalidad.

En este sentido, encontramos la Ley de Weber-Fechner que nos indica que la intensidad auditiva crece proporcionalmente a la intensidad física o, lo que es lo mismo, que el oído humano no responde de forma lineal a los estímulos auditivos que percibe, sino que lo hace logarítmicamente. De esta forma, cuando multiplicamos la intensidad física por 10 (10, 100, 1000,...) el oído humano percibe la misma diferencia. Por tanto, si la intensidad es:

- 10 veces mayor que la  $I_0$ , entonces:  $10 \log \frac{I}{I_0} = 10 \text{ db}$ .
- 100 veces mayor que la  $I_0$ , entonces:  $10 \log \frac{I}{I_0} = 20 \text{ db}$ .

- 1000 veces mayor que la  $I_0$ , entonces:  $10 \log \frac{I}{I_0} = 30 \text{ db}$ .

Consecuentemente, un sonido tiene una intensidad auditiva de 10, 20, 30,... decibelios cuando su intensidad física es en realidad 10, 100, 1000,... veces mayor.

El decibelio es una unidad relativa, comparable al 0° centígrado de temperatura, colocado en el punto de congelación. En este caso, los 0 decibelios nos indican el nivel mínimo de audición de un joven adulto para un sonido de 1000 hertzios (ciclos por segundo).

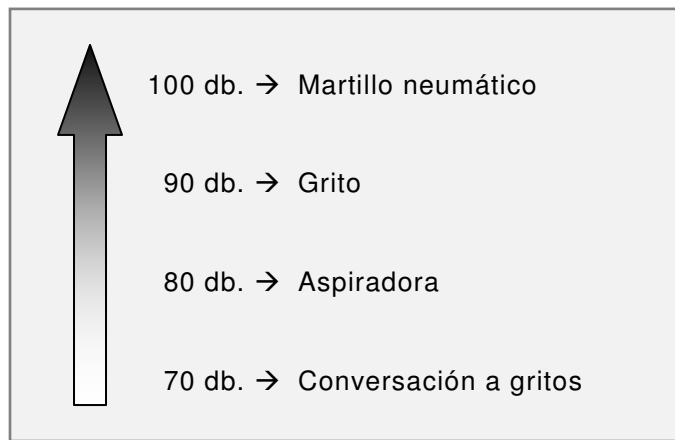


Figura D.4. **Tabla orientativa de las diferentes intensidades auditivas.**

### D.6.2 El parámetro de la intensidad

La intensidad de un sonido está determinada por la amplitud del movimiento oscilatorio, quedando definida como la como la cantidad de

energía sonora transmitida por la onda, en una dirección determinada, a través de la unidad de superficie perpendicular a la dirección de propagación en un tiempo determinado. Es decir, es la energía transportada por la onda por unidad de tiempo y unidad de área perpendicular a la dirección de propagación.

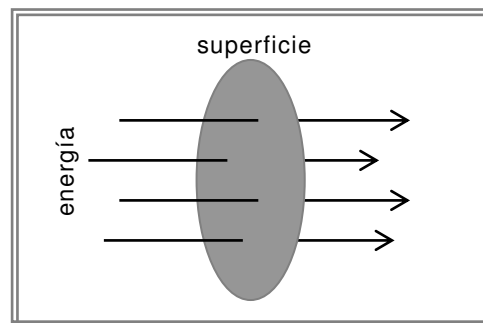


Figura D.5. **Representación de la energía atravesando verticalmente una superficie.**

La intensidad del sonido, o intensidad acústica, es propiedad que hace que éste se capte como fuerte o como débil. Por tanto, se trata de una magnitud que da idea de la cantidad de energía que está fluyendo por el medio como consecuencia de la propagación de la onda. En nuestro caso, este parámetro ha sido expresado en decibelios (db.).

## **D.7. AMPLITUD**

La amplitud es la característica de las ondas sonoras que percibimos como volumen. En este caso, la amplitud se define como el cambio máximo de presión que experimenta una partícula del aire respecto de su posición de

equilibrio, siendo su unidad de medida el Pascal, Pa, ( $1\text{Pascal} = 1\text{Newton}/\text{m}^2$  siendo el Newton =  $\text{Kg}\cdot\text{m}/\text{s}^2$  donde el valor de la aceleración ( $\text{m}/\text{s}^2$ ) corresponde a la fuerza de gravedad:  $9.81 \text{ m}/\text{s}^2$ ). Consecuentemente, la amplitud de una onda de sonido es el grado de movimiento de las moléculas de aire en la onda. Cuanto mayor es la amplitud de la onda, más intensamente golpean las moléculas el tímpano y más fuerte es el sonido percibido, por tanto, la amplitud determina la intensidad de un sonido.

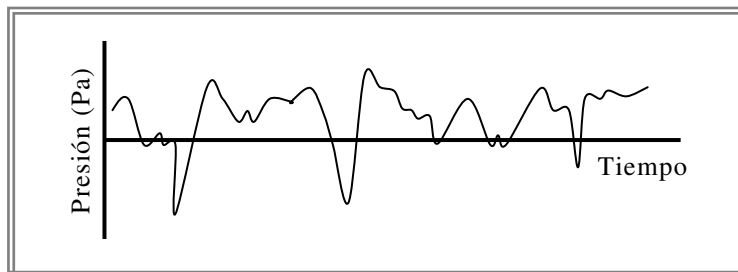


Figura D.6. **Representación gráfica de amplitud.**

En el caso los sonidos como los analizados aquí, la amplitud está cambiando continuamente. Por eso, además de obtener la amplitud máxima y la amplitud mínima de la frase analizada, se ha obtenido su valor medio a lo largo de toda la fonación.

## **D.8. ALTURA TONAL**

### **D.8.1. El concepto de frecuencia**

Como se ha comentado, el sonido se produce como consecuencia de



las compresiones y expansiones de las moléculas en un medio elástico, es decir, de las vibraciones que se generan en él. De este hecho se desprende el concepto de ciclo o periodo ( $T$ ) que queda aquí definido como el tiempo que tardan las moléculas de aire en volver o regresar a un mismo estado.

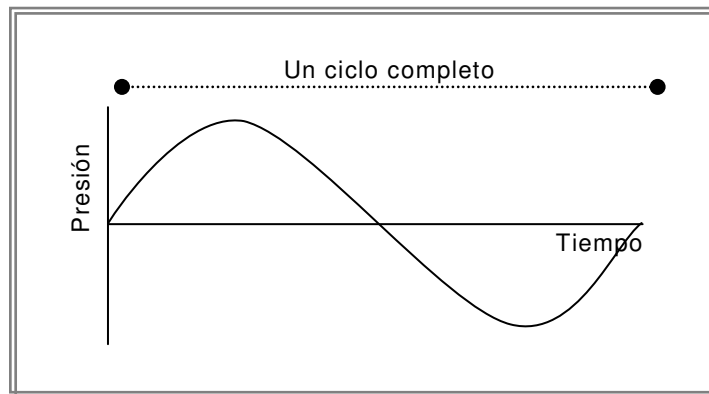


Figura D.7. **Representación gráfica de un ciclo en una onda sinusoidal.**

La frecuencia de oscilación de, en nuestro caso, una molécula es el número de ciclos completos en un tiempo determinado. Generalmente, y siguiendo las unidades de medida del Sistema Internacional, la frecuencia acústica se mide en hertzios (hz.), concepto que queda definido como número de ciclos por segundo.

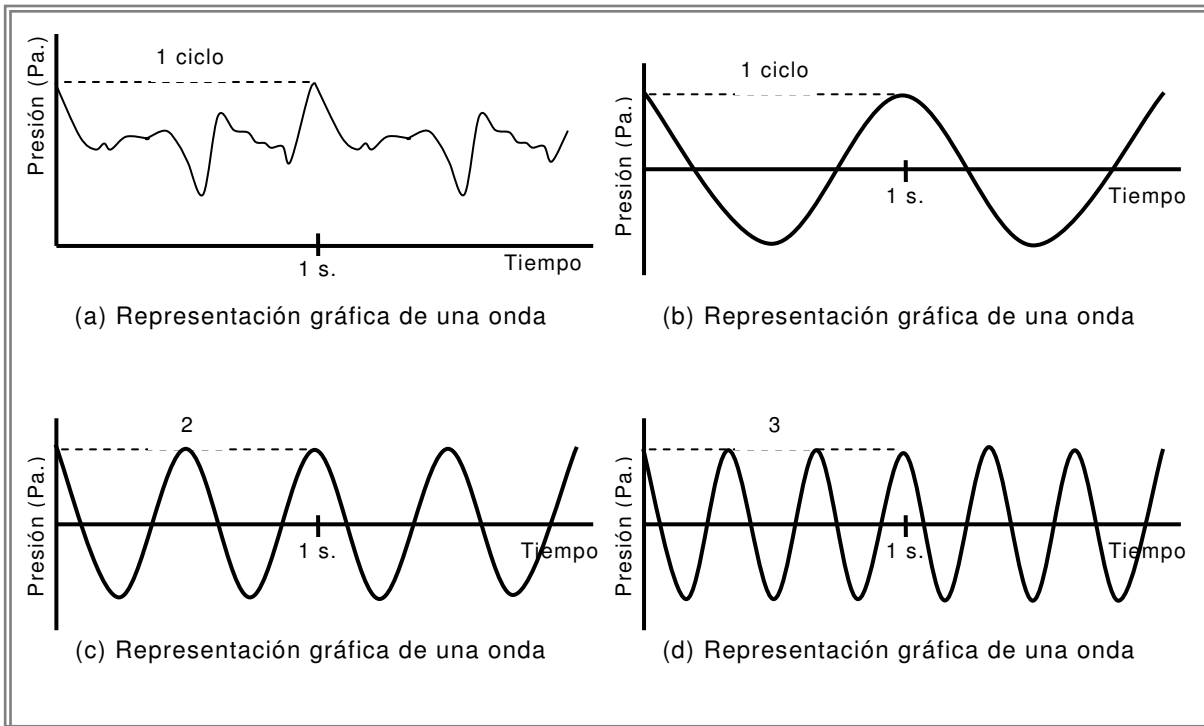


Figura D.8. Representaciones gráficas de los ciclos en diferentes ondas sonoras.

Las frecuencias más bajas, con vibraciones más lentas, se corresponden con lo que solemos llamar sonidos "graves", mientras que las altas frecuencias se corresponden con lo que denominamos sonidos agudos.

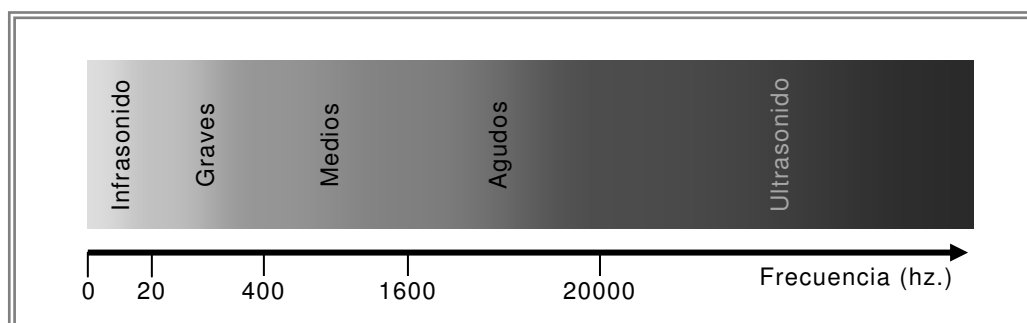


Figura D.9. Representación gráfica de los diferentes tipos de sonido según su frecuencia.

El espectro de frecuencias audible varia según cada persona, edad,.. Sin embargo, en términos generales, los humanos somos capaces de percibir los sonidos comprendidos entre 20 y 20000 hz., siendo la frecuencia que mejor oímos la de 1000 hz.

### **D.8.2. El parámetro de la altura tonal o tono**

El tono queda definido por el número de veces que se abren y cierran los pliegues vocales por unidad de tiempo (segundo). Así, el tono o altura tonal de un sonido sólo depende de la magnitud física de la frecuencia, es decir, del número de oscilaciones por segundo.

El tono, al que se le suele denominar por el término inglés “pitch”, es la cualidad del sonido que permite clasificarlo como grave o agudo y que depende directamente de la frecuencia. En la presente investigación se ha trabajado con los valores de la altura tonal mínima, máxima y media de la frase, configurando el programa informático con un rango de frecuencias 100 – 600 hz, según la recomendación del propio software.

### **D.9. FORMANTES**

Un formante es la concentración de la energía acústica existente alrededor de una frecuencia concreta en la onda sonora. En acústica se corresponden con las frecuencias de resonancia de las cavidades supraglóticas en el momento de producir un sonido.

En la presente investigación, estos han sido obtenidos mediante una predicción lineal en intervalos regulares de la señal sonora. El número de formantes analizados han sido los cinco primeros,  $F_1$ ,  $F_2$ ,  $F_3$ ,  $F_4$  y  $F_5$ , por los que se ha configurado el software de análisis para que funcionara con una frecuencia máxima de 5.500 hz., que es la recomendada por los autores del programa para voces femeninas, y sobre la predicción de seis formantes, por lo que el programa informático obtiene un formante por cada 917 hz. El resto de la configuración para realizar los cálculos de los formantes se han mantenido las que el propio software aporta por defecto.

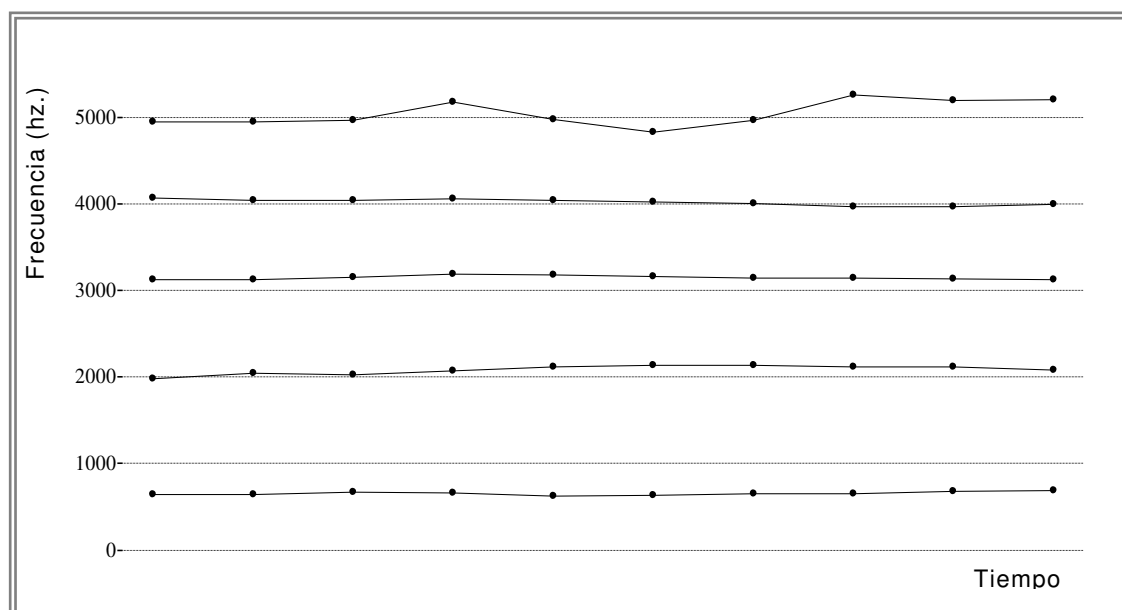


Figura D.10. Representación gráfica los formantes sobre el espectrograma.

Los tres primeros formantes ( $F_1$ ,  $F_2$  y  $F_3$ ) determinan el timbre particular de cada vocal, por lo que tienen un gran valor lingüístico. Los

restantes ( $F_4$  y  $F_5$ ) aportan cualidades secundarias distintivas de cada individuo y, posiblemente, puedan incorporar información emocional.

#### D.10. ANCHO DE BANDA

Dado un formante determinado por una frecuencia, su ancho de banda, o “bandwidth”, es la diferencia de las frecuencias inferior y superior que se sitúan alrededor de ese formante.

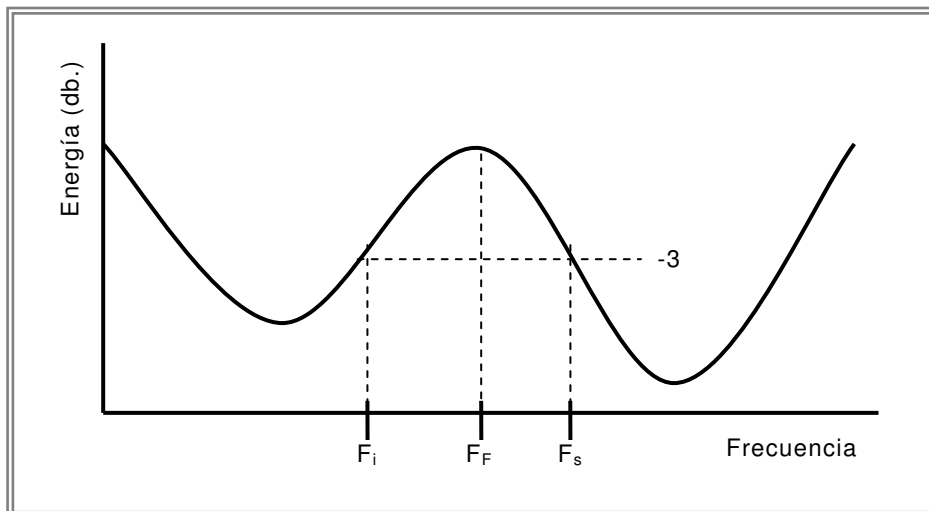


Figura D.11. Representación gráfica del ancho de banda de un formante ( $F_F$ ), donde  $F_i$  es la frecuencia inferior y  $F_s$  es la frecuencia superior. El ancho de banda será igual a la diferencia entre a frecuencia superior menos la frecuencia inferior.

El ancho de banda configurado ha sido el correspondiente a 3 db. alrededor de cada formante. De este modo, los valores obtenidos con este parámetro corresponden a la media de las frecuencias encontradas alrededor

de cada formante analizado, por lo que tenemos cinco anchos de banda diferentes;  $ban_1$ ,  $ban_2$ ,  $ban_3$ ,  $ban_4$  y  $ban_5$ .

#### **D.11. NÚMERO TOTAL DE FRAGMENTOS VOCALES**

Es el número de distancias entre los pulsos consecutivos, que indican el cierre de la glotis, que son mayores a la constante 1.25, programada por defecto del software utilizado, dividido entre el tono menor. Por tanto, si el tono que se ha configurado para las mujeres es de 100 hz., todos los intervalos entre los pulsos mayores a 12.50 milisegundos ( $12.50 \times 10^{-4}$  segundos) son tomados como fragmentos vocales.

#### **D.12. NÚMERO Y PORCENTAJE DE FRAGMENTOS SORDOS**

Se ha considerado que un fragmento es localmente sordo si la fuerza de la voz de dicho fragmento está por debajo del umbral sonoro estándar de 0.45, valor configurado por defecto del software utilizado para voces no patológicas. Igualmente, se ha obtenido el valor del porcentaje de fragmentos sordos en cada frase, que equivale a la proporción del número de dichos fragmentos sordos entre en total de fragmentos vocales de la frase analizada.

### **D.13. NÚMERO, PORCENTAJE Y DURACIÓN DE LOS DESCANSOS VOCALES**

El número de intervalos de descansos, o silencios, es el número de distancias entre los pulsos mayores a 12.50 milisegundos, lo que es equivalente al número de distancias entre pulsos consecutivos mayores a la constante 1.25 entre la frecuencia tonal configurada como la más baja, en nuestro caso 100 hz.

El porcentaje en que estos intervalos de silencio se presentan en las frases corresponde a la duración total de estos descansos, entre la duración total de la frase, siendo la duración de los silencios igual a la suma de todos los fragmentos superiores a 12.50 milisegundos ( $12.50 \times 10^{-4}$  segundos).

### **D.14. JITTER**

El jitter es el parámetro acústico que nos indica la variabilidad de la frecuencia ciclo a ciclo.

En este caso se han obtenido diferentes cálculos de los porcentajes medios de variación entre las frecuencias de los diferentes periodos consecutivos. **El jitter local** queda definido como el promedio absoluto de la diferencia entre periodos consecutivos entre el propio promedio de los periodos, mientras que el **jitter local absoluto** es simplemente el promedio absoluto de esta diferencia entre periodos consecutivos, y queda especificado en segundos.

Por otro lado, también se ha contado como parámetro el promedio de perturbación relativa, o **jitter RAP** (Relative Average Perturbation), que queda definido como el promedio absoluto de la diferencia entre un periodo y el promedio de éste y sus dos adyacentes, dividido todo ello por el promedio del periodo.

Igualmente se ha analizado el coeficiente de perturbación del quinto punto del periodo, o **jitter PPQ5** (Five-Point Period Perturbation Quotient) que se especifica como el promedio absoluto de la diferencia entre un periodo y el promedio de éste y los cuatro adyacentes más cercanos, dividido todo ello por el promedio del periodo.

#### D.15. SHIMMER

Este parámetro hace referencia al porcentaje de variabilidad de la amplitud entre periodos consecutivos, o ciclo a ciclo.

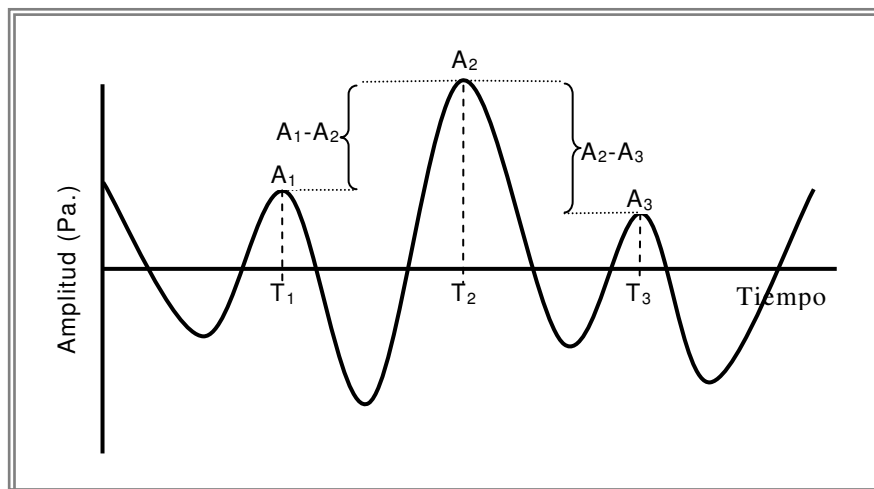


Figura D.12. Representación gráfica de la variabilidad de la amplitud ciclo a ciclo, dona  $A_1$  es la amplitud del primer ciclo,  $A_2$  es la del segundo ciclo y  $A_3$  la del tercero.



En nuestro caso, las diferentes medidas utilizadas para evaluar este concepto han sido, por un lado, el propio **shimmer local**, que expresa el promedio de la diferencia absoluta entre amplitudes de periodos consecutivos dividido entre el promedio de la amplitud. Asimismo, se ha trabajado con el **shimmer local medido en decibelios**, obtenido mediante el logaritmo en base diez de las diferentes amplitudes en periodos consecutivos multiplicadas por veinte.

También se han calculado (1) el **shimmer APQ3** (Three-point Amplitude Perturbation Quotient), o coeficiente de perturbación del tercer punto de la amplitud, que es el promedio absoluto de la diferencia entre la amplitud de un periodo y el promedio de las amplitudes de sus periodos dos adyacentes, dividido entre el promedio de la amplitud; (2) el **shimmer APQ5** (Five-point Amplitude Perturbation Quotient), o coeficiente de perturbación del quinto punto de la amplitud, que es el promedio absoluto de la diferencia entre la amplitud de un periodo y el promedio de las amplitudes de sus periodos cuatro adyacentes, dividido entre el promedio de la amplitud; y (3) el **shimmer APQ11** (Eleven-point Amplitude Perturbation Quotient), o coeficiente de perturbación del onceavo punto de la amplitud, que es el promedio absoluto de la diferencia entre la amplitud de un periodo y el promedio de las amplitudes de sus periodos diez adyacentes, dividido entre el promedio de la amplitud.





