

Tesis doctoral

Control percibido y reactividad de la presión intraocular

Jorge Luis Méndez Ulrich

Dirigida por el Dr. Antoni Sanz Ruiz

Programa de Doctorado en Psicología de la Salud y Psicología del Deporte

Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació

Universitat Autònoma de Barcelona

Bellaterra. 2013

UAB

Universitat Autònoma de Barcelona

“Habrá veces que tengas que vencer la oscuridad, aun sin luz.”

(Anónimo)

“A veces, un pequeño indicio nos conduce a un descubrimiento imperceptible.”

(Carlos Ballesteros)

Agradecimientos

En primer lugar, mi más sincero agradecimiento a los profesionales del Hospital Dos de Maig, Hospital Clínic y Centro Oftalmova (especialmente a los Dres. Soler Tomás y Torras) por evitar que esta tesis doctoral no hubiera podido llevarse a cabo por motivos evidentes.

A mi amiga, consejera, paño de lágrimas y compañera Cristina, por la infinita paciencia conmigo y el apoyo incondicional tanto en los buenos como en los malos momentos, en el arduo camino que hemos recorrido juntos en nuestros respectivas tesis doctorales.

El Dr. Antoni Sanz Ruiz, por su temeraria apuesta por mí y por este proyecto, por su incansable creatividad, su entusiasmo con este proyecto y sobre todo, por su amistad.

A Josep María Vilaseca (por su energía y empuje, su rigor, su impagable ayuda y por esas horas conversando sobre la literatura de la Europa del Este, a la espera de un nuevo sujeto), y a Núria Casas Cebollada, por su imprescindible colaboración en este proyecto.

A mis compañeros del programa de Doctorado en Psicología de la Salud y Psicología del Deporte, muy especialmente a André Louro (por las horas de risas y lágrimas discutiendo nuestros respectivos proyectos), Albert Feliu Soler (por las horas juntos en el Laboratorio de Psicología Experimental y por tener siempre algo interesante que aprender de él) y Sara Valmayor Safont (por tu apoyo, ánimo y compañía).

A mis compañeros del Àrea de Psicologia Bàsica, en especial al Dr. Xavier Borràs, por abrirme las puertas del intrincado pero apasionante mundo de la investigación, y a Cristina Sotoca, sin cuyo empujón final, este documento nunca hubiera visto la luz.

A todos mis amigos, especialmente a Carlos Lugo, Miguel Rodríguez y a Melina Aparici, sin cuyo apoyo y ánimo en los peores momentos de este proyecto, seguramente este trabajo no existiría.

A Óscar Llorente, por hacerme ver que la seguridad económica no vale más que un proyecto de vida.

A Raquel de Diego, por su revisión de última hora.

A Cristian Lago, por sus ánimos y su apoyo incondicional.

A los profesionales de la Óptica 4eyes y de la Òptica Universitaria del Campus de la UAB, por su paciencia y apoyo.

A los 119 voluntarios y voluntarias que han hecho posible esta tesis con su desinteresada participación en los 3 estudios que la componen.

Y muy especialmente a mis padres y a mi hermano, por haberme hecho como soy.

ÍNDICE

Índice de abreviaturas	11
Índice de figuras y tablas	13
I. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN	17
II. MARCO TEÓRICO	23
Capítulo 1. Presión intraocular y glaucoma	24
1.1. ¿Qué es el glaucoma?	24
1.2. Tipos de glaucoma y sintomatología	26
1.3. El diagnóstico del glaucoma.	28
1.4. El tratamiento del glaucoma	28
1.5. La medida de presión intraocular	30
1.6. Regulación periférica de la presión intraocular	31
Capítulo 2. Emoción, psicofisiología y glaucoma	32
2.1. Ansiedad, depresión y glaucoma	32
2.2. La adhesión terapéutica en el caso del glaucoma	34
2.3. Glaucoma, psicofisiología e hipertensión ocular de bata blanca	36
2.4. Hacia un modelo de abordaje del glaucoma desde la Psicología de la Salud.	37
Capítulo 3. Paradigmas experimentales y modelos para el estudio de la reactividad psicofisiológica al estrés	40
3.1. El concepto de reactividad	40
3.2. Tareas estresoras en el contexto experimental	41
3.2.1. Estresores físicos: El Cold Pressor Test	41
3.2.2. Estresores cognitivos	42
3.2.3. Estresores psicosociales y tareas combinadas.	42
3.2.3.1. El Social Evaluated Cold Pressor Test	43
3.2.3.2. El Test de Estrés Social de Trier	43
3.2.3.3. Adaptaciones del TSST.	45
3.2.3.4. El Test de Estrés Agudo de Maastricht	46
3.3. A modo de síntesis	47

Capítulo 4. Regulación psicológica de la reactividad fisiológica periférica	50
4.1. Antecedentes	50
4.2. La teoría transaccional de Lazarus y Folkman	52
4.3. La teoría cognitivo-social de Albert Bandura	53
Capítulo 5. La hipertensión de bata blanca	56
5.1. El efecto de bata blanca	56
5.2. Determinantes de la HBB	57
5.3. ¿Hipertensión ocular de bata blanca (HOBB)?	58
III. PARTE EMPÍRICA	60
Capítulo 6. Planteamiento empírico del proyecto	61
6.1. Introducción	61
6.2. Estructura del proyecto	61
6.3. Parámetros fisiológicos evaluados	65
6.4. Modelos teóricos y metodológicos	66
Capítulo 7. Estudio 1: Control percibido y reactividad de la presión intraocular	68
7.1. Presentación y objetivos	68
7.2. Hipótesis	69
7.3. Método	70
7.3.1. Participantes y criterios de exclusión	70
7.3.2. Laboratorio	71
7.3.3. Instrumentos de registro fisiológico y óptico	73
7.3.4. Instrumentos psicométricos	74
7.3.5. La tarea experimental	76
7.3.6. Procedimiento	77
7.3.6.1. Fase de línea de base	78
7.3.6.2. Fase de manipulación experimental	79
7.3.6.3. Fase de tarea	80
7.3.6.4. Fase de recuperación	80
7.3.7. Preparación de datos y análisis estadísticos	81
7.4. Resultados	84

7.4.1. Evolución general de la presión intraocular a lo largo del procedimiento	84
7.4.2. Asociación entre la ansiedad y la reactividad psicofisiológica	86
7.4.3. Efecto del estrés emocional pre-experimental sobre la PIO	87
7.4.4. Efecto del reto y del valor del incentivo negativo sobre el perfil de evolución de la PIO	91
7.4.5. Efecto del reto y del valor del incentivo negativo sobre la reactividad de la PIO	94
7.4.6. Asociación entre la reactividad cardiovascular y de la presión intraocular	95
7.5. Discusión	96
Capítulo 8. Estudio 2: Caracterización de la hipertensión ocular de bata blanca	99
8.1. Presentación y objetivos	99
8.2. Hipótesis	100
8.3. Método	100
8.3.1. Participantes y criterios de exclusión	100
8.3.2. Espacio de investigación	101
8.3.3. Instrumentos de registro fisiológico y óptico	101
8.3.4. Instrumentos psicométricos	102
8.3.5. Procedimiento	103
8.3.6. Preparación de datos y análisis estadísticos	105
8.4. Resultados	106
8.4.1. Perfil general de evolución de la PIO	106
8.4.2. Reactividad global de la PIO	108
8.4.3. Efecto del control percibido sobre la PIO y su reactividad	109
8.4.5. Efecto de la percepción de amenaza sobre la PIO	111
8.5. Discusión	111
Capítulo 9. Estudio 3: Hipertensión ocular de bata blanca y reactividad de la presión intraocular al estrés psicosocial	115
9.1. Presentación y objetivos	115
9.2. Hipótesis	117
9.3. Método	118

9.3.1. Participantes y criterios de exclusión	118
9.3.2. Espacio de investigación	119
9.3.3. Instrumentos de registro fisiológico y óptico	121
9.3.4. Instrumentos psicométricos	122
9.3.5. Procedimiento	125
9.3.5.1. Fase de línea de base	126
9.3.5.2. Fase de optometría	127
9.3.5.3. Fase de cuestionarios sociodemográficos	128
9.3.5.4. Fase de tarea	128
9.3.5.5. Fase de recuperación y cierre de la sesión	131
9.3.6. Preparación de datos y análisis estadísticos	131
9.4. Resultados	132
9.4.1. Perfil general de evolución y reactividad de la PIO	132
9.4.2. Relación de la ansiedad-rasgo con el perfil de evolución de la PIO	135
9.4.3. Relación de la ansiedad-estado con la evolución y la reactividad de la PIO	138
9.4.4. Efecto de la amenaza y del reto sobre la PIO y su reactividad	140
9.4.5. Relación del control percibido con la evolución de la PIO y su reactividad	145
9.4.6. Evaluación de la reactividad mediante los ítems únicos <i>ad-hoc</i> .	146
9.4.7. Correlación entre la reactividad cardiovascular y de la PIO	147
9.5. Discusión	148
IV. DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES	152
IV.1. Discusión general	153
IV.2. Conclusiones	158
IV.2.1. En relación a la reactividad de la PIO	158
IV.2.2. En relación al efecto de HOBB	159
V. REFERENCIAS	161

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- ACTH:** Adrenocorticotropina
- ANOVA:** *Analysis of variance*
- ANCOVA:** *Analysis of covariance*
- BDI:** *Beck Depression Inventory*
- CES-D:** *Center for Epidemiologic Studies Scale*
- CPT:** *Cold Pressor Test*
- DB:** Decibelios
- DT:** Desviación típica
- ECP:** Escala de competencia percibida
- FC:** Frecuencia cardiaca
- GHQ-28:** *General Health Questionnaire*
- GIES:** Grupo de Investigación en Estrés y Salud
- HBB:** Hipertensión de bata blanca
- HOBB:** Hipertensión ocular de bata blanca
- HPA:** Eje hipotalámico-hipofisario-adrenal
- IAPS:** International Affective Picture System
- l/min:** Latidos por minuto
- MAST:** *Maastricht Acute Stress Test*
- Min:** Minutos
- mmHg:** Milímetros de mercurio
- MMPI-2:** Multiphasic Personality Inventory
- nmo/l:** Nanomoles por litro
- ME:** Mediana
- MS:** *Microsoft*
- OI:** Ojo izquierdo
- OD:** Ojo derecho
- PA:** Presión arterial

PAD: Presión areterial diastólica

PAS: Presión arterial sistólica

PASA: Cuestionario *Primary Appraisal and Secondary Appraisal*

PC: Ordenador personal

PIO: Presión intraocular

PSS: *Perceived Stress Scale*

SAM: *Self-Assessment Manikin*

SECPT: *Social Evaluated Cold Pressor Test*

SCL-90-R: *Symptom Checklist*

SPSS: *Statistical Package for Social Sciences*

SRRS: *Social Readjustment Rating Scale*

STAI-R: *State-trait anxiety inventory (ansiedad-rasgo)*

STAI-E: *State-trait anxiety inventory (ansiedad-estado)*

S-VGA: *Super Video Graphics Array*

TSST: *Trier Social Stress Test*

TSST-G: *Trier Social Stress Test for Groups*

UAB: Universitat Autònoma de Barcelona

ZKPQ: *Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire*

VIH: Virus de la inmunodeficiencia humana

ÍNDICE DE TABLAS Y FIGURAS

	Pág
Figura 1.1. Fisiología del ojo y de las estructuras reguladoras de la PIO.	25
Figura 1.2. Esquema de los principios de la tonometría de aplanación.	20
Tabla 2.1. Resumen de los resultados del estudio de Ha et al. (2002).	33
Tabla 2.2. Resumen de los resultados del estudio de Pappa et al. (2006).	36
Tabla 2.3. Resumen de los principales hallazgos en psicofisiología de la PIO.	37
Figura 2.1. Propuesta de modelo interactivo de abordaje psicológico del glaucoma.	38
Fotografía 7.1. Sala experimental.	72
Fotografía 7.2. Sala de control.	72
Ilustración 7.1. Tonómetro Keeler Pulsair Intelipuff.	73
Figura 7.1. Resumen del protocolo experimental.	81
Figura 7.2.a Perfil general de evolución de la PIO a lo largo del procedimiento (OI).	84
Figura 7.2.b Perfil general de evolución de la PIO a lo largo del procedimiento (OD).	85
Tabla 7.1. Pruebas de contrastes intra-sujeto de los niveles de PIO por fase.	85

Figura 7.3. Diagrama de correlaciones entre estrés emocional y variables fisiológicas.	86
Figura 7.4a. Medias de PIO pre-experimental (OI) en función del estrés emocional.	88
Figura 7.4. Medias de PIO pre-experimental (OD) en función del estrés emocional.	88
Figura 7.5. Diferencias en los niveles de PIO en función del estrés emocional subjetivo.	89
Tabla 7.2. ANOVA inter-sujeto de los niveles de PIO usando como factor la percepción de estrés pre-experimental.	90
Figura 7.6a. Evolución de la PIO (OI) en función del estrés emocional.	90
Figura 7.6b. Evolución de la PIO (OD) en función del estrés emocional.	91
Tabla 7.3. Puntuaciones Delta de PIO (tarea y recuperación) en ambos ojos.	92
Figura 7.7a. Evolución de la PIO (OI) en función del valor del incentivo negativo.	93
Figura 7.7b. Evolución de la PIO (OD) en función del valor del incentivo negativo.	93
Tabla 7.4. Correlaciones entre reactividad cardiovasculares y de la presión intraocular.	95
Figura 8.1. Subescalas del <i>Self-Assessment Manikin</i> .	103
Figura 8.2. Resumen del procedimiento del estudio.	105

Tabla 8.1. Anova intra-sujeto de los datos brutos de PIO en cada fase y ojo.	106
Figura 8.3a. Evolución de la PIO (OI) a lo largo del procedimiento.	107
Figura 8.3b. Evolución de la PIO (OD) a lo largo del procedimiento.	107
Tabla 8.2. Valores medios de reactividad de la PIO (mmHg).	108
Figura 8.4a. Niveles de PIO (OI) en función de la percepción de control.	109
Figura 8.4b. Niveles de PIO (OD) en función de la percepción de control.	110
Fotografía 9.1. Espacio de investigación del estudio 3.	120
Tabla 9.1. Análisis de fiabilidad de las pruebas psicométricas empleadas.	123
Tabla 9.2. Correlaciones entre las pruebas psicométricas empleadas.	124
Ilustración 9.1. Resumen del protocolo experimental.	125
Figura 9.1a. Perfil de evolución de la PIO a lo largo de las sesiones (OI).	133
Figura 9.1b. Perfil de evolución de la PIO a lo largo de las sesiones (OD).	134
Tabla 9.3a. Contrastes intra-sujeto de la PIO a lo largo del procedimiento (OI).	134
Tabla 9.3b. Contrastes intra-sujeto de la PIO a lo largo del procedimiento (OD).	135
Figura 9.2a. Evolución de la PIO del OI en función del nivel de ansiedad rasgo (STAI).	136
Figura 9.2b. Evolución de la PIO del OD en función del nivel de ansiedad rasgo (STAI).	136
Figura 9.3a. Evolución de la PIO (OI) en función del nivel de ansiedad-neuroticismo (ZKPQ).	137

Figura 9.3b. Evolución de la PIO (OD) en función del nivel de ansiedad-neuroticismo (ZKPQ).	137
Figura 9.4a. Evolución de la PIO (OI) en función de la ansiedad-estado.	138
Figura 9.4b. Evolución de la PIO (OD) en función de la ansiedad-estado.	139
Tabla 9.4. Medias de reactividad de la PIO en función de la Ansiedad-estado.	139
Tabla 9.5. Reactividad media en función de la percepción de amenaza.	140
Figura 9.5a. Evolución de la PIO (OI) en función de la percepción de amenaza.	141
Figura 9.5b. Evolución de la PIO (OD) en función de la percepción de amenaza.	142
Tabla 9.6. Reactividad media (mmHg) en función de la percepción de reto.	142
Tabla 9.6. Reactividad en función de la puntuación de evaluación primaria.	143
Figura 9.6a. Evolución de la PIO (OI) en función del nivel de evaluación primaria.	144
Figura 9.6b. Evolución de la PIO (OD) en función del nivel de evaluación primaria.	144
Figura 9.7a. Evolución de la PIO (OI) en función de la competencia percibida.	145
Figura 9.7b. Evolución de la PIO (OD) en función de la competencia percibida.	146
Tabla 9.7. PIO en función de la amenaza y la competencia percibida.	147
Tabla 9.8. Correlaciones entre la reactividad cardiovascular y de la PIO.	148

I. INTRODUCCIÓN Y JUSTIFICACIÓN

“... pensaba en los ciegos para quienes el día duraba siempre”

(José Saramago, Ensayo sobre la ceguera)

Desde que la Psicología de la Salud se constituyera formalmente en 1978, con la creación de una división específica dentro de la *American Psychological Association* (y a partir de su definición clásica realizada por Matarazzo en 1980, como "el conjunto de contribuciones científicas, educativas y profesionales que las diferentes disciplinas psicológicas hacen a la promoción y mantenimiento de la salud, a la prevención y tratamiento de la enfermedad, a la identificación de los correlatos etiológicos y diagnósticos de la salud, la enfermedad y las disfunciones relacionadas, a la mejora del sistema sanitario y a la formación de una política sanitaria"), esta nueva disciplina se ha consolidado como área de estudio e intervención para el ejercicio profesional de los psicólogos. El crecimiento de esta rama de nuestra ciencia ha sido exponencial, tanto en lo referente a la investigación (por lo que respecta al estudio de la influencia de los determinantes psicológicos del proceso de salud-enfermedad, la prevención y la promoción de la salud) como en lo relativo a la intervención (terapéutica o preventiva) en diversas enfermedades como la diabetes, la infección por el virus del VIH o un amplio abanico de patologías cardiovasculares (Gil-Roales, 2004). Por lo que respecta al contexto español, el avance de este campo de la Psicología, que se refleja en la proliferación de estudios científicos, y la insistente e incansable labor de las organizaciones profesionales, colegiales y académicas, tuvo un punto de inflexión el 5 de octubre de 2011 con el reconocimiento legal de la Psicología como disciplina sanitaria mediante la aprobación en el Congreso de los Diputados de la *Ley 33/2011 General de Salud Pública*, por la cual se establece y regula el perfil profesional de carácter generalista, denominado *Psicólogo General Sanitario*. Este reconocimiento va más allá del innegable valor del trabajo a nivel de abordaje clínico psicológico acerca del impacto emocional derivado del diagnóstico de determinadas enfermedades mentales; de los propios trastornos psicológicos *per se* o del malestar de las personas, espacio de intervención tradicional de la psicología clínica. Esta nueva perspectiva integra la contribución (y la responsabilidad) de

psicólogos y psicólogas en el cuidado de la salud de las personas desde la perspectiva biopsicosocial implícita en la definición de Matarazzo antes mencionada. Entendida así, la Psicología representa una herramienta imprescindible en la promoción de la salud y en la prevención y tratamiento de las enfermedades consideradas por la tradición biomédica como estrictamente “orgánicas”.

Esta tesis, cuyo germen se ubica (como suele ocurrir en la mayoría de ocasiones con las cosas que realmente merecen la pena) en una feliz casualidad, se inscribe en el afán programático y característico de la Psicología de la Salud por ayudar de forma integral a aquellas personas, que día a día, conviven con la enfermedad y sufren sus consecuencias a todos los niveles.

Apostando por la perspectiva más amplia y comprensiva de los determinantes de la salud, que ofrece el modelo biopsicosocial de salud, la tesis que se presenta a continuación centra su foco de atención sobre los propios pacientes y los médicos y profesionales sanitarios que los atienden en su lucha diaria frente al glaucoma. La contribución que pretendemos hacer al abordaje de esta patología consiste en trazar unas primeras líneas maestras en la comprensión de la influencia que algunos componentes del proceso de estrés pueden ejercer sobre el diagnóstico y evaluación del glaucoma, que probablemente pueden quedar convenientemente descritos a través de un hipotético *efecto de hipertensión ocular de bata blanca (HOBB)* en la evaluación de la PIO en contextos clínicos de la presión intraocular. Para ello, en primer lugar se aborda desde una perspectiva microanalítica el papel modulador del control percibido en la reactividad de la presión intraocular mediante un estudio de carácter experimental. En segundo lugar, se pretende profundizar en la comprensión de este hipotético efecto del estrés sobre los niveles de presión intraocular mediante dos estudios de campo. Esta elección no es en absoluto fortuita, sino que se ha considerado sumamente pertinente, dada la inexistencia en la literatura previa de estudios que empleen este abordaje para estudiar el fenómeno de la reactividad al estrés de la presión intraocular. Estos estudios incluyen además como novedad metodológica el empleo de un estresor psicosocial, y no puramente cognitivo como los utilizados en la escasa literatura sobre la reactividad de este parámetro oftalmológico.

Además de estos aspectos metodológicos y teóricos que justifican el planteamiento y la realización de esta tesis, el autor considera de gran relevancia el profundizar desde la perspectiva de nuestra disciplina en un ámbito de la Salud prácticamente inexplorado desde esta disciplina como es el de las patologías oftalmológicas. Esta motivación “exploratoria” ha representado otro gran motor e incentivo que ha guiado esta tesis y la ha energizado a lo largo de su proceso de gestación y ejecución, pese a que por otra parte ha constituido al mismo tiempo su mayor fortaleza y su mayor debilidad.

A pesar de todo el trabajo que se expone en la páginas que siguen (y como es obvio), este texto no pretende (ni de lejos) constituir un tratado definitivo sobre psicofisiología de la presión intraocular, ni representa la culminación de una línea de investigación iniciada hace ya unos cuantos años, sino que simplemente pretende representar una puerta de entrada para todos/as aquellos/as colegas que quieran penetrar en el apasionante mundo de la investigación en la denominada *Psicología de la reactividad* y deseen continuar el camino del cual sólo apuntamos su punto de partida en este documento.

El texto se organiza en tres partes (marco teórico, parte empírica y conclusiones finales), distribuidas a lo largo de 9 capítulos y un apartado final de discusión general y conclusiones. Se ha optado por este modelo de presentación con el propósito de facilitar su lectura y comprensión.

Los capítulos 1 a 5 constituyen el marco teórico y en ellos se expone, en primer lugar, (en un estilo que podríamos denominar de “oftalmología para psicólogos”), la problemática del glaucoma, su sintomatología y prevalencia, al mismo tiempo que se presenta el principal parámetro fisiológico que interviene en su curso y diagnóstico: la presión intraocular, parámetro que constituye un eje rector sobre el cual pivota éste trabajo. En segundo lugar, se exponen sucintamente los mecanismos de regulación neural (simpática y parasimpática) de la misma y se justifica el estudio de éste parámetro desde la psicofisiología. Además, se presenta el propio concepto de *reactividad psicofisiológica* y los principales paradigmas y tareas empleadas en la literatura sobre este tópico, así como las teorías y modelos psicológicos relativos a su modulación, en los

que se basan tanto nuestras hipótesis como el diseño de los trabajos empíricos llevados a cabo. También se describe la hipertensión arterial de bata blanca y se justifica la necesidad de evaluar la existencia de un efecto análogo en el caso de la medición de la presión intraocular, que en este trabajo hemos “bautizado” como *hipertensión ocular de bata blanca (HOBB)*. Finalmente, se presenta los fundamentos teóricos, basados en los constructos de la psicología, que sostiene esta hipótesis y que plantea el posible curso de las variables cognitivas que, desde la Psicología del control percibido, podrían explicar la existencia de este efecto, así como, tal vez, permitir su modificación con finalidades preventivas o terapéuticas en el futuro.

Los capítulos 6 a 9 componen la parte empírica de la tesis. En el capítulo 6 se presenta el planteamiento empírico del proyecto, mientras que los capítulos 7, 8 y 9 exponen cada uno de los experimentos llevados a cabo, tanto a nivel de método (muestra, procedimiento, instrumentos, pruebas, tratamiento estadístico de los datos), y resultados. Cada uno de estos capítulos incluye además una discusión parcial de los resultados de cada experimento o estudio de campo según el caso.

Ya que de que cada uno de estos tres estudios se presenta de forma independiente, sus resultados se integran *a posteriori* en un tercer apartado, denominado “Síntesis y conclusiones”, lo cual dota al conjunto de evidencias empíricas de unidad y permite elaborar un marco integrador del conjunto de resultados. En este apartado se sintetizan los principales hallazgos fruto de los estudios que componen la empírica de la tesis, constituyendo una contribución a la caracterización de la respuesta de presión intraocular al estrés agudo y al estudio de su regulación cognitiva. Además se realiza una caracterización preliminar de un efecto del que se habla por primera vez en el campo de la psicofisiología y que nosotros hemos denominado como *HOBB*, y de sus determinantes.

También se sugieren líneas futuras de estudio para el control de este efecto en el contexto clínico y/o hospitalario, ya que se considera que la culminación de cualquier camino investigador que se emprenda a nivel básico, especialmente en el caso de las ciencias de la salud, debe ser la elaboración de herramientas

y aplicaciones prácticas de las cuales puedan servirse los profesionales que día a día luchan contra la enfermedad, y en favor de la calidad de vida de los pacientes en general, y de los pacientes de glaucoma en particular. En dicho apartado de síntesis y conclusiones se discuten también las principales limitaciones, ya sean de carácter metodológico, logístico o teórico, de las que adolece el conjunto de investigaciones que se presentan en esta tesis doctoral. Se trata, pues, de un apartado de carácter crítico, orientado a optimizar la planificación y diseño de posibles estudios futuros, y que pretende apuntar a las mejoras que deben introducir estos nuevos proyectos y líneas de investigación, evaluación e intervención en el abordaje psicológico del glaucoma.

II. MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 1

PRESIÓN INTRAOCULAR Y GLAUCOMA

1.1. ¿QUÉ ES EL GLAUCOMA?

El glaucoma es una patología oftalmológica, normalmente asociada a la edad, cuya prevalencia es de aproximadamente el 2,1% de la población española, y que representa una de las principales causas de ceguera en nuestro país (Antón, Andrada, Mujica, et al., 2004), y la segunda a nivel mundial (Wilson et al., 2002). Además, debido a los costes de su tratamiento, supone una elevada carga económica para el sistema español de salud pública (Neymark, Buchholz, Honrubia y Kobelt, 2008). Sus principales factores de riesgo son la edad, la etnia (siendo más prevalentes en personas de raza negra), el historial familiar, la miopía y la enfermedad retiniana (Kanski, 2004). De no ser tratada adecuadamente, esta enfermedad puede provocar en quien la padece diferentes grados de ceguera irreversible mediante el daño progresivo de las fibras que forman el nervio óptico (Bradford, 2005). Este daño está causado en la mayoría de los casos por un incremento sostenido de los niveles de presión intraocular (en adelante, PIO) por encima del intervalo de normalidad de éste parámetro, y que puede llegar a alcanzar los 60 o incluso los 70 milímetros de mercurio (mmHg), siendo sus valores medios poblacionales de aproximadamente 15mmHg (Guyton y Hall, 2006).

Los niveles de PIO dependen del balance entre la producción y el drenaje del humor acuoso, un fluido que nutre el segmento anterior del ojo y que es evacuado del mismo a través de las vías trabecular y uveoescleral hacia una estructura en forma de malla situada en el ángulo que existe entre el iris y la periferia de la córnea, denominada canal o conducto de Schlemm (Bradford, 2005, Kanski, 2004). La figura 1.1 muestra de forma esquemática la fisiología ocular, así como las principales estructuras involucradas en la regulación de la presión intraocular.

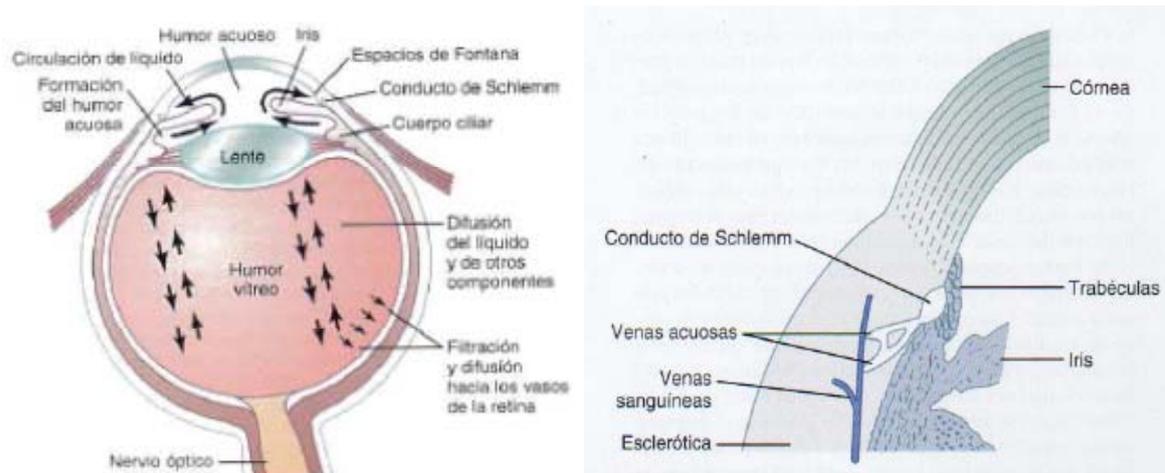


Figura 1.1. Fisiología del ojo y de las estructuras reguladoras de la PIO (Guyton, 2006).

Debido a que el glaucoma es una enfermedad asintomática, si no es detectada de forma precoz, sus signos pueden no evidenciarse hasta que ésta llega a estadios avanzados (Blázquez, Sebastián y Antón, 2008), cuando ya existe un daño en el nervio óptico (por lo demás irreparable), que se manifiesta en una pérdida en el campo y la agudeza visual. Por este motivo, la detección precoz y la prevención merecen una especial atención y representan estrategias de capital importancia para su control, especialmente considerando que en la actualidad no existen ni una cura efectiva para el glaucoma, ni un consenso sobre su iatrogenia.

La terapéutica de referencia es usualmente farmacológica, (aunque en ocasiones también puede ser quirúrgica), y tiene por objetivo mantener los niveles de PIO dentro de su intervalo de normalidad, que Guyton y Hall (2006) sitúan entre los 12mmHg y los 20mmHg, aunque otros autores como Bradford (2005), lo cifran entre los 10mmHg y los 21mmHg. Debido (1) al carácter eminentemente conservador del tratamiento del glaucoma, a que (2) ni se puede revertir su curso ni (3) compensar las secuelas de la enfermedad una vez estas ya se han producido, resulta de máxima importancia disponer de unas estrategias y herramientas diagnósticas cuanto más fiables para controlar la enfermedad desde el punto de la prevención anteriormente citado.

1.2. TIPOS DE GLAUCOMA Y SINTOMATOLOGÍA

En la mayoría de casos, el mecanismo por el cual el glaucoma ejerce sus efectos deletéreos sobre la calidad de la visión es el siguiente:

1. En primer lugar, el drenaje defectuoso del humor acuoso ocasiona la acumulación excesiva de esta sustancia en la cámara anterior del ojo, debido a una mayor resistencia contra su salida a través de los espacios trabeculares hacia el canal de Schlemm.
2. Esto provoca indirectamente un aumento de la presión que el humor vítreo (el fluido situado en el espacio entre la pupila y la retina) ejerce sobre el nervio óptico.
3. Dicho aumento de presión bloquea el flujo axónico del citoplasma desde los somas neuronales de la retina hacia las fibras del nervio óptico, que experimentan una ausencia de nutrición que en última instancia les provoca la muerte (Guyton, 2006).

No obstante, este tipo de glaucoma (denominado hipertensional) no es el único que existe, sino que en algunas ocasiones el glaucoma aparece sin que se asocien a él niveles excesivamente elevados de presión intraocular. Hablamos entonces de glaucoma normotensional (Anderson, 2011). Al margen de esta distinción diagnóstica entre la presentación hipertensional y normotensional del glaucoma, la literatura médica (por ejemplo Guyton, 2006) distingue entre cuatro tipos:

- a- Glaucoma de ángulo abierto (de carácter crónico).
- b- Glaucoma de ángulo cerrado (de tipo agudo)
- c- Glaucoma congénito.
- d- Glaucoma secundario

El *glaucoma de ángulo abierto*, (cuya causa se desconoce) es el tipo más común, presenta una tendencia hereditaria y una mayor incidencia en personas de raza negra (Distelhorst y Hughes, 2003). Además, acostumbra a presentar

sus primeras manifestaciones en personas de más de 40 años. Este tipo de glaucoma consiste en un lento y progresivo incremento de la PIO que presiona el nervio óptico, causándole un daño irreversible que se manifiesta por una pérdida lenta de la visión lateral o periférica, también denominada “visión de túnel”. Este aumento progresivo de la PIO se debería a una mayor resistencia del ojo al drenaje del humor acuoso del ojo, por lo que se producen de forma sostenida niveles anómalamente elevados de este fluido en la cámara anterior del ojo (Kwon, Fingert, Kern et al, 2009).

En cambio, en el caso del *glaucoma de ángulo cerrado*, cuyos síntomas pueden aparecer y desaparecer con rapidez, se produce un bloqueo súbito de la salida del humor acuoso a través del canal de Schlemm, que puede ocasionar secuelas devastadoras ya que puede incluso provocar la ceguera total bilateral en 2 o 3 días como afirman Simmons, Montenegro y Simmons (2003). En estos casos se presenta una elevación rápida, intensa y dolorosa en la presión intraocular, constituyendo una situación de emergencia médica, que se diferencia del curso progresivo y asintomático del glaucoma de ángulo abierto. Otros síntomas de este tipo de glaucoma son las náuseas y los vómitos, la visión de halos similares al arco iris alrededor de las fuentes de luz, el enrojecimiento de los ojos y la visión borrosa o disminuida, también denominada “visión nublada”.

El *glaucoma congénito*, es aquel en el que la patología ya está presente en el momento del nacimiento, con frecuencia es de carácter hereditario (Pickering, 2009), y es causada por el propio desarrollo del ojo durante la primera infancia. Como es evidente, debido al grado de desarrollo de las personas que lo padecen, los síntomas no se evidencian hasta que el niño tiene unos pocos meses de vida, cuando se observa una opacidad en la parte frontal del ojo, el agrandamiento de uno o ambos ojos, su enrojecimiento, lagrimeo y una especial sensibilidad a la luz (fotofobia), del mismo modo que ocurre en el glaucoma de ángulo cerrado.

Finalmente, se denomina *glaucoma secundario* aquel en que el daño sobre el nervio óptico es causado por causas diversas como: efectos secundarios a determinados fármacos como los corticosteroides, enfermedades oculares

como la uveítis, enfermedades sistémicas, o a causa de algún tipo de traumatismo en el ojo.

1.3. EL DIAGNÓSTICO DEL GLAUCOMA

Existen diferentes alternativas diagnósticas para la evaluación del glaucoma como la gonioscopia (consistente en la observación del interior del ojo mediante el empleo de unas lentes especiales), la obtención de fotografías o imágenes por escaneo con láser del interior del ojo, el examen de retina, el examen con lámpara de hendidura, el examen de agudeza visual, la medición del campo visual o *campimetría y la tonometría*. Este último método es el método empleado con mayor frecuencia, debido a que es el método mediante el cual se determinan los niveles de presión intraocular, principal indicador de glaucoma.

1.4. EL TRATAMIENTO DEL GLAUCOMA

El objetivo del tratamiento del glaucoma es contener la progresión de la enfermedad (y si es posible detenerla) mediante la reducción o el control de los niveles de presión intraocular con el menor impacto negativo sobre la calidad de vida de los pacientes, con unos costes razonables. La elección de la clase de terapéutica dependerá del tipo de glaucoma que presente el paciente y de la clínica de cada persona, aunque en la inmensa mayoría de los casos la intervención se centra en la administración prostaglandinas (por ejemplo, el *Xalatan*) y fármacos beta-bloqueantes (como el *Timolol*) por vía oftálmica mediante el uso de colirios. La reciente y extensa revisión, realizada por Fogagnolo y Rossetti (2011), de las diferentes alternativas terapéuticas empleadas en la actualidad en el tratamiento del glaucoma, indica que el tratamiento de elección en la actualidad es el consistente en la administración por vía oftálmica de prostaglandinas y fármacos beta-bloqueantes, siendo las primeras las que han mostrado una mayor efectividad para reducir los niveles de PIO. El meta-análisis de Van der Valk, Webers, Schouten et al. (2005)

sugiere que las prostaglandinas pueden inducir una reducción de entre un 28 y un 33%, atenuando además la curva diaria de la PIO, con unos niveles elevados de tolerancia y con unos escasos y localizados efectos secundarios. Respecto a los beta-bloqueantes, esta reducción en la PIO es de entre el 26 y el 27%, siendo prácticamente negligibles los efectos adversos asociados a estos fármacos. De hecho, en la actualidad, y debido a las dificultades que el tratamiento basado en la combinación de ambos fármacos ocasiona en términos de calidad de vida y de adhesión terapéutica por parte de los pacientes, están proliferando presentaciones combinadas de estos dos fármacos.

Además del tratamiento con colirios y otros fármacos hipotensores, la terapéutica puede eventualmente completarse con la realización de diversos tipos de cirugía, dependiendo del tipo de glaucoma que presente el paciente. En los casos de glaucoma de ángulo abierto, se puede optar por la realización de diversos tipos de intervenciones, con el objetivo de facilitar el drenaje del humor acuoso como la trabeculoplastia (técnica realizada con láser en la cual se efectúa una apertura del espacio intratrabecular que reduce la resistencia del drenaje del humor acuoso, lo que hace descender los niveles de IOP), o la instalación de implantes que faciliten el drenaje del humor acuoso (Kwon et al., 2009). En el caso del glaucoma de ángulo cerrado (de tipo agudo y extrema gravedad potencial, ya que puede provocar ceguera total en un breve periodo de tiempo), la alternativa quirúrgica acostumbra a ser la iridotomía, una técnica realizada mediante láser para abrir una nueva ruta en la parte coloreada del ojo, lo cual alivia y reduce los niveles de presión intraocular (Simmons et al, 2003). El glaucoma congénito presenta buen pronóstico si se trata a tiempo mediante esta cirugía bajo anestesia general.

Respecto al glaucoma secundario, el tratamiento de la enfermedad subyacente puede ayudar a que los signos desaparezcan. La mencionada revisión de Fogagnolo y Rossetti (2011) además apunta y divide las posibles estrategias de futuro en el tratamiento de esta enfermedad en el empleo de colirios con el objetivo de aumentar el drenaje del humor acuoso (por vía trabecular o

uveoescleral), el uso de colirios con el propósito de reducir la producción del humor acuoso, los implantes oculares, la terapia genética y la neuroprotección.

1.5. LA MEDIDA DE PRESIÓN INTRAOCULAR

Como se ha indicado anteriormente, los valores elevados de PIO, cuyo intervalo de normalidad se sitúa entre los 10mmHg y los 21 mmHg, representan el parámetro principal para emitir un posible diagnóstico de glaucoma. Por ello, obtener una medida lo más fiable posible resulta crucial en la terapéutica y seguimiento de los pacientes, al ser éste el único parámetro relacionado con esta enfermedad susceptible a la intervención (Tuulonen, Airaksinen, Erola et al. 2003). La medida de PIO es indolora, rápida y sencilla, y se obtiene mediante un instrumento denominado *tonómetro*. La tonometría de aplanación o “*método Goldman*” es considerada el método de referencia (el “*gold standard*”) y consiste en la aplicación de una presión progresiva sobre la córnea (previamente anestesiada mediante el empleo de colirios) que indica cuál es el valor de PIO. La mecánica de este procedimiento puede observarse de forma esquemática en la figura 1.2.

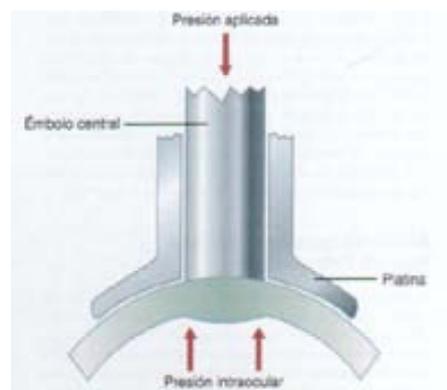


Figura 1.2. Esquema de los principios de la tonometría de aplanación (Guyton, 2006).

Existen una serie de alternativas a este método que aseguran su validez y fiabilidad en el contexto clínico de medida de la IOP, como son la tonometría de

sangría, la tonometría balística y la tonometría de no contacto, Siguiendo a Paul (2006), en la tonometría de no contacto se aplica una pequeña corriente de aire sobre el vértice de la córnea, una vez el tonómetro esta adecuadamente alineado con ella. El momento exacto en que la córnea es deformada por la aplicación de este soplo de aire (en un intervalo de 3 milisegundos) se detecta ópticamente. El parámetro que establece los niveles de presión intraocular consiste en el tiempo que transcurre entre el soplo de aire y la deformación producida en el vértice corneal.

1.6. REGULACIÓN PERIFÉRICA DE LA PIO

En la regulación de la PIO (que depende del balance entre la producción y el drenaje del humor acuoso del ojo) se hallan implicadas la rama simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo (Gherezghiher, Hey y Koss, 2004) Esta regulación depende de la actividad de estructuras subcorticales como el núcleo supraquiasmático, responsable del control de la producción (a través del sistema beta-adrenérgico) y secreción (a través de las prostaglandinas, del sistema beta-adrenérgico y del sistema parasimpático) del humor acuoso (Chiquet y Denis, 2004). Por tanto, en la regulación de la producción del humor acuoso intervendría el sistema simpático, mientras que el sistema parasimpático intervendría en el drenaje de este fluido. You, Wang, Huang *et al.* (1998) describen una gran activación simpática en el ojo durante las crisis glaucomatosas en pacientes con glaucoma de ángulo abierto, evidencia que apoya la hipótesis de la regulación simpática de la producción del humor acuoso. Por otra parte, cabe mencionar que los fármacos simpaticomiméticos reducen la producción del humor acuoso (Kanski, 2005) Estas observaciones sugieren la posibilidad de que exista de una vía reguladora de tipo simpático-parasimpático que podría tener mecanismos compartidos entre la presión arterial (en adelante, PA) y la PIO, que podría ser la base psicofisiológica de la reactividad de la PIO al estrés.

CAPÍTULO 2

EMOCIÓN, PSICOFISIOLOGÍA Y GLAUCOMA

2.1. ANSIEDAD, DEPRESIÓN Y GLAUCOMA

Tal como se desprende de lo expuesto en el primer capítulo, el diagnóstico de glaucoma sitúa a la persona ante una problemática de salud usualmente crónica que supone la posibilidad de perder la visión de forma permanente en mayor o menor grado, y que puede ser experimentada como una amenaza para la integridad, la salud y la calidad de vida de la persona. Diversos estudios relacionan un diagnóstico de este tipo con unos elevados niveles de malestar emocional en términos de ansiedad, estrés y depresión por parte de los pacientes (Ginies, 2009; Hamelin, Blatrix, Brion et al., 2002, Fasih, Hamirani, Jafri et al., 2010, Mabuchi, Yoshimura, Kashiwagi et al., 2012). El trabajo de Mabuchi, Yoshimura, Kashiwagi et al. (2008), refiere diferencias estadísticamente significativas en cuanto a ansiedad y depresión (registradas con las escalas de ansiedad y depresión de Hamilton) entre un grupo de pacientes glaucomatosos y un grupo control. En su estudio, estos autores obtuvieron unos elevados niveles de ansiedad en el 13% en los pacientes de glaucoma, en contraste con el 7% observado en el grupo control ($p=0.03$). En cuanto a la depresión, la prevalencia fue del 10,9% en la muestra glaucomatosa, mientras que en el grupo control fue del 5,2% ($p=0.03$). Tastan, Iyigun, Bayer et al. (2010) también aportan evidencias respecto al impacto del diagnóstico de glaucoma sobre el estado emocional y la calidad de vida de los pacientes, en un estudio en el que participaron 121 personas con glaucoma y 64 controles. Respecto al malestar emocional observado en esta muestra, la prevalencia de los trastornos de ansiedad registrados mediante la *Hospital Anxiety and Depression Scale* fue del 14%. Respecto a la sintomatología depresiva, los autores informan de un sorprendente y preocupante 57% de personas diagnosticadas de glaucoma con trastornos de tipo depresivo. Este estudio también sugiere la importancia de evaluar la calidad de vida y el estado emocional de los pacientes de glaucoma, con el objetivo de proveerlos de los adecuados servicios de salud física, social y

psicológica; y sus autores señalan la importancia del apoyo social para estas personas. Ha, Chang y Lee (2002) también compararon los niveles de ansiedad-estado (registrada mediante el *State-Trait Anxiety Inventory*) y de depresión empleando el *Beck Depression Inventory* (BDI) en 25 pacientes de glaucoma, 25 personas con catarata y 25 controles sanas. Tanto los niveles de ansiedad como los de depresión fueron muy superiores en el grupo glaucomatoso respecto a los otros dos, como muestra de forma resumida la tabla 2.1; siendo tal diferencia clínica y estadísticamente significativa.

	STAI-E	BDI
Grupo glaucoma	44,76	15,72
Grupo Cataratas	34,64	8,44
Grupo Control	35,56	8,76

Tabla 2.1. Resumen de los resultados del estudio de Ha et al. (2002).

Por otra parte, Skalycki y Goldberg (2008) informan de una correlación positiva entre la severidad de la enfermedad y la prevalencia de sintomatología depresiva e inversa respecto a la calidad de vida de un grupo de pacientes de esta enfermedad. Las evidencias empíricas respecto al fuerte impacto emocional que puede suponer para la persona un diagnóstico de glaucoma son consistentes a pesar de la inexistencia de un gran volumen de estudios. Por ello, la atención de los aspectos emocionales asociados al glaucoma puede representar por sí mismo una entidad digna de consideración en la atención psicosocial de estas personas. Por otra parte, algunos estudios informan de los beneficios que diferentes tipos de terapéuticas psicológicas pueden reportar a los pacientes de glaucoma en relación a diferentes situaciones relacionadas con la enfermedad, como por ejemplo el entrenamiento en relajación ante el pre-operatorio y el post-operatorio, cuando se requiere de alguna intervención quirúrgica (Shousen & Ningyu, 2004). No obstante, existen otros estudios (Wilson, Coleman, Yu et al., 2002; Dawodu, Otakpor y Ukponmwan, 2004), que contravienen esta asociación entre glaucoma y sintomatología de tipo ansioso o depresivo. Finalmente, pese a exceder el objetivo de este apartado, resulta

interesante destacar los resultados de algunos estudios como el de Lim, Shiba, Clark et al. (2007), que apuntan a otras áreas de abordaje y estudio del glaucoma desde una perspectiva clínica. Estos autores emplearon el *Minnesota Multiphasic Personality Inventory* (MMPI-2) a una muestra de 56 pacientes de glaucoma y 52 controles, en el que se señala la posible relación entre algunas variables caracteriológicas y el glaucoma. Sus resultados sugieren que en comparación con la población general, las personas diagnosticadas de glaucoma obtuvieron puntuaciones superiores (y estadísticamente significativas) y más frecuencia de puntuaciones clínicamente anómalas ($p=.03$) en hipocondría, histeria y preocupaciones respecto a la salud.

2.2. LA ADHESIÓN TERAPÉUTICA DE LOS PACIENTES DE GLAUCOMA

Existe una gran variabilidad en la literatura en lo concerniente a la adhesión a las prescripciones farmacológicas de los pacientes de glaucoma, que se sitúan entre el 23% y el 60% dependiendo del criterio empleado en su definición operacional, lo cual pone de manifiesto la inexistencia de un criterio unitario en la evaluación de la adhesión terapéutica de este colectivo de pacientes (Olthoff, Schouten, van de Borne et al, 2005). De entre los más habituales, el más restrictivo considera que una persona presenta baja adhesión terapéutica cuando se produce el olvido de una dosis al mes (Vincent, 1972), mientras que el empleado con mayor frecuencia establece el incumplimiento a partir del olvido de una o dos dosis a la semana (Konstas, Maskaleris, Gratsonidism et al. 2000; Bloch, Rosenthal, Friedman et al. 1977). En esta línea, Deokule, Sadiq y Shah (2004) establecen diferentes grados de incumplimiento en función del número de dosis no administradas en el periodo que abarca las dos últimas semanas previas a la evaluación (una, dos o más de dos dosis). En su extenso meta-análisis, Dimatteo, Lepper y Croghan (2000), sugieren que el riesgo de que los pacientes de un amplio espectro de enfermedades (desde el cáncer hasta el trasplante de riñón) incumplan las prescripciones médicas se triplica en aquellos pacientes con mayores niveles de sintomatología depresiva. Como se ha apuntado en el apartado anterior, existe una elevada prevalencia de este tipo de sintomatología en este colectivo de pacientes, lo que podría asociarse con la insuficiente adhesión que en muchas ocasiones presentan.

Esta hipótesis se apoya en los resultados de algunos estudios como el de Jayawant, Bhosle, Anderson et al. (2007) realizado con una muestra de 268 pacientes de glaucoma. Estos autores observaron una mayor presencia ($p < 0.005$) de sintomatología depresiva en aquellos pacientes que no cumplieron de forma adecuada con las prescripciones farmacológicas, aunque resulta controvertido determinar si se trata de una relación de causalidad o simplemente de una correlación entre depresión y adhesión terapéutica.

Pappa, Hyphantisb y Pappa (2006) también obtuvieron evidencias empíricas de esta potencial asociación entre depresión y adhesión, al comparar los niveles de depresión en una muestra de 100 pacientes (de entre los cuales un 42% no se consideraron adherentes). Para medir los niveles de depresión, estos autores emplearon una batería de pruebas psicométricas compuesta por la *Center for Epidemiologic Studies Scale (CES-D)*, la subescala de sentimientos depresivos del *General Health Questionnaire (GHQ-28)*, y la *Symptom Checklist (SCL-90-R)*. Los resultados de este trabajo se presentan de forma resumida en la tabla 2.2. Además de confirmar la asociación entre la baja adhesión terapéutica y la sintomatología depresiva, el estudio de Yochim et al. (2012), apunta al deterioro cognitivo (disminución de la memoria y otras funciones ejecutivas), como posible causa que podría afectar la adhesión terapéutica, considerando la avanzada media de edad de los pacientes de glaucoma.

Como se ha señalado, generalmente los estudios que abordan la relación entre depresión y adhesión terapéutica en pacientes de glaucoma no establecen relaciones de causalidad, sino correlaciones entre estas variables. No obstante, si tenemos en cuenta que la terapéutica del glaucoma gira en torno al control de los niveles de PIO mediante la administración de colirios que el paciente ha de administrarse de forma crónica, y que los tratamientos pueden combinar diferentes tipos de fármacos, la investigación relativa a las variables psicológicas que se relacionan con la adhesión a los tratamientos y con la mejora en la intervención orientada a incrementar la adhesión terapéutica de este colectivo de pacientes parece resultar, sino imperativa, cuanto menos conveniente.

Medida	Puntuación
CES-D	Grupo adherente=22.19 Grupo no adherente =25.77 t=0.160 p<0.05
GHQ-28	Grupo adherente =9.42
Sentimientos depresivos	Grupo no adherente =11.04 t=0.199 p<0.02
SCL-90-R	Grupo adherente =1.01
	Grupo no adherente =1.42 t=0.151 p<0.05

Tabla 2.2. Resumen de los resultados del estudio de Pappa et al. (2006).

2.3. GLAUCOMA, PSICOFISIOLOGÍA E HIPERTENSIÓN OCULAR DE BATA BLANCA

A pesar de la escasez de estudios relativos a la psicofisiología de la presión intraocular, algunos estudios (Sauerborn, Schmitz, Franzen et al., 1992, Brody et al., 1999, Erb, Brody y Rau, 1998; Kaluza y Maurer, 1997; Kaluza, Stempel y Maurer, 1996) han aportado evidencias que apoyan la hipótesis de la reactividad de la PIO ante diversos tipos de estresores cognitivos, en forma de incrementos que oscilan entre los 1,3 y los 1,7 mmHg. La base fisiológica de esta reactividad podría radicar en la regulación simpática y parasimpática de la producción y drenaje del humor acuoso de la cual dependen los valores de PIO (Chiquet et al., 2004, Kanski, 2005, Gherezghiher et al. 2004).

El estrés psicosocial crónico también se ha relacionado con mayores niveles de PIO en los trabajos de Yamamoto, Sakamoto, Irie et al. (2008) y Doshi, Ying-Lai, Azen et al. (2007), si bien estos estudios reportan resultados que deben ser tenidos en consideración como preliminares. Los principales hallazgos de la literatura en el campo de la psicofisiología del glaucoma se resumen sucintamente en la tabla 2.3.

Estudio	Muestra	Estresor	Reactividad
Kaluza y Maurer (1997)	22 pacientes de glaucoma	Matemático + distractores	+1,5 mmHg
Brody, Erb, Veit et al. (1999)	49 sujetos sanos	Matemático	+1,7 mmHg
Sauerborn, Smitch, Franzel, et al. (1992)	19 sujetos miopes 19 sujetos sanos	Matemático	+1,3mmHg

Tabla 2.3. Resumen de los principales hallazgos en psicofisiología de la PIO.

Pese a que no se ha esclarecido el efecto de la responsividad del estrés sobre el curso del glaucoma, en un estudio realizado por nuestro equipo observamos que esta reactividad al estrés podría constituir una amenaza a la validez de la medida obtenida de PIO, a través de un hipotético fenómeno análogo a la hipertensión arterial de bata blanca (Pickering, Gerin y Schwartz, 2002; Ogedegbe, Pickering, Clemow et al. 2008; Verdecchia, Staessen, White et al., 2002; MacDonald et al. 1999), que podríamos denominar *hipertensión ocular de bata blanca* (Méndez-Ulrich, Cebollada & Sanz, 2013), y que podría ser modulado por la percepción de control y amenaza experimentada ante la medida de presión intraocular. Del mismo modo que ocurre con la medición de la presión arterial (Enström, Pennert y Lindholm, 2000), el aumento en la activación fisiológica inducido por determinadas variables contextuales implícitas al contexto sanitario juzgadas como estresantes por parte de los pacientes, podrían provocar la obtención de medidas artificialmente elevadas que conducirían a la sobreestimación de la PIO y a un posible sobrediagnóstico (incluyendo falsos positivos) por parte de los profesionales.

2.4. HACIA UN MODELO DE ABORDAJE DEL GLAUCOMA DESDE LA PSICOLOGÍA DE LA SALUD

A partir de las evidencias obtenidas mediante nuestra revisión crítica se esbozan, al menos, tres campos de intervención en el tratamiento del glaucoma

en los cuales una perspectiva biopsicosocial podría complementar las intervenciones estrictamente biomédicas, y que podrían ser de una gran utilidad en términos de salud y calidad de vida para las personas que sufren a diario esta enfermedad: el tratamiento del impacto emocional, la evaluación y optimización de la adhesión terapéutica y el manejo del estrés en el contexto clínico en el que se obtiene la medida de PIO. No se trata de áreas de intervención independientes, sino de fenómenos interactivos (expresados de modo esquemático en la figura 2.1) con influencias recíprocas. El abordaje del glaucoma desde un la perspectiva de la Psicología de la Salud- requiere esta perspectiva integral, evitando un punto de vista excesivamente reduccionista consistente en realizar intervenciones puntuales (terapéuticas, psicoeducativas, etc.) cuando se detecta la presencia de alguna problemática en alguno de ellos.

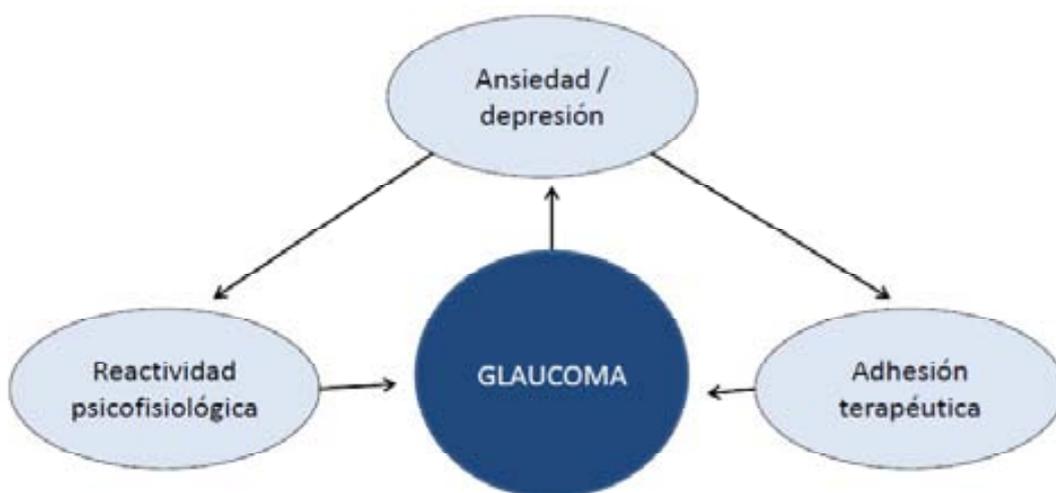


Figura 2.1. Propuesta de modelo interactivo de abordaje psicológico del glaucoma.

En primer lugar, cabe destacar la asociación entre el estado emocional del paciente, su calidad de vida y el cumplimiento de los tratamientos médicos, dada la elevada prevalencia de los trastornos del estado de ánimo en este tipo.

Ante el diagnóstico de un trastorno del estado de ánimo en estos pacientes, resulta imperativo examinar cuál puede ser su impacto sobre el cumplimiento de las prescripciones terapéuticas para tratar de incrementarlo; por ejemplo, mediante el uso de procedimientos de las técnicas cognitivo-conductuales

como los autoregistros o la transmisión de información adaptada a las necesidades y capacidades de los pacientes. De modo análogo, unos niveles bajos de adhesión terapéutica podrían ser indicadores de un trastorno subyacente de tipo emocional que podría estar afectando la calidad de vida de la persona. Por otra parte, como se ha visto anteriormente, el estado emocional de estos pacientes puede depender en gran medida de la percepción subjetiva respecto al propio estado de salud y esta, junto al rol del clínico o la invasión del espacio vital, podría inducir un estado de elevada activación en el momento en que se obtiene la medida en el contexto clínico. Este estrés podría conducir en algunos casos a una sobreestimación de la medida de PIO obtenida en el contexto clínico, mediante el denominado efecto de hipertensión ocular de bata blanca. A su vez, este sobrediagnóstico podría reforzar el estado de ánimo negativo, creando un bucle de retroalimentación que cronificara las correspondientes consecuencias sobre el bienestar de la persona y comprometiera el nivel de adhesión terapéutica.

La complejidad de las interacciones en las que se apoya este modelo sugieren la necesidad de integrar al psicólogo sanitario en el abordaje de esta enfermedad y en el estudio de sus determinantes y condicionantes, si se pretende obtener una mayor comprensión de los aspectos biopsicosociales de esta enfermedad, y afrontarla de un modo más eficaz. Del mismo modo, resultaría de una gran utilidad planificar la investigación futura desde este prisma integrador para superar las lagunas detectadas en la comprensión y manejo del glaucoma.

CAPÍTULO 3

PARADIGMAS EXPERIMENTALES Y MODELOS PARA EL ESTUDIO DE LA REACTIVIDAD PSICOFISIOLÓGICA AL ESTRÉS

3.1. EL CONCEPTO DE REACTIVIDAD

Siguiendo a Sanz (1997), el concepto de *reactividad fisiológica periférica* se refiere a aquellos cambios que se producen en la actividad de tejidos, órganos o sistemas del organismo a consecuencia de la exposición de la persona a una estimulación novedosa y/o especialmente saliente, de carácter externo (usualmente un acontecimiento o evento) o interno (un estímulo o demanda cognitiva). Estos cambios orgánicos son regulados por el sistema nervioso central, a través del sistema nervioso periférico y de los ejes hormonales (simpático-adrenal y hipofisio-suprarrenal), y tienen el propósito adaptativo de optimizar los recursos energéticos del organismo para afrontar con la máxima eficacia posible las demandas (físicas o psicológicas) que esta nueva situación plantea al sujeto. A grandes rasgos, esta reactividad se conceptualiza y operacionaliza mediante dos constructos en función de su duración y de la latencia con la que se producen: la reactividad fásica y la reactividad tónica.

En el primero de los casos, nos referimos a aquellos ajustes que realiza el organismo que tienen por principales características el presentar una corta duración (menos de diez segundos) y una latencia corta, tratándose de ajustes que se efectúan de forma prácticamente inmediata. En cambio, por reactividad tónica nos referimos a los cambios en el funcionamiento fisiológico del organismo que presentan una latencia media o larga y cuyos efectos sobre los parámetros sujetos a ella se mantienen por un tiempo superior a los diez segundos. La reactividad periférica se evalúa en el contexto experimental a través de técnicas directas (como en el caso de la medición de los niveles de cortisol en sangre o, más recientemente de Alfa-amilasa en saliva), o mediante técnicas indirectas, mediante la evaluación de sus efectos sobre la actividad de los órganos y/o tejidos diana del sistema nervioso periférico, como ocurre en el

caso del registro de la conductancia electrodérmica o electromiográfica, o de la presión arterial sistólica y diastólica, y de la frecuencia cardíaca.

Existe una gran variedad de técnicas de inducción emocional para elicitare respuestas psicofisiológicas reactivas a eventos externos al sujeto o internos constituyentes del proceso de reactividad psicofisiológica. En estas técnicas se emplean a su vez un amplio espectro de tareas estresoras en función de si el objeto de estudio es la reactividad aguda (de breve duración y latencia) o crónica (sostenida en el tiempo). Una forma de agrupar las tareas experimentales para la inducción de estrés es la siguiente: los estresores cognitivos, los psicosociales y las tareas que combinan ambos tipos de estresores. El objetivo común a todos estos procedimientos es desencadenar una respuesta de activación fisiológica, que puede ser inespecífica, también denominada *arousal* (referencia), o específica (actuando de forma selectiva sobre un órgano o tejido diana o bien sobre todo un sistema fisiológico).

3.2. TAREAS ESTRESORAS EN CONTEXTO EXPERIMENTAL

3.2.1. Estresores físicos: El Cold Pressor Test

El Cold Pressor Test (CPT) es, sin lugar a dudas, el protocolo de estrés físico empleado con mayor profusión para elicitare respuestas cardiovasculares (Mouro, Bouhaddi y Regnard, 2008; Momen, Mascarenhas, Gahremanpour et al. 2009; Zhao, Bazzano, Cao et al, 2012), ya que produce de forma sistemática una activación simpática del eje HPA, consistente en un incremento de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca, si bien en el caso de este último parámetro existe una gran variabilidad en la respuesta inter e intraindividual. A grandes rasgos, el procedimiento consiste en pedir a los participantes que sumerjan la mano en un cubo relleno de hielo (usualmente entre 0° y -5° Celsius) durante el máximo tiempo posible, con un límite de 3 minutos. Pese a que no cumple el rol de evaluador, usualmente un experimentador permanece en la sala experimental monitorizando el cumplimiento de los participantes respecto a las instrucciones para realizar la

tarea, y su rendimiento (el tiempo que mantienen la mano en el cubo), fuera de su campo visual.

3.2.2. Estresores cognitivos

El tipo más habitual de esta categoría de tareas estresoras lo constituyen las de tipo matemático, que usualmente consisten, bien sea en tareas de sustracción (o tareas de “cuenta atrás”), bien sea en la combinación de diferentes operaciones aritméticas del tipo “el doble del doble de siete”, que han sido empleadas prolíficamente en gran parte de los trabajos en el campo de la reactividad cardiovascular, como los de Sanz y Villamarín (1997, 2001) Sanz et al (2006) o Gerin, Litt, Deich et al. (1995), Gerin, Litt, Deich et al. (1996), y que han demostrado su elevada efectividad para desencadenar respuestas psicofisiológicas periféricas consistentes. Por otra parte, resulta especialmente destacable hacer mención a que este tipo de estresores ha sido el empleado en los principales estudios en los que se estudia la reactividad de la presión intraocular al estrés agudo, como se ha indicado en el punto tercero del capítulo anterior.

3.2.3. Estresores psicosociales y combinaciones de tareas

La característica principal de este tipo de tareas, en contraste con los estresores meramente cognitivos, es el componente evaluativo que integran, ya que se ejecutan en presencia de un (o más) experimentador que cumple el rol de “juez” o evaluador del rendimiento conductual de los participantes simultáneamente a la ejecución de la tarea. Si bien pueden estas tareas pueden consistir en la realización de tareas de tipo cognitivo (similares o iguales a los estresores matemáticos) el tipo más empleado suele ser la tarea “de hablar en público”. Las dos modalidades de elección en cuanto a tareas “de hablar en público” destacan la tarea de “*virtudes y defectos*” y la “*entrevista laboral simulada*”, en la cuales la persona ha de hablar durante un número variable de tiempo (que acostumbra a ser de aproximadamente 10 minutos).

3.2.3.1. El Social Evaluated Cold Pressor Test

El SECPT (Schwabe, Haddad y Schachinger, 2008) consiste en una versión del clásico *CPT*, con la novedad de integrar un componente de evaluación social. En este protocolo se informa a los participantes que se les grabará durante la realización del *Cold Pressor Test* mediante una videocámara, para analizar posteriormente sus expresiones faciales, con propósitos científicos. En el trabajo de este autor, la duración de la prueba era de 3 minutos y la temperatura del agua oscilaba entre los 0° y los -4° Celsius. Sus resultados sostienen que mientras que el *CPT* es un protocolo que ha demostrado inducir una intensa actividad simpática, pero una respuesta mucho más atenuada del eje HPA, esta versión, además de provocar aumentos comparables a la versión original en las puntuaciones subjetivas de estrés y en la respuesta de presión arterial, incrementa significativamente la proporción de personas que experimentan un aumento en sus niveles de cortisol en saliva y los incrementos medios de este parámetro. Estos hallazgos sugieren que el *SECPT* es una herramienta útil para la investigación de la reactividad simpática y del eje HPA.

3.2.3.2. El Test de Estrés Social de Trier

El *Test de Estrés Social de Trier* (Kirschbaum, Pirke y Hellhammer, 1999), constituye un caso paradigmático de la combinación de estresores cognitivos y psicosociales, que sirve de paradigma de la tarea de “entrevista laboral simulada” que empleamos en nuestro tercer estudio, al mismo tiempo que ilustra el efecto acumulativo del componente psicosocial a las tareas estresoras cognitivas. En el estudio en que se puso a prueba el protocolo original (Kirschbaum, Pirke y Hellhammer, 1993), además de considerar el efecto del estrés anticipatorio, se emplean dos tareas estresoras con el objetivo de comparar el efecto de una tarea de estrés meramente psicosocial y de una tarea cognitiva con componente evaluativo sobre la reactividad fisiológica cardiovascular y de multitud de parámetros hormonales como la prolactina, la adrenocorticotropina (ACTH), el cortisol y la hormona del crecimiento.

La primera de las tareas contenidas en este protocolo consiste en simular el concurso de los participantes en un hipotético proceso selectivo en el cual teóricamente aspiran a un puesto de trabajo. En un primer momento estas personas, una vez han recibido las instrucciones pertinentes, permanecen durante 10 minutos en una sala anexa al laboratorio con el cometido de preparar (con la ayuda de un bloc de papel y un lápiz que no podrán emplear en la segunda fase) la entrevista a la que serán sometidos pasado este tiempo; y con el propósito de monitorizar sus parámetros fisiológicos durante el periodo anticipatorio a la tarea estresora. En la segunda fase, los participantes pasan a una nueva sala en la cual se hallan:

- Un tribunal compuesto por un 3 evaluadores, que eran presentadas a los participantes como expertas en comunicación que evaluarán el desempeño del/la candidato/a durante la entrevista e interactuarán de forma estandarizada con todos los participantes.
- Una cámara de vídeo y una grabadora de audio mediante las cuales se grabará la entrevista para ser evaluada a posteriori por el comité.

Durante los 5 minutos que dura la supuesta entrevista de trabajo, y al mismo tiempo que se obtienen de forma automatizada las medidas fisiológicas, el papel del tribunal es el de evaluar el comportamiento de los participantes, así como el de mantener su activación durante toda la tarea. A este efecto, la forma de actuar de los evaluadores está protocolizada para intervenir si los participantes terminan su alocución antes del tiempo previsto, mediante frases y preguntas estandarizadas.

En una fase inmediatamente posterior, se realiza la segunda tarea, en la cual se requiere a los participantes contar desde el número 2033 hacia atrás, de 13 en 13, durante un periodo de 5 minutos. En esta fase, el cometido del tribunal es el de advertir a los participantes cuando se han cometido errores y el informarles en tal caso de la necesidad de volver a empezar desde el principio. Durante la realización de esta tarea también se continúa con los registros

fisiológicos continuos y automatizados, de forma que no interfieran en el rendimiento de los participantes, del mismo modo que se realiza en la fase de entrevista inmediatamente anterior.

En este procedimiento de inducción de reactividad psicofisiológica se han reportado incrementos estadísticamente significativo de todos los parámetros hormonales evaluados durante ambos estresores en relación a los niveles registrados en la fase de línea de base, que van del 30% en el caso de la prolactina hasta el incremento del 70% en los niveles de la hormona del crecimiento (Kirschbaum et al., 1993). Por otra parte, también se ha observado que, mientras que las concentraciones de ACTH, prolactina y cortisol en sangre alcanzan su pico de forma inmediata tras el final de las tareas estresoras, el cortisol en saliva y la hormona del crecimiento alcanzan sus picos de reactividad a los 10 minutos en el caso del cortisol salivar (con un rango de incremento de entre 5,3 y 8,2 nmol/l), y a los 40 minutos en el caso de la hormona del crecimiento. Resulta destacable que, al margen de las medias de reactividad del cortisol, aproximadamente el 70% de las personas experimentan aumentos de al menos 2,5 nmol/l en comparación con sus niveles de línea de base. Finalmente, tras 90 minutos desde el inicio del protocolo, los niveles de cortisol vuelven a sus niveles pre-experimentales, junto con los del resto de parámetros evaluados.

Por lo que respecta a la respuesta cardiovascular, la frecuencia cardíaca alcanza una reactividad de 25 l/min aproximadamente. Otro resultado reseñable es la ausencia de correlación entre la reactividad de los parámetros hormonales y los cardiovasculares.

3.2.3.3. Adaptaciones del TSST

Existen diferentes adaptaciones de este protocolo, como la versión placebo de Het, Rohleder, Schoofs et al. (2009), en la que se incluye la tarea de hablar en público y una tarea aritmética, pero sin el componente de incontrolabilidad ni la amenaza evaluativa implícitas en la versión original. Los autores de este estudio obtuvieron respuestas fisiológicas (cortisol y alfa-amilasa)

significativamente inferiores en el grupo que se sometió a la versión placebo del *TSST*, en comparación al grupo que se expuso a la versión estándar del protocolo. Estos resultados sostienen el efecto que la presión evaluativa ejerce sobre la reactividad psicofisiológica.

Von Dawans, Kirschbaum y Heinrichs (2010) realizaron una adaptación del *TSST* en formato grupal, con el propósito de testar la efectividad y validez de su protocolo en un formato de presentación colectiva y simultánea a seis personas. Las dos condiciones estresoras del *TSST* (tarea de “hablar en público” y tarea aritmética) fueron presentadas en este nuevo formato a 25 hombres sanos, que posteriormente se sometieron a una segunda condición de control. Esta nueva versión (denominada por sus autores como *TSST-G*), mostró su utilidad para inducir respuestas hormonales (cortisol), cardiovasculares (frecuencia cardíaca) y respuestas subjetivas de estrés, siendo su principal novedad la de ofrecer un método más económico en términos de tiempo para la inducción experimental de estrés, ya que la tarea podía ser presentada de forma simultánea a un grupo relativamente numeroso de personas.

3.2.3.4. El test de estrés agudo de Maastricht

Otro protocolo de inducción de estrés en contexto experimental de reciente publicación es el *Test de Estrés Agudo de Maastricht (MAST)*, de Smeets, Cornelisse, Quaedflieg et al. (2012). Este sencillo protocolo combina los aspectos físicos propios del *Cold Pressor Test* con los aspectos de impredecibilidad, incontrolabilidad y la naturaleza social evaluativa (como el feedback negativo) y los elementos aritméticos y mentales propios del *TSST* y del *SECPT*. En el *MAST*, tras una breve fase de 5 minutos de instrucción y preparación, los participantes han de realizar 5 ensayos de la tarea clásica de *CPT* (con una duración variable de entre 60 y 90 segundos por ensayo), durante un periodo de tiempo de 10 minutos y con una temperatura constante del agua de 2,8° centígrados, con presión social evaluativa (presencia de un evaluador y grabación de la ejecución de la tarea mediante una videocámara). Durante los intervalos entre ensayos (de duración variable), los participantes

deben realizar una tarea mental aritmética de la forma más rápida y precisa posible consistente en una cuenta atrás de 17 en 17, partiendo del número 2043. En caso de cometer errores, el evaluador que se halla presente durante la tarea emite el correspondiente feedback negativo, indicando a los participantes que han de volver a comenzar desde 2043, hasta que se anuncia un nuevo ensayo de CPT.

Para poner a prueba este paradigma, sus autores realizaron 3 estudios. En el primero de ellos, se comparó el efecto sobre la reactividad de la tarea clásica del *CPT*, del *SECPT*, y de una versión extendida de 15 minutos de duración del *SECPT*. En el segundo estudio, compararon las respuestas de estrés subjetivo, cortisol y alfa-amilasa inducidas por el *MAST* y el *TSST*. Finalmente, en el tercer trabajo, diseñaron y validaron una condición de control para completar el protocolo del *MAST*. En líneas generales, estos estudios han confirmado la efectividad de este breve, sencillo y económico protocolo para inducir respuestas fisiológicas en términos del estrés subjetivo percibido por las personas que se someten a él, a nivel del sistema nervioso autónomo, y lo que resulta más destacable, también a nivel hormonal (alfa-amilasa y cortisol salivares); y la comparabilidad de las respuestas inducidas mediante el *MAST* y el *TSST*.

3.3. A MODO DE SÍNSTESIS

A partir de la revisión de tareas inductoras de estrés que se ha llevado a cabo, podemos decir que existe cierta heterogeneidad en los protocolos experimentales que han demostrado su potencia para inducir respuestas de reactividad tónica tanto en el sistema cardiovascular como en los ejes hormonales. No obstante, a pesar de que algunas se centran en mayor medida en la carga mental implícita a la resolución de operaciones cognitivas mientras que otras ponen el énfasis en el componente socio evaluativo de la tarea, o incluso en el estrés físico (tal como se ha visto a lo largo del presente capítulo), únicamente los trabajos basados en los estudios en el campo de la reactividad psicofisiológica del grupo de Bandura (Bandura, Reese y Adams, 1982; Bandura y Schwarzer, 1992; Bandura, Taylor, Williams et al., 1985), como los

de nuestro grupo de investigación (Sanz, 1997; Sanz, Limonero, Villamarín y Álvarez (1997); Sanz y Villamarín, 1997, 1999, 2001; Sanz, Villamarín, Álvarez y Limonero, 2006) (han estudiado el efecto de la manipulación de la percepción de control (autoeficacia y expectativas de resultado) sobre los niveles fisiológicos, mediante el empleo de tareas de tipo cognitivo que requieren de un elevado nivel de control experimental. Este mismo tipo de tarea cognitiva fue por el cual se optó para el primer estudio de esta tesis dado que:

- El objetivo de este trabajo era realizar un estudio microanalítico del efecto de la percepción de control sobre la reactividad de la presión intraocular, lo que exige un gran nivel de control experimental.
- Este tipo de tareas son las que han sido empleadas en los escasos estudios previos en el campo de la psicofisiología de la presión intraocular.
- La teoría cognitivo social de Bandura es uno de los sustratos teóricos en los que se basa este trabajo, y nuestro grupo de investigación dispone de un paradigma propio de inducción de estrés experimental (paradigma de control percibido-estrés) que se basa en este modelo y que ha mostrado de forma consistente su efectividad para elicitar respuestas tónicas potentes al estrés tanto en el sistema cardiovascular como en otros sistemas (sudomotor, muscular, respiratorio).-

De entre la variedad de tareas que integran el componente socio evaluativo en el que se basa el estudio con el que culmina este proyecto, se optó por emplear solamente una adaptación de la tarea de “entrevista simulada” del Test de Estrés Social de Trier debido a que:

- El objetivo de este estudio era observar el efecto de un estresor psicosocial sobre los niveles de PIO.

- Esta tarea ha demostrado ampliamente su efectividad para elicitación de respuestas periféricas de estrés.
- Se estimó que era el procedimiento de inducción de reactividad psicofisiológica más viable en cuanto debía llevarse a cabo en un contexto de campo como un establecimiento comercial de óptica y optometría, requiriendo de una tarea que pudiera ser integrada en este contexto provocando la menor interferencia posible con el desempeño profesional de los trabajadores y evitando la excesiva artificiosidad de otras pruebas que adolecen de una pobre validez ecológica

Capítulo 4

Determinantes de la regulación cognitiva de la reactividad fisiológica periférica

4.1. ANTECEDENTES

El proceso de estrés se ha abordado en el pasado desde disciplinas diversas que van de la sociología a la medicina, y bajo muchas otras etiquetas como respuesta de alarma (Cannon, 1932), *arousal* (Duffy, 1962), *strain* o *load* (Hinkle, 1973). No obstante, existe un amplio consenso en situar el primer gran hito del estudio de su componente biológico y de su relación con los procesos de salud-enfermedad en lo que Hans Selye (1950) denominó el *Síndrome General de Adaptación*, que representó el primer modelo sistemático en caracterizar una serie de procesos coordinados y de respuestas hormonales ante estímulos nocivos y demandas del entorno, o “estresores”. No obstante, este modelo se sustenta esencialmente en la fisiología y siquiera considera el papel de los procesos psicológicos implicados en este proceso.

Por otra parte, a la luz del conductismo imperante durante más de la primera mitad del siglo pasado, el estudio del estrés vinculaba funcionalmente la reactividad fisiológica al carácter más o menos “nocivo” de los estímulos a los que se enfrenta el organismo. De este modo, determinados estímulos condicionados serían capaces en mayor o menor medida de desencadenar una respuesta de estrés (Dollard y Miller, 1950), considerando a éste como un desequilibrio en la homeostasis del organismo (Cannon, 1932). Esta perspectiva obvia tanto las diferencias individuales, como el sentido bidireccional de la interacción persona-entorno, ya que el estrés dependería esencialmente de la naturaleza del estímulo, existiendo situaciones más o menos intrínsecamente estresógenas como la muerte de un ser querido, las catástrofes o desastres naturales, las situaciones de violencia como guerras o atentados terroristas, problemas graves e incapacitantes de salud, etc. Una de las máximas expresiones de esta perspectiva es la *Social Readjustment Rating Scale* (SRRS) de Holmes y Rahe (1967), que establece una serie de

situaciones a las que se asocia una puntuación en una escala de 11 a 100 en adultos, y de 26 a 100 en menores, que representa el impacto en términos de estrés de una amplia serie de situaciones que van desde el divorcio a la muerte de un familiar, pasando por el fracaso en un examen, una cita, la pérdida de un trabajo, etc.

Lazarus y Cohen (1977) clasificaron los estímulos que son capaces de elicitar una respuesta de estrés, agrupándolos en dos grandes categorías: los *cambios mayores*, que pueden afectar a un grupo de personas (como en el caso de las grandes catástrofes naturales), o únicamente a una persona, como ocurre con la pérdida de un ser querido, o el hecho de padecer una enfermedad crónica. Por otro lado, estos autores también hablan de “*ajetresos diarios*” (*hassless*), o pequeñas molestias cotidianas que afectan el equilibrio personal, entre las cuales podríamos situar por ejemplo las discusiones laborales o los problemas de pareja.

No obstante, el enfoque teórico de estímulos y respuestas resulta insuficiente (considerando el conocimiento actual), para explicar la complejidad y la gran variabilidad inter e intraindividual de la respuesta de estrés ante la misma estimulación estresante. Sin embargo, resulta conveniente destacar, a efectos de claridad expositiva, la taxonomía de situaciones estresantes realizada por Elliot y Eisdorfer (1982). Esta clasificación divide las situaciones estresantes en cuatro categorías. Las tareas experimentales empleadas en los estudios que componen esta tesis podrían enmarcarse en la primera de ellas:

Estresantes agudos y limitados en el tiempo: como una entrevista laboral para un puesto de trabajo altamente deseado (o altamente necesitado en el actual contexto socioeconómico).

Secuencias estresantes, o series de acontecimientos que ocurren durante un periodo de tiempo prolongado como consecuencia de un acontecimiento inicial desencadenante.

Estresores crónicos intermitentes: que van apareciendo y desapareciendo en el entorno de la persona, como las personas que han de someterse a tratamientos médicos aversivos como la quimioterapia con una cierta periodicidad.

Estresores crónicos sostenidos en el tiempo, tales como situaciones medicas incapacitantes, o situaciones de reclusión en instituciones penitenciarias.

Por otra parte, a lo largo de lo que Dember (1974) denominó la “revolución cognitiva”, los procesos de valoración del estímulo y los estilos de afrontamiento fueron adquiriendo importancia en el estudio del estrés y de la reactividad fisiológica. Sin duda, la teoría transaccional de Lazarus y Folkman (1986), representa un punto de inflexión en la integración de estos procesos mentales y las perspectivas biologicistas en la comprensión del proceso de estrés, de sus determinantes y de sus variables moduladoras.

4.2. LA TEORÍA TRANSACCIONAL DE LAZARUS Y FOLKMAN

Los trabajos de Richard Lazarus (1966, 1977), pusieron de manifiesto el papel de los procesos de valoración cognitiva sobre los niveles de estrés y sobre los cambios fisiológicos asociados a él. En primer lugar, el estrés estaría determinado por la evaluación respecto a la naturaleza de la situación a la que se enfrenta la persona, que puede ser experimentada como irrelevante, benignopositiva o estresante (en términos de amenaza, reto o pérdida). Estos autores denominan a esta primera valoración del contexto “*evaluación primaria*”.

Por otra parte, la respuesta conductual y fisiológica y el estrés subjetivo experimentado dependerán también de la anticipación o percepción que efectúa la persona respecto a los recursos de los que dispone para afrontar satisfactoriamente dicha situación y salir airosa de ella, proceso que estos autores denominan “*evaluación secundaria*”. Desde esta perspectiva teórica, la magnitud del estrés experimentado (y de la respuesta fisiológica vinculada), además de depender de las diferencias individuales, estará determinada por resultado del balance entre las demandas de la situación percibidas por la persona y los recursos de los que se cree disponer para afrontarla exitosamente. A este respecto el nivel de estrés experimentado sería progresivamente mayor a medida que las demandas excedan a los recursos disponibles.

En su obra *Estrés y procesos cognitivos* (1986), estos autores distinguen una serie de factores personales (compromisos y creencias) y situacionales (como la novedad de la situación, su predictibilidad, la incertidumbre respecto a su ocurrencia y su ambigüedad) que serían los responsables de elicitar y modular la respuesta de estrés. Entre los primeros, hacen especial énfasis en las creencias de control, de entre las cuales destacan el papel que las creencias globales de control, como el *locus de control* postulado por Rotter (1966), desempeñarían en la modulación del estrés experimentado en situaciones ambiguas. Por contra, ante en las cuales no exista tal ambigüedad, serían las creencias específicas, de entre las cuales destacan la autoeficacia y la expectativa de resultados (Bandura, 1977) las que tendrían un papel relevante en cuanto a la modulación de la respuesta de estrés.

Los procesos de evaluación cognitiva postulados por Lazarus y Folkman constituyen la base sobre la que se han diseñado las tareas inductoras de estrés empleadas en los estudios que se presentan en los capítulos 7 y 9 de este texto, en cuanto:

- Exponen a la persona a una tarea que excede potencialmente, y en mayor o menor medida, la capacidad percibida por los sujetos para alcanzar un determinado nivel de reto o ejecución conductual.
- El éxito en su consecución suele estar asociado en gran medida a la evitación de una situación amenazante, como por ejemplo una estimulación sonora aversiva contingente con el nivel rendimiento en la tarea que debe desempeñar la persona.

4.3. LA TEORÍA COGNITIVO SOCIAL DE ALBERT BANDURA

-La otra gran teoría en la que se basa la presente tesis es la teoría cognitivo social, postulada por Albert Bandura, y cuyos constructos principales son la autoeficacia y la expectativa de resultados. Se trata de un tipo de expectativas específicas, relacionadas con el control percibido respecto a la capacidad para llevar a cabo una conducta o secuencia determinada de comportamiento con éxito, que se relaciona con las expectativas de competencia (Skinner, 1996). Algunos autores como Sanz (1997), han descrito el papel de la autoeficacia

como mecanismo cognitivo que establece relaciones recíprocas con el componente emocional y motivacional de la conducta, la experiencia subjetiva y los niveles fisiológicos, en lo que sería un modelo de determinismo triádico. Además, Sanz y Villamarín (1997) afirman que la autoeficacia está moderada por uno de los componentes de las expectativas de resultados, denominado valor del incentivo.

El valor del incentivo se refiere a la anticipación al respecto del valor aversivo o apetitivo del estímulo contingente a un determinado nivel de éxito o fracaso respecto a una determinada demanda conductual. Los estudios de Bandura en el campo de la reactividad fisiológica periférica (Bandura et al., 1985), enfatizan el papel que desempeña la autoeficacia en la regulación de la reactividad cardiovascular (presión arterial sistólica y diastólica y frecuencia cardiaca), y de indicadores bioquímicos del eje adrenal (adrenalina, noradrenalina y DOPA-C). Bandura sugiere que existe una correlación inversa entre los niveles de autoeficacia y los niveles de activación y reactividad periférica en términos de *arousal* inespecífico, lo cual podría constituir uno de los mecanismos a través de los cuales la autoeficacia podría contribuir a la vulnerabilidad a la enfermedad (Bandura, 1992, 1997; O'Leary, 1990, 1992; Haidt y Rodin, 1999). Esta aproximación teórica ha promovido un gran volumen de investigación experimental (Bandura et al., 1982; Bandura et al., 1985; Feltz y Mugno, 1983; Gerin et al., 1996; Sanz y Villamarín, 1997, 2001; Sanz et al., 2005; Wright y Dill, 1993; Wright y Dismukes, 1995; Wright, Shaw y Jones, 1990). Los resultados de Sanz y Villamarín (2001) sugieren que la autoeficacia podría moderar la actividad fisiológica esencialmente cuando el valor del incentivo de la tarea en curso es elevado (la persona considera importantes las consecuencias de su comportamiento). De forma similar, Gerin et al. (1995) indicaron que el afrontamiento evitativo de un estímulo doloroso reduce la reactividad cardiovascular, únicamente si la autoeficacia de la persona (su competencia y control percibido) es elevada para aquella conducta o situación específica.

Por otra parte, los estudios de Sanz et al. (2001) y Sanz et al. (2006), al respecto de la reactividad fisiológica de los parámetros cardiovasculares, como la presión arterial sistólica y diastólica y la frecuencia cardiaca, indican que los

niveles máximos de reactividad se obtenían en el caso de aquellos sujetos con baja autoeficacia (los participantes no se creían capaces de alcanzar el nivel de reto propuesto) y que experimentaron un elevado valor del incentivo (percibían las consecuencias de su nivel de rendimiento como altamente importantes), en congruencia con los niveles aumentados de ansiedad-estado..

|

CAPÍTULO 5

LA HIPERTENSIÓN DE BATA BLANCA

5.1. LA HIPERTENSIÓN DE BATA BLANCA (HBB)

La medida de presión arterial se obtiene mediante técnicas indirectas y no invasivas como el método oscilométrico, que se basa en la monitorización de las variaciones de señal en una banda inflable que se dispone alrededor del brazo de la persona (Cuesta, 2004). Las tres formas básicas en que se realiza esta medida son la (1) toma en consulta por parte de profesionales sanitarios, (2) la automedida en el propio domicilio del paciente y (3) la monitorización ambulatoria (Pickering, Shimbo y Haas, 2006). Este parámetro se emplea en el diagnóstico de la hipertensión arterial, en la cual el individuo presenta de modo sostenido en el tiempo unos niveles de PA por encima del límite de normalidad, que en adultos se sitúa entre los 140 y los 90 milímetros de mercurio (mmHg). Sin embargo, esta medida está sometida a numerosas fuentes de variabilidad que pueden alterar el resultado de esta prueba y afectar severamente su fiabilidad (Stryker, Wilson y Wilson, 2004). sobreestimar los niveles de PA puede llevar a emitir un diagnóstico erróneo por falso positivo y, consecuentemente, a prescribir un tratamiento farmacológico innecesario que expone a la persona a sus potenciales efectos secundarios, tanto de tipo farmacológico como psicológico, además de generar un sobrecoste económico muy oneroso para el sistema público de salud (Jones, Appel, Sheps et al, 2003). Resulta común que durante la medida de PA se produzcan pequeñas desviaciones de entre 5 y 10 mmHg como consecuencia de diversas variables metodológicas o eventos relacionados con el contexto en el que se obtienen estos registros como las esperas, la limitación de tiempo con la que se efectúa la medida de PA, la motivación del personal sanitario, etc. Por otra parte, estudios como los de La Batide-Alanore, Chatelier, Bobrie et al. (2000) y Pickering, James, Boddie et al. (1988) sugieren que esta variabilidad no es atribuible a las características demográficas, psicológicas o fisiológicas de los

pacientes, sino a variables de tipo contextual relacionadas con el procedimiento de medida de la PA.

Entre estas fuentes de variabilidad que afectan la medida de PA, ocupa un lugar destacado el conocido como efecto de bata blanca (Ogedegbe et al., 2008; Pickering et al, 2002). La HBB consiste en la elevación artificialmente inducida de los niveles de PA por encima de 140/90 mmHg cuando esta medida se obtiene en contexto hospitalario y por parte de profesionales de la medicina, mientras que ambulatoriamente los valores de estas mismas personas se encuentran por debajo de 135/85 mmHg (Celis y Fagard, 2004; Dolan et al., 2004). La prevalencia de éste fenómeno es de aproximadamente el 20% de los pacientes diagnosticados de hipertensión arterial (Brown, Buddle, y Martín, 2001; McDonald, Laing, Wilson et al., 1999). Enstrom, Lindholm y Pennert (2000) observaron que las medidas de PA obtenidas en el hospital eran sistemáticamente superiores a aquellas obtenidas en centros de atención primaria. De Tuero, Albertos, Vila et al. (2004) reportan que los registros de PA efectuados por el personal de enfermería son sistemáticamente inferiores a los obtenidos por un médico, y muy similares a los registrados mediante monitorización ambulatoria en el propio domicilio del paciente. Por otra parte, se ha observado que, cuando el método elegido para obtener los registros es la medida ambulatoria de la presión arterial (MAPA), sistemáticamente se obtienen registros inferiores de PA (Armario, 2009).

5.2. DETERMINANTES DE LA HBB

Las expectativas respecto al resultado de la prueba y a su impacto sobre la propia salud del individuo son una variable crítica en la explicación del HBB, como sugieren por ejemplo, Rostrup, Eide y Kjeslidsen (1990), quienes reportan como la simple comunicación de un diagnóstico de hipertensión arterial puede producir en quien lo recibe unas lecturas de PA artificialmente elevadas. Por otra parte, también se ha observado como la valoración negativa por parte del personal de enfermería respecto al valor de la medida de PA de los pacientes puede provocar una elevación de PA en registros posteriores. Siguiendo esta línea, Amigo, Castro y Fernández (2007) diseñaron un sencillo experimento en

el que se empleó una muestra de estudiantes distribuida en un grupo experimental y otro de control. En ambos se registraba la PA en dos ocasiones: en un momento inicial y tras la comunicación (grupo experimental) por parte del personal de enfermería que efectuó la medida de que su tensión era ligeramente elevada, aunque dentro de la normalidad, o bien (grupo control) de que la tensión se encontraba dentro del rango de normalidad. Estos autores constataron la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre las dos medidas de PA diastólica de los participantes del grupo experimental, siendo superiores los valores obtenidos en la segunda etapa de medida en comparación con los obtenidos en la primera, mientras que en el grupo de control no se observaron diferencias entre medidas. El estudio de Auman, Bosworth, y Hess (2005), apoyando estas observaciones, concluye que los pacientes hipertensos a quienes se les plantean los problemas de su estatus de salud, presentan niveles de PA significativamente superiores a los pacientes hipertensos con quienes no se aborda esta cuestión. Por otra parte, los estudios de O'Brien, Asmar, Beilin et al. (2003) o Verdecchia et al. (2001) sugieren como el propio rol del clínico que realiza la medida puede desencadenar una reacción de estrés agudo al invadir el espacio vital de la persona a la hora de obtener los registros de PA.

5.3. ¿HIPERTENSIÓN OCULAR DE BATA BLANCA (HOBB)?

Resulta evidente que los contextos sanitarios en los que se obtienen los registros de PA y PIO comparten los elementos situacionales que hemos visto que atentan condicionan la fiabilidad de la medida de la PA, y que, junto a la consideración de los hipotéticos mecanismos neurales reguladores compartidos entre ambos parámetros, podría conducir a la hipótesis de un efecto de hipertensión ocular de bata blanca (HOBB) análogo al ya caracterizado de manera robusta para la presión arterial. En ambos casos, las características del entorno sanitario son esencialmente las mismas, siendo situaciones análogas en términos de incertidumbre respecto al procedimiento, al resultado y a sus implicaciones para la Salud. Además, si en el caso la medida de PA el rol del clínico que obtiene la medida puede inducir respuestas

agudas de estrés debidas a la invasión del espacio vital del paciente, la invasividad del procedimiento de medida de la PIO podría tal vez experimentarse subjetivamente como aún mayor, debido a la manipulación ocular (que por ejemplo incluye la aplicación de colirios anestésicos en la córnea), por parte del profesional. Esta mayor invasión del espacio vital ocasionada por la tonometría podría determinar el efecto de hipertensión ocular de bata blanca (HOBB) en cuanto la persona podría experimentar una cierta pérdida de control sobre el contexto, que se retroalimentaría además por el rol esencialmente pasivo que se exige al paciente.

A pesar de todas las propiedades situacionales comunes a ambos procedimientos de medida, y de la existencia de mecanismos fisiológicos de tipo simpático y parasimpático compartidos entre la regulación de la PA y de la PIO, no existen evidencias empíricas orientadas a clarificar la hipotética existencia del fenómeno de HOBB, ni a identificar sus posibles determinantes, en orden a la caracterización y futuro desarrollo de protocolos de control de este fenómeno en el ámbito clínico. Dada la importancia que la actual Psicología del estrés otorga a los actos de evaluación cognitiva en la determinación de la percepción de amenaza y del grado de control percibido anticipado por la persona ante situaciones potencialmente estresantes y al hipotético papel de estas variables en la determinación de la HOBB blanca, cabe planificar el estudio de este fenómeno desde estas premisas teóricas.

III. PARTE EMPÍRICA

CAPÍTULO 6

PLANTEAMIENTO EMPÍRICO DEL PROYECTO

6.1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo constituye unos de los desarrollos de la línea de investigación sobre el papel del control percibido sobre la reactividad fisiológica periférica del Grupo de Investigación en Estrés y Salud (GIES) del Departament de Psicologia Bàsica, Evolutiva i de l'Educació de la UAB, financiada mediante la ayuda SEJ2006-12418/PSIC del Ministerio de Educación y Ciencia del Gobierno de España.

El conjunto del trabajo se compone de tres estudios experimentales (uno de laboratorio y dos de campo) que siguen una secuencia lógica cuyo punto de partida consiste en la evaluación, a nivel microanalítico, del papel de la percepción de control sobre la reactividad de la presión intraocular y cardiovascular al estrés agudo en un experimento contextualizado en un laboratorio, (caracterizado por tanto por un elevado control experimental, pero con el hándicap de adolecer de validez ecológica), para concluir con dos estudios de esta reactividad en un contexto de mayor naturalidad, que aporta una mayor validez externa, con el consiguiente coste a nivel de control experimental por parte del equipo investigador.

6.2. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

El primer estudio consiste en un experimento realizado en el Laboratorio de Psicología Experimental de la Facultad de Psicología de la UAB con una muestra de 61 estudiantes de primer año de las Licenciaturas de Psicología y Pedagogía de esta misma Universidad. Su objetivo fue el de contrastar la reactividad de la presión intraocular a una tarea estresora aguda de carácter cognitivo (una tarea matemática con presión de tiempo) y evaluar el hipotético papel de determinados procesos de evaluación cognitiva implicados en la

percepción de control (en términos de reto, amenaza y valor del incentivo) sobre esta reactividad. En este trabajo se empleó un paradigma de investigación en Psicología del estrés ampliamente utilizado por nuestro equipo de investigación en el estudio de la reactividad cardiovascular (Sanz y Villamarín, 1997, 2001; Sanz et al., 1997; Sanz, 1997; Sanz et al., 2006), denominado *paradigma experimental de control percibido-estrés*. En este procedimiento, la tarea estresora empleada consiste en una combinación de operaciones aritméticas del tipo “el doble de la mitad de 25”, con 4 alternativas de respuesta (entre las cuales la correcta), distractores (sonido de un cronómetro), implicación evaluativa (se proporciona feedback de rendimiento al final de la prueba) y presión de tiempo (limitación de seis segundos para resolver cada problema). Como se ha visto en el capítulo 2, este tipo de tareas estresoras cognitivas han sido las más empleadas en el estudio de la reactividad al estrés de la presión intraocular al permitir la elicitación de respuestas cardiovasculares potentes y consistentes. La novedad, a nivel teórico y metodológico de nuestro estudio consiste en la inclusión, mediante este paradigma, de la manipulación de la percepción de control en el estudio de la reactividad de la PIO al estrés, ya que en nuestro experimento se evaluó el efecto de la manipulación de sus principales determinantes según la teoría cognitivo social de Bandura (expectativa de autoeficacia y de resultado).

El segundo estudio consiste en un trabajo de campo (un estudio piloto, preliminar del tercer estudio que integra esta tesis), realizado en la Óptica 4Eyes de Barcelona. La muestra de este trabajo (n=14) consistió en los propios clientes que acudían a dicho establecimiento comercial para efectuar pruebas optométricas previas a la adquisición de material óptico en el mismo. El objetivo de este estudio fue el de realizar una caracterización preliminar de la hipotética existencia de un fenómeno detectado en las fase de análisis de los resultados del primer estudio, consistente en un proceso de reducción progresiva de la PIO que remeda una curva de habituación, que aparece en la práctica totalidad de los sujetos con la repetición de la medida, cuando esta se registra en momentos sucesivos, y que parece solaparse, y ser independiente, de las tareas intrínsecas a desempeñar por el sujeto a lo largo de las diferentes fases experimentales. Esto podría constituir, tal vez, una evidencia empírica de la

existencia de un fenómeno análogo a la denominada hipertensión de bata blanca (ampliamente contrastado en la medición de la presión arterial), en el contexto del procedimiento de obtención de la PIO. Adicionalmente, se evaluó el posible papel modulador de la percepción de control y de amenaza sobre este fenómeno. Pese a que en este estudio no se realizó ninguna manipulación experimental, ya que su propósito era puramente exploratorio de cara al diseño del tercer y último estudio y a la obtención de datos preliminares, se registró el efecto de la valencia afectiva y el grado de activación inducidos por la propia optometría que realizaron los participantes como parte del protocolo del estudio.

El proyecto concluye con un tercer estudio, también de campo, realizado en el establecimiento comercial de la cadena Òptica Universitària en el Campus de Bellaterra de la UAB. En él, al igual que en el estudio 2, nuevamente participaron los propios clientes del establecimiento, de forma totalmente voluntaria. Este estudio tuvo un doble objetivo: por una parte tenía el propósito de profundizar en el estudio del efecto de bata blanca en la medición de la presión intraocular y sus determinantes cognitivos; y, por la otra, evaluar la reactividad inducida sobre la PIO por un estresor psicosocial en comparación con la reactividad inducida por la tarea cognitiva empleada en el primero de los estudios, y en los trabajos en psicofisiología de la PIO en los que se basa este proyecto (Sauerborn et al., 1992; Kaluza et al., 1996; Kaluza et al., 1997; Erb et al., 1998; Brody et al., 1999).

El protocolo experimental empleado en este trabajo representa una adaptación al contexto de campo que constituye la óptica en la cual se llevó a cabo el estudio, del paradigma de estrés desarrollado en el TSST (Kirschbaum et al., 1999). Este paradigma, en el que se emplean dos tareas estresoras de tipo psicosocial: una tarea de hablar en público (entrevista laboral simulada) y una tarea de sustracción con componente evaluativo se ha empleado ampliamente en el estudio de la reactividad cardiovascular y de marcadores hormonales (cortisol y alfa-amilasa), demostrando una potencia similar, cuando no superior a los estresores puramente cognitivos como el empleado en el primer estudio de esta tesis. No obstante, no ni se ha explorado todavía su potencial como protocolo inductor de estrés en el estudio de la reactividad de la PIO. Por otra

parte, otra novedad de este estudio radicó en que se integró en este paradigma la evaluación de la percepción de control sobre la reactividad fisiológica, en este caso la de la PIO.

En síntesis, este trabajo parte del estudio microanalítico de la reactividad de la presión intraocular al estrés y de los determinantes de ésta bajo el prisma de lo que podríamos denominar Psicología del control; continúa con la exploración del posible efecto de bata blanca sugerido por los resultados obtenidos en el primer estudio, y culmina con la comparación del efecto sobre la reactividad de la PIO de un estresor psicosocial respecto a la inducida por las tareas cognitivas empleadas tradicionalmente en este campo de estudio. Por tanto, esta tesis constituye, además, una compilación respecto a la reactividad de la presión intraocular ante los dos principales tipos de tareas estresoras empleadas en los estudios sobre reactividad psicofisiológica (cognitivas *versus* psicosociales).

Además, este proyecto finaliza con la contrastación y caracterización de lo que denominamos como fenómeno de *hipertensión ocular de bata blanca* (no descrito aún en la literatura previa) en un contexto de mayor validez ecológica como el que representa el entorno de una óptica. Esta caracterización sugiere el desarrollo futuro de una serie de aplicaciones potenciales de una gran utilidad para la práctica de la clínica oftalmológica que se describen en el apartado de conclusiones finales de este texto. Dicha caracterización pudiera ser relevante, atendiendo al hecho de que, de poderse verificar de manera robusta tal fenómeno, ello tal vez podría estar indicando que, bajo determinadas condiciones, las mediciones de la PIO con propósito diagnóstico pueden estar sesgadas al alza, con las implicaciones de sobrediagnóstico por falsos positivos y sus derivadas de prescripción innecesaria de fármacos, efectos secundarios de los mismos, consumo innecesario de servicios sanitarios, efectos económicos de los mismos, etc.

6.3. PARÁMETROS FISIOLÓGICOS EVALUADOS

El parámetro fisiológico sobre el cual se sitúa de forma prioritaria el foco del presente trabajo es la presión intraocular (PIO), la cual depende del balance entre la entrada y drenaje del humor acuoso en la cámara anterior del ojo, tal como hemos expuesto ampliamente en el primer capítulo de esta tesis. No obstante, con el propósito de estudiar la existencia de posibles correlaciones que apoyasen la hipótesis de la posible existencia de mecanismos de regulación fisiológica comunes a la reactividad de la presión intraocular y de los parámetros cardiovasculares clásicos en el campo de la psicofisiología, se registraron también la frecuencia cardíaca y la presión arterial (sistólica y diastólica). A continuación, presentamos sucintamente en qué consisten estos parámetros:

- La frecuencia cardíaca (en adelante FC) consiste en el número de ciclos sístole-diástole por unidad de tiempo (generalmente un minuto). El ritmo con el que se producen estos ciclos depende de la inervación tanto simpática como parasimpática del músculo cardíaco (Guyton, 2006).
- La presión arterial (PA) es un parámetro que refleja la fuerza que la sangre ejerce sobre la pared de las arterias a su paso a través de ellas durante el flujo sanguíneo, de forma sincrónica con la frecuencia cardíaca (Guyton, 2006). Debido a esta sincronía, este parámetro presenta dos momentos fundamentales: la sístole y la diástole.
- La presión arterial sistólica (PS) consiste en el valor máximo de presión arterial por ciclo cardíaco, y depende de la fuerza de la contracción ventricular. Su regulación es por tanto de carácter simpático y parasimpático.
- La presión arterial diastólica (PD) se produce en el momento inmediatamente anterior a la contracción del músculo cardíaco.

Pese a que en el primero de los estudios de esta tesis se registraron otras variables fisiológicas de tipo cardiovascular, como la *arterial stiffness* y la velocidad de la onda de pulso,⁷ mediante el uso de plestismómetros colocados en la arteria pedial y braquial de los participantes; debido a la limitación de tiempo y a la complejidad de los análisis requeridos, y su irrelevancia en relación al cometido estricto de la presente tesis, estos parámetros restan pendientes de análisis y no se comentan en este texto.

6.4. MODELOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

A pesar de que los modelos teóricos y metodológicos en los que se basa este proyecto se han ido desgranando a lo largo de los capítulos que componen el marco teórico de esta tesis, resumimos aquí las principales fuentes a partir de las cuales se diseñaron los estudios que aquí se exponen.

En el plano metodológico, este proyecto se basa en los estudios en psicofisiología de la presión intraocular mencionados previamente (los trabajos de Brody, Erb y Rau, los de Kaluza y los de Sauerborn), así como y en los paradigmas de inducción de estrés agudo empleados, por ejemplo, en el estudio de la reactividad cardiovascular de Wright et al. (1995) y en los de nuestro grupo de investigación (paradigma de control percibido-estrés) en los cuales se manipula experimentalmente la autoeficacia y el valor del incentivo para evaluar el efecto de diferentes niveles de estas variables sobre la reactividad cardiovascular y de otros sistemas biológicos.

La teoría cognitivo-social, postulada por Albert Bandura (1977, 1977b), y los trabajos de este autor en el campo de lo que podríamos denominar psicofisiología del control (Bandura et al., 1982; Bandura et al., 1987; Bandura et al., 1992; Bandura, 1992; Bandura et al., 1985) sirven de sustento teórico a este proyecto, Esta influencia es especialmente explícita en lo concerniente al primer estudio de esta tesis, ya que en él se manipularon las expectativas de autoeficacia y de expectativas de resultado postulados en la teoría cognitiva social de Bandura, y se observó la posible influencia de estas variables sobre los niveles fisiológicos y la reactividad de la PIO a la tarea estresora empleada.

Otro modelo teórico en el que se inspira el diseño de los estudios llevados a cabo (especialmente los 2 estudios de campo) es la teoría transaccional del estrés de Lazarus y Folkman (1984), en cuanto a la influencia de los procesos de valoración cognitiva (evaluación primaria y secundaria) en la evaluación por parte de la persona de las situaciones potencialmente inductoras de estrés a las que se enfrenta como constituyentes de una amenaza o un reto; lo que moderaría los niveles de estrés experimentados, y por tanto los niveles psicofisiológicos durante el afrontamiento de estas situaciones. situaciones.

CAPÍTULO 7

ESTUDIO 1: CONTROL PERCIBIDO Y REACTIVIDAD DE LA PRESIÓN INTRAOCULAR AL ESTRÉS COGNITIVO

7.1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

El objetivo principal del primer estudio era replicar los resultados de los estudios previos más relevantes en el campo de la psicofisiología de la presión intraocular, como los de Sauerborn et al. (1992), Kaluza et al. (1997), y en especial el de Brody et al (1999), en cuanto a la influencia del estrés sobre los niveles de PIO, y a la reactividad de la presión intraocular a un estresor agudo de tipo cognitivo.

Con este experimento se pretendía, además, alcanzar un segundo objetivo: evaluar el papel de la ansiedad (rasgo y estado) sobre los niveles de PIO y sobre la reactividad de este parámetro ante un estresor cognitivo. Para ello se empleó una adaptación del paradigma experimental de control percibido-estrés utilizado habitualmente en los estudios de psicofisiología realizados por del Grupo de Investigación en Estrés y Salud (GIES), como el de Sanz (1998), el de Sanz et al. (1997, 1999), o más recientemente el de Sanz et al. (2006). Aunque este paradigma, así como las adaptaciones realizadas para integrar la medida de PIO, se explican de forma pormenorizada en el apartado dedicado al método de este capítulo, cabe destacar en este punto que la innovación teórica y metodológica que representó emplear este paradigma en lugar de los empleados en los estudios previos en el campo de la psicofisiología de la PIO radica en la inclusión de la evaluación del potencial efecto de la percepción de control (en términos de autoeficacia y expectativa de resultado, de acuerdo con la teoría cognitivo-social postulada por Albert Bandura en 1977) sobre la reactividad de este parámetro.

7.2. HIPÓTESIS

En cuanto a las hipótesis generales y específicas que se esperaban contrastar con este experimento en relación a la reactividad de la presión intraocular, estas fueron:

Hipótesis generales:

- La presión intraocular diferirá en función del nivel de estrés emocional y ansiedad experimentados por los participantes.
- La presión intraocular será reactiva al estresor cognitivo empleado en nuestro paradigma.
- Se producirá una modulación cognitiva de esta reactividad, dependiendo del grado de control experimentado por los participantes ante la tarea experimental.
-

Hipótesis específicas:

- Los niveles generales de PIO serán mayores en aquellos participantes que presenten niveles superiores de ansiedad-rasgo.
- La magnitud de la respuesta de la PIO a la tarea estresora diferirá en función de la ansiedad-estado experimentada por los participantes, y será superior en aquellas personas con mayores niveles de ansiedad.
- La reactividad de la presión intraocular diferirá en función del grupo experimental asignado a los participantes, de acuerdo a los tres niveles de reto (alto, medio y bajo), en tanto que la autoeficacia participa en la modulación de la respuesta psicofisiológica al estrés (Wright et, al, 1995; Bandura et al, 1982, Bandura et al., 1992)
- El valor del incentivo tendrá un papel modulador de la respuesta al estrés de la presión intraocular), de forma consistente a los hallazgos de nuestro

grupo de investigación en el campo de la reactividad cardiovascular. (Sanz et al., 1997; Sanz et al., 2001, Sanz et al., 2006 (.

7.3. MÉTODO

7.3.1. Participantes y criterios de exclusión

La muestra estuvo compuesta por 61 estudiantes de primer curso de las Licenciaturas en Psicología y Pedagogía de la Universitat Autònoma de Barcelona (17 hombres, 44 mujeres), con una media de edad de 19,78 años ($dt=2,98$), que accedieron voluntariamente a participar en el estudio, y que fueron asignados aleatoriamente (de acuerdo a su orden de llegada al laboratorio) a las tres condiciones experimentales, previstas en nuestro procedimiento (se explica detalladamente en el punto 7.3.6 de este capítulo). La media de PIO pre-experimental fue de 14,71mmHg ($dt=2,21$) en el ojo izquierdo y de 14,44mmHg ($dt=2,00$) en el ojo derecho. En el caso de los hombres, los valores medios de PIO al inicio del procedimiento fueron de 14,33mmHg ($dt=1,88$) en el OI y de 13,63mmHg ($dt=2,00$) en el OD. En las mujeres, estos valores fueron de 14,90mmHg en el OI y de 14,48 ($dt=1,99$) en el OD.

Después del reclutamiento, los participantes fueron contactados por teléfono con el objetivo de concertar un día y hora para llevar a cabo la sesión experimental. Durante esta llamada los participantes también recibían una serie de instrucciones en relación a unas pautas de comportamiento que debían cumplir antes de acudir al experimento. Estas indicaciones consistían en:

- Evitar el consumo de alcohol durante las 24 horas previas a la sesión experimental, cannabis desde las 4 horas previas a la sesión y otras sustancias estimulantes (té, café, etc.) a partir de la hora previa al experimento, dada su posible interacción con los niveles basales de PIO
- Llevar, en la medida de lo posible, las gafas desde el momento de levantarse por la mañana (en el caso de usarlas a diario).

- Escoger, en la medida de lo posible, un momento para acudir al experimento que no estuviera precedido por ningún evento estresante ni especialmente ansiogénico o activador (p.e. un examen, una visita médica, etc.), o por la realización de ejercicio físico intenso, con el objetivo de que los niveles de estrés pre-experimentales estuvieran lo menos contaminados posible a causa de estas situaciones.

Los criterios de exclusión para participar en este experimento fueron:

- Tener un historial previo de glaucoma u otros problemas médicos relacionados con la PIO, dado su componente hereditario (Kansi, 2005).
- Haberse sometido a cualquier tipo de cirugía oftalmológica en el pasado.
- Presentar desórdenes psiquiátricos, neurológicos o cardiovasculares que pudieran afectar al curso y/o a los resultados del estudio.
- Haber consumido cualquier tipo de fármaco o droga que afecte a los parámetros en estudio; especialmente el cannabis, por su relación con la PIO, en las cuatro horas previas al experimento.

Las variables sociodemográficas tales como la edad, el género, etc., así como el consumo de otras sustancias como el tabaco, alcohol o cafeína, también se registraron con el objeto de emplearlas como covariables en los subsecuentes análisis estadísticos inferenciales, si fuera pertinente.

7.3.2. Laboratorio

Los experimentos se llevaron a cabo en el Laboratorio de Psicología Experimental de la Facultad de Psicología de la Universitat Autònoma de Barcelona. El laboratorio se dividía en dos salas adyacentes (ver las fotografías 7.1 y 7.2), comunicadas por un espejo unidireccional: la sala de control, desde la cual el investigador controlaba el desarrollo de las sesiones experimentales y

registraba las variables fisiológicas; y la sala experimental, donde los participantes interactuaban con las diferentes fases del procedimiento. Se registró la temperatura media en el laboratorio durante las sesiones, que fue de 24,1°C (dt.=1,19).



Fotografía 7.1. Sala experimental.



Fotografía 7.2. Sala de control.

Para interactuar con los y las participantes (por ejemplo para ofrecerles instrucción en caso de duda), además de para que pudieran realizar las tareas experimentales, se empleó un PC conectado a un monitor de 19" y un proyector de la marca CANON, situado en la sala experimental conectados entre sí mediante un *Splitter* S-VGA. El primer monitor permitía al experimentador (n=1) observar desde la sala de control, y en tiempo real, la

conducta de los sujetos y su desempeño a lo largo de las diferentes fases que componían el procedimiento, y lanzar las diferentes fases del experimento. Para facilitar la comunicación entre los participantes y el experimentador si esta fuera necesaria, se empleó un sistema de audio compuesto por un micrófono y unos auriculares ubicados tanto en la sala de control como en la sala experimental.

7.3.3. Instrumentos de registro fisiológico y óptico

Para la medición de la PIO se empleó un tonómetro de no-contacto modelo Pulsair Intelipuff de la marca Keeler (ver ilustración 7.1), con un margen de error de $\pm 1\text{mmHg}$, de acuerdo con las especificaciones del fabricante. Los estudios sobre la precisión de éste dispositivo (Ogbuehi y Almubrad, 2008; Lawson-Kopp, DeJong, Yudcovitch et al., 2002) avalan la comparabilidad de las medidas obtenidas con este dispositivo con las obtenidas mediante la tonometría de aplanación. Dado que otros estudios como el de Parker, Herrtage y Sarkies (2001), sostienen que la media de tres medidas obtenidas de este modo es suficiente para garantizar esta comparabilidad, en nuestro estudio cada puntuación total de PIO por fase de medición consistió en el promedio de las tres medidas obtenidas en cada ojo de forma alterna (izquierdo/derecho), con un límite de tiempo de 3 minutos para obtener el total de las mismas.



Ilustración 7.1. Tonómetro Keeler Pulsair Intelipuff (Kanski, 2005).

Finalmente, la presión arterial sistólica y diastólica y la frecuencia cardiaca se registraron usando un electroesfigmomanómetro oscilométrico *Welch Allyn*, con un margen de error de ± 3 mmHg, según las especificaciones del fabricante. El manguito de presión de este dispositivo se situaba en el brazo derecho de los participantes, tanto su disposición como su uso se efectuaron de acuerdo a las recomendaciones de la *Association for the Advancement of Medical Instrumentation for blood pressure automatic measurement* (1992).

7.3.4. Instrumentos psicométricos

Se creó un formulario *ad-hoc* informatizado (mediante el software *SPSS Data Entry* v.4.0 para *Windows*), mediante el cual los participantes registraban directamente las variables sociodemográficas, las variables relativas al cumplimiento de las instrucciones pre-experimentales, las variables de control conductuales (consumo de sustancias psicoactivas, medicaciones oftalmológicas historial de glaucoma o cirugía oftalmológica), y las variables de control de tipo procedimental (temperatura del laboratorio, día y hora de cada sesión experimental, etc.). Este cuestionario generaba automáticamente, y en paralelo a la ejecución y a las respuestas de los participantes, la matriz de datos en formato SPSS que fue empleada en los posteriores análisis estadísticos (tanto descriptivos como inferenciales). Por medio de este mismo *software* también se creó una batería computerizada de pruebas psicométricas que registraban una serie de variables que han demostrado ejercer una influencia moduladora sobre la autoeficacia y el valor del incentivo (Sanz et al, 1999; Sanz et al, 2001; Sanz et al, 2006), tales como la competencia percibida, o la susceptibilidad al castigo y a la recompensa. Esta batería de pruebas contenía:

- Las subescalas de rasgo y estado del Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado de Spielberger, Gorusch y Lushene (1970), en su adaptación española (Seisdedos, 1994).
- El Inventario de Depresión de Beck (Beck et al.,1961) en su versión española (Conde et al., 1976).

- El Cuestionario de personalidad de Zuckerman-Kuhlman (Zuckerman, 2002) adaptado por Gomà-i-Freixanet (2008).
- una versión breve (10 ítems) de la Escala de estrés percibido (*PSS-10*) de Cohen, Kamarck, y Mermelstein (1983), validado en población española por Remor (2006).
- la Escala de Competencia Percibida de Wallston (1989) adaptada por Fernández-Castro (1998).

La versión española del Cuestionario de Sensibilidad al Castigo y Sensibilidad a la Recompensa (Torrubia et al., 2001).

Las sesiones experimentales fueron guiadas por una presentación de ordenador creada mediante el *software PowerPoint* contenido en el paquete *MS Office 2003*, usando macros creados con *MS Visual Basic* (versión 6.0). Este programa incluía diversos ítems creados para evaluar los niveles autoeficacia y el valor del incentivo intrínseco negativo experimentado por los sujetos. La autoeficacia se evaluaba por medio del ítem “¿Cuántos problemas crees que serás capaz resolver correctamente de los veinte en que consiste la prueba?”, de acuerdo con las recomendaciones de Bandura (1997).

Después, los sujetos contestaban otro ítem, asociado a una escala de nueve puntos, que medía la autoeficacia de meta (el grado en el que los participantes creían que serían capaces de alcanzar el nivel de reto propuesto) consistente en la siguiente pregunta: “¿Cual crees que es la probabilidad de alcanzar el nivel de reto que te hemos propuesto?”. Por otra parte, se evaluó el valor del incentivo negativo intrínseco mediante un cuestionario de seis ítems en el cual los sujetos tenían que pensar en un hipotético fracaso en la tarea experimental para después contestar, en una escala de 0 a 5 puntos (acompañada de etiquetas verbales que van desde “*nada en absoluto*” hasta “*muchísimo*”) hasta qué punto anticipaban las siguientes emociones como consecuencia a éste fracaso: frustración, tristeza, rabia, vergüenza, insatisfacción y culpabilidad. Finalmente, con el objetivo de evaluar el valor del incentivo extrínseco (la valencia emocional asociada al ruido blanco al que habían sido expuestos los

participantes) se empleó un ítem en el cual éstos debían puntuar en una escala de 5 puntos la aversividad subjetiva del sonido usado para crear la contingencia.

7.3.5. La tarea experimental

El estresor cognitivo consistió en la resolución de veinte problemas matemáticos, compuestos por la combinación de dos o tres operaciones aritméticas del tipo “*la mitad del triple de 24*”. Cada problema (que era proyectado en la sala experimental y con el cual interactuaban los participantes mediante el *ratón*), iba acompañado de cuatro alternativas de respuesta, entre las cuales se encontraba la correcta. Se disponía de un tiempo límite de 6 segundos para resolver cada problema, marcando la opción que considerara correcta con el cursor antes de que el problema desapareciera de la pantalla. Simultáneamente a la realización de la tarea, a través de los auriculares escuchaba un sonido distractor que imitaba un cronómetro, con el que se pretendía generar presión temporal en los participantes. Existía un intervalo de 10 segundos interensayo, durante el cual se proyectaba una cuenta atrás. Esta tarea ha sido empleada para observar la relación entre el control percibido y la reactividad fisiológica cardiovascular empleada por ejemplo en los estudios de Sanz y Villamarín (2001) o en el de Sanz et al. (2006), ya que:

- (a) Induce una gran movilización y gasto energético (reactividad fisiológica periférica).
- (b) Implica una gran cantidad de carga mental (*mental workload*).
- (c) Resulta muy simple crear indicadores de rendimiento.
- (d) Es muy sensible a la interferencia afectiva.
- (e) En la literatura relativa a nuestro objeto de estudio se encuentran habitualmente tareas similares.

(f) Existe una gran variabilidad individual en el rendimiento y la reactividad fisiológica periférica inducida por la tarea empleada en nuestro paradigma experimental, que es explicable tanto por variables cognitivas situacionales como por variables disposicionales.

La dificultad de cada problema se calibró en tests previos de modo que la probabilidad de resolver correctamente cada problema fuera del 70%. De este modo, *a priori* se esperaba que los participantes asignados a la condición de reto alto (a quienes se proponía un reto de cinco problemas por encima de su nivel de autoeficacia informado tras la fase de prueba) debían pensar que la probabilidad de alcanzar su nivel de reto sería inferior al 70%, mientras que aquellos asignados a la condición de reto bajo (el reto propuesta era sistemáticamente cinco problemas inferior a su nivel de autoeficacia) debían pensar, generalmente, que su probabilidad de alcanzar el nivel de reto propuesto sería superior al 70 %.

7.3.6. Procedimiento

El protocolo del experimento estaba diseñado de modo que la duración media de las sesiones experimentales fuera de aproximadamente 75 minutos, y a su llegada al laboratorio los participantes eran recibidos por el experimentador (n=1), quien después de acomodar a los participantes en una butaca situada en la sala experimental les entregaba el documento de consentimiento informado para su lectura y firma. Después de ofrecer a los participantes unas breves instrucciones orales respecto al procedimiento de medida de la PIO (estandarizadas para todos los casos), el experimentador procedía a instalar y ajustar los instrumentos de medida, los auriculares y el micrófono para la eventual interacción entre él y los participantes. A continuación se obtenía una medida pre-experimental de PIO, presión arterial y frecuencia cardiaca, siguiendo las indicaciones de Shapiro, Jamner, Lane et al. (1996). Éstas primeras medidas tenían un doble objetivo:

- Familiarizar a los sujetos a las sensaciones provocadas por los procedimientos de medida.
- Obtener los registros pre-experimentales de éstas variables para emplearlas como covariables, si era preciso, en la fase de análisis estadístico inferencial.

A continuación, e inmediatamente antes de dar por comenzado el experimento, se realizaba una prueba de sonido para verificar que tanto los auriculares como el micrófono estaban funcionando correctamente. A excepción del procedimiento de medida de la PIO, toda la sesión estaba completamente computerizada, de modo que los voluntarios permanecían solos en la sala experimental e interactuaban con las tareas mediante un ratón. Inmediatamente antes de dar por iniciadas las sesiones, los participantes cumplimentaban el cuestionario sociodemográfico y el de las variables de control.

7.3.6.1. Fase de línea de base

En esta fase, los sujetos realizaban una tarea de relajación basada en el control de la respiración, de 8 minutos de duración, durante la cual se proyectaban una serie de imágenes de *arousal bajo* y valencia afectiva baja-positiva, seleccionadas de entre las imágenes del *International Affective Picture System* (Lang y Vaitl, 1988), mientras a través de los auriculares sonaba una música relajante. Los voluntarios eran informados de que debían respirar de forma lenta y profunda y de que, con el objetivo de promover su desactivación, podían cerrar los ojos. En los minutos 3 y 7 de esta fase se obtenían medidas de línea de base de presión arterial y frecuencia cardiaca. La medida de línea de base de PIO se registraba de forma inmediatamente posterior a la finalización de la fase.

7.3.6.2. Fase de manipulación experimental

En este punto, se informaba a los participantes de que la tarea experimental consistiría en resolver una serie de problemas matemáticos del tipo “*la mitad del triple de 24*”. Posteriormente, realizaban seis ensayos de prueba cuyo objetivo era mostrar la tarea experimental a los participantes, así como permitirles formarse un juicio lo suficientemente preciso respecto a su capacidad percibida para realizar con éxito la tarea (su autoeficacia). En el segundo 50 de estos ensayos de prueba se registraba la presión arterial y la frecuencia cardiaca y, al finalizar la prueba, se informaba a los voluntarios de que la tarea experimental consistiría en resolver 20 problemas de dificultad similar a los que acababan de realizar. Inmediatamente después, se evaluaba la autoeficacia por medio de un ítem que preguntaba cuántos problemas creía el participante que sería capaz de contestar correctamente (de 0 a 20 problemas).

El protocolo experimental tenía previstos tres grupos en función del tipo de reto propuesto a los participantes (bajo, medio o alto) en un procedimiento experimental inter-sujeto.

Cada voluntario era asignado aleatoriamente a uno de estos grupos, según el propio orden de participación. Los sujetos asignados a la condición de reto alto (y por tanto, baja autoeficacia) debían resolver un número de problemas igual a su propio nivel de autoeficacia indicado en la fase de prueba, más cinco problemas. Aquellos asignados a la condición experimental de reto medio debían resolver correctamente exactamente el mismo número de problemas indicados en su propio nivel de autoeficacia. Aquellos participantes asignados a la condición de reto bajo (alta autoeficacia) debían resolver cinco problemas menos en comparación con su nivel de autoeficacia informado en la fase de prueba. El número mínimo de problemas que los participantes debían completar correctamente era de 4. Inmediatamente después de conocer su meta en la tarea, los participantes eran expuestos a una contingencia de evitación, ya que sin previo aviso, un estímulo aversivo (ruido blanco de 105 dB, *risetime*=0 y 5 segundos de duración) sonaba por los auriculares. Justo después de la aparición de este sonido, se daba a conocer a los voluntarios

que este ruido aparecería de nuevo durante 30 segundos al final de la tarea en el caso de no alcanzar el nivel de reto propuesto. Por tanto, los voluntarios se encontraban en una condición de afrontamiento activo en la cual podían evitar un estímulo aversivo si alcanzaban un determinado nivel de ejecución en la tarea experimental propuesta. En este momento, los participantes contestaron las escalas que registraban el valor del incentivo negativo intrínseco y extrínseco.

7.3.6.3. Fase de tarea

La tarea estaba dividida en dos bloques de 10 problemas. Después del décimo problema, todos los voluntarios recibían un falso *feedback* (mensaje escrito proyectado por el PC), mediante el cual se les informaba de que por el momento no habían conseguido contestar correctamente el número mínimo de problemas necesario para evitar el sonido. En el segundo 50 de cada uno de los 2 bloques de problemas se medía la presión arterial y la frecuencia cardiaca. Al final de la tarea se informaba a los sujetos de que la misma aún no había finalizado y, sin informarles aún sobre el nivel de rendimiento que habían obtenido, se registraba nuevamente la PIO. Después, e inmediatamente antes de decir a todos los voluntarios que habían alcanzado el nivel de reto propuesto (información preconfigurada y no contingente con el rendimiento real) y que, por tanto, el sonido aversivo no iba a ser aplicado, estos contestaban la subescala de ansiedad-estado del STAI.

7.3.6.4. Fase de recuperación

Después de finalizar la tarea los participantes debían llevar a cabo una nueva fase de relajación (recuperación) de nueve minutos de duración, en la que se proyectaban nuevas imágenes de *arousal* bajo y de valencia baja-positiva del IAPS, mientras que una música relajante sonaba por los auriculares. Tanto las imágenes como la música relajante empleadas en esta fase eran diferentes a las empleadas en la fase de línea de base, pero de idénticas características. Igual que en la fase de línea de base, los participantes debían respirar de forma

lenta y profunda y podían cerrar los ojos para incrementar su desactivación. En los minutos 3 y 8 de esta fase se recogían nuevas medidas de PAS, PAD y FC, así como una última medida de PIO, una vez concluida la relajación. A partir de aquí, y hasta el final del experimento, los participantes contestaban la batería de pruebas psicométricas que evaluaban las variables psicológicas de carácter estructural anteriormente descritas. Antes de concluir la sesión, se proporcionaba a los participantes los resultados de la tonometría y de los registros cardiovasculares, y el experimentador agradecía a los voluntarios su participación en el estudio. El procedimiento experimental se resume de forma gráfica en la figura 7.1.

Figura 7.1. Resumen del protocolo experimental.

7.3.7. Preparación de los datos y análisis estadísticos

Los registros de PIO, presión arterial sistólica y diastólica y frecuencia cardiaca fueron computados y transformados previamente a ser procesados estadísticamente. En el caso de la PIO, el análisis de la varianza de las tres medidas por ojo que se obtuvieron en cada etapa de medición no mostraron entre sí diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las fases del procedimiento experimental, por lo que se promediaron los tres valores obtenidos en cada medida de presión intraocular, para así obtener una puntuación total de PIO en cada etapa de medición. El hecho de que las

medias de las 3 medidas de PIO en cada ojo fueran iguales en las diferentes etapas de medición apoyan empíricamente la creación de la puntuación media de estas 3 puntuaciones en cada fase, con la que se perseguía la comparabilidad de las medidas registradas con el tonómetro de no contacto, en relación a los registros obtenidos empleando la tonometría de aplanación de Goldman.

De forma subsecuente, se generaron dos puntuaciones Δ de reactividad de todas las variables fisiológicas evaluadas (PIO, presión arterial sistólica y diastólica y frecuencia cardiaca). La puntuación Δ de tarea reflejaba la diferencia entre los valores de PIO obtenidos al final de la tarea estresora respecto a los registrados al final de la fase de línea de base. La puntuación Δ de recuperación fue computada como la diferencia entre la medida de PIO obtenida al final de la fase de recuperación y los registros posteriores a la tarea estresora. El trabajo de Llabre, Spitzer, Saab et al. (1991) avalan la fiabilidad de esta transformación matemática. En el caso de la presión arterial sistólica, el análisis de la variancia (medidas repetidas) indicó la existencia de una diferencia estadísticamente significativa entre las dos medidas obtenidas durante la línea de base (Wilks' $\Lambda=0.72$; $p<.000$), por lo cual se asumió como mejor indicador basal la segunda de las mediciones. Para la presión arterial diastólica y para la tasa cardiaca no se hallaron diferencias entre las dos mediciones, pero con la finalidad de homogeneizar el criterio de tratamiento de todas las variables, se adoptó igualmente la segunda medición como indicadora de la línea de base.

Por otra parte, los análisis de frecuencia indicaron un severo sesgo en la asignación de los participantes a las tres condiciones experimentales. A pesar de que la aleatorización de la muestra fue uniforme, con 61 participantes asignados del siguiente modo: $n=20$ en la condición de reto alto y en la de reto bajo, y $n=21$ en el grupo de reto medio, *de facto* la composición de los grupos experimentales resultó finalmente como sigue: $n=18$ en la condición de reto bajo, $n=17$ en la de reto medio y $n=26$ en la condición de reto alto. Esto se explica porque aquellos participantes que habían sido asignados aleatoriamente al grupo experimental de reto bajo, pero que presentaban una autoeficacia igual o inferior a cuatro problemas (siendo este el reto mínimo) en la fase de prueba pasaban automáticamente a formar parte del grupo de reto

medio (aquellos con una autoeficacia igual a 4), mientras que aquellos con una autoeficacia inferior a 4 en la fase de prueba pasaban a la condición de reto alto. Este hecho, en combinación con el tamaño de la muestra ($n=61$ en un diseño factorial $3 \times 2 \times 2$) hizo pertinente asumir como factor el reto real que se presentaba a los sujetos y no el reto al que habían sido asignados aleatoriamente. Un caso fue excluido de los análisis estadísticos debido a las dificultades para obtener las medidas de PIO, y otros 4 por presentar niveles de PIO anómalamente elevados (dos veces la dt).

Con el fin de incorporarla como factor en los análisis inferenciales, la variable reto fue dicotomizada a partir de la mediana muestral ($M_e=5$; rango= $[4-20]$), generando dos grupos: reto alto ($n=28$) y reto bajo ($n=29$). Dado que el reto estaba calibrado para la autoeficacia de cada sujeto, la correlación entre ambas variables es muy alta y significativa ($r=0.71$; $p<.0005$), por lo que se puede considerar al reto como un marcador indirecto de autoeficacia. Asimismo, y con el fin de obtener una puntuación del valor de incentivo intrínseco, se realizó un análisis de componentes principales de la escala de seis ítems que evaluaba este constructo. Este análisis mostró, usando el total de 61 casos que participaron en el estudio, una estructura unidimensional, ya que reveló la existencia de un único factor con un autovalor superior a 1, que explicaba el 55% de la varianza. El análisis de fiabilidad presentó una de Cronbach de 0,82. Además, no se tuvo que eliminar ningún ítem mediante la reducción de α Cronbach. La escala se computó mediante el sumatorio de los ítems, y se transformó en una puntuación con un rango de 0 a 30. Para poder usar la variable resultante como un factor en los análisis inferenciales posteriores (ANOVAs o ANCOVAs), ésta fue dicotomizada (valor del incentivo intrínseco alto ($n=29$) versus bajo ($n=28$), usando la mediana de la muestra ($M_e=11$)).

El perfil general de los cambios en la PIO de la muestra total se evaluó mediante el análisis de la varianza intra-sujeto. Para el análisis de la varianza de la variabilidad de la PIO en las diferentes fases del experimento, se empleó un diseño mixto $4 \times 2 \times 2 \times 2$, en el cual el factor intra-sujeto fue la fase del experimento (línea de base, tarea y recuperación) y los factores inter-sujeto fueron las siguientes variables: el valor del incentivo negativo, el nivel de reto

experimental, y el nivel de estrés emocional subjetivo, dicotomizadas en dos niveles (alto y bajo) utilizando como punto de corte la mediana muestral.

7.4. RESULTADOS

7.4.1. Evolución general de la presión intraocular a lo largo del procedimiento

Los resultados del análisis de la varianza intra-sujeto para toda la muestra revelaron una tendencia decreciente de la PIO en ambos ojos a lo largo del procedimiento experimental, que se expresa gráficamente en la figuras 7.2 a y 7.2b.

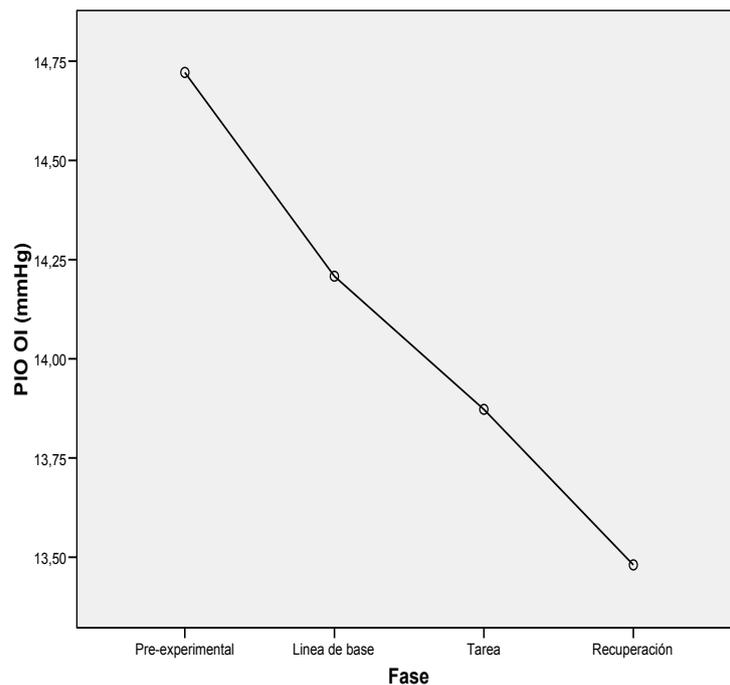


Figura 7.2a. Perfil general de evolución de la PIO a lo largo del procedimiento (OI).

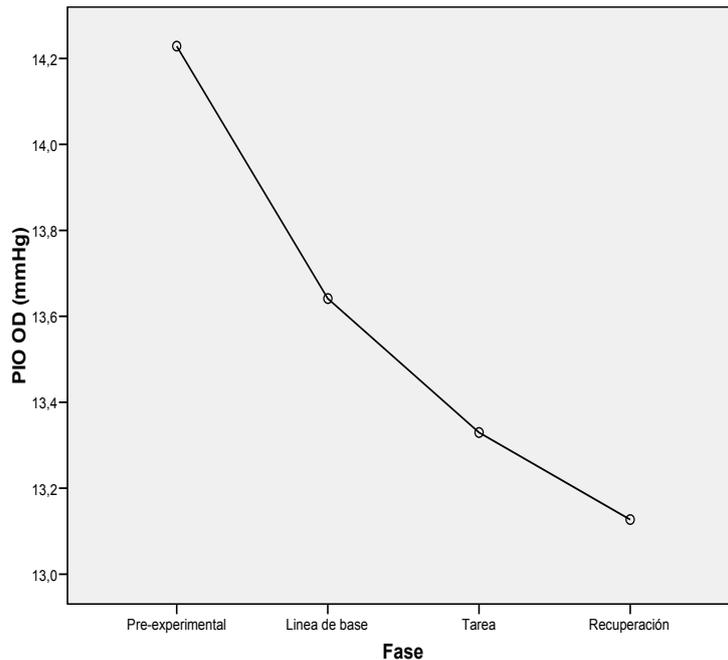


Figura 7.2b Perfil general de evolución de la PIO a lo largo del procedimiento (OD).

Tanto en el caso del ojo izquierdo como del derecho, las pruebas de contrastes intra-sujetos de los niveles de PIO de cada fase de medición, en relación a la fase inmediatamente anterior, fueron estadísticamente significativas en todos los casos, lo que para una mayor claridad, se resume en la tabla 7.1.

Fase	Ojo izquierdo		Ojo derecho	
	F	p	F	p
Línea de base - Pre-experimental	4,67	.04	12,53	.001
Tarea - Línea de base	10,69	.002	19,93	<.0005
Recuperación - Tarea	20,06	<.0005	14,73	<.0005

Tabla 7.1. Pruebas de contrastes intra-sujeto de los niveles de PIO por fase.

La comparación de las medias de PIO en cada fase de medición mostró que los niveles de presión intraocular fueron superiores en el ojo izquierdo (que siempre se midió en primer lugar) a los del ojo derecho en todas las fases de medida: ($t=2,16$, $p=.04$ en la fase pre-experimental, $t=2,44$, $p=.02$ en la fase de línea de base, $t=2,92$, $p=.005$ en la fase de tarea), a excepción de la fase de recuperación ($t=1,29$, $p=.20$).

7.4.2. Asociación entre la ansiedad y la reactividad psicofisiológica

En primer lugar, se observó una correlación moderada y significativa entre la frecuencia cardiaca y los niveles de PIO obtenidos en la fase pre-experimental, tanto del ojo izquierdo ($r=.27$; $p=.04$), como del derecho ($r=0.35$; $p=.009$); y entre ambos parámetros y los niveles de estrés emocional subjetivo manifestado por los participantes. La correlación entre el nivel de estrés y los parámetros fisiológicos también fue moderada y significativa tanto en el caso de la frecuencia cardiaca ($r=.39$, $p=.003$), como en el caso de la PIO ($r=.54$, $p<.0005$ en el ojo derecho y $r=.33$, $p=.01$, en el izquierdo). Las puntuaciones registradas en la subescala de ansiedad del ZKPQ también correlacionaron de forma elevada y significativa con la puntuación de estrés emocional manifestada por los participantes al principio del experimento ($r=.54$, $p<0.0005$), así como también sugieren una correlación moderada y significativa con los registros de PIO pre-experimentales del ojo derecho ($r=.39$, $p=0.004$), resultando esta correlación muy próxima a la significación en el ojo izquierdo ($r=.26$; $p=0.06$). Estos resultados se resumen de modo gráfico en el diagrama 7 de correlaciones de la figura 7.3.

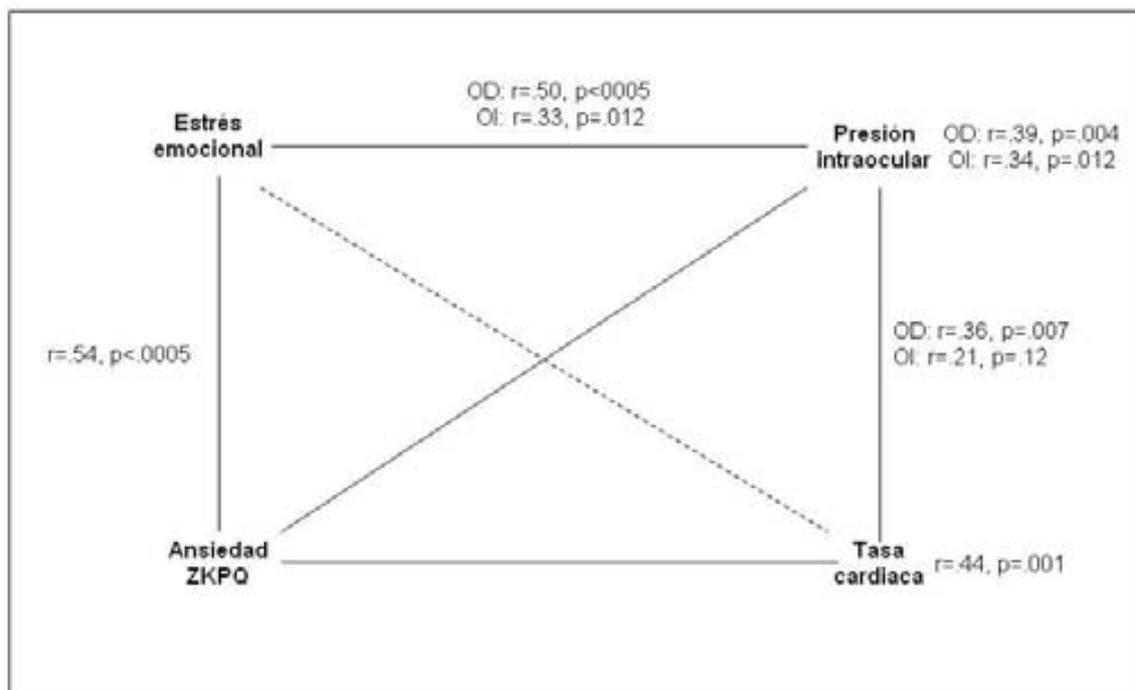


Figura 7.3. Diagrama de correlaciones entre estrés emocional y variables fisiológicas.

En lo relativo a las puntuaciones directas de la subescala de ansiedad del ZKPQ, estas mostraron una correlación moderada con los niveles de PIO pre-experimentales en el ojo derecho ($r=.39$, $p=.004$), y una correlación también moderada y muy próxima a la significación con la PIO del ojo izquierdo ($r=.21$, $p=.06$). Además, la correlación parcial entre el estrés emocional y los niveles de PIO controlando las puntuaciones en la escala de ansiedad del ZKPQ, esta se mantuvo significativa tanto en el ojo derecho ($r=.44$, $p=.001$) como en el izquierdo ($r=.27$, $p=.05$). Sin embargo, las puntuaciones de la escala rasgo del STAI no mostraron ninguna correlación significativa con los registros de PIO, pese a correlacionar de forma moderada con el estrés pre-experimental subjetivo ($r=.43$, $p=.001$).

7.4.3. Efecto del estrés emocional pre-experimental sobre la PIO

Por lo que respecta al estrés emocional, las puntuaciones medias de PIO en el ojo derecho fueron de 12.93mmHg (D.T.=1,53) en la condición de estrés bajo y de 15.10mmHg ($dt=1.81$) en los participantes con niveles superiores de estrés emocional. En el ojo izquierdo estas medias fueron de 13.95mmHg ($dt=1.64$) en los participantes con niveles inferiores de estrés emocional y de 15,38 mmHg ($dt=2.26$) en la condición de estrés alto. El análisis de la varianza inter-sujeto sugiere que estas diferencias fueron estadísticamente significativas tanto en el ojo izquierdo ($F_{(1,54)}=6,70$, $p=.012$), como en el derecho ($F_{(1,53)}=21,77$, $p<.0005$). La distribución de los niveles de PIO pre-experimental en función del nivel de estrés emocional se expresan gráficamente en las figuras 7.4a y 7.4b, mientras que la figura 7.5 resume las diferencias en la PIO en el resto de fases del experimento, también en función de los niveles de estrés emocional reportados por los participantes al inicio del procedimiento.

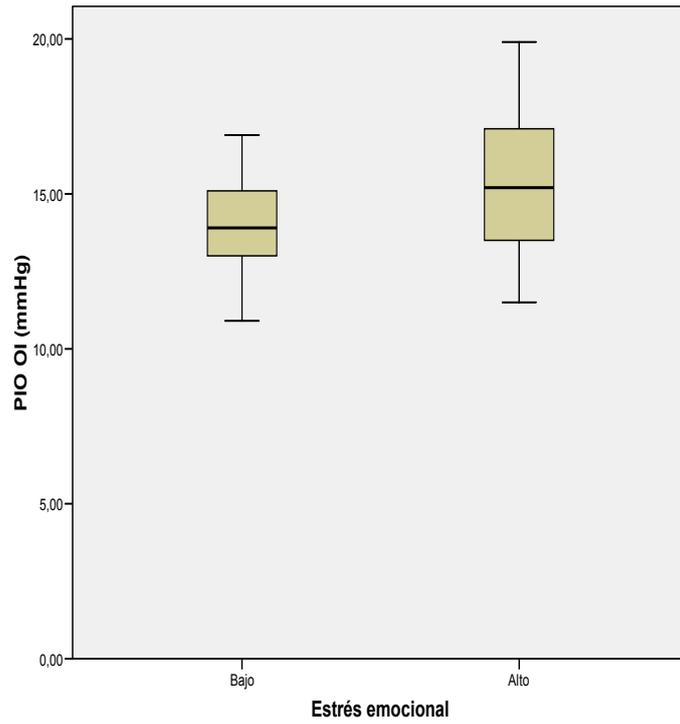


Figura 7.4a. Medias de PIO pre-experimental (OI) en función del estrés emocional.

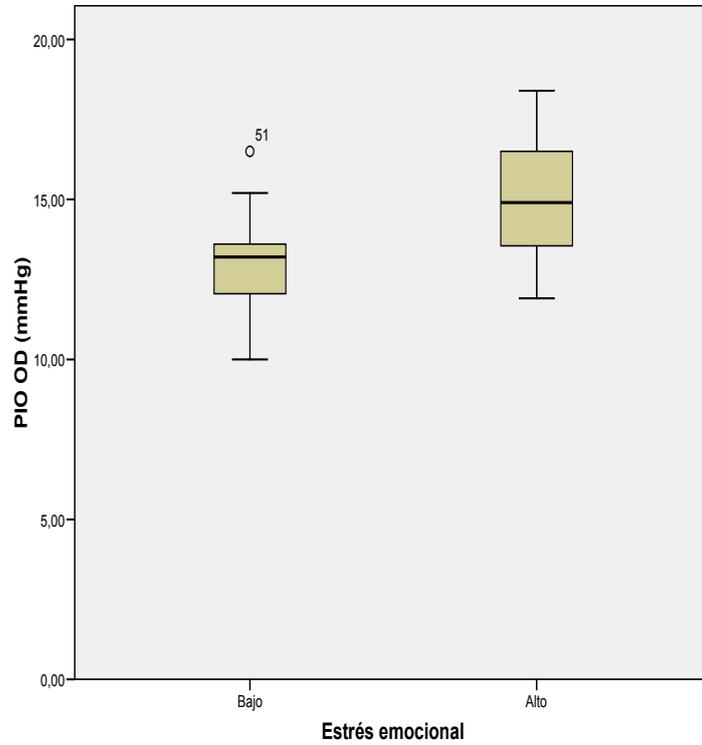


Figura 7.4b. Medias de PIO pre-experimental (OD) en función del estrés emocional.

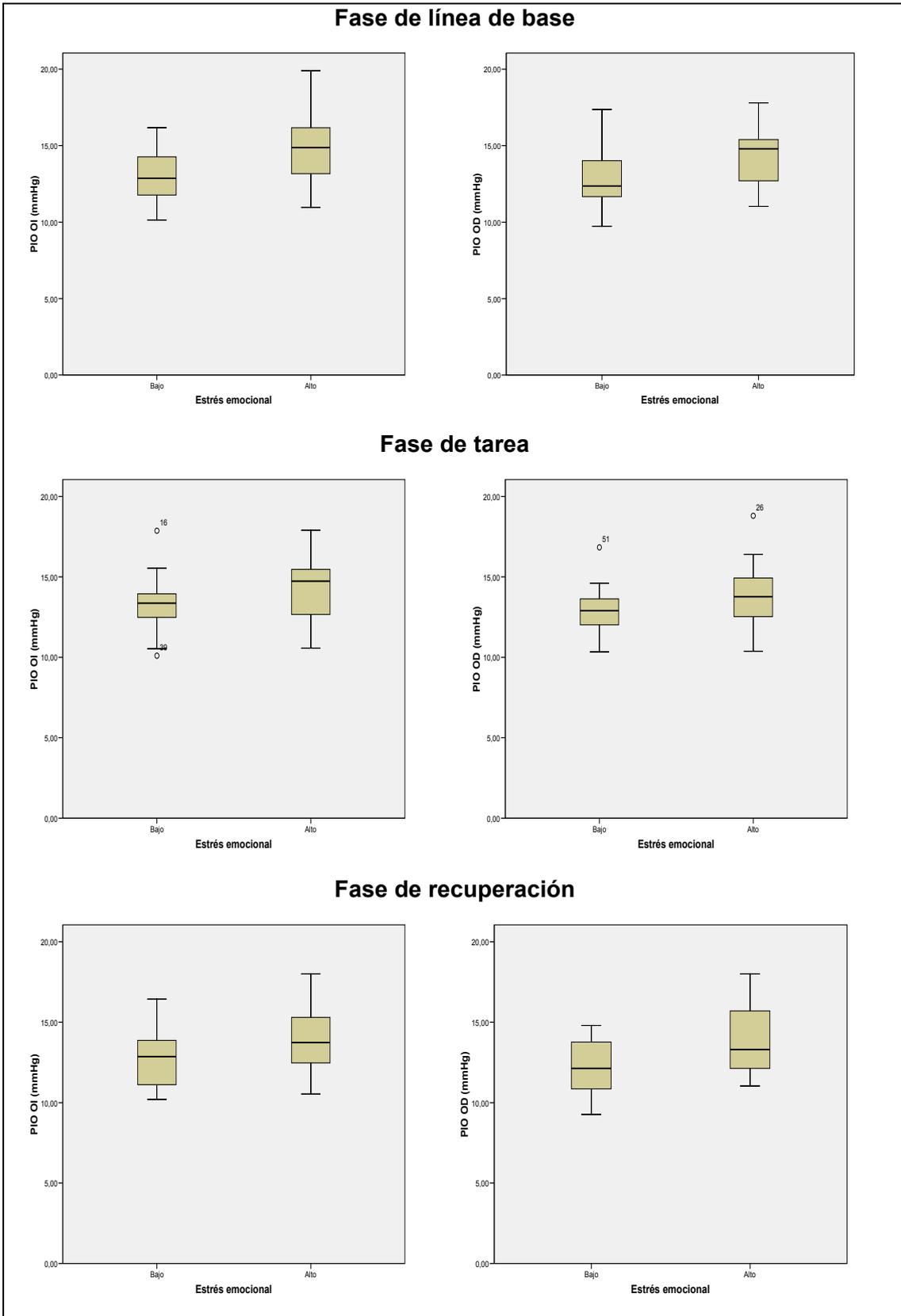


Figura 7.5. Diferencias en los niveles de PIO en función del estrés emocional subjetivo.

El ANOVA inter-sujeto reveló que la diferencia media en los niveles de PIO en función del nivel de estrés emocional subjetivo resultó ser estadísticamente significativa para todas las etapas de medición (a excepción de para la fase de tarea, en la cual resultaron ser muy próximas a la significación), tal como se resume en la siguiente tabla:

	OI		OD	
Línea de base	F(1,53)= 11,03	p= .002	F(1,54)= 9,43	p= .003
Tarea	F(1,54)= 3,23	p= .08	F(1,54)= 3,91	p= .053
Recuperación	F(1,54)= 4,60	p= .04	F(1,54)= 9,45	p= .003

Tabla 7.2. ANOVA inter-sujeto de la PIO usando como factor la percepción de estrés pre-experimental.

Los análisis de la varianza intra sujeto sugieren la existencia de una interacción entre el estrés emocional y la fase sobre los niveles de PIO a lo largo de todo el procedimiento, que resultó ser significativa en el ojo derecho ($F(3,159)= 5,97$, $p=.001$), y muy próxima a la significación en el caso del ojo izquierdo ($F(3,159)=2,49$, $p=.063$). Además, las pruebas de efectos inter-sujetos que se representan gráficamente en las figuras 7.6a y 7.6b revelaron un efecto principal del nivel de estrés subjetivo que resultó ser significativo tanto en el ojo izquierdo ($F(1,53)= 7,45$, $p=.009$), como en el derecho ($F(1,53)= 11,74$, $p=.001$),

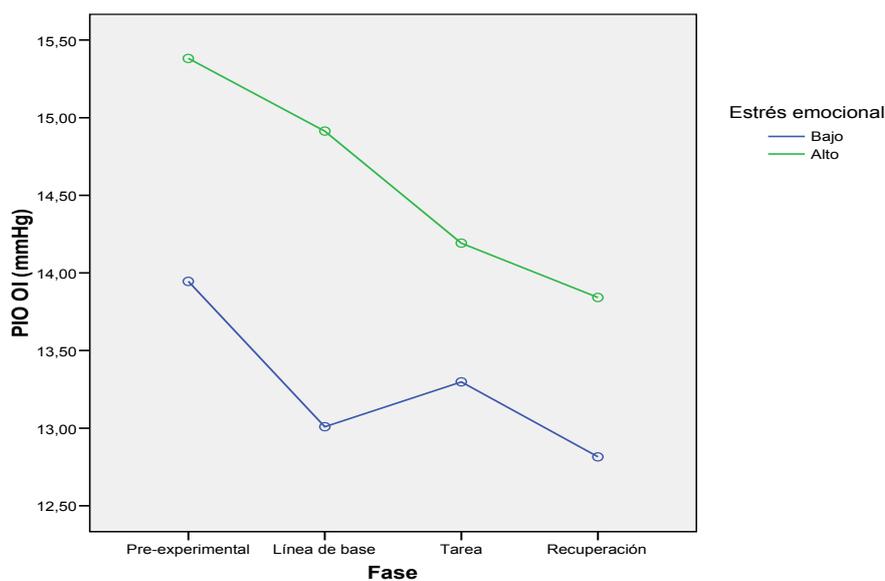


Figura 7.6a. Evolución de la PIO (OI) en función del estrés emocional.

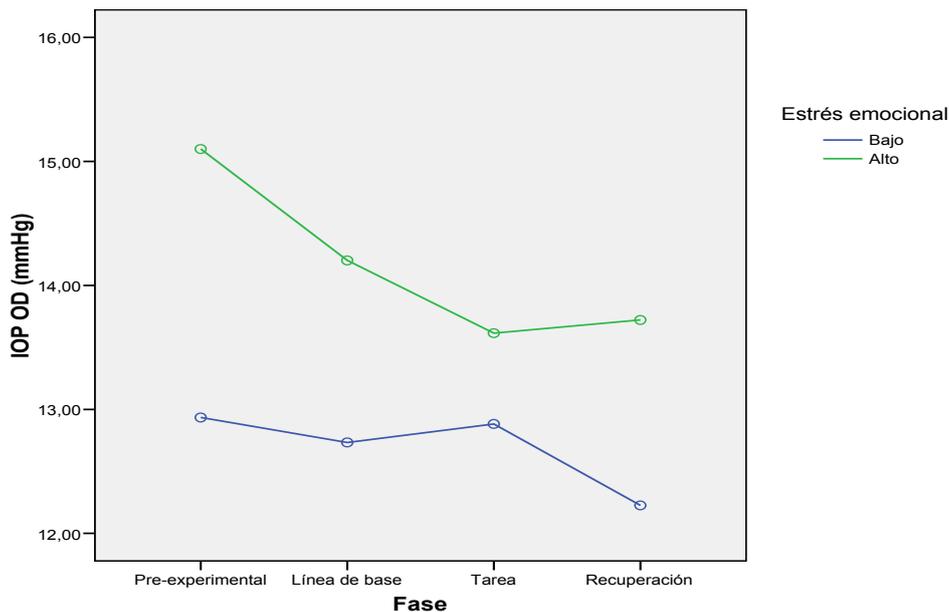


Figura 7.6a. Evolución de la PIO (OD) en función del estrés emocional.

7.4.4. Efecto del reto y del valor del incentivo negativo sobre el perfil de evolución de la PIO

Las puntuaciones delta de tarea y de recuperación en función del nivel de reto e incentivo negativo, indicó que se producía una mayor variabilidad en los niveles de PIO cuando el reto era alto, especialmente en combinación con un elevado valor del incentivo negativo, como se muestra en la tabla 7.3.

El análisis de la varianza intra-sujeto de la PIO respecto a las fases del experimento, reveló un efecto significativo de fase tanto para el ojo izquierdo como para el ojo derecho (Wilks'Λ=5,19, $p=.009$ en el OI y Wilks'Λ=4,35, $p=.018$ en el OD). Además, la interacción de la fase con el valor del incentivo se situó muy próxima a la significación en el ojo izquierdo (Wilks'Λ=3.01, $p=.058$), y fue estadísticamente significativa en el OD (Wilks'Λ=4.39). Los contrastes inter-sujeto revelaron un efecto principal significativo del reto sobre los niveles de PIO en el OI ($F_{(1,54)}=7,79$, $p=.008$), y próximo a la significación estadística en el OD ($F_{(1,55)}=3,35$, $p=.072$), según el cual las personas con un mayor valor del incentivo presentaron en todas las fases del procedimiento niveles superiores de PIO.

		Ojo izquierdo		Ojo derecho		
Reto	Valor del incentivo negativo	$\Delta 1$	$\Delta 2$	$\Delta 1$	$\Delta 2$	
Bajo	Bajo	Media	.3156	-.5896	.3146	-.2885
		N	15	16	16	16
		D.T.	1.466	.967	1.176	1.625
	Alto	Media	-.8064	.4603	-.3513	-.6577
		N	13	13	13	13
		D.T.	1.815	1.458	1.099	.998
Alto	Bajo	Media	-.0556	-.5444	-.0736	-.621
		N	12	12	12	12
		D.T.	1.212	1,129	.672	.896
	Alto	Media	-.7729	-.7766	-1.002	.4333
		N	16	16	16	16
		D.T.	1.361	1,176	1.165	1,294
Total	Bajo	Media	.1506	-.5702	.1482	-.431
		N	27	28	28	28
		D.T.	1.347	1,019	.995	1.349
	Alto	Media	-.788	-.2144	-.7103	-.056
		N	29	29	29	29
		D.T.	1.551	1.247	1,164	1.276
Total	Media	-.3354	-.289	-.389	-.240	
	N	56	57	57	57	
	D.T.	1.519	1.159	1.246	1.315	

Tabla 7.3. Puntuaciones Delta de PIO (tarea y recuperación) en ambos ojos.

La evolución de la PIO en función del valor del incentivo negativo, y estos efectos principales se expresan gráficamente en las figuras 7.7a y 7.7b.

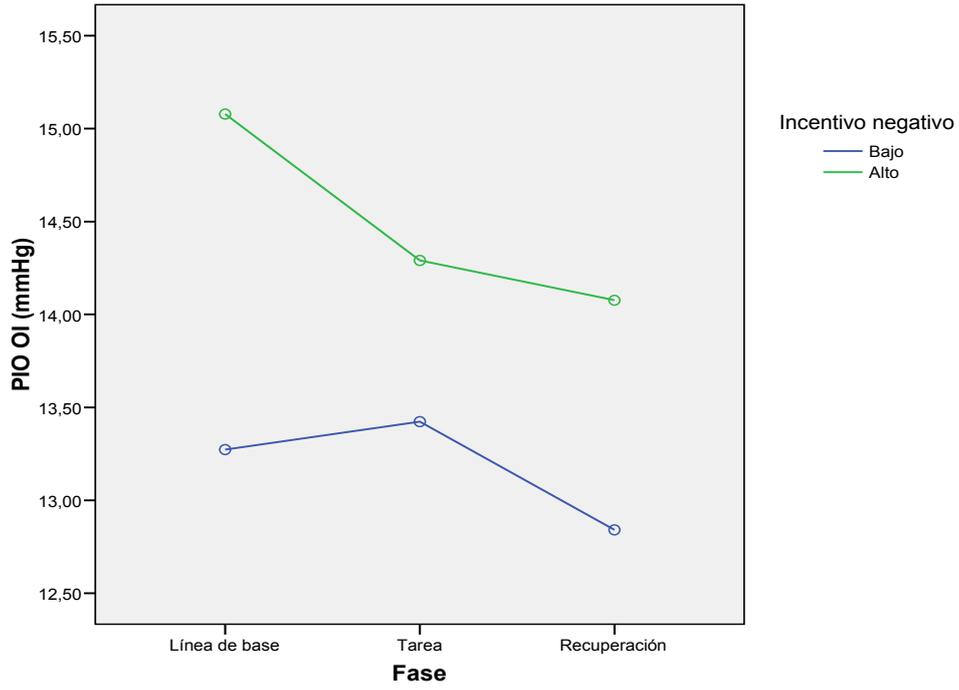


Figura 7.7a. Evolución de la PIO (OI) en función del valor del incentivo negativo.

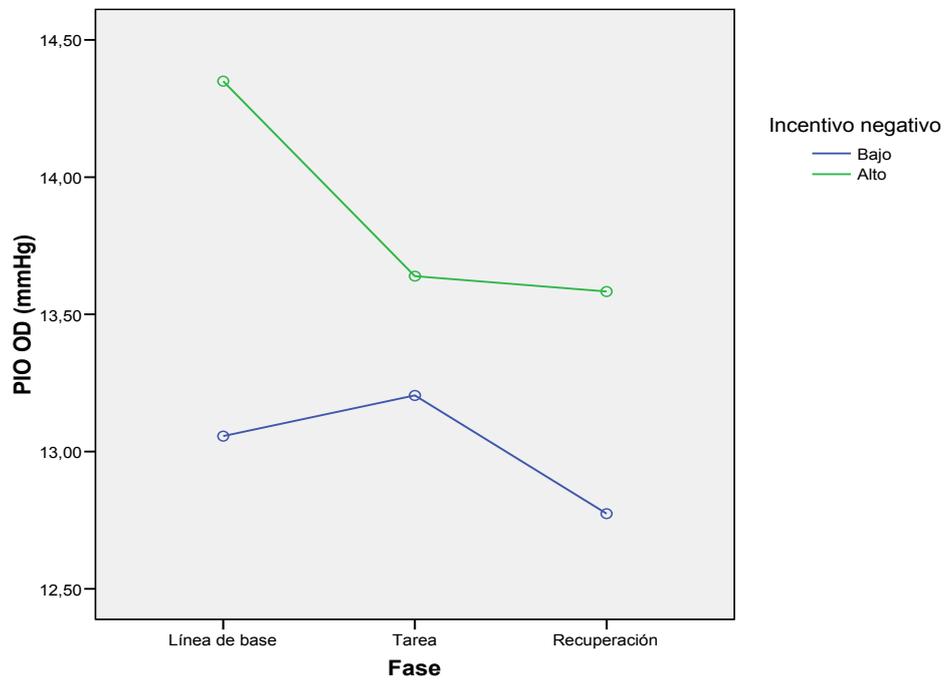


Figura 7.7b. Evolución de la PIO (OD) en función del valor del incentivo negativo.

No se detectó ningún efecto principal del reto sobre la PIO, así como ninguna interacción entre fase y reto en ninguno de los dos ojos.

7.4.5. Efecto del reto y del valor del incentivo negativo sobre la reactividad de la PIO

Con el fin de estudiar más detalladamente el efecto del control percibido sobre los valores delta de tarea y de recuperación, se efectuó para cada uno de ellos un análisis de la variancia univariante inter-sujeto. En relación al ojo derecho, los análisis de efectos principales del valor del incentivo sobre la reactividad de la PIO fueron significativos en la puntuación Δ de tarea ($F_{(1,55)}=8.93$, $p=.004$, $R^2_{\text{corregida}}=.12$), aunque no presentaron significación estadística en cuanto a la puntuación Δ de recuperación. ($F_{(1,55)}=1.16$, $p=.29$, $R^2_{\text{corregida}}=.003$). Respecto al hipotético efecto del reto sobre la reactividad de tarea del OD, los análisis revelaron un efecto principal significativo de esta variable ($F_{(1,55)}=4.32$, $p=.04$, $R^2_{\text{corregida}}=.06$), si bien no se obtuvo para la misma un efecto estadísticamente significativo en la fase de recuperación post-tarea.

Respecto a la reactividad de la presión intraocular en el ojo izquierdo, el análisis de efectos principales reveló un efecto estadísticamente significativo del valor del incentivo sobre la Δ de tarea ($F_{(1,55)}=5.808$; $p=.019$), que no fue igualmente significativo respecto a la fase de recuperación. En cuanto al reto, no se observó ningún efecto principal de esta variable ni en relación a la tarea experimental, ni en cuanto a la fase de la recuperación posterior a esta.

Pese a que la interacción entre el nivel de reto y el valor del incentivo sobre las puntuaciones medias de reactividad de tarea no alcanzó la significación estadística en ninguno de los dos ojos, esta interacción si que fue estadísticamente significativa para la reactividad entre la fase de tarea y la de recuperación ($F_{(1,53)}=4.401$, $p=.041$ para el ojo derecho y $F_{(1,53)}=4.018$, $p=.050$ en el ojo izquierdo).

7.4.7. Asociación entre la reactividad cardiovascular y de la presión intraocular

Se observó la existencia de una correlación negativa moderada y estadísticamente significativa de los valores Δ de tarea de la PIO del ojo derecho y los de frecuencia cardiaca ($r=.30$, $p=.03$), y una correlación moderada y cercana a la significación estadística entre la reactividad de este mismo ojo y de la presión arterial sistólica ($r=-.27$, $p=.05$). Desde el punto de vista de la hipotética existencia de una vía reguladora de tipo simpático-parasimpático compartida de los niveles de PIO y de los de las variables cardiovasculares, cabe destacar que los dos parámetros cardiovasculares cuya reactividad correlacionó con la de la PIO del ojo derecho (presión arterial sistólica y frecuencia cardiaca) también correlacionaron entre sí de forma significativa, pero no mostraron ninguna correlación significativa con la reactividad de la presión arterial diastólica. La tabla 7.4 resume la matriz de correlaciones entre la reactividad de la PIO y la reactividad cardiovascular.

		O. derecho	P. sistólica	P. diastólica	F. cardiaca
O. izquierdo	r	.263*	-.122	-.107	-.092
	Sig.	.050	.390	.449	.516
O, derecho	r		-.266	-.111	-.302*
	Sig.		.054	.428	.028
P. sistólica	r			.101	.293*
	Sig.			.472	.040
P. diastólica	r				.218
	Sig.				.117

* $p < 0.05$

Tabla 7.4. Correlaciones entre reactividad cardiovasculares y de la presión intraocular.

Por lo que se refiere a las puntuaciones Δ de recuperación, no se obtuvieron correlaciones estadísticamente significativas entre los valores de PIO y los de las variables cardiovasculares evaluadas en el estudio.

7.5. DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el estudio indican un patrón de reducción progresiva de la PIO en ambos ojos a lo largo de las sesiones experimentales. Este patrón, que aparentemente presenta la topografía de una curva de habituación pudiera ser debido a una regulación mediada cognitivamente de los niveles de PIO, por el hecho de, PIO iniciales correlacionaran con los niveles de estrés emocional subjetivo pre-experimental, con la ansiedad rasgo de los participantes, así como con la frecuencia cardiaca. En concreto, la correlación entre la ansiedad y los niveles de PIO pre-experimentales podría reflejar unos niveles de PIO provocados por una elevada activación pre-experimental, pese a que el largo intervalo de tiempo que media entre las mediciones de presión y de ansiedad, obliga a tomar estos resultados con cautela.

Esta hipotética asociación entre de los niveles de PIO y la ansiedad-estado sería congruente con la observación de que las puntuaciones medias de PIO para cada ojo fueran sistemáticamente superiores en el ojo izquierdo (el primero en el que se efectuaban las mediciones) en todas las etapas de medida. Por tanto, ésta respuesta constituiría un artefacto del orden de medición. Esto implicaría suponer una reactividad fásica al procedimiento de medida que apoyaría la hipótesis de la existencia de un patrón dual de reactividad

En cuanto a la reactividad de la PIO a la tarea estresora, ésta parece confirmarse en aquellos participantes cuyo valor del incentivo negativo (la importancia que confirieron a fracasar en la tarea) fue mayor. No obstante, en nuestro experimento, en contraste con los hallazgos examinados en la literatura previa sobre este campo de estudio, se dieron resultados paradójicos los esperados, y en el sentido opuesto a los reportados en los estudios previos en este campo de estudio.

Por lo tanto, existe una aparente contradicción entre los resultados del patrón general (siendo la PIO superior en aquellas personas que experimentaron más estrés) y la regulación cognitiva de la PIO inducida por la tarea estresora, que se manifestó en forma de bajada de la PIO, en lugar de en incrementos como se esperaba. Esta contradicción podría tal vez deberse a la existencia de una

reactividad fásica al procedimiento de medida de la PIO (el cual es relativamente invasivo), mientras que podría existir también una reactividad tónica, la cual estaría vinculada en nuestro procedimiento a la inducción de una reactividad psicofisiológica mediada por la tarea experimental empleada (resolver problemas matemáticos). Está ampliamente documentado que las variables cardiovasculares tienen patrones bifásicos de regulación autonómica. En el caso de la PIO podría ocurrir algo similar, pese a que no se dispone de evidencias sobre ello. Esta respuesta bifásica podría reflejar una respuesta dual en la cual tras un incremento fásico de la PIO (inducido por la tarea experimental), se produciría una respuesta tónica que haría descender los niveles de PIO, de forma consistente con el patrón de PIO observado a lo largo de las diferentes fases del procedimiento experimental en la muestra total. Si esto fuera así, esto justificaría el hecho de haber registrado el patrón paradójico de reactividad observado en el estudio.

Además, el hecho que exista una correlación moderada y estadísticamente significativa entre la reactividad de la frecuencia cardiaca y la de la PIO del ojo derecho, y una correlación también moderada y con tendencia a la significación entre la reactividad de la PIO y la de la presión arterial sistólica, sugiere la posible existencia de mecanismos reguladores de tipo simpático-parasimpático compartidos para ambos parámetros fisiológicos, aunque estos hallazgos deberían continuar siendo evaluados mediante nuevos estudios al respecto de este fenómeno.

Debido a los resultados contraintuitivos obtenidos respecto a la reactividad de la PIO, es preciso desarrollar nuevos estudios para clarificar la existencia de un patrón bifásico en la regulación de la PIO, en los cuales la PIO sea registrada durante la realización de la tarea estresora y no al final de esta, ya que de este modo se podría afirmar con mayor seguridad que los resultados de este trabajo se pueden atribuir al procedimiento experimental empleado. y así profundizar en el estudio de los mecanismos subyacentes a la regulación psicofisiológica de la reactividad de la PIO y su enlace con la regulación de la reactividad cardiovascular.

Por otra parte, a pesar de los resultados contraintuitivos en cuanto al efecto de la tarea estresora sobre los niveles de estrés a nivel intra-sujeto, los resultados obtenidos en este estudio apoyan la hipótesis de que el estrés emocional incrementa (a nivel inter-sujeto) los niveles de presión intraocular, siendo la presión intraocular 1,43mmHg superior en el ojo izquierdo y 2,17mmHg en el derecho en aquellos participantes con mayores niveles de estrés emocional al inicio del procedimiento en comparación con aquellos que reportaron niveles bajos. Esta influencia podría distorsionar las medidas de PIO obtenidas por el médico en contexto clínico en el caso de aquellos pacientes que experimentan mayores niveles de estrés emocional relacionado con el procedimiento de medida. Estas personas podrían obtener registros artificialmente elevados de PIO a causa del estrés que les podría causar por ejemplo por las propiedades contextuales del contexto clínico (pérdida de control, invasión del espacio vital, expectativas en relación al resultado de la prueba y su posible impacto sobre la salud, etc.). Este fenómeno, que podría ser análogo al conocido como efecto de bata blanca en la medición de la presión arterial, no únicamente podría afectar la calidad de la medida de PIO, sino que directamente podría atentar contra su validez y fiabilidad.

Dado que estos hallazgos en cuanto al hipotético efecto de *hipertensión ocular de bata blanca*, se consideraron de una potencial relevancia crítica en la evaluación y monitorización del glaucoma en el contexto clínico en el que suelen obtenerse, se consideró muy importante continuar investigando sobre su posible caracterización e identificación de sus potenciales determinantes afectivos, cognitivos y contextuales (disposicionales y no disposicionales), con el objetivo de optimizar el procedimiento de medición y evaluación de la hipertensión intraocular, lo cual condujo al diseño de los dos siguientes estudios de los que se compone esta tesis.

CAPÍTULO 8

ESTUDIO 2: CARACTERIZACIÓN DE LA HIPERTENSIÓN OCULAR DE BATA BLANCA

8.1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

De forma consecuente a los hallazgos obtenidos en el primer estudio de esta tesis, por lo concerniente al perfil decreciente de evolución de la presión intraocular a través de las sucesivas medidas que se efectuaron, los objetivos del presente trabajo fueron:

- Diseñar y pilotar un estudio de campo que permitiera obtener evidencia empírica respecto a la existencia de un proceso de habituación de la presión intraocular mediado cognitivamente ante la obtención de medidas sucesivas de este parámetro, ya que esto aportaría evidencias preliminares que apoyen la existencia de lo que podríamos denominar como *efecto de hipertensión ocular de bata blanca*, y que justificarían la ejecución de un estudio de campo a fin de profundizar en este fenómeno y en sus determinantes. Realizar una aproximación a los hipotéticos determinantes cognitivos de este fenómeno desde la perspectiva de la denominada psicología del control, concretamente desde la teoría transaccional de Lazarus y Folkman, (1986), Para alcanzar este objetivo se incluyó en el estudio la medición de los procesos de evaluación cognitiva postulados por estos autores (evaluación primaria y secundaria).
- Obtener datos preliminares respecto a la cuantificación de la magnitud de este hipotético efecto de hipertensión ocular de bata blanca en la medición de la presión intraocular, entendido como la variación en los

niveles de PIO entre las diferentes medidas efectuadas a lo largo del procedimiento empleado en el estudio.

8.2. HIPÓTESIS

Al tratarse de un estudio piloto y de carácter exploratorio, no se formularon hipótesis concretas respecto a la dinámica de los determinantes cognitivos del proceso de habituación de la PIO que se esperaba observar; es decir, se asumió una perspectiva de análisis post-hoc. No obstante, se realizaron una serie de medidas psicométricas relativas a la percepción de control y amenaza que se detallan en el punto 8.3.2 de este mismo capítulo, ya que se esperaba observar un proceso de habituación de la presión intraocular ante la obtención de medidas sucesivas, en consonancia con los resultados obtenidos en cuanto al perfil de evolución de la PIO, presentados en el capítulo anterior de esta tesis.

8.3. MÉTODO

8.3.1. Participantes y criterios de exclusión

La muestra estuvo compuesta por 14 clientes de la Óptica 4Eyes de Barcelona, que accedieron voluntariamente a participar en el estudio (8 mujeres y 6 hombres) con una media de edad de 38,65 años (dt=13,51). La media fue de 35,08 años (D.T.= 11,21) en los hombres y de 42,22 (D.T.= 15,66) en el caso de las mujeres. Las medias iniciales de PIO fueron de 15,19 mmHg (dt= 1,52) en el OI y de 15,0 mmHg (dt= 1,66) en el OD. Ninguno de los participantes cumplió los criterios de exclusión, que (de forma consistente con los del primer estudio que integra esta tesis) eran:

- Tener un historial previo de glaucoma, hipertensión ocular y otros problemas asociados.
- Haberse sometido en el pasado a cualquier tipo de cirugía oftalmológica.

- Haber consumido sustancias y/o fármacos que afectan los niveles de PIO en las 2 horas previas al estudio, tales como cannabis o colirios oftalmológicos.

8.3.2. Espacio de investigación

El estudio se llevó a cabo en la Óptica 4Eyes, ubicada en el barrio barcelonés de Sants, a la que se contactó para sondear su disponibilidad para colaborar con el estudio, cosa a lo que accedió de inmediato. Las sesiones experimentales se llevaron a cabo en el gabinete que esta óptica tenía destinado a realizar las pruebas optométricas previas a la adquisición de material óptico por parte de sus clientes.

El tonómetro se instaló junto al instrumental que empleaba la profesional de la óptica (n=1) para realizar las pertinentes optometrías, de modo que no interfería en su trabajo y garantizaba la máxima comodidad posible a los participantes en el estudio. Durante todas las sesiones se utilizó una luz tenue de intensidad constante, a efectos de maximizar el confort de los clientes de la tienda. En la última fase del experimento (fase de recuperación), en la que los participantes debían permanecer por espacio de 9 minutos sentados y relajados, leyendo alguna revista destinada a tal efecto si así lo deseaba. Durante este intervalo los y las participantes permanecían en una pequeña y confortable estancia al final del local, en la cual disponían de sofá de piel, y no eran interrumpidos por ninguna persona.

8.3.3. Instrumentos de registro fisiológico y óptico

La recogida de los datos ópticos y oftalmológicos fue efectuada por personal de la óptica (n=1) debidamente cualificado y entrenado en el protocolo por los responsables del estudio. Las medidas de PIO se recogieron con el mismo tonómetro de no contacto empleado en el resto de estudios que componen esta tesis (*modelo Keeler Pulsair Intelipuff*). De forma análoga al procedimiento empleado en el estudio 1, para asegurar la comparabilidad de las medidas

efectuadas con este dispositivo con las obtenidas mediante tonometría de aplanación, cada medida total de PIO por fase consistió en el promedio de las tres medidas de presión registradas por ojo, realizadas de forma alterna, dentro de un intervalo límite de 3 minutos en cada fase del procedimiento. Este procedimiento viene avalado por estudios como el de Parker et al (2001) o el de Ogbuehi et al. (2008). Debido a las limitaciones en cuanto a disponibilidad temporal, y para evitar generar molestias y perjuicios al establecimiento colaborador, se decidió minimizar al máximo el impacto del estudio sobre el proceso de atención comercial a los clientes, por lo que no se incluyó en el protocolo, además de las medidas de PIO, la evaluación de otras medidas fisiológicas (como presión arterial o frecuencia cardiaca). Además, debido a causas no previstas, en este piloto tampoco se consiguió aleatorizar el orden de medida de la PIO, por lo que se empezó siempre por el OI, del mismo modo que en el estudio 1

8.3.4. Instrumentos psicométricos

Se creó un formulario *ad-hoc* informatizado utilizando el software *SPSS Data Entry v.4.0*, con el propósito de registrar las variables sociodemográficas (como género y edad), de control (consumo de alcohol, tabaco, cannabis u otras drogas), psicométricas y ópticas. También se registró el grado de activación de los participantes en el momento de entrar en la óptica con un ítem único *ad hoc* consistente en la pregunta “¿Hasta qué punto te sientes nervioso/a en éste momento?”, que incluía las siguientes opciones de respuesta: *muy nervioso/a*, *bastante nervioso/a*, *algo nervioso/a*, *nada nervioso/a*. El uso de este tipo de ítem único ha sido empleado previamente en estudios como los de Sanz (1997) en el campo de la Psicología de la Salud. Finalmente, en éste cuestionario también se recogió la hora en que se efectuaron las sesiones, a fin de controlar el efecto del ritmo circadiano de la PIO, a fin de emplearla, si fuera necesaria, como covariable de los análisis estadísticos exploratorios. Para evaluar el nivel de estrés se utilizó el test *Primary Appraisal and Secondary Appraisal (PASA)*, constituido por 16 ítems (4 por subescala) y adaptado de Gaab, Rohleder, Natera et al. (2005). Este cuestionario (ver anexo Y), de tipo situacional, recoge

información relativa a los procesos de evaluación cognitiva (evaluación primaria y secundaria) postulados en la teoría de Lazarus y Folkman y a sus componentes (percepción de control, de amenaza y de reto y autoeficacia).

Asimismo, se evaluaron la valencia afectiva, la activación y la percepción de control, mediante el *Self-Assessment Manikin (SAM)*, contenido en la adaptación española (Moltó, Segarra, Poy et al., 1999) del *International Affective Picture System (IAPS)* desarrollado por Lang en 1988, en su versión de 9 opciones de respuesta por ítem. Las subescalas de este breve cuestionario pueden observarse en la figura 8.1



Figura 8.1. Subescalas del *Self-Assessment Manikin*.

8.3.5. Procedimiento

Las sesiones se llevaron a cabo entre los meses de mayo y agosto de 2010 y tuvieron una duración media de 35 minutos. Los participantes, que accedían libremente a la óptica para realizar una graduación optométrica y, eventualmente, comprar material óptico, eran recibidos por el personal que les proponía la posibilidad de participar voluntariamente en un estudio relacionado con la prevención del glaucoma y de la hipertensión ocular. Una vez los clientes accedían a participar, se les hacía entrega de un documento de consentimiento informado para su lectura y firma. A continuación, los

participantes debían cumplimentar una breve batería de cuestionarios, que incluía:

- Un breve formulario sociodemográfico, que también recogía información relativa a las variables de exclusión.
- El cuestionario *PASA*, habiéndoles indicado previamente que debían contestarlo pensando en la optometría a la que se iban a someter inmediatamente a continuación.

Después, los participantes contestaban por primera vez el cuestionario *SAM* y se obtenía el primer registro de PIO. Esta fase inicial tenía una duración de 9 minutos (1 min para contestar el test *SAM*, 3 min para efectuar la medida de PIO y 5 min para contestar los formularios y cuestionarios). Seguidamente, se procedía a la realización de la optometría, para la que se empleaba un total de 9 minutos. Una vez finalizada esta fase, los participantes contestaban de nuevo el cuestionario *SAM*, inmediatamente antes de registrar la PIO por segunda vez. Finalmente, tras una fase de recuperación de nueve minutos de duración, durante la cual los participantes tenían la posibilidad de leer libremente entre 3 revistas de diferente temática (decoración, automóviles y viajes), estos contestaban por tercera vez el inventario *SAM* y se medía por última vez la PIO de los y las participantes. Una vez finalizada la sesión, el personal de la tienda les agradecía su colaboración, les informaba de los resultados de las sucesivas tonometrías y de la optometría, y los participantes continuaban con la compra de materia óptica. El procedimiento de este estudio se resume en la figura 8.2.

Figura 8.2. Resumen del procedimiento del estudio.

8.3.6. Preparación de datos y análisis estadísticos

Previamente a los análisis estadísticos se efectuó la transformación de los datos brutos de PIO en puntuaciones totales en cada ojo y fase del procedimiento mediante el promediado de las 3 medidas por ojo y fase. Se computaron las puntuaciones recogidas con el test *PASA* y se calcularon sus subescalas (amenaza, reto, autoeficacia y percepción de control), así como la puntuación global de estrés que ofrece este inventario. De cara a las posteriores comparaciones de medias y ANOVAs, los valores medios correspondientes a cada una de estas subescalas y de la puntuación total de estrés fueron dicotomizados dividiéndolos por la mediana, de manera que al 50% de puntuaciones muestrales superiores se asignó el nivel “alto” y al 50% inferior el nivel “bajo” en cada una de las variables generadas. Para obtener las medidas de reactividad de PIO entre fases se generaron dos puntuaciones Δ , a partir de la variación en los registros de PIO entre las fases de optometría y la de relajación (Δ_1 o de reactividad) y entre la fase de recuperación y la fase de optometría (Δ_2 o de recuperación).

Para el análisis de la varianza de la variabilidad de la presión intraocular respecto a las fases del experimento, se utilizó un diseño mixto 3 x 2 x 2, en el cual el factor intra-sujeto fue la fase del experimento (relajación, optometría,

recuperación), y los factores entre grupos fueron: el control percibido (dicotomizado en alto y bajo), y la percepción de amenaza (alta *versus* baja). De forma congruente con el primer estudio de nuestro trabajo, los análisis de la varianza intra-sujeto demostraron la inexistencia de diferencias estadísticamente significativas entre las tres medidas de PIO obtenidas en ambos ojos en cada etapa de medida, como se resume en la tabla 8.1. Este hecho que justificó su promediado para obtener las puntuaciones totales de PIO por ojo y fase con los que se efectuaron el conjunto de análisis estadísticos de este estudio.

		Fase		
		Inicio	Optometría	Recuperación
Ojo izquierdo	Wilks Λ	.80	.83	.86
	p	.33	.36	.47
Ojo derecho	Wilks Λ	.82	.86	.99
	p	.31	.45	.99

Tabla 8.1. Anova intra-sujeto de los datos brutos de PIO en cada fase y ojo.

8.4. RESULTADOS

8.4.1. Perfil general de evolución de la PIO

Al igual que se observó en el estudio 1, los análisis descriptivos de la evolución de la PIO a lo largo del procedimiento para el conjunto de la muestra, mostraron una tendencia decreciente en los niveles de este parámetro en ambos ojos. En el caso del OI, las medias de PIO en las fases inicial, de optometría y de recuperación fueron respectivamente de 15.16mmHg (dt=1.52), 14.60mmHg (dt=1.88) y 14.08mmHg (dt=1.27). En el caso del OD, estas medias fueron de 15.0mmHg (dt=1.66), 14.24mmHg (dt=1.61) y 14.14mmHg (dt=2.02). Esta tendencia decreciente en los niveles de PIO se representa en las figuras 8.3a y 8.3b.

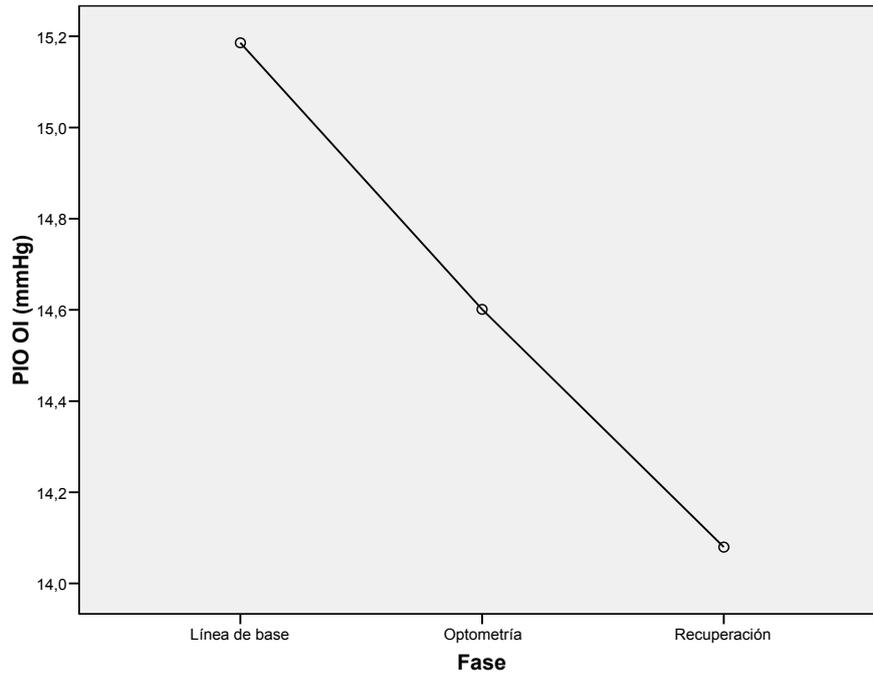


Figura 8.3a. Evolución de la PIO (OI) a lo largo del procedimiento.

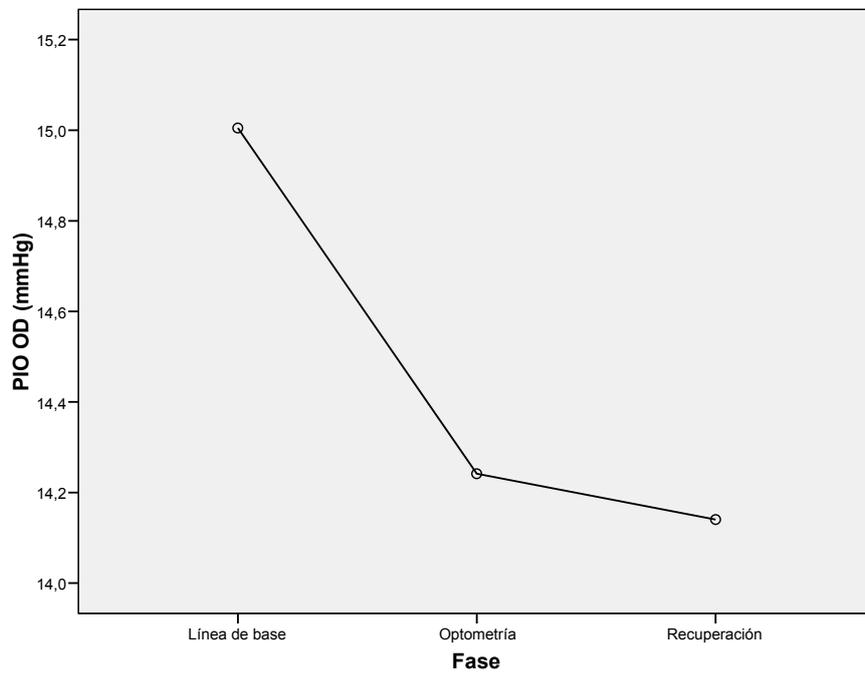


Figura 8.3b. Evolución de la PIO (OD) a lo largo del procedimiento.

8.4.2. Reactividad global de la PIO

Los mayores niveles de reactividad inicial se registraron en las condiciones de bajo control experimentado y en la de alta amenaza percibida, tal como puede observarse en la tabla 8.2, que muestra los valores medios de Δ_1 y Δ_2 tanto para el conjunto de la muestra como en función de la percepción de control y de amenaza anticipada por los participantes al inicio del procedimiento,

			Δ_1		Δ_2	
			<i>O. izquierdo</i>	<i>O. derecho</i>	<i>O. izquierdo</i>	<i>O. derecho</i>
<i>Percepción de control</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	.21	-.35	-.99	.046
		<i>N</i>	8	8	8	8
		<i>DT</i>	1.66	2.15	1.31	1,71
	<i>Alta</i>	<i>Media</i>	-1.64	-1.31	.11	-.30
		<i>N</i>	6	6	6	5
		<i>DT</i>	.88	1.29	.76	.42
<i>Percepción de amenaza</i>	<i>Baja</i>	<i>Media</i>	-.31	-.49	-.30	-.51
		<i>N</i>	9	9	9	9
		<i>DT</i>	1.48	2.14	1.14	1.08
	<i>Alta</i>	<i>Media</i>	-1.09	-1.26	-.91	.64
		<i>N</i>	5	5	5	5
		<i>DT</i>	1,95	1.14	1.35	1.44
<i>Media</i>			-.59	-.76	-.52	-.10
<i>Total</i>	<i>N</i>		14	14	14	14
	<i>DT</i>		1.63	1.83	1.20	1.30

Tabla 8.2. Valores medios de reactividad de la PIO (mmHg).

Los análisis de la varianza intra-sujeto revelaron un efecto de fase significativo ($W_{\text{Mauchly}}=.78$; $p=.250$; $F_{(2,24)}=4.706$; $p=.02$) en el caso del ojo izquierdo y con tendencia a la significación estadística en el ojo derecho ($W_{\text{Mauchly}}=.87$, $p=.46$; $F_{(2,24)}=2.65$, $p=.09$). Con el objetivo de profundizar en la caracterización de este perfil decreciente se realizaron las pertinentes pruebas de efectos intra-sujetos

que revelaron que no se produjeron diferencias estadísticamente significativas entre las 3 medidas de PIO del ojo derecho. No obstante, en el ojo izquierdo se detectó que las 2 primeras medidas de PIO presentaron niveles estadísticamente iguales ($F_{(1,13)}=1,79$, $p=.204$), pero la tercera medida fue significativamente inferior a la primera ($F_{(1,13)}=6,41$, $p=.025$), lo que sugiere que se podría haber dado un cierto grado de activación en la primera y segunda medida, que se habituara en la tercera.

8.4.3. Efecto del control percibido sobre la PIO y su reactividad

La interacción entre la fase y el control percibido (ver figuras 8.4a y 8.4b) se aproximó a la significación estadística únicamente en el caso del ojo izquierdo ($F_{(2,24)}=2.97$, $p=.07$), que fue medido en todas las fases del protocolo en primer lugar.

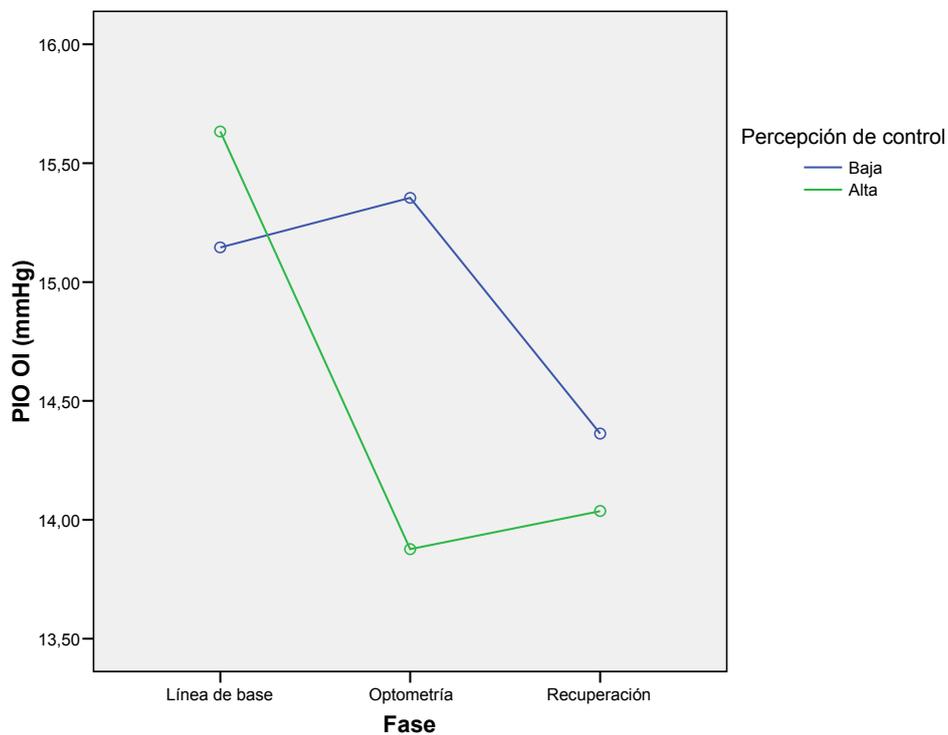


Figura 8.4a. Niveles de PIO (OI) en función de la percepción de control.

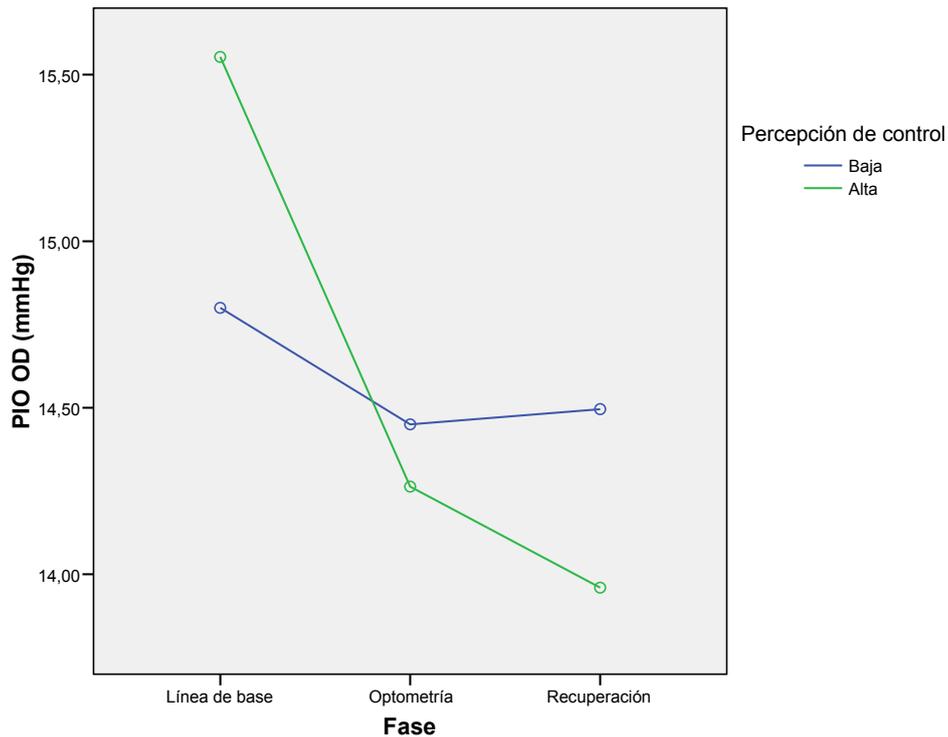


Figura 8.4b. Niveles de PIO (OD) en función de la percepción de control.

Las pruebas de contraste intra-sujeto revelaron que en el caso del ojo derecho esta interacción no produjo ninguna diferencia de medias significativa entre las diferentes etapas de medida de la PIO, pero en el OI se observó cómo, contrariamente a lo que ocurrió con el conjunto de la muestra, la PIO bajaba significativamente entre la primera y segunda medida de PIO ($F_{(1,11)}=5,78$, $p=.035$), mientras que la tercera medida de PIO era estadísticamente igual a la segunda ($F_{(1,11)}=.05$, $p=.824$). Esto podría indicar que aquellos participantes con una mayor percepción de control experimentaban una bajada de PIO significativa entre las dos medidas iniciales, mientras que sus niveles de PIO reflejarían una habituación a la medida.

Con el fin de evaluar de forma más detallada el efecto del control percibido sobre los valores Δ de reactividad y recuperación, se efectuó un análisis de la varianza univariante. En el caso del ojo izquierdo, se constató como el efecto del control percibido anticipado al inicio del procedimiento resultó significativo

sobre Δ_1 ($F_{(1,12)}=6.12$; $p=.03$; $R^2_{\text{corregida}}=0.28$), pero no así en el caso del ojo derecho ($F_{(1,12)}=.94$; $p=.35$; $R^2_{\text{corregida}}=0.004$).

8.4.4. Efecto de la percepción de amenaza sobre la PIO

El análisis de la varianza intra-sujeto del efecto de la percepción de amenaza sobre la evolución de la PIO, reveló de nuevo un efecto de fase significativo en el ojo izquierdo que sugiere que las medias de PIO difirieron para cada etapa de medida ($W_{\text{Mauchly}}=.88$, $p=.49$; $F_{(2,24)}=4.91$; $p=.016$), En el ojo derecho este efecto de fase no alcanza el nivel de significación estadística ($W_{\text{Mauchly}}=.76$; $p=.21$; $F_{(2,24)}=2.12$, $p=.14$), si bien las medias muestrales indican un patrón similar en ambos ojos. Se observó que los participantes con menor percepción de amenaza presentaron en la primera medida de PIO unos valores medios de 14,83mmHg ($dt=1,47$), mientras que fue de 16,43mmHg ($dt=.75$). El análisis de la varianza univariante sugiere un efecto principal de la percepción de amenaza sobre esta primera medida de PIO del OI, aunque éste únicamente se aproximó a la significación estadística ($F_{(1,11)}=4,26$, $p=.06$). Además, este tipo de análisis no reveló ningún efecto significativo de la percepción de amenaza sobre los niveles de PIO de los participantes que experimentaron una mayor percepción de amenaza, en contraste con aquellos que presentaron niveles inferiores en esta variable.

8.5. DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio sugieren, al igual que el estudio 1 (aunque únicamente de forma preliminar, dada la naturaleza exploratoria del mismo y la escasez de la muestra) la posible existencia de un fenómeno análogo al denominado efecto de bata blanca, ampliamente contrastado en la medición de la presión arterial en contexto clínico, que podría estar afectando y contaminando el proceso de evaluación de la PIO cuando este se efectúa por parte de profesionales en un contexto similar al de consulta médica. Este efecto podría deberse a un aumento fásico de la PIO al inicio de la sesión de

evaluación, debido a una activación periférica modulada por la percepción de control experimentada por la persona a la hora de someterse al procedimiento de medida de la presión intraocular.

Respecto a la evolución de la PIO a lo largo del procedimiento empleado en nuestro estudio, y de forma análoga al primer estudio que integra este proyecto, se observó nuevamente un patrón general y progresivo de reducción de PIO en ambos ojos a lo largo de las sesiones, topográficamente análogo en el conjunto de la muestra a una curva de habituación. Es probable que esto sea precisamente lo que estaría sucediendo en el caso de los participantes que en nuestro estudio experimentaron lo que podríamos considerar como hipertensión ocular de bata blanca (HOB), quienes a lo largo del procedimiento se habrían ido adaptando no sólo a la medida, sino también a las condiciones físicas y sociales del contexto, que resultaría cada vez menos aversivo y por tanto activador. Esto explicaría porqué los valores obtenidos en la segunda medida son significativamente inferiores en el grupo de alto control percibido, en contraste con los valores iniciales, en comparación con los participantes que experimentaron valores inferiores de control percibido, quienes presentaron unos niveles muy similares de PIO en el ojo izquierdo a lo largo de todo el procedimiento, o incluso aumentaron sus niveles de PIO en la segunda etapa de medida del estudio en el ojo derecho.

A pesar de no haber obtenido siempre resultados significativos, mientras que los niveles de PIO en el grupo de participantes con menor percepción de control se mantuvieron elevados entre la primera y la segunda etapa de medición de la PIO, una mayor percepción de control (y por tanto una menor percepción de estrés) podría inducir que estas personas presenten unos valores iniciales de PIO elevados, que se reducen ya en la segunda etapa de medición, reflejando un posible proceso de adaptación a la medida y a su contexto de realización (físico y social) más rápido en este grupo; dicha reducción acelerada de la PIO ante la repetición de su medida se refleja en el descenso inmediato de sus valores de PIO en la segunda fase de medición de la PIO. El hecho de que ambos grupos de participantes presenten niveles pre-experimentales similares en este parámetro podría explicarse por el hecho de que ningún participante en el estudio se había sometido previamente a una

tonometría y, por tanto, todos los participantes desconocían de antemano las características de este procedimiento y su grado de aversividad, y hasta que punto podría resultarles invasivo. Además, los datos sugieren que entre la optometría y la fase de recuperación la PIO se estabilizó cuando la percepción de control era alta, mientras que se mantuvo elevada en el caso de la baja percepción de control. Esto podría indicar que la influencia moduladora del control percibido es fundamental entre la primera y la segunda fase de medida, mientras que perdería relevancia en las medidas sucesivas, cuando ambos grupos se habrían adaptado ya al procedimiento de registro de la PIO. De hecho, la propia reactividad observada entre las dos primeras medidas en los participantes con alta percepción de control podría tal vez considerarse como la cuantificación del efecto de bata blanca en nuestro estudio (1.64 mmHg para el ojo izquierdo y 1.31 mmHg en el caso del ojo derecho), ya que reflejarían el grado en que la activación inicial debida al desconocimiento del procedimiento de medición, la invasión del espacio vital y la manipulación ocular se atenúa en la segunda medida, una vez expuestos a ella.

Resulta destacable que los resultados con mayor tendencia a la significación obtenidos en este estudio se producen exclusivamente en el caso del ojo izquierdo, y que éste fue sistemáticamente el primero en ser medido en cada fase. Esto indica un posible efecto de método que apuntaría a una relación entre los niveles de activación (que sería mayores al inicio de la medida) y los niveles de PIO registrados. Esta ausencia de contrabalanceo constituye una limitación del estudio, que junto al escaso tamaño de la muestra (debido a la escasa afluencia de personas a la óptica en la cual se llevó a cabo el estudio), podría explicar porqué los resultados únicamente apuntan a la significación estadística. Por ello se hizo conveniente desarrollar un tercer estudio, que resolviera esta limitación procedimental, aumentando la muestra a fin de verificar la replicabilidad de los hallazgos obtenidos en este estudio meramente exploratorio. El objetivo final de dicho estudio era el de contribuir a la posible optimización del procedimiento de medida de la PIO, mediante el estudio (y posterior control) del efecto de hipertensión ocular de bata blanca a través del estudio de sus determinantes y su caracterización. Esto debiera reportar información relevante dirigida al diseño de procedimientos, técnicas o

protocolos de neutralización de este hipotético fenómeno (por ejemplo, a través de una simple maniobra como medir en diversos momentos diferentes la PIO, lo que podría atenuar la posible distorsión en la medida provocada por este fenómeno). La relevancia clínica de la neutralización de una posible HOB es análoga a la obtenida en relación a la hipertensión de bata blanca merced a los protocolos de medición empleados actualmente: la reducción de falsos positivos diagnósticos y, por ende, sus consecuencias colaterales, como, por ejemplo, la sobremedicación con los efectos secundarios que le puede ocasionar al paciente, y al gasto innecesario que ha de asumir el sistema público de Salud,

CAPÍTULO 9

ESTUDIO 3: HIPERTENSIÓN OCULAR DE BATA BLANCA Y REACTIVIDAD DE LA PIO AL ESTRÉS PSICOSOCIAL

9.1. PRESENTACIÓN Y OBJETIVOS

A la luz de los resultados de los estudios precedentes, en cuanto a los determinantes cognitivos de la reactividad de la presión intraocular, y a la caracterización del hipotético efecto de hipertensión ocular de bata blanca (HOB), se diseñó un estudio de campo con el propósito de profundizar de forma simultánea en ambas cuestiones, superando las principales limitaciones metodológicas y logísticas de los dos trabajos precedentes:

- La ausencia de contrabalanceo el orden de medida de la PIO a lo largo de las sucesivas etapas de medición.
- La edición de la PIO al final de la tarea estresora y no durante su ejecución, lo que podría inducir unos niveles de PIO que reflejasen un “efecto rebote”, fruto de los procesos de regulación de la PIO, y no a la reactividad en sí misma.
- De forma más específica, en el segundo estudio, el contexto de optometría no resultó ser un inductor de estrés suficientemente potente, tal como se había previsto.
- El escaso tamaño muestral del segundo estudio, que no permitió la realización de los pertinentes análisis inferenciales.

En cuanto a los objetivos generales y específicos de este último estudio, estos se dividen en (1) aquellos referidos al estudio del efecto de hipertensión ocular de bata blanca y (2) aquellos referidos a la reactividad de la PIO al un estresor de tipo psicosocial.

Respecto al efecto de hipertensión ocular de bata blanca

Objetivo general:

- Caracterizar el efecto de hipertensión ocular de bata blanca en cuanto a sus determinantes y a su magnitud.
- Evaluar el papel de la percepción de control en la determinación de la hipertensión ocular de bata blanca.
-

Objetivos específicos:

- Evaluar el papel de la ansiedad-rasgo en la caracterización del efecto de HOBB.
- Evaluar el papel de la percepción de amenaza en el fenómeno de hipertensión ocular de bata blanca.
- Evaluar el papel de la percepción de control y de estrés sobre el fenómeno de HOBB.

Respecto a la reactividad de la PIO

Objetivos generales:

- Determinar la reactividad de la PIO en un contexto de mayor validez ecológica (una óptica).
- Evaluar el efecto de un estresor de tipo psicosocial sobre los niveles de PIO.

Objetivos específicos:

- Observar la magnitud y dirección de la reactividad de la PIO empleando un estresor psicosocial.
- Evaluar la posible moderación cognitiva de esta reactividad.
- Contrastar la posible existencia de mecanismos reguladores comunes entre la reactividad de la PIO y la reactividad cardiovascular.

9.2. HIPÓTESIS

Como consecuencia de la estructuración de objetivos realizada en este estudio, se trabajó a partir de dos conjuntos de hipótesis: unas referidas al potencial efecto de una tarea estresora de tipo psicosocial sobre los niveles de PIO, y otras referidas al perfil de habituación de la PIO, que profundizan en la caracterización y determinantes de la HOBB.

Hipótesis referidas a la reactividad de la PIO:

- La PIO será reactiva al estresor psicosocial empleado en el procedimiento.
- Existirán diferentes perfiles de reactividad en función de la percepción de control, en términos de amenaza y reto.
- La reactividad será mayor en aquellos participantes con altos niveles de amenaza y de reto.
- La reactividad de la presión intraocular será, globalmente, menor en aquellos participantes con mayor percepción de control a lo largo del protocolo.

Hipótesis referidas al efecto de HOBB:

- Se producirá una adaptación progresiva de la PIO a lo largo del procedimiento.
- Los participantes con mayores niveles de ansiedad-rasgo y ansiedad-estado presentarán niveles de PIO más elevados al inicio del procedimiento, y a lo largo del mismo.
- Existirán diferentes perfiles de habituación en función de la percepción de control, reto y amenaza experimentada por los participantes en relación a las diferentes fases del protocolo experimental.

9.3. MÉTODO

9.3.1. Participantes y criterios de exclusión

En este estudio participaron un total de 44 clientes del establecimiento comercial que la cadena Òptica Universitària regenta en el Campus de Bellaterra de la UAB. Estas personas accedieron voluntariamente a participar en el estudio, que era presentado a los y las participantes como una campaña orientada al estudio y prevención del glaucoma y la hipertensión ocular promovida por la Universidad y por la óptica. El estudio se promocionó mediante carteles situados por las diferentes facultades del campus y en las mismas instalaciones del establecimiento. Los criterios de exclusión de este estudio fueron:

- Tener un historial previo de glaucoma, hipertensión ocular y otros problemas asociados.
- Haberse sometido en el pasado a cualquier tipo de cirugía oftalmológica.
- Haber consumido sustancias y/o fármacos que afectan los niveles de PIO en las 2 horas previas al estudio, tales como cannabis o colirios oftalmológicos.

Dos participantes fueron excluidos del estudio debido a la imposibilidad de obtener sus registros de PIO y un tercero fue excluido por haberse sometido en el pasado a una cirugía relacionada con el glaucoma. La muestra final se compuso de 13 hombres (31,7%) y 28 mujeres (68,3%) con una media de edad de 38,68 años (dt=15,92) para el total, de 35,28 años (dt=16,17) para los hombres y de 40,38 años (dt=15,87) para las mujeres. Los valores medios iniciales de PIO muestrales fueron de 14,19mmHg (dt=2,76) en el ojo izquierdo y de 13,62mmHg (dt=2,23) en el ojo derecho. En los hombres la PIO inicial fue de 13,77mmHg (dt=2,79) en el ojo izquierdo y de 12,97mmHg (dt=2,15) en el ojo derecho. En el caso de las mujeres, estos valores fueron respectivamente de 14,39mmHg (dt=2,78) y de 13,93mmHg (dt=2,24).

Para el reclutamiento de los participantes se emplearon 3 estrategias muy similares, aunque no idénticas. Por una parte, se colocaron aproximadamente 100 carteles y se depositaron aproximadamente 300 *flyers* en las diversas facultades del campus de Bellaterra anunciando una campaña de prevención y estudio del glaucoma y la hipertensión ocular, que se estaba llevando a cabo en la Òptica Universitària del campus. En estos carteles y *flyers* se solicitaba la participación voluntaria de cualquier persona que integra la comunidad universitaria y para ello se dejaba a disposición de toda persona interesada una dirección de correo electrónico y un teléfono de contacto. Estos carteles también se depositaron en la puerta de entrada de la óptica. Otra vía de reclutamiento de participantes consistió en la colaboración del propio personal de la óptica, quien informaba a los clientes del estudio en curso y les proponía su participación en él.

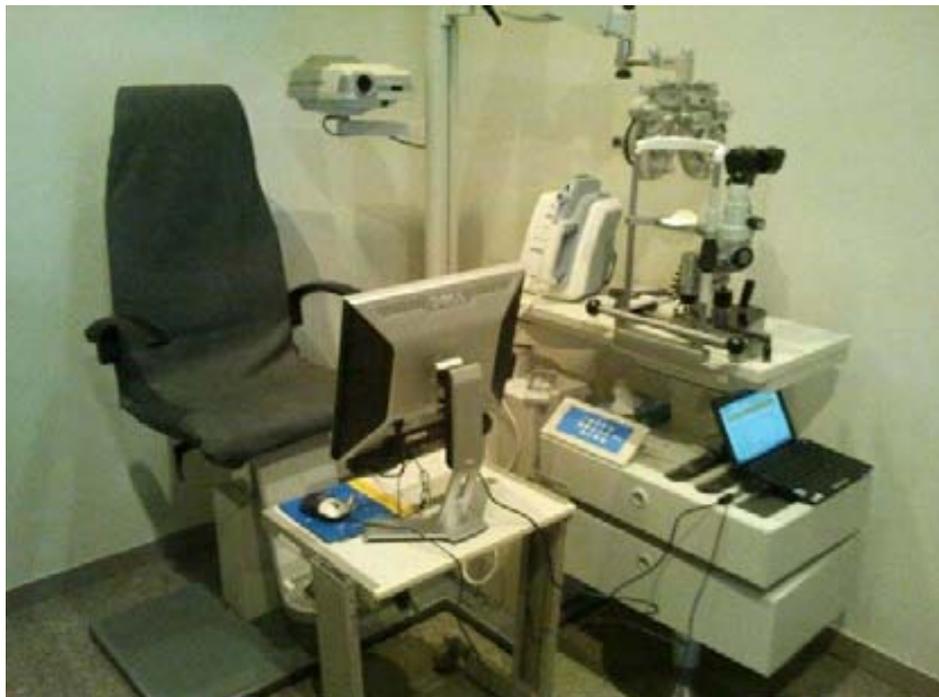
Finalmente se creó una página en la red social *Facebook*, que se divulgó bien mediante la colaboración de páginas de otros grupos de investigación afines de la UAB, bien a través de los perfiles personales de otras personas de la comunidad universitaria. En esta página se presentaba nuevamente el estudio como una campaña de prevención y estudio del glaucoma, se solicitaba la participación voluntaria y se daban a conocer los diferentes canales de comunicación para participar en el estudio,

9.3.2. Espacio de investigación

Los participantes eran recibidos en la sala de espera que da acceso a los gabinetes optométricos de la óptica hasta que llegado el momento de iniciar la sesión eran invitados a entrar. Todas las sesiones experimentales se llevaron a cabo en el mismo gabinete. Delante de la butaca experimental, en la cual se acomodaba a los participantes, había situado un monitor conectado a un ordenador portátil *ASUS Eee PC*, mediante el cual los participantes interactuaban mediante un *ratón* con los diferentes cuestionarios que integraban las baterías de pruebas psicométricas informatizadas empleadas en el estudio. Mientras se efectuaban los registros psicofisiológicos se retiraba la

mesa que sostenía el monitor y el ratón para salvar la interferencia que esta ocasionaba sobre él.

El tonómetro y el esfigmomanómetro se instalaron en la mesa de instrumental, justo a la izquierda de los participantes para facilitar al investigador el acceso a estos instrumentos, para causar la mínima interferencia a los profesionales de la tienda mientras efectuaban la optometría, y para garantizar el máximo grado posible de ergonomía posible para los participantes durante las sesiones. En el extremo opuesto de los participantes se hallaba una mesa en la cual el experimentador principal anotaba los registros de las variables psicofisiológicas y supervisaba el desarrollo de las sesiones, excepto en la fase de optometría, cuando los participantes permanecían en el gabinete únicamente en compañía del óptico. El *setting* experimental de este estudio se presenta en la fotografía 9.1.



Fotografía 9.1. Espacio de investigación del estudio 3.

9.3.3. Instrumentos de registro fisiológico y óptico.

La recogida de los datos ópticos fue efectuada por personal de la óptica (n=3) debidamente cualificado y entrenado en el protocolo por los responsables del estudio. Los registros de PIO fueron obtenidos por el experimentador responsable del estudio utilizando el mismo tonómetro de no contacto *modelo Keeler Pulsair Intelipuff*) empleado en el resto de estudios que integran esta tesis. A pesar de que los estudios sobre la precisión y fiabilidad de este dispositivo mencionados en los capítulos 7 y 8 sostienen que para asegurar la comparabilidad de las medidas obtenidas con este aparato con las obtenidas mediante el método de Goldman son precisas tres medidas por ojo, en este estudio se optó por reducir a dos el número de registros por ojo/fase, obtenidos durante un intervalo de dos minutos. Esta decisión, que se adoptó tras una extensa reflexión metodológica, se debe a las restricciones logísticas y temporales que el contexto de campo impuso al diseño del estudio y que básicamente consistían en:

1. La demanda por parte de los profesionales óptica en la que se realizó el estudio de reducir el tiempo de las sesiones experimentales para que su duración no excediera (o lo hiciera en la menor medida posible) los sesenta minutos.
2. La consideración de que debido al número de medidas por fase (5 fases), la realización de tres medidas por ojo resultaba excesiva pues implicaba un total de 30 registros de PIO en total.

Las variables cardiovasculares registradas en este estudio (presión arterial sistólica -PAS-, presión arterial diastólica -PAD- y frecuencia cardiaca -FC-) se obtuvieron usando el mismo electrofigmamómetro oscilométrico *Welch Allyn*, empleado en los dos estudios precedentes. Este dispositivo se situó en todos los casos en el brazo derecho de los participantes y fue manipulado

siguiendo las recomendaciones de la *Association for the Advancement of Medical Instrumentation for blood pressure automatic measurement* (1992).

9.3.4. Instrumentos psicométricos

Nuevamente, se dispuso un formulario *ad hoc en formato informatizado* utilizando la plataforma Google Drive, que registraba las variables sociodemográficas (como el género y la edad), de control (consumo de fármacos, alcohol, tabaco, cannabis u otras drogas), metodológicas (temperatura de la sala experimental, hora de la sesión), psicométricas y fisiológicas. De forma análoga a los dos estudios precedentes, se registró el grado de activación de los voluntarios en el momento de iniciarse el procedimiento mediante un ítem *ad hoc* consistente en la pregunta “¿Hasta qué punto te sientes nervioso en éste momento?”, con las siguientes opciones de respuesta: *muy nervioso, bastante nervioso, algo nervioso, nada nervioso*. Este ítem se repitió en cada fase del procedimiento, inmediatamente antes de obtener las medidas fisiológicas. Nuevamente se utilizó el test *Primary Appraisal and Secondary Appraisal* de Gaab et al. (2005) para registrar el nivel de estrés de los participantes, así como los componentes de los procesos de evaluación cognitiva que lo determinan, según la teoría transaccional de Lazarus y Folkman (evaluación primaria y secundaria). La elección de esta prueba para el estudio se basó en su utilidad clínica a pesar de no estar validada en población española. La valencia afectiva, la activación y la percepción de control se evaluaron mediante el *Self-Assessment Manikin (SAM)*, contenido en la adaptación española (Moltó, 1999) del *International Affective Picture System (IAPS)* desarrollado por Lang en 1988, en su versión de 9 opciones de respuesta por ítem. Durante la fase de recuperación que se efectuaba al final de procedimiento, los participantes debían contestar una batería de pruebas psicométricas (cuyos análisis de fiabilidad se resumen en la tabla 9.1), que incluía:

- 1- Las subescalas de rasgo y estado *del Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado de Spielberger* (1970), en su adaptación española (Seisdedos, 1994).

2- La subescala de ansiedad del *Cuestionario de personalidad de Zuckerman-Kuhlman* (Zuckerman, 2002) adaptado por Gomà-i-Freixanet (2008)

3- la *Escala de Competencia Percibida* de Wallston (1989) adaptada por Fernández-Castro (1998).

Prueba	α de Cronbach
Subescala de ansiedad-neuroticismo (ZKPQ)	.79
Subescala de ansiedad-rasgo (STAI-R)	.90
Subescala de ansiedad-estado (STAI-R)	.76
Subescala de amenaza del (PASA)	.53
Subescala de reto (PASA)	.33
Subescala de autoeficacia (PASA)	.65
Subescala de control (PASA)	.71
Subescala de evaluación primaria (PASA)	.63
Subescala de evaluación secundaria (PASA)	.77
Escala de competencia percibida	.81

Tabla 9.1. Análisis de fiabilidad de las pruebas psicométricas empleadas.

La tabla 9.2 resume la matriz de correlaciones muestrales entre las diferentes pruebas psicométricas empleadas en el estudio. A pesar de los valores obtenidos en los índices de fiabilidad de las subescalas del cuestionario PASA, se obtuvo una correlación intensa y significativa ($r=.58$, $p<.0005$) entre la subescala de amenaza de esta prueba y la subescala de ansiedad-estado del STAI, así como una correlación modesta pero significativa ($r=.37$, $p<.02$) entre la puntuación subescala de evaluación primaria del PASA (resultante del sumatorio de las subescalas de amenaza y reto) y la subescala de ansiedad-estado del STAI. Por otra parte, se observó una correlación inversa moderada y significativa ($r=-.47$, $p=.003$) entre la subescala de ansiedad del PASA y la puntuación total obtenida en la ECP, así como una correlación modesta pero significativa entre esta puntuación y la subescala de autoeficacia del PASA ($r=.322$, $p=.05$). Estas correlaciones sugieren que estas subescalas representaron en nuestro estudio unos indicadores fiables de la percepción de

	STAI estado	STAI rasgo	Ansiedad ZKPQ	Escala de amenaza PASA	Escala de reto PASA	Escala de autoeficacia PASA	Escala de control PASA	Escala de Ev. primaria PASA	Escala de Ev. secundaria PASA	Puntuación total de Estrés PASA
ECP	-,473**	-,662**	-,426**	-,333*	-,026	,322*	,144	-,205	,264	-,369*
	,003	,000	,008	,041	,878	,049	,388	,217	,110	,023
STAI estado		,256	,267	,577**	,066	-,345*	-,117	,368*	-,261	,475**
		,121	,105	,000	,693	,034	,484	,023	,114	,003
STAI rasgo			,623**	,262	,047	-,233	-,072	,177	-,172	,269
			,000	,112	,782	,160	,668	,289	,303	,103
Ansiedad ZKPQ				,234	-,022	-,153	,069	,120	-,045	,120
				,158	,894	,358	,682	,471	,790	,473
Escala de amenaza PASA					,506**	-,230	,111	,865**	-,063	,636**
					,001	,164	,509	,000	,709	,000
Escala de reto PASA						,276	,382*	,870**	,379*	,252
						,093	,018	,000	,019	,126
Escala de autoeficacia PASA							,521**	,029	,863**	-,736**
							,001	,863	,000	,000
Escala de control PASA								,285	,881**	-,580**
								,083	,000	,000
Escala de Evaluación primaria PASA									,185	,510**
									,267	,001
Escala de Evaluación secundaria PASA										-,751**
										,000

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 9.2. Correlaciones entre las pruebas psicométricas empleadas.

control de la persona. Atendiendo a los dos grupos de correlaciones reseñados, indicando una cierta validez convergente con indicadores de ansiedad-estado y de control percibido, se consideró pertinente el empleo de las escalas y subescalas del cuestionario PASA en los análisis estadísticos inferenciales.

9.3.5. Procedimiento

Las sesiones se llevaron a cabo en dos fases, entre los meses de mayo de 2012 y junio de 2013, y tuvieron una duración media de 65 minutos. Una vez se había concertado día y hora para la sesión experimental, los participantes eran recibidos por el responsable del estudio, quien les agradecía su participación y les acompañaba al gabinete en el que se realizaron las sesiones experimentales. En ese momento se les hacía entrega del pertinente documento de consentimiento informado para su lectura y firma, así como se les ofrecía la posibilidad de facilitar un email de contacto para recibir un informe de los resultados globales del estudio, a su finalización. Una vez cumplimentado este documento se procedía a la colocación del brazalete del esfigmomanómetro y se les ofrecía una breve explicación (estandarizada para todos los casos) en relación al procedimiento de medida de la PIO. A partir de este momento, la sesión se daba por iniciada. Esta estaba compuesta por 5 fases que se resumen en la ilustración 9.1, cuya duración había sido protocolizada en 9 minutos para cada una de ellas, con el objetivo de obtener los registros de PIO a intervalos lo más regulares posibles, y controlar de este modo el posible efecto de los ritmos circadianos de la PIO.

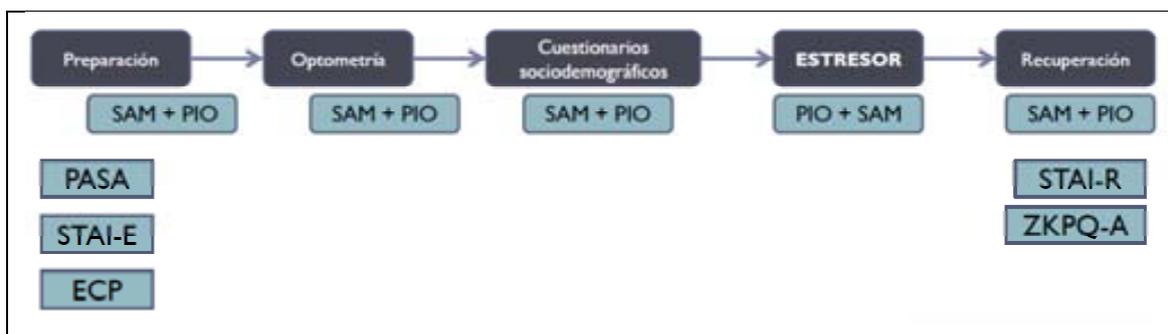


Ilustración 9.1. Resumen del protocolo experimental.

9.3.5.1. Fase de línea de base

En esta fase se invitaba a los participantes a contestar el primer bloque de cuestionarios, mientras el investigador principal realizaba la aleatorización del orden de obtención de todas las medidas de PIO en cada una de las diversas etapas de medición para ese caso concreto. Esta aleatorización se realizó mediante el procedimiento “números aleatorios” de una calculadora científica CASIO, de la siguiente manera:

- Cuando el número obtenido mediante esta tecla era par, la primera medida de PIO registrada en esa fase era la del ojo izquierdo.
- Cuando este número era impar, la medida inicial de esa fase era la correspondiente al ojo derecho.

La batería de cuestionarios que se cumplimentaban en esta fase de línea de base, contenía una serie de pruebas que registraban el grado de activación, ansiedad y estrés en relación al hecho mismo de participar en el estudio (por tanto, desde un punto de vista situacional), y tenían por objetivo recoger la mayor cantidad posible de información en relación a las posibles variables que podrían determinar o modular el hipotético efecto de hipertensión ocular de bata blanca. Estas pruebas eran:

- 1- El cuestionario *PASA*, habiendo indicado previamente a los participantes que debían contestarlo pensando en su participación en la campaña de prevención y estudio del glaucoma en la que iban a participar inmediatamente a continuación.
- 2- La subescala de ansiedad-estado del Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado de Spielberger.
- 3- Las escalas de valencia afectiva, activación y dominancia del *SAM*.
- 4- Un ítem único *ad hoc construido para evaluar el nivel de activación de los participantes y que consistió en la pregunta “¿Hasta qué punto te*

sientes nervioso en éste preciso momento?”. Este ítem, con un rango de 0 a 4, incluía las opciones de respuesta: muy nervioso, bastante nervioso, ni tranquilo ni nervioso, bastante tranquilo, muy tranquilo.

Al final de esta fase, y, de forma idéntica en todas las sucesivas, inmediatamente después de que los participantes hubieran contestado las 3 subescalas del SAM y al ítem único que registraba los niveles de activación, se registraban los valores de presión arterial sistólica y diastólica, frecuencia cardíaca y PIO. Tal como se detalla anteriormente, la duración prevista para esta fase fue de 9 minutos (6 min para contestar los cuestionarios y 3 min para obtener las medidas de PIO). Finalmente, los participantes debían contestar a otro ítem *ad hoc* que evaluaba hasta qué punto el propio procedimiento de registro de la PIO había resultado aversivo, cuya formulación era: “De 0 a 10, ¿Hasta qué punto le ha resultado desagradable el procedimiento de medida de la presión intraocular?”. Este ítem, cuyo propósito era evaluar el efecto de la activación inducida por la propia manipulación ocular sobre el resultado de la tonometría, se repitió después de efectuar la tonometría en todas las fases del protocolo.

9.3.5.2. Fase de optometría

El experimentador principal indicaba a los participantes que a continuación un óptico procedería a realizar una optometría, durante la cual el experimentador principal no se hallaría presente, para garantizar la confidencialidad de la prueba y para no interferir en su realización. La duración prevista para la optometría era de aproximadamente 9 minutos, aunque debido a las diferencias en las características y necesidades a nivel óptico de cada uno de los participantes, se produjo una gran variabilidad en cuanto a la duración de esta prueba. Una vez finalizada, el personal del gabinete hacía una pequeña devolución de los resultados y se retiraba del gabinete, momento en el cual el experimentador principal volvía a entrar para solicitar a los participantes que contestasen por segunda vez las subescalas del SAM, y al ítem único

inmediatamente relativo al estrés subjetivo, antes de efectuar los segundos registros de PAS, PAD, FC y PIO. Una vez obtenidos estos registros, los participantes contestaban de nuevo al ítem único que evaluaba la aversividad de la optometría.

9.3.5.3. Fase de cuestionarios sociodemográficos

En esta fase los participantes debían contestar un formulario que registraba las variables sociodemográficas (edad, sexo, etc.), de control (la hora en la cual se habían levantado ese día, hora en la cual se había ido a dormir la noche anterior, mano dominante, etc.) y de exclusión (haberse sometido a cualquier tipo de cirugía oftalmológica de cualquier tipo, consumo de fármacos o sustancias que alteran los niveles de PIO, etc.). Estas preguntas fueron formuladas de forma oral por el experimentador, quien iba introduciendo las respuestas en tiempo real en la matriz de datos generada mediante formulario de Google Drive. Una vez cumplimentado este cuestionario, se obtenían las pertinentes puntuaciones en el ítem único que registraba el nivel de activación de los participantes, se realizaban los registros de PAS, PAD, FC y PIO y los participantes contestaban nuevamente al ítem relativo a la aversividad inducida por la tonometría.

9.3.5.4. Fase de tarea

La tarea estresora consistió en una adaptación abreviada de la tarea “de hablar en público” del *Trier Social Stress Test* (Kirschbaum et al., 1999), en la cual los participantes debían hablar durante 5 minutos de sus principales virtudes y defectos en presencia del investigador principal (que realizaba los registros psicofisiológicos) y de un segundo experimentador (n=2) que era presentado a los voluntarios y voluntarias como un experto en comunicación y cuya función era la de evaluar la credibilidad de su discurso. Antes de proceder a realizar la tarea de hablar en público se concedían cinco minutos de preparación durante los cuales los participantes permanecían solos en el gabinete con un papel y un bolígrafo que podían emplear para preparar la tarea, pero que no podrían mirar

durante su interlocución. El objetivo estos 5 minutos previos a la tarea era que los participantes desarrollaran una respuesta anticipatoria de estrés. Las instrucciones para realizar correctamente la tarea fueron administradas oralmente y consistieron en todos los casos en las siguientes indicaciones estandarizadas:

“A continuación te pedimos que adoptes un papel un poco más activo en el estudio, y para ello vamos a cambiar de tarea. Esta nueva tarea consistirá en que hables durante cinco minutos de tus principales virtudes y defectos delante de una cámara que estará grabándote mientras hablar y un compañero experto en comunicación que evaluará la credibilidad de tu discurso. Hacia la mitad de la tarea mediremos tu presión arterial y ocular. Mientras medimos la presión arterial procura no mover bruscamente el brazo e intenta mantenerlo lo más quieto posible. Para la medida de presión ocular necesitaremos que hagas silencio durante unos instantes. Como estaremos sólo a mitad de tu discurso, puedes aprovechar el silencio para pensar en lo que dirás cuando reemprendamos la tarea. Tienes cinco minutos para preparar tu discurso y para ello te dejamos este papel y bolígrafo. Puedes escribir lo que quieras, pero una vez comenzado tu discurso no podrás mirar ni utilizar de ninguna manera este papel. Te informo que la grabación será totalmente confidencial y de acuerdo a la ley de protección de datos y que puedes decidir no continuar con el experimento si no estás conforme con este ejercicio.”

Una vez los participantes accedían a realizar la tarea estresora, tras los cinco minutos de preparación de su *speech*, los experimentadores entraban en la sala y preparaban rápidamente el *setting* experimental, que consistía en lo siguiente:

- El supuesto experto en comunicación permanecía sentado delante del/de la participante, a aproximadamente un metro y medio de distancia observando su ejecución mientras fingía realizar anotaciones al respecto.

- A su derecha había instalada una videocámara, a la misma altura de la cabeza del evaluador, sostenida mediante un trípode, que se activaba al inicio de la tarea.
- El experimentador responsable de obtener los registros fisiológicos se mantenía de pie, también a la izquierda del evaluador, con el objetivo de poder realizar los pertinentes registros fisiológicos dentro de los periodos establecidos.

Una vez iniciada la tarea, en el segundo 45 se obtenían los registros de presión arterial sistólica, diastólica y frecuencia cardíaca. En el minuto 2 se detenía la tarea, indicando a los participantes que se encontraban a mitad de su ejecución, para realizar la cuarta medida de PIO. Con el propósito de mantener la activación inducida por el estresor durante su registro, y obtener así unos registros más precisos de la reactividad inducida por la tarea, se sugería a los participantes que pensasen en cómo iban a continuar con su discurso tras la pausa para registrar la PIO. Una vez obtenidos estos registros se informaba a los sujetos de que:

- La tarea ya había finalizado (no iban a continuar hablando durante los siguientes tres minutos hasta llegar a completar los cinco que se les había informado antes del inicio de esta fase).
- En realidad el experimentador 2 era un/a psicólogo/a que colaboraba con el estudio y no un experto en comunicación.
- No habían sido grabados en ningún momento ni en ningún formato (audio, vídeo, etc.).
- El estudio estaba llegando a su fase final.

9.3.5.5. Fase de recuperación y cierre de la sesión

Finalmente, se llevaba a cabo una fase de recuperación de nueve minutos de duración, durante la cual los participantes debían contestar la batería de pruebas psicométricas de carácter estructural y relacionadas con el tipo de afrontamiento realizado por el/la participante ante la tarea estresora. Esta batería de pruebas estaba compuesta por:

- 1- La subescala de ansiedad-rasgo del Inventario de Ansiedad Rasgo-Estado.
- 2- La subescala de ansiedad del Cuestionario de personalidad de Zuckerman-Kuhlman.

Una vez cumplimentada esta batería de prueba, los participantes contestaban por última vez las subescalas de *arousal*, valencia y dominancia del SAM, el ítem único que evaluaba la ansiedad y se medía por última vez los parámetros fisiológicos, tras lo cual los y las participantes contestaban por última vez el ítem único que registraba el nivel de aversividad de la optometría que se les acababa de efectuar. Una vez finalizada el procedimiento, el investigador principal realizaba una pequeña devolución de los resultados de la tonometría a los participantes, les agradecía su participación en el estudio, y éstos continuaban con su eventual compra de material óptico.

9.3.6. Preparación de datos y análisis estadísticos

Para efectuar los análisis descriptivos e inferenciales se utilizó el paquete estadístico *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS 15.0 para *Windows*). Del mismo modo que en los estudios previos, se efectuó la correspondiente transformación de los datos brutos de PIO en puntuaciones totales para cada ojo y etapa de medición promediando las 2 medidas obtenidas en cada fase y en cada ojo. Respecto a esta transformación, el análisis de la varianza intra-sujeto no reveló diferencias significativas entre las dos medidas de PIO

obtenidas por ojo y fase, a excepción del caso de las 2 medidas iniciales registradas en el ojo izquierdo ($F_{(1,41)}=4.51$, $p=.040$). Se computaron las puntuaciones de las pruebas que compusieron la batería psicométrica creada para el estudio.

De forma coherente con la metodología empleada a lo largo de todo el proyecto, sus puntuaciones fueron dicotomizadas dividiéndolas por la mediana muestral, de manera que al 50% de puntuaciones superiores se asignó el nivel “alto” y al 50% inferior el nivel “bajo” en cada una de las nuevas variables resultantes. Para obtener las medidas de reactividad de la PIO la tarea estresora empleada, así como sus valores de recuperación posteriores, se generaron dos puntuaciones Δ a partir de la variación en los registros de PIO entre las fases de estresor y la fase previa (Δ_1 o de reactividad), y entre la fase de recuperación y la fase de tarea experimental (Δ_2 o de recuperación). Para el análisis de la varianza de la variabilidad de la presión intraocular respecto a las fases del experimento, se utilizó un diseño mixto, en el cual el factor intra-sujeto fue la fase del experimento (pre-experimental, optometría, cuestionarios, tarea y recuperación), y los factores entre grupos fueron: el control percibido, la competencia percibida, la ansiedad rasgo y estado, y los valores registrados en los diversos ítems únicos empleados (dicotomizados en alto *versus* bajo).

9.4. RESULTADOS

9.4.1. Perfil general de evolución y reactividad global de la PIO

El análisis de la varianza intra-sujeto del conjunto de la muestra reveló nuevamente un perfil de evolución de la PIO de tendencia decreciente en ambos ojos durante las fases previas a la tarea estresora, momento en el que se observa claramente un incremento en la PIO (ver figuras 9.1a y 9.1b), que vuelve a reducirse en la fase de recuperación inmediatamente posterior. Estos incrementos, que reflejan la reactividad de la PIO al estrés inducido por la tarea, fueron en el conjunto de la muestra de 1,00mmHg ($dt=1,81$) en el OI, y de 0.50mmHg ($dt=1.41$) en el OD. Las pruebas de contraste intra-sujeto sugieren que este incremento fue significativo en el OI ($F_{(1,41)}=.4.85$, $P=.03$), si

bien no se alcanzó la significación estadística en el OD (a pesar de lo cual, la tendencia observada fue similar en ambos ojos).

El análisis de la varianza intra-sujeto reveló un efecto de fase significativo en el ojo izquierdo ($Wilks' \Lambda = 0.004$), y con tendencia a la significación estadística en el caso del ojo derecho ($Wilks' \Lambda = 0.08$) que sugiere que los valores de PIO fueron diferentes en las diferentes fases del procedimiento. Las pruebas de contrastes post-hoc intra-sujeto (tablas 9.3a y 9.3b) revelaron que tanto en el OI como en el OD no existieron diferencias estadísticamente significativas entre las medidas de PIO registradas en la fase pre-experimental y en la de optometría (las dos etapas de medida iniciales), mientras que la tercera medida sí que resultó ser significativamente inferior a la etapa anterior.

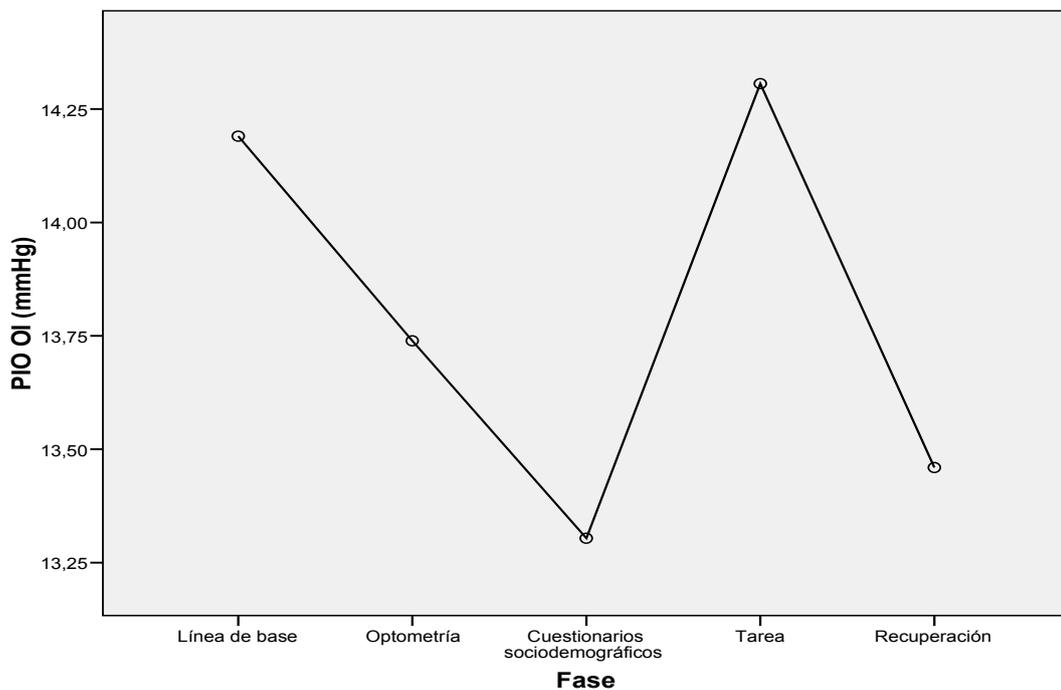


Figura 9.1a. Perfil de evolución de la PIO a lo largo de las sesiones (OI).

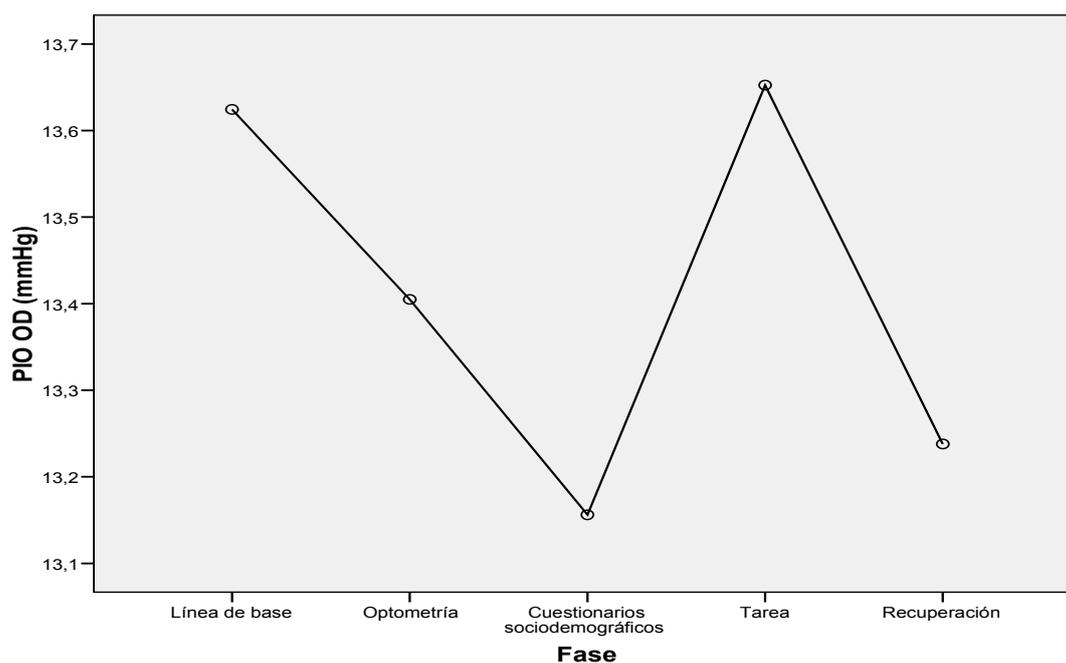


Figura 9.1b. Perfil de evolución de la PIO a lo largo de las sesiones (OD).

Fuente	factor1	Suma de cuadrados tipo III	gl	Media cuadrática	F	Significación
Fase	Nivel 2 - Nivel 1	8,35	1	8,35	3,22	,08
	Nivel 3 - Anterior	17,91	1	17,91	11,85	,001
	Nivel 4 - Anterior	12,94	1	12,94	4,85	,03
	Nivel 5 - Anterior	7,41	1	7,41	6,08	,02
Error(Fase)	Nivel 2 - Nivel 1	103,55	40	2,59		
	Nivel 3 - Anterior	60,49	40	1,52		
	Nivel 4 - Anterior	106,81	40	2,67		
	Nivel 5 - Anterior	48,71	40	1,22		

Tabla 9.3a. Contrastes intra-sujeto de la PIO a lo largo del procedimiento (OI).

Fuente	factor1	Suma de cuadrados		Media		F	Significación
		tipo III	gl	cuadrática			
factor1	Nivel 2 - Nivel 1	1,98	1	1,98	,73	,40	
	Nivel 3 - Anterior	5,27	1	5,27	4,59	,04	
	Nivel 4 - Anterior	2,72	1	2,72	1,44	,24	
	Nivel 5 - Anterior	2,01	1	2,01	1,10	,30	
Error(factor1)	Nivel 2 - Nivel 1	109,01	40	2,73			
	Nivel 3 - Anterior	45,94	40	1,15			
	Nivel 4 - Anterior	75,41	40	1,89			
	Nivel 5 - Anterior	73,14	40	1,83			

Tabla 9.3b. Contrastes intra-sujeto de la PIO a lo largo del procedimiento (OD).

9.4.2. Relación de la ansiedad-rasgo con el perfil de evolución de la PIO

Las pruebas de efectos inter-sujetos no revelaron diferencias estadísticamente significativas en la evolución de la PIO a lo largo de las fases del procedimiento en función de la ansiedad-rasgo, a pesar de que esta prueba presentó tendencia a la significación en el caso del efecto de la ansiedad medida mediante el ZKPQ sobre la PIO del OD ($F_{(1,36)}=3,27$, $p=.08$). No obstante, resulta destacable cómo la PIO presentó sistemáticamente valores superiores en aquellos participantes con valores superiores de ansiedad-rasgo, independientemente de la prueba empleada para su evaluación (la subescala de rasgo del STAI o la de ansiedad-neuroticismo del ZKPQ). Estas diferencias se expresan gráficamente en las figuras 9.2a, 9.2b, 9.3a y 9.4b.

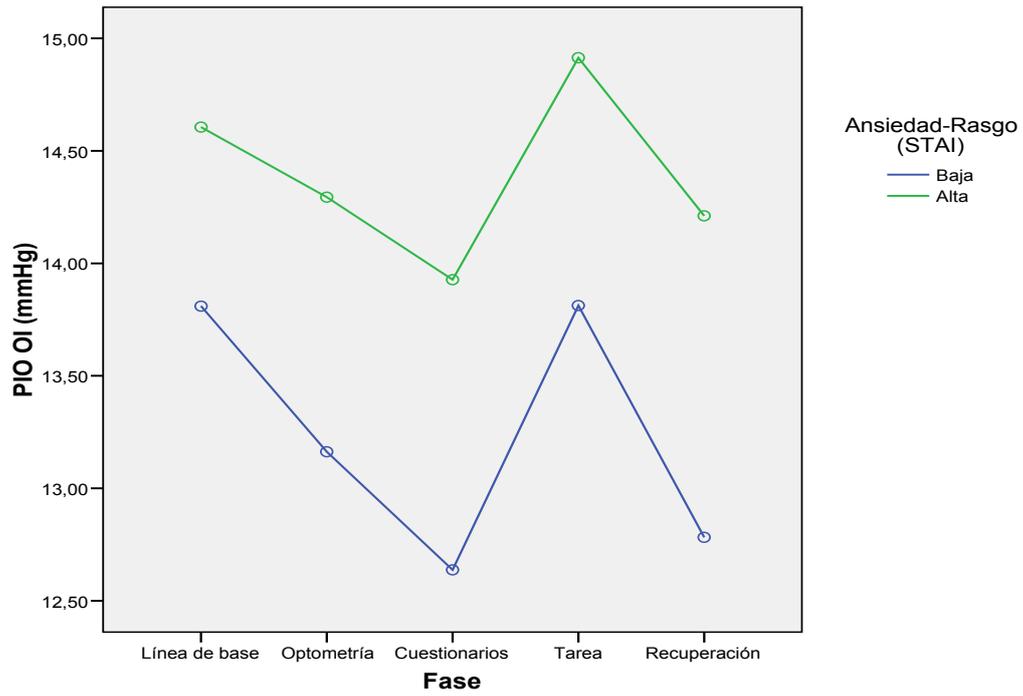


Figura 9.2a. Evolución de la PIO del OI en función del nivel de ansiedad rasgo (STAI).

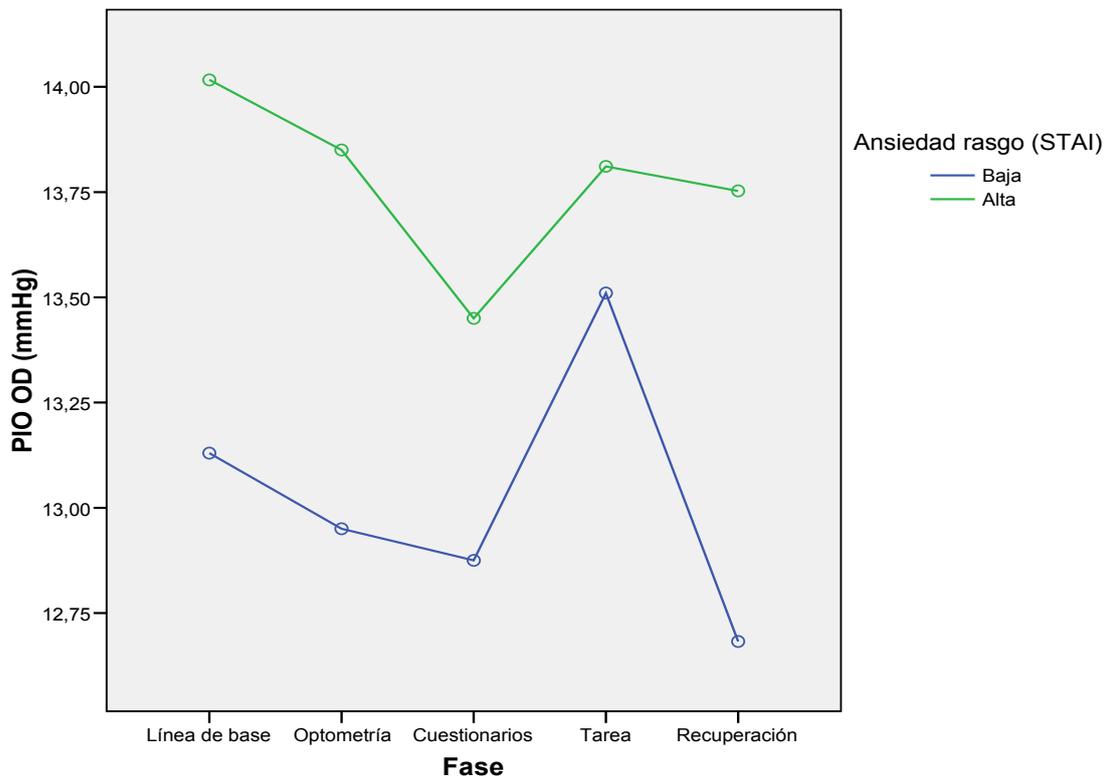


Figura 9.2b. Evolución de la PIO del OD en función del nivel de ansiedad rasgo (STAI).

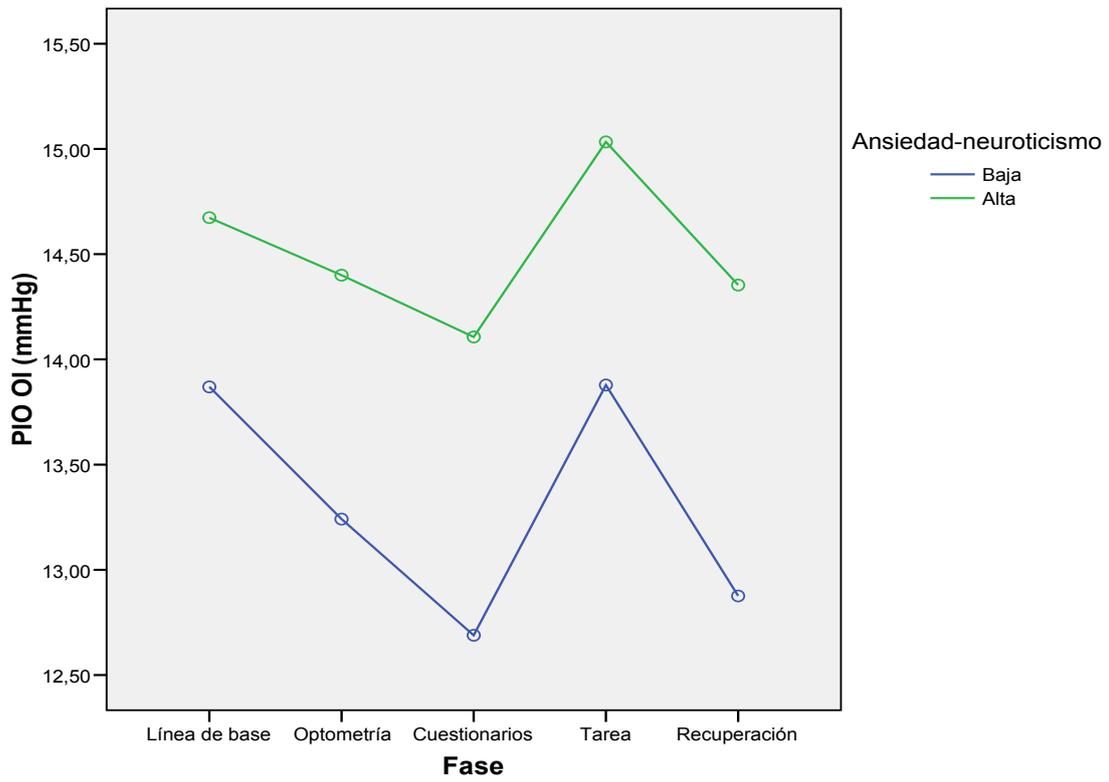


Figura 9.3a. Evolución de la PIO (OI) en función del nivel de ansiedad-neuroticismo (ZKPQ).

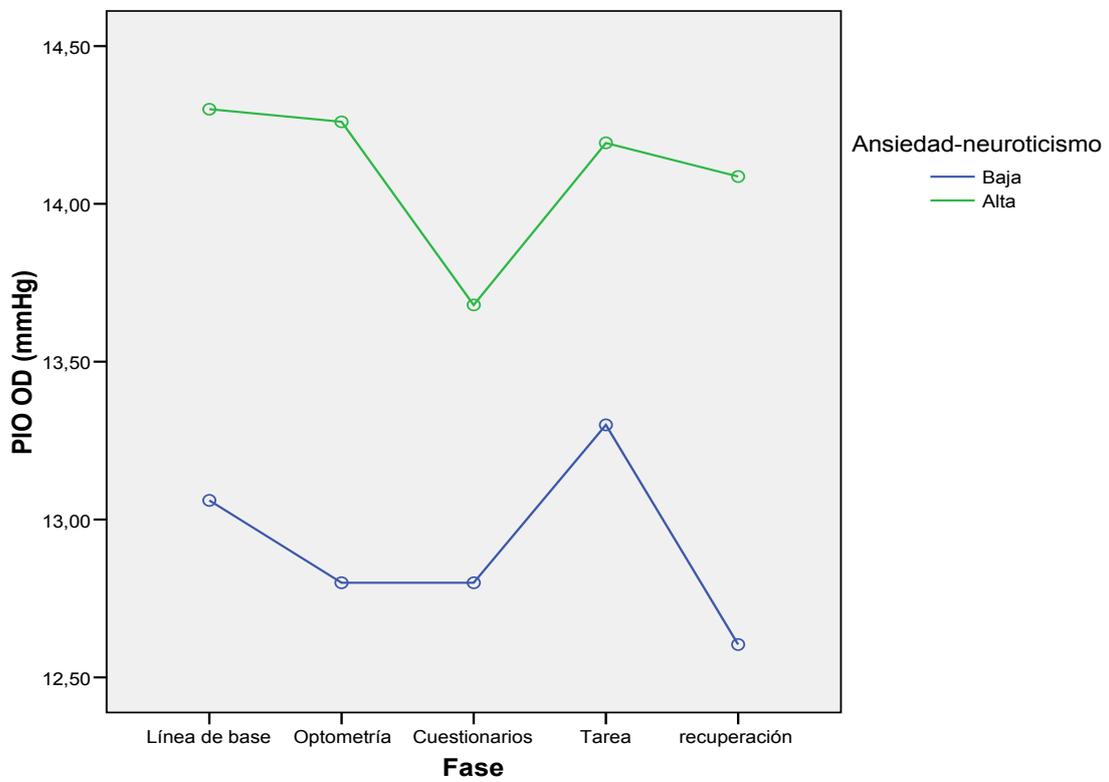


Figura 9.3b. Evolución de la PIO (OD) en función del nivel de ansiedad-neuroticismo (ZKPQ).

Respecto a la reactividad de la PIO en función de las puntuaciones obtenidas en las pruebas empleadas en el estudio para evaluar la ansiedad-rasgo, los ANOVAS inter-sujeto no revelaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos, lo que sugiere que la reactividad de la PIO fue independiente del nivel de ansiedad-rasgo de los participantes.

9.4.3. Relación de la ansiedad estado con la evolución y la reactividad de la PIO

En cuanto al papel de la ansiedad-estado sobre la evolución de la PIO a lo largo de las sesiones, los contrastes multivariados (modelo lineal general) no sugirieron ninguna interacción significativa entre esta variable (evaluada mediante la subescala de ansiedad-estado del STAI) y fase. No obstante, en el caso del OD sí se observó una interacción con tendencia a la significación estadística entre estas variables (Wilks' $\Lambda=33,00$, $p=.06$). A pesar de esta falta de significación, aquellos participantes con niveles superiores en esta variable experimentaron un mayor descenso en sus valores de PIO en las medidas previas al estresor, así como una mayor reactividad a la tarea, como se representa gráficamente en las figuras 9.4a y 9.4b.

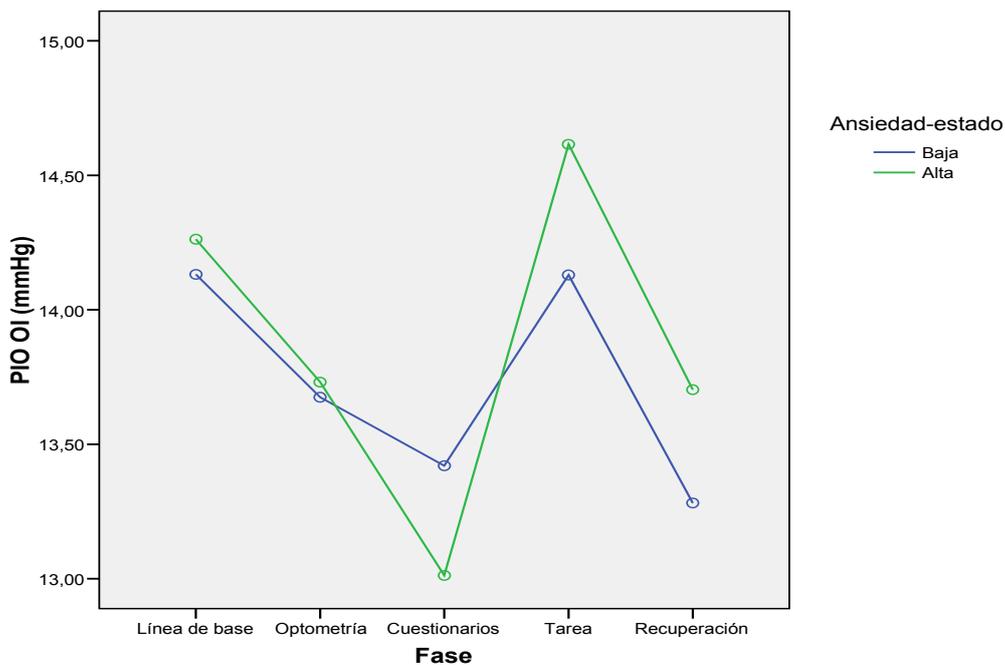


Figura 9.4a. Evolución de la PIO (OI) en función de la ansiedad-estado.

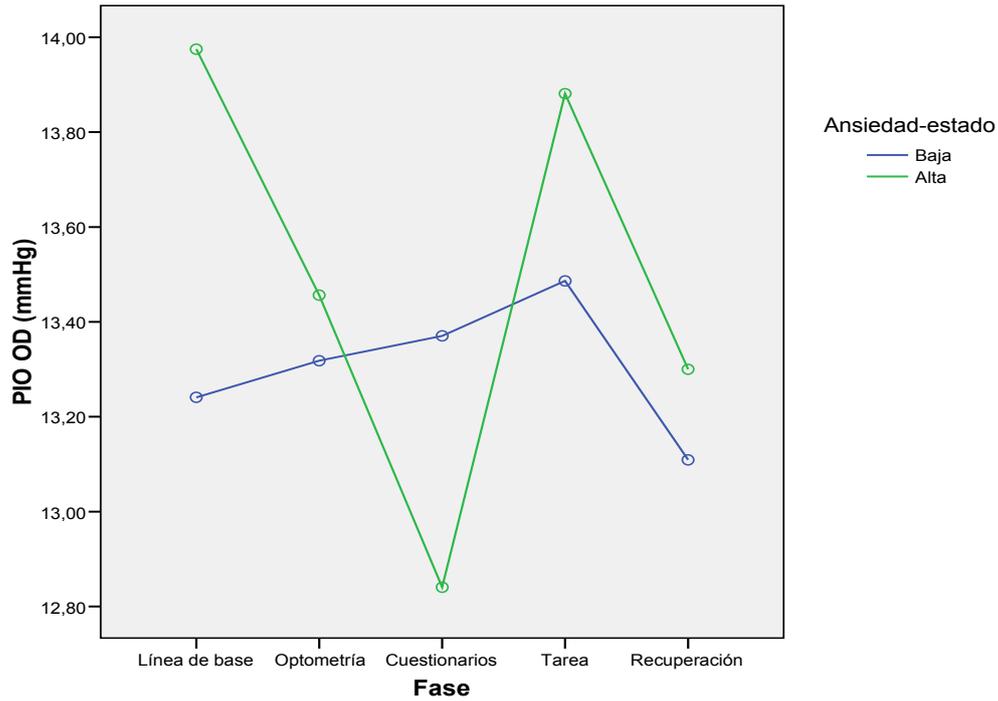


Figura 9.4b. Evolución de la PIO (OD) en función de la ansiiedad-estado.

En relación al papel de la ansiiedad-estado pre-experimental sobre la reactividad de la PIO, el análisis de medias que se resume en la tabla 9.4 sugiere un efecto de esta variable sobre la posterior reactividad de la PIO a la tarea estresora.

Ansiiedad- Estado		Reactividad OI	Reactividad OD
Baja	Media	,71	,12
	N	22	22
	Dt	1,76	1,33
Alta	Media	1,60	1,04
	N	16	16
	Dt	1,91	1,51
Total	Media	1,10	,51
	N	38	38
	Dt	1,85	1,46

Tabla 9.4. Medias de reactividad de la PIO en función de la Ansiiedad-estado

El análisis de la varianza (oneway ANOVA), reveló que estas diferencias no fueron estadísticamente significativas en el ojo izquierdo ($F_{(1,37)}=2,23$, $p=.14$), aunque presentó una gran proximidad a la significación estadística en el ojo derecho ($F_{(1,37)}=4,01$, $p=.05$).

9.4.4. Efecto de la amenaza y del reto sobre la PIO y su reactividad

El análisis de medias de la reactividad de la PIO en función de la percepción de amenaza evaluada mediante la subescala de amenaza del cuestionario PASA al principio del procedimiento sugiere que aquellas personas con niveles superiores en esta variable presentaron una mayor reactividad a la tarea estresora, como se resume gráficamente en la tabla 9.5.

Puntuación en la subescala de amenaza (PASA)		Reactividad OI	Reactividad OD
Baja	Media	,57	,20
	N	22	22
	Dt	1,58	1,22
Alta	Media	1,80	,93
	N	16	16
	Dt	2,01	1,70
Total	Media	1,06	,51
	N	38	38
	Dt	1,85	1,46

Tabla 9.5. Reactividad media en función de la percepción de amenaza.

El análisis de la varianza inter-sujeto sugiere que el efecto de la amenaza sobre la reactividad fue significativo en el caso del OI ($F_{(1,36)}=4,46$, $p=.042$), y cercano a la significación en el OD ($F_{(1,36)}=2,36$; $p=.13$).

Por otra parte, el análisis de la varianza intra-sujeto reveló una interacción significativa entre el nivel de amenaza percibida y la fase en el ojo izquierdo ($W_{\text{Mauchly}}=.69$, $p=.18$, $F_{(4,144)}=2,98$, $p=.02$), que sugiere la influencia de esta variable en la determinación del perfil de evolución de la PIO. Estos mismos análisis no reportaron ninguna interacción significativa en el caso del ojo

derecho. No obstante, las pruebas de efectos inter-sujeto sí que revelaron un efecto significativo del grado de amenaza percibida en el OD ($F_{(1,36)}=4,42$, $p=.04$) y con una tendencia a la significación en el caso del OI ($F_{(1,36)}=3,54$, $p=.06$). Estos resultados sugieren que los niveles PIO a lo largo del procedimiento fueron superiores en aquellos participantes que percibieron la situación como más amenazante, como se expresa gráficamente en las figuras 9.5a y 9.5b.

La evolución de la PIO que muestran estas figuras sugieren que cuando la percepción de amenaza fue inferior la PIO experimentaba un descenso entre la primera y la segunda medida para estabilizarse después, mientras que se mantenía en las dos medidas iniciales y descendía en la tercera en aquellos casos en los que la percepción de amenaza era mayor.

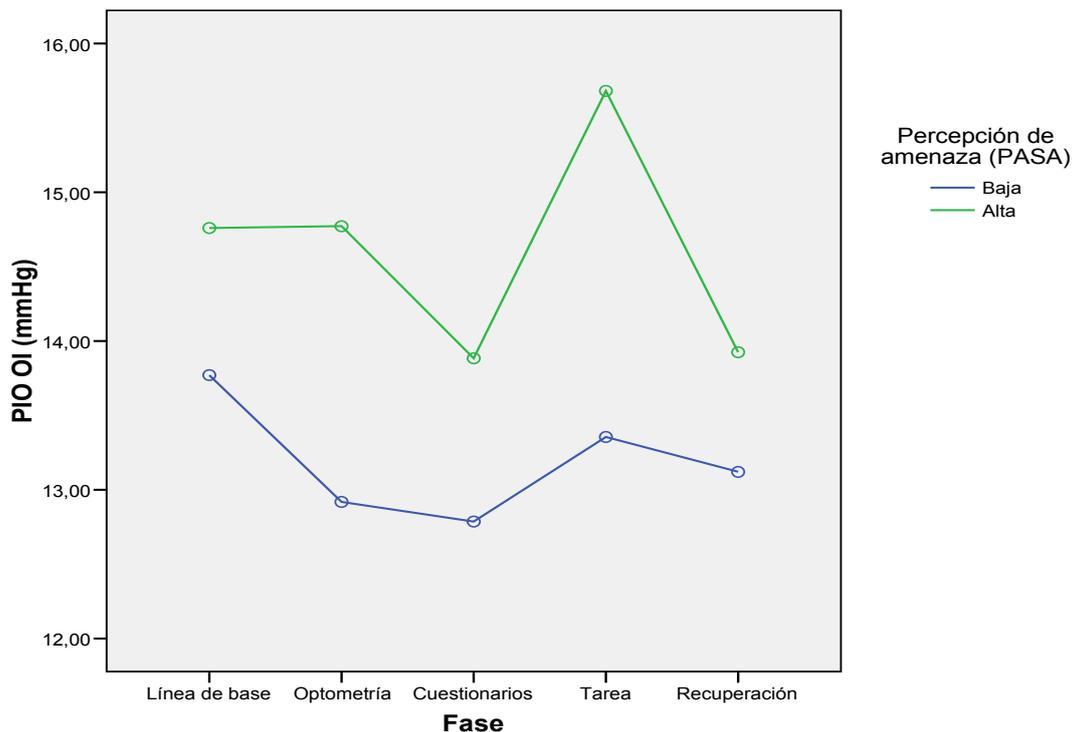


Figura 9.5a. Evolución de la PIO (OI) en función de la percepción de amenaza.

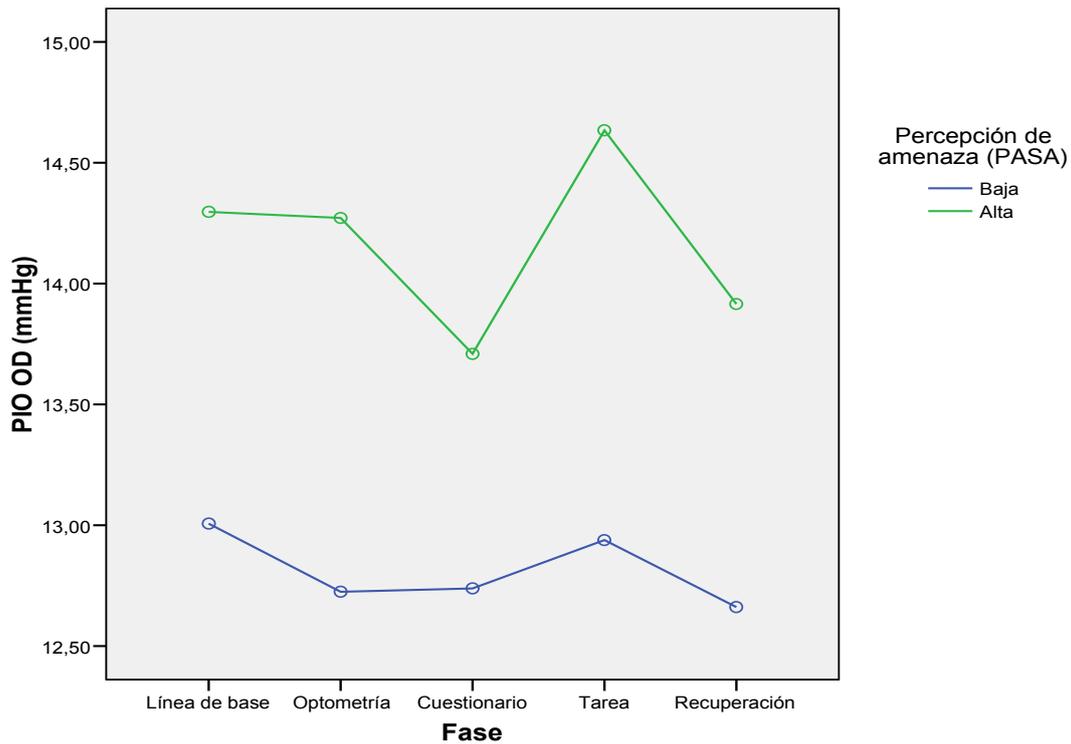


Figura 9.5b. Evolución de la PIO (OD) en función de la percepción de amenaza.

Por lo que respecta al reto, el análisis de medias sugiere nuevamente que aquellos participantes que presentaron niveles superiores en esta variable, también experimentaron una mayor reactividad de la PIO, como puede verse en la tabla 9.6. No obstante, el análisis de la varianza inter-sujeto no arrojó significación estadística sobre estas diferencias de medias, y el análisis de la varianza intra-sujeto no reveló la existencia de ninguna interacción significativa entre nivel de reto y fase.

Percepción de reto (PASA)		Reactividad OI	Reactividad OD
Baja	Media	,59	,57
	N	19	19
	Dt	1,55	1,41
Alta	Media	1,58	,44
	N	19	19
	Dt	2,03	1,55
Total	Media	1,09	,51
	N	38	38
	Dt	1,85	1,46

Tabla 9.6. Reactividad media (mmHg) en función de la percepción de reto.

Los valores medios de reactividad de la PIO función de las puntuaciones registradas mediante la subescala de evaluación primaria del PASA (compuesta por el sumatorio en las puntuaciones de amenaza y reto de este cuestionario) se detallan en la Tabla 9.6 y sugieren una mayor reactividad en aquellos participantes que obtuvieron puntuaciones mayores. El análisis de la varianza inter-sujeto sugirió que esta diferencia de medias no fue estadísticamente significativa en el caso del ojo derecho, aunque fue cercano a la significación en el ojo izquierdo ($F_{(1,37)}=4,04$, $p=.05$).

Subescala de evaluación primaria (PASA)		Reactividad OI	Reactividad OD
Nivel bajo	Media	,51	,18
	N	19	19
	Dt	1,62	1,29
Nivel alto	Media	1,67	,83
	N	19	19
	Dt	1,93	1,58
Total	Media	1,09	,51
	N	38	38
	Dt	1,85	1,46

Tabla 9.6. Reactividad en función de la puntuación de evaluación primaria.

El análisis de la varianza intra-sujeto sugiere una interacción significativa entre la puntuación en la subescala de evaluación primaria del PASA y la fase ($W_{\text{Mauchly}}=.71$, $p=.23$, $F_{(4,144)}=2,71$, $p=.03$) únicamente en el OI. Las pruebas de contrastes post-hoc intra-sujeto (método de la diferencia), sugieren también que esta interacción se aproximó a la significación estadística en cuanto a la reactividad de la PIO a la tarea estresora ($F(1,36)=3,83$, $p=.058$). Nuevamente se observó como los niveles de PIO fueron sistemáticamente superiores en todas las fases del procedimiento (y en ambos ojos) en aquellos participantes con puntuaciones superiores en esta variable, como se resume gráficamente en las figuras 9.6a y 9.6b.

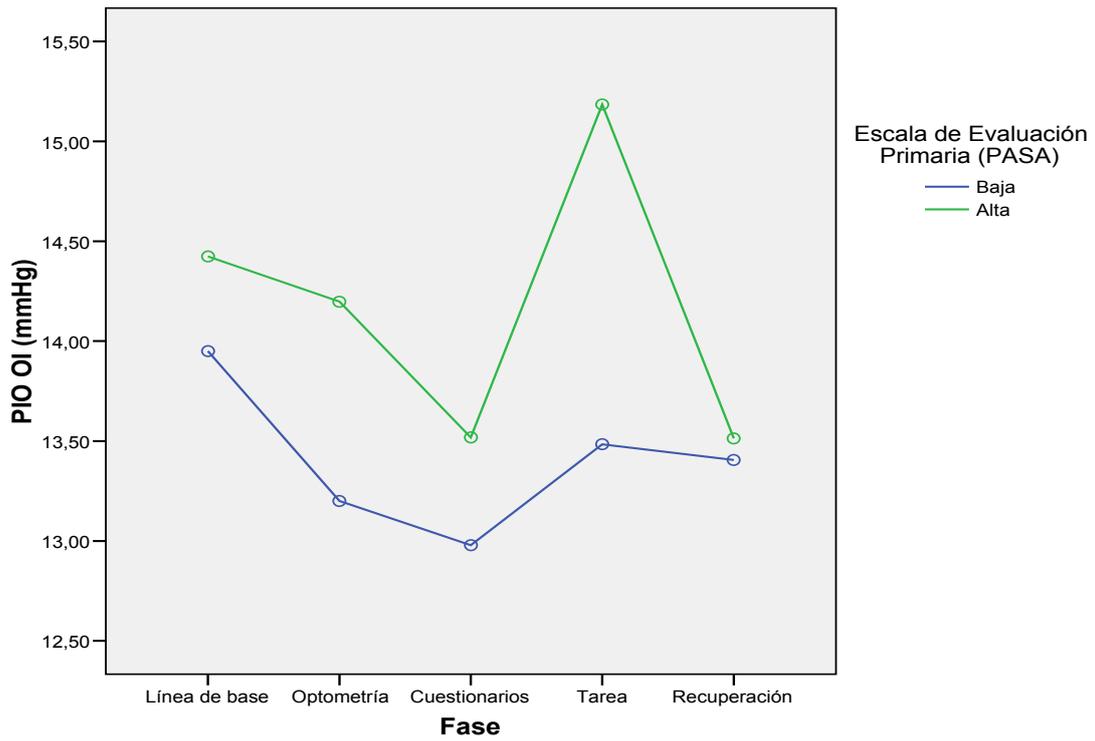


Figura 9.6a. Evolución de la PIO (OI) en función del nivel de evaluación primaria.

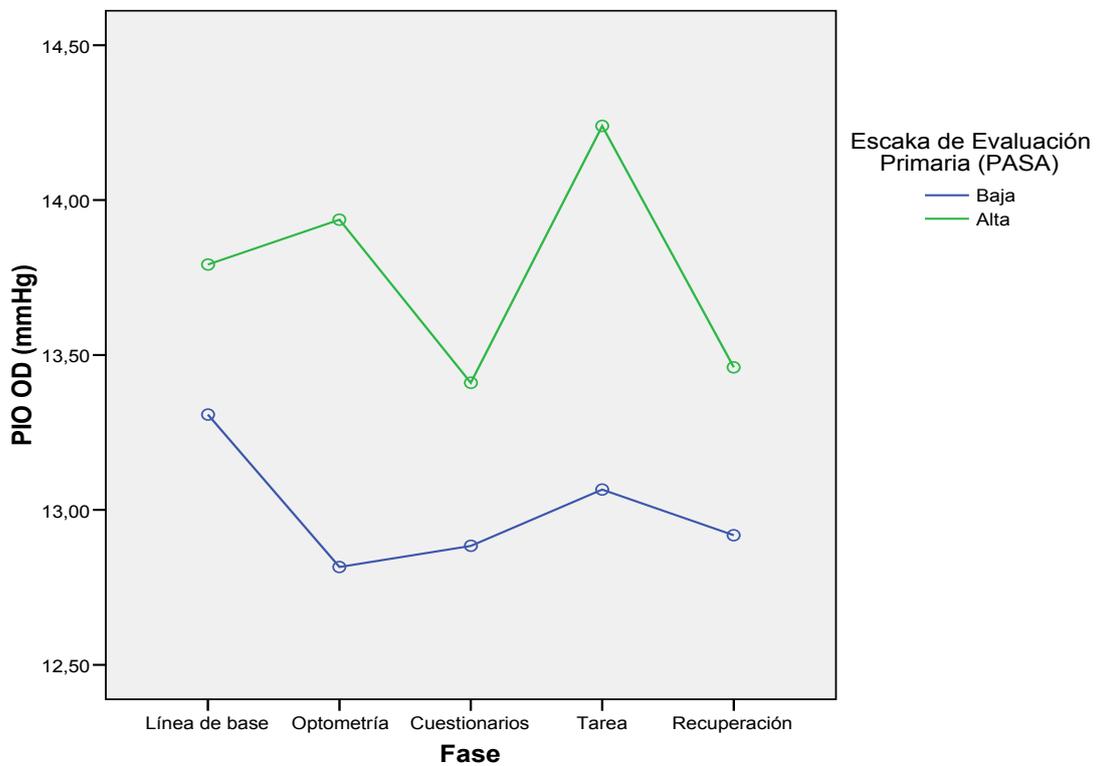


Figura 9.6b. Evolución de la PIO (OD) en función del nivel de evaluación primaria.

9.4.5. Relación del control percibido con la evolución de la PIO y su reactividad

El análisis de medias de reactividad de la PIO en función de la puntuación en la ECP sugiere una asociación entre la competencia percibida evaluada mediante esta prueba y la reactividad de la PIO del OI en aquellos participantes con una menor competencia percibida; siendo de 1,58mmHg (dt=1,88) en la condición de baja competencia y de .54mmHg (dt=1,71) en la de alta competencia percibida. Sin embargo, en el ojo derecho las medias de reactividad no sugirieron ningún efecto de esta variable, siendo de .52mmHg (dt=1,68) en los participantes con una baja competencia percibida y de .49mmHg (dt=1,23) en la condición de alta competencia percibida.

El análisis de la varianza sugirió que el efecto de la percepción de competencia sobre la reactividad de la PIO no fue significativo en el ojo derecho, pero se aproximó a la significación estadística en el ojo izquierdo ($F_{(1,37)}=3,15$, $p=.08$). Aunque el análisis de la varianza intra-sujeto no reveló ninguna interacción significativa entre la fase y el nivel de competencia percibida, cabe destacar, por su posible significación clínica, que en ambos ojo la PIO fue sistemáticamente inferior en aquellas personas que reportaron niveles mayores de competencia percibida en la ECP, como se resume gráficamente en las figuras 9.7a y 9.7b.

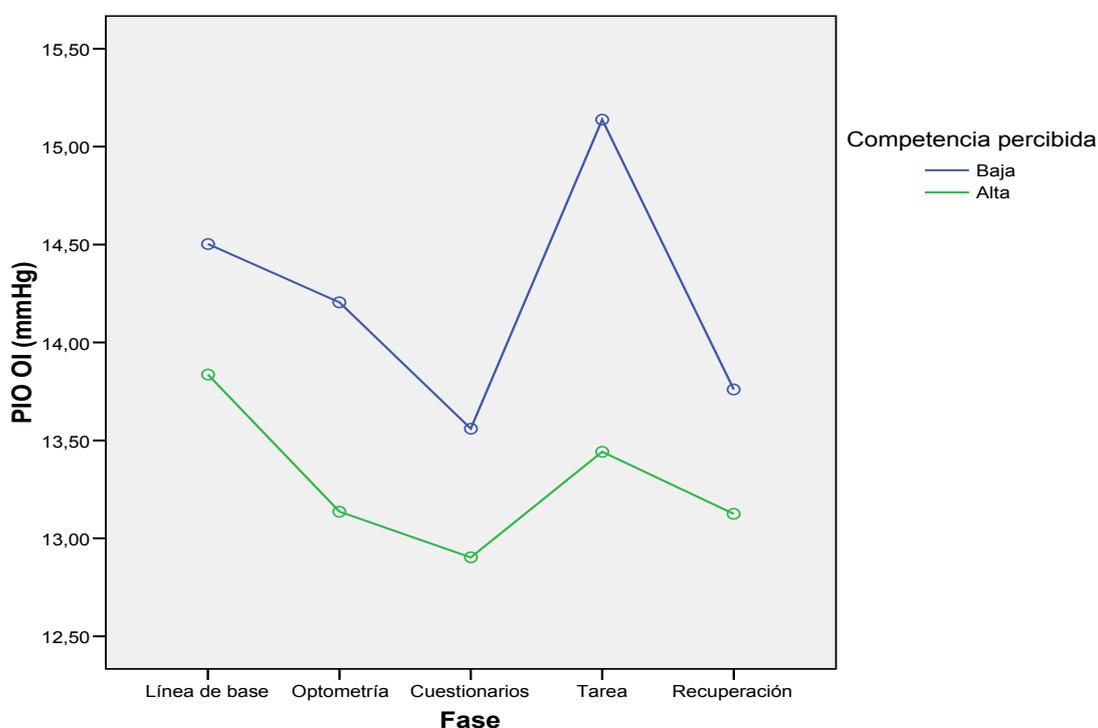


Figura 9.7a. Evolución de la PIO (OI) en función de la competencia percibida.

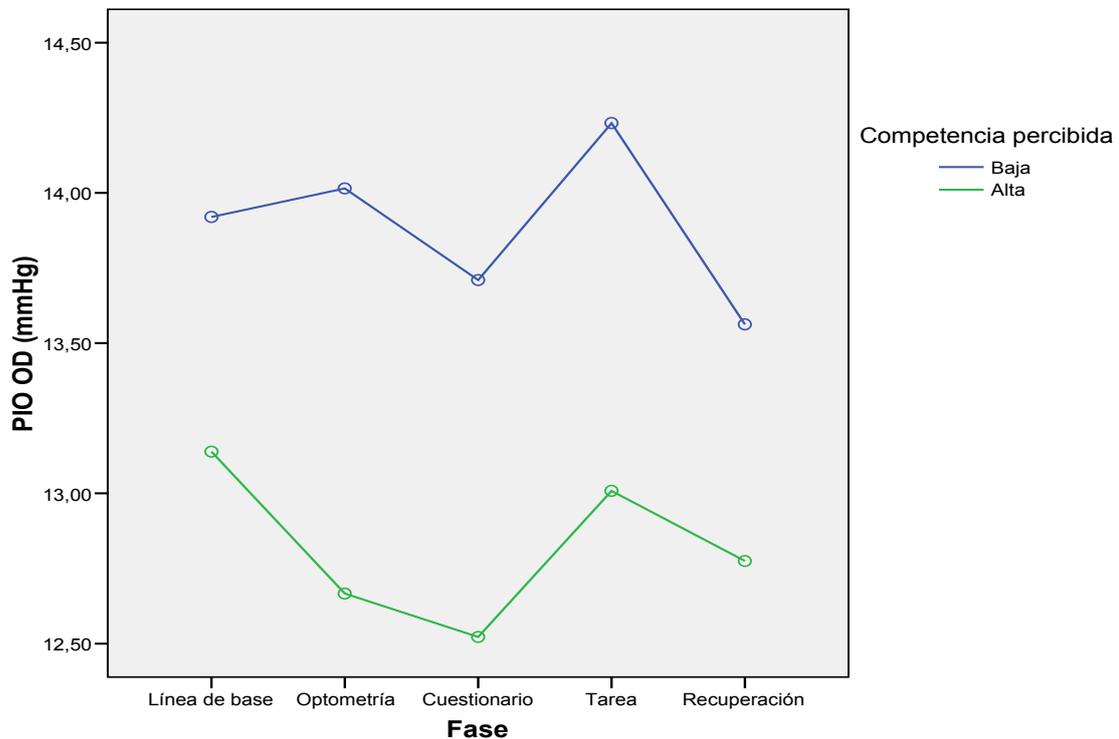


Figura 9.7b. Evolución de la PIO (OD) en función del nivel de la competencia percibida.

La tabla 9.7 resume las medias de reactividad de la PIO en función del efecto combinado de la percepción de amenaza y de la competencia percibida. A pesar de que los subsecuentes análisis de la varianza inter-sujeto no revelaron la existencia de ninguna interacción significativa, los valores medios observados en reactividad fueron superiores en aquellos participantes en los que se presentó la combinación de una alta percepción de amenaza y una baja competencia percibida.

9.4.6. Evaluación de la reactividad mediante los ítems únicos ad hoc

A pesar de que el análisis de la varianza intra-sujeto sugiere que las puntuaciones obtenidas en el ítem único que registraba el nivel de ansiedad subjetiva percibida fueron diferentes en cada fase del procedimiento experimental ($W_{\text{Mauchly}}=.23$; $p<.0005$; $F_{(4,77)}=44,36$; $p<.0005$), y de seguir un perfil de evolución aparentemente análogo al de la PIO (ver figura 9.7), no se

observó ninguna correlación significativa entre los niveles de PIO y la puntuación en este ítem en ninguna de las fases del procedimiento, ni entre la puntuación en esta escala en la fase de tarea y la reactividad de la PIO.

Subescala de amenaza (PASA)	ECP		Reactividad OI	Reactividad OD
Baja	Baja	Media	,89	,21
		N	8	8
		Dt	1,27	1,49
	Alta	Media	,39	,19
		N	14	14
		Dt	1,74	1,10
	Total	Media	,57	,20
		N	22	22
		Dt	1,58	1,22
Alta	Baja	Media	2,04	,73
		N	12	12
		Dt	2,12	1,83
	Alta	Media	1,06	1,51
		N	4	4
		Dt	1,70	1,24
	Total	Media	1,80	,93
		N	16	16
		Dt	2,01	1,70

Tabla 9.7. PIO en función de la amenaza y la competencia percibida.

9.4.7. Correlación entre la reactividad cardiovascular y de la PIO

El análisis de correlaciones de la reactividad cardiovascular y de la PIO no reveló en este estudio la existencia de ninguna correlación estadísticamente significativo entre estas variables. Esta matriz de correlaciones se resume en la tabla 9.8

	Reactividad OD	Reactividad PAS	Reactividad PAD	Reactividad FC
Reactividad OI	,228	,165	-,205	-,084
	,151	,315	,211	,610
Reactividad OD		-,008	-,134	-,132
		,961	,416	,424
Reactividad PAS			,522(**)	,297
			,001	,066
Reactividad PAD				,275
				,090

** La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).

Tabla 9.8. Matriz de correlaciones entre la reactividad cardiovascular y de la PIO.

9.5. DISCUSION

En primer lugar, el análisis de la varianza intra-sujeto de las 2 medidas utilizadas para computar la puntuación de total de PIO por fase y ojo (y no la media de 3 medidas empleada en los estudios precedentes) sugiere que se trata de un método válido para obtener esta puntuación, ya que no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre estas 2 medidas en cada etapa de medición, a excepción del caso de los registros pre-experimentales del OI. Esto sugiere la utilidad de utilizar este procedimiento simplificado (más económico en términos de tiempo y ergonomía para los y las participantes) en contextos de campo como el utilizado en este estudio, o en hipotéticos estudios futuros realizados en contextos clínicos.

A pesar de que la mayoría de resultados significativos únicamente se dieron en el ojo izquierdo, los resultados de este estudio aportan, a nuestro entender, evidencias empíricas tanto de la reactividad de la presión intraocular al estrés psicosocial (que en nuestro estudio fue de una magnitud de 1,00mmHg (dt=1,81) en el ojo izquierdo y de 0.50mmHg (dt=1.41) en el derecho), como de la existencia del efecto de HOB. En relación al efecto de bata blanca en la medición de la PIO, la evolución de esta variable mostró un perfil de evolución progresivamente decreciente que se interrumpe abruptamente con un incremento en la PIO de ambos ojos, especialmente en el izquierdo, en el que esta reactividad resultó ser estadísticamente significativa. Estos datos apoyan

la hipótesis de que ante medidas sucesivas la PIO experimenta un proceso de reducción progresiva conforme se efectúa la repetición de la medida. En cuanto a este perfil de evolución, las pruebas de contraste intra-sujeto revelaron que aunque la segunda medida de PIO era inferior a la primera, esta diferencia no era estadísticamente significativa, por lo que podríamos considerar que se trata de valores iguales y por tanto el hipotético efecto de la activación sobre la PIO seguiría constatándose en estas dos etapas de medida iniciales. No obstante, en ambos ojos la tercera medida sí que resulto ser significativamente inferior a las precedentes, lo que sugiere que el efecto de HOBb se manifestaría en las dos primeras medidas de PIO, desapareciendo con la tercera cuando la adaptación al procedimiento de medida ya se habría producido. Para descartar que este perfil de reducción progresiva se deba explicable por meros determinantes fisiológicos (por ejemplo. una simple adaptación mecánica de la córnea a la tonometría) y poder así profundizar en los hipotéticos determinantes de la HOBb, se introdujo la evaluación el efecto de la ansiedad-rasgo y estado y de la percepción de amenaza sobre el perfil de evolución de la PIO.

En cuanto a la modulación cognitiva de la HOBb, aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en la evolución de la PIO en función de la ansiedad-rasgo, resulta destacable cómo, independientemente de la prueba empleada en su evaluación, los participantes con un mayor rasgo de ansiedad manifestaron en todas las fases del procedimiento valores superiores de PIO, lo que sugiere un efecto de la ansiedad sobre esta. También se observó una mayor reactividad en la PIO del OI en aquellos participantes que habían manifestado una mayor ansiedad-estado al inicio del procedimiento experimental.

Nuestros resultados sugieren también una interacción significativa entre fase y percepción de amenaza en el ojo derecho y con tendencia a la significación estadística en el izquierdo, según la cual la PIO de las personas con niveles superiores de amenaza percibida presentarían también valores superiores de reactividad PIO superiores a aquellos registrados en las personas con una menor percepción de amenaza; por tanto, la percepción de amenaza podría jugar un papel modulador de la PIO que podría explicar las diferencias

individuales en la magnitud de la HOBB. De forma congruente con la propuesta de Lazarus y Folkman (1986) en cuanto a la asociación entre evaluación primaria y regulación fisiológica, la evaluación primaria registrada mediante el cuestionario PASA también sugirió jugar un papel modulador en la HOBB, ya que en nuestro estudio se observó una interacción significativa entre esta variable y la fase en la que se obtuvieron los registros de PIO (si bien este efecto únicamente presentó significación estadística en el caso del ojo izquierdo). De forma congruente con los postulados de Lazarus, aquellos participantes con una percepción de competencia inferior presentaron unos niveles de PIO sistemáticamente superiores y su reactividad fue también superior en comparación con aquellas personas con una mayor competencia percibida, especialmente cuando se dio la combinación de baja competencia percibida y una elevada percepción de amenaza. Estos datos sugieren que aquellas personas que se sienten más amenazados por la tonometría (por ejemplo, por la invasión del espacio vital que supone), y con una menor competencia percibida, serían las más vulnerables en relación a presentar una mayor reactividad de la PIO. Por extrapolación, sospechamos que, tal vez, estas serían las personas más susceptibles de experimentar el efecto de HOBB en contextos clínicos.

Por otra parte, y siguiendo con lo concerniente a la regulación cognitiva de la reactividad de la PIO, se constató la dificultad de predecirla mediante el uso de un ítem único, ya que ninguno de los ítems de este tipo desarrollados para este estudio mostró una asociación con la reactividad de la PIO. A pesar de la ausencia de resultados significativos en muchos casos, sí que se observó una tendencia general a presentar una mayor reactividad en aquellas personas que mostraron una mayor percepción de amenaza y unos niveles superiores de ansiedad-estado efecto. El efecto de la ansiedad-estado pre-experimental fue significativo sobre la reactividad del ojo derecho y el de la percepción de amenaza y el de la escala de evaluación primaria sobre la del ojo izquierdo. Al respecto de la falta de significación estadística de gran parte de los resultados obtenidos en este estudio, cabe la reflexión acerca del tamaño muestral, de la consistencia de las observaciones efectuadas y de su relevancia clínica. Hay que tener en cuenta que la PIO fue sistemáticamente superior en

prácticamente todas las medidas de PIO en las personas que presentaban niveles de ansiedad y amenaza mayores y especialmente en aquellos participantes con niveles inferiores de competencia percibida, fenómeno que no es explicable por cuestiones procedimentales, al haberse contrabalanceado el orden de medición de la PIO en ambos ojos.

En cuanto a la hipotética regulación compartida de la reactividad de la PIO y de las variables cardiovasculares evaluadas, no se observó ninguna correlación estadísticamente significativa, lo que contraviene nuestra hipótesis en este sentido, lo cual sugiere contrariamente la existencia de mecanismos reguladores diferenciados para la reactividad de la PIO y la reactividad cardiovascular.

Globalmente, es posible que los resultados obtenidos en este estudio presenten un valor en cuanto a su significación clínica en el manejo del glaucoma. No obstante, es preciso profundizar en el papel de la ansiedad y especialmente de la percepción de amenaza sobre el HOB y sobre la reactividad de la PIO por su relación con este efecto, especialmente en muestras clínicas de pacientes con glaucoma, quienes constituyen en última instancia los destinatarios de estos hipotéticos

IV. DISCUSIÓN GENERAL Y CONCLUSIONES

IV.1. DISCUSIÓN GENERAL

Pese a en el apartado de discusión de cada estudio en particular se comentan sus resultados, en esta discusión general se realiza una síntesis transversal de los principales hallazgos de esta tesis, tanto en relación al HOBb como a reactividad de la PIO al estrés psicosocial y al papel que juega en estos fenómenos la percepción de control.

Globalmente, a nuestro juicio, los resultados obtenidos en los estudios que componen esta tesis, aun resultando contradictorios en algunos aspectos, aportan una serie de evidencias empíricas que sugieren (1) la existencia y modulación cognitiva de la reactividad de la presión intraocular tanto al estrés cognitivo como al psicosocial y (2) apuntan al rol moderador de la percepción de control y el afecto sobre dicha reactividad. Nuestros resultados también apoyan la existencia de un fenómeno no descrito anteriormente en la literatura psicofisiológica, al que nosotros (Méndez-Ulrich, Sanz y Casas, 2013) denominamos como efecto de *hipertensión ocular de bata blanca (HOBb)*.

En relación a la caracterización del HOBb, se aprecia de forma transversal a todos los estudios como la PIO presentó un perfil de evolución decreciente cuando se realizan medidas que resultó ser generalmente significativo en ambos ojos, y que además presenta aparentemente la topografía de una curva de habituación. A pesar de que esto podría deberse a una adaptación mecánica de la córnea al proceso de medida de la PIO, nuestros resultados sugieren la existencia de una regulación cognitiva de esta habituación en la cual la ansiedad y la percepción de amenaza y de control jugarían un papel moderador relevante. En el primero de nuestros estudios se observó claramente como la percepción subjetiva de estrés pre-experimental correlacionó con los niveles de PIO de los participantes que presentaban una mayor percepción de estrés. Además, los resultados del tercer estudio sugieren que los contextos evaluativos que pueden ser potencialmente inductores de estrés podrían ocasionar un incremento en los niveles de presión intraocular. A este respecto es preciso subrayar que estos estudios se llevaron a cabo con muestras no clínicas compuestas por estudiantes que acudían voluntariamente al laboratorio o por clientes que voluntariamente aceptaban participar en los 2

estudios de campo. No obstante, las implicaciones para la propia integridad de las personas son mucho más notorias en el contexto de visita médica, en el que la evaluación por parte del profesional no se refiere a su ejecución en una tarea experimental, sino a su propio estado de salud. Además, a pesar de que se intentó replicar el contexto clínico en la medida de lo posible en el diseño de los estudios de esta tesis, es evidente que el contexto hospitalario presenta unas características diferenciales (esperas, interacción médico-paciente, incertidumbre diagnóstica, etc.) no presentes en nuestros procedimientos, que pueden constituir inductores de estrés mucho más potentes (Smith, Graham, Mackintosh, Stoker & Mary, 2003; O'Brien et al. 2003), en función de los procesos de evaluación cognitiva propios de cada persona en particular. En este sentido, el cuestionario PASA se reveló como una prueba potencialmente útil para estudiar el efecto de estos procesos de evaluación cognitiva (desde la perspectiva de Lazarus y Folkman), y se sugiere su empleo en hipotéticos estudios de campo futuros en contextos de consulta médica con muestras de personas con hipertensión ocular.

No obstante, la complejidad de la *HOBB* en nuestros estudios se reflejaron precisamente las dificultades constatadas para construir una prueba psicométrica lo más parsimoniosa y sencilla posible con la que poder predecir y/o efectuar *screening* en contexto clínico de qué personas podrían ser susceptibles de experimentar el efecto de *HOBB*, ya que si bien en el primer estudio la metodología de ítem único resultó ser potencialmente útil en contextos clínicos, en el tercer estudio esta herramienta no funcionó como predictor de los niveles de PIO. Por tanto, aquí se esboza otra línea de continuidad a los trabajos que aquí se han presentado, orientado a la elaboración de herramientas psicométricas adaptadas a contexto interventivo capaces de predecir qué personas serían más susceptibles de experimentar una mayor reactividad de la PIO al estrés, y por tanto más vulnerables al efecto de *HOBB*.

A pesar de que los resultados obtenidos en el primer y tercer estudio resultan insuficientemente esclarecedores en cuanto a asociación entre la reactividad cardiovascular y la de la PIO, los mecanismos centrales de regulación implicados en el efecto de *HOBB* podrían ser comunes a los implicados en la

HBB consistentemente descrito para la medición de la PA, cuya explicación más común sugiere que las personas desencadenan una respuesta periférica y neuroendocrina de estrés agudo de forma reactiva a variables contextuales como el rol del clínico o la invasión del espacio vital. Considerando las magnitudes implicadas en la medición de la PIO (cuyo intervalo de normalidad clínica oscila entre 10 y 21 mmHg, tal como se ha indicado en el primer capítulo), este efecto no parece negligible en relación a la precisión de la medida, especialmente en el caso de los pacientes glaucomatosos, en los que el control de la PIO representa un elemento central en el diagnóstico y en la terapéutica, y muy en particular en relación al riesgo de sobrediagnóstico por falso positivo que, tal vez, se pudiera estar produciendo en caso de ausencia de una protocolización de la medida tendiente a neutralizar este potencial efecto de bata blanca. Por tanto, los procesos de evaluación cognitiva y el subsecuente estrés implicado en el afrontamiento de las características invasivas intrínsecas al propio procedimiento de medida de la PIO y las variables contextuales (rol del clínico, invasión del espacio vital) podrían resultar ser una variable crítica en la determinación de la hipertensión ocular de bata blanca. La evaluación primaria resultaría de una relevancia en lo que se refiere a la evaluación del contexto de registro de la PIO como amenazante para la persona y su integridad, mientras que la evaluación secundaria podría estar relacionada el grado de control sobre la situación experimentado por la persona, que podría estar modulando la reactividad periférica mediante la cual se produciría este efecto.

Por otra parte, y desde el punto de vista de las diferencias individuales, se podría considerar un hallazgo de potencial relevancia clínica, la observación de que aquellas personas con mayores niveles de ansiedad-rasgo presentaron en general mayores niveles de PIO en prácticamente todas las fases de todos los estudios, lo que sugiere una asociación entre tal característica disposicional y la presión intraocular. Además, de forma consistente con las premisas teóricas de esta tesis, en el tercer estudio se observó cómo las personas que obtuvieron puntuaciones superiores en competencia percibida presentaron niveles inferiores de PIO a lo largo de las sesiones experimentales. Esta relación entre competencia percibida y PIO fue consistente con los resultados del segundo

estudio, en el que aquellas personas que puntuaron más alto en la subescala de control del cuestionario PASA experimentasen una habituación de la PIO mucho más rápida y de mayor magnitud en comparación de los participantes con una menor percepción de control sobre la situación experimental. A pesar de que por cuestiones de tiempo, espacio y acceso a muestras clínicas no ha sido posible profundizar en las implicaciones de la ansiedad en la yatrogenia del glaucoma, sería altamente deseable diseñar estudios futuros que profundicen en las hipotéticas relaciones de causación entre ansiedad y glaucoma, así como en el hipotético papel de la competencia percibida como factor de protección del glaucoma, en cuando a factor disposicional que correlacionó inversamente con la ansiedad-rasgo.

Respecto a la reactividad de la presión intraocular al estrés cognitivo, los resultados obtenidos en el primer estudio, en el que se registraba la PIO al final de la tarea estresora y no durante su ejecución, sugieren un efecto dual según el cual se produciría un efecto compensador a la reactividad fásica inducida por la tarea experimental. Se aprecia un efecto del valor del incentivo negativo sobre esta reactividad que sugiere que, aquellas personas que presentan una valencia emocional negativa respecto a su desempeño en la tarea experimental, serían aquellas que experimentarían una mayor reactividad. Consideramos que sería pertinente extrapolar estos hallazgos al campo clínico y diseñar nuevos estudios que profundicen en ellos, ya que en ese contexto lo que se pone en tela de juicio no es la propia valoración de la respecto a sus propias emociones respecto a fracasar en una tarea de laboratorio, sino las consecuencias del resultado de la tonometría, y la valoración del curso de la enfermedad. Más relevantes consideramos los resultados obtenidos en el tercer estudio, que por una parte revelan que la PIO es reactiva a situaciones de estrés psicosocial (mucho más semejantes a las de consulta médica), y que la percepción de amenaza jugaría un papel determinante en esta reactividad, que alcanzó prácticamente los 1,6mmHg (una magnitud nada negligible en el contexto de diagnóstico o seguimiento del glaucoma). También se observó una posible relación entre la ansiedad-estado manifestada al inicio de los procedimientos experimentales sobre la subsiguiente reactividad a los estresores empleados (especialmente en el tercer estudio), si bien la distancia

temporal entre la medida de ansiedad-estado y la realización de las tareas obliga a tomar estos resultados con cautela.

La novedad que supone el estudio de la reactividad de la PIO desde la perspectiva de la psicofisiología y de la Psicología de la Salud, junto con la ausencia de trabajos previos realizados por otros equipos de investigación, justifica la escasa evidencia previa en que nos pudimos basar respecto a qué metodologías emplear en el diseño de los estudios y a qué variables podrían ser críticas para explicar la variabilidad individual de la respuesta presora ocular (de haberla) en términos de modulación cognitiva o afectiva. Esto, junto con la gran complejidad del objeto de estudio de esta tesis y a no disponer de colaboración de profesionales de la oftalmología a efectos de colaborar con nuestros estudios, explica en gran medida las limitaciones respecto a la interpretación de determinados resultados controvertidos presentados en las discusiones parciales presentadas en los capítulos 7 a 9 (como, por ejemplo respecto al motivo por el cual en todos los estudios se obtuvieron mayoritariamente resultados significativo en el OI, a pesar de que en el tercer estudio se aleatorizó el orden en que se registraba la PIO en cada fase del procedimiento experimental, superando una clara limitación del estudio 1 en el cual siempre se midió la PIO de este ojo en primer lugar).

A pesar de que, como se ha dicho, los resultados de nuestros estudios adolecieron en más de una ocasión de significación estadística y que la mayoría de efectos que sí la presentaron se produjeron mayoritariamente en el ojo izquierdo, considerando las magnitudes implicadas en la evaluación de la PIO (y su intervalo de normalidad), se hace imperativo profundizar sobre la relevancia clínica de los hallazgos reportados por nuestros trabajos en los contextos clínicos reales. Por ejemplo, la reactividad media detectada en nuestros trabajos fue de aproximadamente 1mmHg (llegando a los 1,6mmHg en el ojo izquierdo en el tercer estudio), pudiendo este efecto conducir a una sobreestimación de los niveles de PIO de los pacientes de glaucoma que acuden a consulta. Además, el efecto del estrés sobre los niveles de PIO podría contaminar la medida del parámetro principal en el cual el médico basa gran parte de su diagnóstico, cuando no ser motivo de falsos positivos de glaucoma.

IV.2. CONCLUSIONES

Para una mayor claridad en la exposición en las conclusiones de esta tesis, éstas se presentan en dos apartados separados: las relativas a la reactividad de la PIO y su regulación cognitiva y otro en relación al Hobb y a sus determinantes.

IV.2.1. En relación a la reactividad de la PIO

- La presión intraocular es reactiva tanto al estrés psicosocial como al estrés cognitivo, si bien en este último caso podría producirse un efecto dual de esta reactividad según el cual tras un incremento de la PIO durante la fase de estrés, la PIO experimentaría un efecto compensador a la baja.

- Las expectativas de resultados (en términos de valor del incentivo) podrían jugar un papel modulador en la reactividad de la PIO.

- La evaluación cognitiva juega un papel relevante en la determinación de la reactividad de la PIO, ya que las personas que experimentan la medida (y el contexto en el que se realiza la tonometría) como más amenazante parecen ser las que experimentan una mayor reactividad de la PIO.

- La percepción de control podría jugar un papel atenuador de la reactividad presión intraocular ante su evaluación mediante tonometría, que en contexto clínicos reales podría constituir un “factor protector” sobre la reactividad inducida por la percepción de amenaza.

- Los niveles subjetivos de estrés podrían relacionarse con los niveles de PIO, en tanto que en el primer estudio se observó una asociación robusta entre el

estrés pre-experimental y la PIO a lo largo de todo el procedimiento experimental.

- Podrían existir mecanismos de regulación periférica compartidos en la reactividad cardiovascular y de la PIO, si bien los indicios obtenidos en los diferentes estudios de esta tesis proporcionan una base muy débil para sostener esta hipótesis, por lo cual es preciso profundizar en este punto en futuras investigaciones.

- Si bien los resultados obtenidos no alcanzaron siempre la significación estadística, la ansiedad-rasgo podría relacionarse con los niveles generales de PIO, dado que en los 3 estudios se observó como aquellos participantes con mayores niveles en este rasgo, sistemáticamente presentaron niveles superiores de PIO,

- La ansiedad-estado podría ejercer un papel moderador de la reactividad de la PIO al estrés psicosocial.

IV.2.2. En relación al efecto de HOBB

- La PIO presenta un patrón decreciente cuando se obtienen medidas sucesivas, que sugiere la existencia de un proceso de atenuación de este parámetro por la medición repetida.

- Este patrón podría estar moderado por la percepción de control que experimenta la persona respecto al procedimiento de registro de la PIO, produciéndose una adaptación más rápida a éste cuando esta percepción de control es elevada.

- La percepción de amenaza constituye una variable moderadora del HOBB, en tanto que se observaron en los estudios 2 y 3 diversas interacciones entre la fase y la percepción de amenaza registrada con el cuestionario PASA. La robustez de esta evidencia queda limitada, una vez más, por el hecho de que este efecto se observó siempre en el ojo izquierdo.

- Si bien el cuestionario PASA resultó útil para capturar el efecto de los procesos de evaluación cognitiva implicados en la HOBB, y posiblemente dado su carácter trans-situacional, no se observaron resultados totalmente consistentes a este respecto en los 2 estudios en los que se empleó, por lo que es necesario desarrollar nuevas pruebas psicométricas adaptadas al contextos de evaluación clínica de PIO en los que es susceptible de manifestarse la HOBB.

V. REFERENCIAS

- Amigo, I., Castro, S. y Fernández, C. (2007). Efecto de la valoración negativa del personal de enfermería sobre la medida de presión arterial. Implicaciones en la etiología de la hipertensión de bata blanca. *Psicothema*, 19(2), 276-279.
- Anderson, D.R. (2011). Normal-tension glaucoma (Low-tension glaucoma). *Indian Journal of Ophthalmology*, 59(1), S97–S101.
- Antón, A., Andrada, M.T., Mujica, V., Calle, M.A., Portela, J. y Mayo, A. (2004). Prevalence of primary-angle glaucoma in a Spanish population: the Segovia study. *Journal Of Glaucoma*, 13 (5), 371-6.
- Association for the Advancement of Medical Instrumentation, 1992, 1993. Electronic or Automated Sphygmomanometers, ANSI/AAMI, SP10-1992, 1993.
- Auman, C., Bosworth, H. B. y Hess, T. M. (2005). Effect of health-related stereotypes on physiological responses of hypertensive middle-aged and older men. *The Journals of Gerontology: Series B: Psychological Sciences and Social Sciences*, 60B(1), 3-10.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review*, 84, 191-215.
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy. The Exercise of Control*, New York, W.H. Freeman.
- Bandura, A., Reese, L. y Adams, N.E., (1982). Microanalysis of action and fear arousal as a function of differential levels of perceived self-efficacy. *Journal of personality and social psychology*, 43, 5–21.
- Bandura, A., O'Leary, A., Taylor, C. B., Gauthier, J. y Gossard, D. (1987). Perceived self-efficacy and pain control: opioid and nonopioid mechanisms. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53(3), 563-571.
- Bandura, A., Schwarzer, R., (1992). Self-efficacy mechanism in psychobiologic functioning. In *Self-efficacy: Thought control of action*. (pp. 355-394). Washington, DC, US: Hemisphere Publishing Corp.
- Bandura, A., Taylor, C.B., Williams, S.L., Mefford, I.A. y Barchas, J.D. (1985). Catecholamine secretion as a function of perceived coping self-efficacy. *Journal of consulting and clinical psychology*, 53, 406–414.

- Bandura, A. (1992). Self-efficacy mechanisms in psychobiologic functioning. En Schwarzer, R (Ed.), *Self-Efficacy: Thought control of action*. Washington D..C, Hemisphere, pp 355-394.
- Beck, A.T., Ward, C. H., Mendelson, M., Mock, J. y Erbaugh, J. (1961). An inventory for measuring depression. *Archives of General Psychiatry* 4, 561-571.
- Blázquez, F., Sebastián, M.A. y Antón, A. (2008). Detection of glaucoma using SisGlaTel: Acceptability and satisfaction among participants, and problems detected. *Archivos De La Sociedad Española De Oftalmología*, 83(9), 533-538.
- Bloch, S., Rosenthal, A.R., Friedman, L. y Caldarolla, P. (1977) Patient compliance in glaucoma. *British Journal of Ophthalmology*, 61, 531–534.
- Bradford, C. A. (2005). *Oftalmología básica*. Buenos Aires: Manual Moderno.
- Brody, S., Erb, C., Veit, R. y Rau, H., (1999). Intraocular pressure changes: the influence of psychological stress and the Valsalva meneuver. *Biological Psychology*, 51, 43-57.
- Brown, M. A., Buddle, M. L., y Martin, A. (2001). Is resistant hypertension really resistant? *American Journal of Hypertension*, 14 (12), 1263-1269.
- Cannon, W. B. (1932). *The wisdom of the body*. Nueva York. Norton (2º Ed., 1939)
- Chiquet, C. y Denis. P. (2004). The neuroanatomical and physiological bases of variations in *intraocular pressure*. *Journal Français D'ophtalmologie*, 27(2), 2S11-2S18.
- Cohen, S., Kamarck, T. y Mermelstein, R. (1983). A global measure of perceived stress. *Journal of Health and Social Behavior*, 24, 385-396.
- Conde, V. E. T. y Useros, E. (1976). Revisión crítica de la adaptación castellana del cuestionario de Beck. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 31, 469-497.
- Cuesta, A. (2004). *Medición de la tensión arterial. Errores más comunes*. Valencia. Universitat de Valencia Ed.
- Dawodu, O.A., Otakpor, A.N. y Upoknmwan, C.U. (2004). Common psychiatric disorders in glaucoma patients as seen at the University of Benin Teaching

Hospital, Benin City, Nigeria. *JMBR: A Peer-review Journal of Biomedical Sciences*. 3(1), 42-47

De Tuero, G. C., Albertos, M. S., Vila, S. V., Iglesias, S. T., Zafra, M. S. y Rado, A. B. (2004). Does blood pressure change in treated hypertensive patients depending on whether it is measured by a physician or a nurse? *Blood Pressure*, 13(3), 164-168.

Dember, W.N. (1974). Motivation and the cognitive revolution. *American Psychologist*, 29, 161-168.

Deokule S., Sadik, S. y Shah, S. (2004). Chronic open angle glaucoma: patient awareness of the nature of the disease, topical medication, compliance and the prevalence of systemic symptoms. *Ophthalmic and physiological optics*, 24, 9-15.

DiMatteo, M.R., Lepper, H.S. y Croghan, T.H. (2000). Depression is a risk factor for non-compliance with medical treatment (Meta-analysis of the effects of anxiety and depression on patients adherence). *Archives of internal medicine*. 160, 2101-2107.

Distelhorst, J.S. y Hugues, G.M. (2003). Open-angle glaucoma. *American family physician*, 67(9), 1937-1944.

Dollard, J. y Miller, N.E. (1950). *Personality and psychotherapy*. Nueva York: McGraw-Hill.

Doshi, V., Ying-Lai, M., Azen, S.P. y Varma, R. (2007). Sociodemographic, family history, and lifestyle risk factors for Open-angle glaucoma and ocular hypertension: The Los Angeles Latino Eye Study. *Ophthalmology*, 115(4):639-647.

Duffy, E. (1962). *Activation and behavior*. Nueva York .Wiley.

Elliot, G.R. y Eisdorfer, C. (1982). *Stress and human health*. Nueva York: Springer.

Enström, I., Pennert, K. y Lindholm, L. H. (2000). Difference in blood pressure, but not in heart rate, between measurements performed at a health centre and at a hospital by one and the same physician. *Journal of Human Hypertension*, 14(6), 355-358.

- Erb, C., Brody, S. y Rau, H. (1998). Effect of mental and physical stress on intraocular pressure: a pilot study, *Klinische Monatsblätter für Augenheilkunde*, 212(5), 270-274.
- Fogagnolo, P. y Rossetti, L. (2011). Medical treatment of glaucoma: present and future. *Expert Opinion on Investigational Drugs*, 20(7), 947-959.
- Gaab, J., Rohleder, N., Nater, U.M y Ehler, U. (2005). Psychological determinants of the cortisol stress response: the role of anticipatory cognitive appraisal. *Psychoneuroendocrinology*, 30, 599-610.
- Ginies, P. (2009). Relationship with the glaucomatous patient: how to announce glaucoma to the patient. *Journal Français d'Ophtalmologie*, 32(3), 190-193.
- Guyton, A.C. & Hall, J.E (2006). *Tratado de fisiología médica (11a Ed.)*. Madrid. Elsevier.
- Fasih, U., Hamirani, M.M, Jafri, A.R., Riaz, S.U y Shaikh, A. (2010). Assessment of anxiety and depression in primary open angle glaucoma patients (A Study of 100 Cases). *Pakistan Journal of Ophthalmology*, 26(3), 143-147.
- Feltz, D. L. y Mugno, D. A. (1983). A replication of the path analysis of the causal elements in Bandura's theory of self-efficacy and the influence of autonomic perception. *Journal of Sport Psychology*, 5(3), 263-277.
- Fernández-Castro, J., Álvarez, M., Blasco, T., Doval, E. y Sanz, A. (1997). Validación de la escala de competencia personal de Wallston: Implicaciones para el estudio del estrés. *Ansiedad y Estrés*, 4, 31-41.
- Gerin, W., Litt, M.D., Deich, J. y Pickering, T.G. (1995). Self-efficacy as moderator of perceived control effects on cardiovascular reactivity: is enhanced control always beneficial. *Psychosomatic Medicine*, 57,390–397.
- Gerin, W., Litt, M. D., Deich, J. y Pickering, T. G. (1996). Self-efficacy as a component of active coping: effects on cardiovascular reactivity. *Journal Of Psychosomatic Research*, 40(5), 485-493.
- Gherezghiher, T., Hey, J.A. y Koss, M.C. (1990). Parasympathetic nervous control of intraocular pressure. *Experimental Eye Research*, 50(5), 457-62.

- Gil Roales, J. (2004). *Psicología de la salud: aproximación histórica, conceptual y aplicaciones*. Madrid. Pirámide.
- Gomà-i-Freixanet, M. V. S. (2008). Spanish normative data of the Zuckerman - Kuhlman Personality Questionnaire (ZKPQ) in a general population sample. *Psicothema*, 20, 318-324.
- Guyton, A. y Hall, J. (2006). *Tratado de fisiología médica (11ª edición)*. Barcelona. Elsevier.
- Ha, M.S., Chang, M.H. y Lee, J.H. (2002). Observation on anxiety and depression in glaucoma patients. *Journal of the Korean Ophthalmological Society*, 43(2), 281-289.
- Haidt, J. y Rodin, J. (1999). Control and efficacy as interdisciplinary bridges. *Review of General Psychology*, 3, 317-337.
- Hamelin, N., Blatrix, C., Brion, F., Mathieu, C., Goemaere, I. y Nordmann, J.P. (2002). How patients react when glaucoma is diagnosed? *Journal Français d'Ophthalmologie*, 25(8), 795-798.
- Het, S. Rohleder, N. Schoofs, D., Kirschbaum, C. y Wolf, O.T. (2009). Neuroendocrine and psychometric evaluation of a placebo version of the 'Trier Social Stress Test'. *Psychoneuroendocrinology*, 34, 1075-1086.
- Hinkle, L.E. (1973). The concept of "stress" in the biological and social sciences, *Science, Medicine and Men*, 1, 31-48. En Lazarus, R.S., y Folkman, S. (1986) *Estrés y procesos cognitivos (2ª edición)*. Martínez Roca. Barcelona
- Holmes, T.H., y Rahe, R.H. (1967). The social readjustment rating scale. *Journal of Psychosomatic Research*, 11, 213-218.
- Jayawant, S.S., Bhosle, M.J., Anderson, R.T. y Balkrishnan, R. (2007). Depressive symptomatology, medication persistence, and associated healthcare costs in older adults with glaucoma. *Journal of Glaucoma*, 16(6), 513-520.
- Jones. D.W., Appel, L.J., Sheps S.G., Roccella E.J. y Lenfant, C. (2003). Measuring blood pressure accurately: New and persistent challenges. *JAMA: Journal of the American Medical Association*, 289(8), 1027-1030.

- Kaluza, G. y Maurer, H. (1997). Stress and intraocular pressure in open angle glaucoma. *Psychology and Health*, 12, 667-675.
- Kaluza, G., Stempel, I. y Maurer, H. (1996). Stress reactivity of intraocular pressure after relaxation training in open-angle glaucoma patients. *Journal of Behavioural Medicine*, 19(6), 587-98.
- Kanski, J.J. (2005). *Oftalmología clínica (5a edición)*. Barcelona. Elsevier.
- Kirschbaum, C., Pirke K.M. y Hellhammer, D. (1993). The 'Trier Social Stress Test'- A tool for investigating psychobiological stress responses in a laboratory setting. *Neuropsychobiology*, 28, 76-81.
- Konstas, A.G., Maskaleris, G., Gratsonidis, S. y Sardelli, C. (2000). Compliance and viewpoint of glaucoma patients in Greece. *Eye*, 14, 752-756.
- Kwon. Y.H., Fingert. J.H., Kuehn. M.H. y Alward, W.L. (2009). Primary open-angle glaucoma. *The New England Journal of Medicine*, 360,1113-1124
- La Batide-Alanore, A., Chatellier, G., Bobrie, G., Fofol, I. y Plouin, P. F. (2000). Comparison of nurse- and physician-determined clinic blood pressure levels in patients referred to a hypertension clinic: Implications for subsequent management. *Journal of Hypertension*, 18 (4), 391-398.
- Lang, P. J. Ö., Vaitl, D., 1988. The international affective picture system [Photografic slides].: Gainesville, FL: University of Florida, Center for Research in Psychophysiology.
- Lawson-Kopp, W., DeJong, A., Yudcovitch, L., Williams, S., Kohl, P. y Yolton, R.L. (2002). Clinical evaluation of the Keeler Pulsair 3000 non-contact tonometer. *Optometry*, 73(2), 81-90.
- Lazarus, R.S. y Cohen, J.B. (1977). Environmental stress. En I. Altman y J.F. Wohlwill (Eds.). *Human behavior and the environment: Current theory and research*. Nueva York: Plenum.
- Lazarus, R.S. y Folkman. S. (1986). *Estrés y procesos cognitivos (2ª edición)*. Barcelona. Martínez Roca.

- Lim, M.C., Shiba, D.R., Clark, I.J., Kim, D.Y., Styles, D.E., Brandt, J.D., Watnik, M.R. y Barthelme, I.J. (2007). Personality type of the glaucoma patient. *Journal of Glaucoma*, 16(8), 649-654.
- Llabre, M.M., Spitzer, S.B, Saab, P.G., Ironson, G.H. y Schneiderman, N. (1991). The reliability and specificity of delta versus residualized change as measures of cardiovascular reactivity to behavioral challenges. *Psychophysiology*, 28, 701-711.
- Mabuchi, F., Yoshimura, K., Kashiwagi, K., Shioe, K., Yamagata, Z., Kanba, S., Iijima, H. y Tsukahara, S. (2008). High prevalence of anxiety and depression in patients with primary open-angle glaucoma. *Journal of glaucoma*, 17(7), 552-557.
- Mabuchi, F., Yoshimura, K., Kashiwagi, K., Yamagata, Z., Kanba, S., Iijima y Tsukahara S. (2012). Risk factors for anxiety and depression in patients with glaucoma. *British Journal of Ophthalmology*, 96, 821-825.
- MacDonald, M. B., Laing, G. P., Wilson, M. P. y Wilson, T. W. (1999). Prevalence and predictors of white-coat response in patients with treated hypertension. *CMAJ: Canadian Medical Association Journal*, 161(3), 265-269.
- Matarazzo, J.D. (1980). Behavioral Health and Behavioral Medicine: Frontiers for a new health psychology. *American Psychologist*, 35, 807-817.
- Méndez-Ulrich, J.L., Cebollada, N. y Sanz, A. (2013). Hipertensión ocular de bata blanca: Un estudio Piloto. *Ansiedad y Estrés*, 19(1), 41-51.
- Moltó, J. M., Poy, R.; Segarra, P.; Pastor, M.C.; Tormo, M.P.; Ramírez, I.; Hernández, M.A.; Sánchez, M.; Fernández, M.C.; y 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.
- Momen, A., Mascarenhas, V., Gahremanpour A., Gao, Z., Moradkhan, R., Kunselman, A., Boehmer, J.P., Sinaoaway, L.I. y Leuenberger, U.A. (2009). Coronary blood flow responses to physiological stress in humans. *American Journal of Physiology - Heart and Circulatory Physiology*, 296, H854-H861.
- Mourot, I., Bouhaddi, M. y Regnard, J. (2009). Effects of the Cold Pressor Test on cardiac autonomic control in normal subjects, *Physiological Research*. 58, 83-91.

- Neymark, N., Buchholz, P., Honrubia, F. y Kobelt, G. (2008). The costs of treating glaucoma with combinations of topical drugs in Spain. *European Journal of Ophthalmology*, 18(1), 52-59.
- O'Brien, E., Asmar, R., Beilin, L., Imai, Y., Mallion, J., Mancina, G., Mengden, T., Myers, M., Padfield, P., Palatini, P., Parati, G., Pickering, T., Redon, J., Staessen, J., Stergiou, G., y Verdecchia, P. (2003). European society of hypertension recommendations for conventional, ambulatory and home blood pressure measurement. *Journal of Hypertension*, 21(5), 821-848.
- Ogedegbe, G., Pickering, T. G., Clemow, L., Chaplin, W., Spruill, T. M., Albanese, G. M., Eguchi, K., Burg, M. y Gerin, W. (2008). The misdiagnosis of hypertension: The role of patient anxiety. *Archives of Internal Medicine*, 168(22), 2459-2465.
- Ogbuehi, K.C. y Almubrad, T.M. (2008). Accuracy and reliability of the Keeler Pulsair EasyEye non-contact tonometer. *Optometry and vision science: official publication of the American Academy of Optometry*, 85(1), 61-66.
- O'Leary, A. (1990). Stress, emotion and human immune function. *Psychological Bulletin*, 108, 363-382.
- O'Leary, A. (1992). Self-efficacy and health: behavioral and stress-physiological mediation. *Cognitive Therapy and Research*, 16, 229-245.
- Olthoff, C.M., Schoutenm J,S., van de Bornem B,W, y Webers C.A. (2005). Noncompliance with ocular hypotensive treatment in patients with glaucoma or ocular hypertension an evidence-based review. *Ophthalmology*, 112, 953- 561.
- Pappa, C., Hyphantis, T., Pappa, S., Aspiotis, M., Stefanidou, M., Kitsos, G., Psilas, K. y Mavreas, V. (2006). Psychiatric manifestations and personality traits associated with compliance with glaucoma treatment. *Journal of Psychosomatic research*, 61, 609-617.
- Parker, V.A., Herrtage, J. y Sarkies, N.J.C. (2001). Clinical comparison of the Keeler Pulsair 3000 with Goldman aplanation tonometry. *British Journal of Ophthalmology*, 85(11), 1303-1304.
- Paul, M. (2006). Non-contact tonometers. *Kerala Journal of ophthalmology*. 18(8), 221-223.

- Pickering, T. (2009). Treating Glaucoma During Pregnancy. *Glaucoma Today*, 1, 18-20.
- Pickering, T.G., Shimbo, D. y Haas, D. (2006). Ambulatory blood-pressure monitoring. *New England Journal of Medicine*, 354(22), 2368-2374.
- Pickering, T. G. (1996). White coat hypertension. *Current Opinion in Nephrology and Hypertension*, 5(2), 192-198.
- Pickering, T. G., Gerin, W., & Schwartz, A. R. (2002). What is the white-coat effect and how should it be measured? *Blood Pressure Monitoring*, 7(6), 293-300.
- Pickering, T. G., James, G. D., Boddie, C., Harshfield, G. A., Blank, S. y Laragh, J. H. (1988). How common is white coat hypertension? *The Journal of the American Medical Association*, 259(2), 225-228.
- Remor, E. (2006). Psychometric Properties of a European Spanish Version of the Perceived Stress Scale (PSS). *The Spanish Journal of Psychology*, 9(1), 86-93.
- Rostrup, M., Kjeldsen, S. E. y Eide, I. K. (1990). Awareness of hypertension increases blood pressure and sympathetic responses to cold pressor test. *American Journal of Hypertension*, 3(12), 912-917.
- Rotter, J.B. (1966). Generalized expectancies for internal versus external control of reinforcement. *Psychological Monographs: General and Applied*, 80 (número monográfico 609).
- Sauerborn, G., Schmitz, M., Franzen, U. y Florin, I. (1992). Stress and intraocular pressure in miopes. *Psychology and Health*, 6, 61-68.
- Sanz, A. (1997). *Autoeficacia, valor del incentivo y competencia percibida: efectos sobre la reactividad fisiológica, el afecto y la conducta*. Tesis doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, Bellaterra (Barcelona).
- Sanz, A. y Villamarín, F. (1997). Interactive effect of self-efficacy and incentive value on peripheral physiological reactivity in the performance of a cognitive task. *Psychology in Spain*, 1, 156-165.

- Sanz, A. y Villamarín, F. (1999). Autoeficacia, valor del incentivo y competencia personal: Efecto sobre el estado de ánimo, la motivación intrínseca y la activación percibida. *Ansiedad y Estrés*, 5(2), 145-160.
- Sanz, A., Villamarín, F., Álvarez, M. y Limonero, J.T. (2006). Microanalysis of the relationship between self-efficacy and cardiovascular reactivity. A test for the moderating role of the incentive value and the mediating role of anxiety. *International Journal of Psychophysiology*, 62, 66-76.
- Sanz, A. y Villamarín, F. (2001). The role of perceived control in psychological reactivity.: self-efficacy and incentive value as regulators of cardiovascular adjustment. *Biological Psychology*, 56, 219-246.
- Sanz, A., Limonero, J. T., Villamarín, F. y Álvarez, M. (1997). Indicios sobre la implicación de la reactividad fisiológica, vinculada a los juicios de autoeficacia y de valor del incentivo, en la emoción: papel de la percepción visceral y la interrupción. *Ansiedad y Estrés*, 3(1), 49-60.
- Schwabe, L., Haddad, L. y Schachinger, H. (2008). HPA axis activation by socially evaluated cold-pressor test. *Psychoneuroendocrinology*, 33, 890-895.
- Seisdedos N. (1994) Cuestionario de Ansiedad Estado-Rasgo. Adaptación Española, Madrid, TEA Ediciones.
- Selye, H. (1950). *The physiology and pathology of exposure to stress*. Montreal: Acta.
- Shapiro, D., Jamner, L.D., Lane, J.D., Light, K.C., Myrtek, M., Sawada, Y. y Steptoe, A. (1996). Blood pressure publication guidelines. *Psychophysiology*, 33, 1-12.
- Shousen, S. y Ningyu, L. (2004). Effects of mental intervention for anxiety and changes of cortisol level and hemorrheology in patients with glaucoma. *Chinese mental health journal*, 18(1), 18-20.
- Simmons, R.B., Montenegro, M.H. y Simmons, R.S. Primary Angle-closure glaucoma. En: *Tasman and Jaeger: Duane's Clinical Ophthalmology (CD-ROM)*. Lippincott, Williams & Wilkins. 2003 . Vol. 3, Cap. 53.
- Skalicky, S. y Goldberg, I. (2008). Depression and quality of life in patients with glaucoma: a cross-sectional analysis using the Geriatric Depression Scale-15, assessment of function related to vision, and the Glaucoma Quality of Life-15. *Journal of Glaucoma*, 17(7), 546-551
-

- Skinner, E.A. (1996). A Guide to constructs of control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 3, 549-570.
- Smeets, T., Cornelisse, S., Quaedflieg, C., Meyer, T., Jelićić, M. y Merckelback, H. (2012). Introducing the Maastricht Acute Test (MAST): A quick and non-invasive approach to elicit robust autonomic and glucocorticoid responses. *Psychoneuroendocrinology*, 37, 1998-2008.
- Smith, P. A., Graham, L., Mackintosh, A. F., Stoker, J. B., y Mary, D. A. (2002). Sympathetic neural mechanisms in white-coat hypertension. *Journal of the American College of Cardiology*, 40(1), 126-132.
- Spielberger, C.D., Gorsuch, R.L. y Lushene, R.E. (1970). *STAI Manual for the State-Trait Anxiety Inventory Self-Evaluation Questionnaire*, Palo Alto, CA, Consulting Psychologists Press.
- Stryker, T., Wilson, M. y Wilson, T. W. (2004). Accuracy of home blood pressure readings: Monitors and operators. *Blood Pressure Monitoring*, 9(3), 143-147.
- Tastan, S., Iyigun, E., Bayer, A. y Acikel, C. (2010). Anxiety, depression, and quality of life in Turkish patients. *Psychological Reports*, 106(2), 343-57.
- Torrubia, R., Avila, C. s., Moltó, J. Y Caseras, X. (2001). The Sensitivity to Punishment and Sensitivity to Reward Questionnaire (SPSRQ) as a measure of Gray's anxiety and impulsivity dimensions. *Personality and Individual Differences*, 31(6), 837-862.
- Tuulonen, A., Airaksinen, P. J., Erola, E., Forsman, E., Friberg, K., Klemetti, A., Mäkelä, M., Oskala, P., Puska, P., Suoranta, L., Teir, H., Uusitalo, H., Vainio-Jylhä, E. y Vuori, M. (2003). The finish evidence-based guideline for open-angle glaucoma. *Acta Ophthalmologica*, 81(1), 3-18.
- Van der Valk, R., Webers, C.A.B., Shouten, J.S.A.G., Zeegers, M., Hendrikse, F. y Prins, (2005). Intraocular pressure-lowering effects of all commonly used glaucoma drugs: a meta-analysis of randomized clinical trials. *Ophthalmology*, 112(7), 1177-1185.

- Verdecchia, P., Staessen, J. A., White, W. B., Imai, Y. O'Brien, E.T. (2002). Properly defining white coat hypertension. *European Heart Journal*, 23(2), 106-109.
- Vincent, P.A. (1972) Patients viewpoint of glaucoma therapy. *The Sight-saving Review*, 42:213–21.
- Von Dawans, B., Kirshbaum, C. y Heinrichs, M. (2011). The Trier Social Stress Test for Groups (TSST-G): A new research tool for controlled simultaneous social stress exposure in a group format. *Psychoneuroendocrinology*, 36(4):514-22.
- Wallston, K. A. (1989). Assessment of control in health-care settings. . Chichester, UK: En A. Steptoe y A. Appel (Eds.), Stress, personal control and health. John Wiley & Sons.
- Wilson, M. R., Coleman, A. L., Yu, F., Sasaki, I. F., Bing, E. G. y Kim, M. H. (2002). Depression in patients with glaucoma as measured by self-report surveys. *Ophthalmology*, 109(5), 1018-1022.
- Wright, R. y Dill, J. C. (1993). Blood pressure responses and incentive appraisals as a function of perceived ability and objective task demand. *Psychophysiology*, 30(2), 152-160.
- Wright, R.A. y Dismukes. A. (1995). Cardiovascular effects of experimentally induces efficacy (ability) appraisals at low and high levels of avoidant task demand. *Psychophysiology*, 32, 172-176.
- Wright, R., Shaw, L. y Jones, C. (1990). Task demand on cardiovascular response: further evidence of mediating role o success importante. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59(6), 1250-1260.
- Yamamoto, K., Sakamoto, Y., Irie, M., Ohmori, S., Yoshinari, M. y Kaçaniku, G. (2008). The relationship between IMPS-measured stress score and intraocular pressure among public school workers. *Journal of Physiological Anthropology*, 27(1), 43-50.
- Yochim, B.P., Mueller, A.E., Kane, K.D. y Kahook, M.Y. (2012). Depression, and anxiety symptoms amog older adults with glaucoma. *Journal of Glaucoma*, 21(4), 250-254.

You, Y., Wang, J., Huang, X., Li, C., Wang, S., Guo, J., Li, K., y Zang, P. (1998). [Determination and significance of catecholamines in aqueous humor, plasma and 24 hour urine of patients with acute angle-closure glaucoma]. *Chinese Journal of Ophthalmology*, 34(1), 34-36.

Zhao, Q., Bazzano, L.A., Cao, J., Li, J., Chen, J., Huang, J., Chen, J., Kelly, T.N., Chen, C.S., Hu, D., Ma, J., Rice, T.K., He, J. y Gu, D. (2012). Reproducibility of blood pressure response to the cold pressor test: the GenSalt Study. *American Journal of Epidemiology*, 176(7), S91-8.

Zuckerman, M. (2002). *Zuckerman-Kuhlman Personality Questionnaire (ZKPQ): An alternative five-factor model*. (Vol. Big five assessment (pp377-396). Seattle. De Raad & M.Perugini Eds. .

