

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MADRID**  
**FACULTAD DE PSICOLOGÍA**

**TRASTORNO DE SUEÑO POR TRABAJO A TURNOS:**  
**CORRELATOS PSICOSOCIALES Y DE SALUD**



**TESIS DOCTORAL**

**Autora:**

Sara Olavarrieta Bernardino

**Directores:**

Miguel Ángel Alcázar Córcoles

Antonio Vela Bueno

**Madrid, 2015**



## AGRADECIMIENTOS

*"La gratitud es el sentimiento que más humildad concentra y más amor expande"* (Anónimo)

Esta frase define muy bien mi sentimiento hacia las personas que me han acompañado durante el proceso de elaboración de esta Tesis Doctoral, que hubiese sido imposible sin los trabajos de supervisión y el apoyo de familiares, amigos y colegas. Por lo tanto, quiero expresar mi agradecimiento a los que han hecho posible este proyecto.

Gracias por la orientación intelectual, tutoría, apoyo y amistad a mis directores de Tesis, Dr. Antonio Vela Bueno y Dr. Miguel Ángel Alcázar Córcoles.

Gracias a las personas del equipo de investigación del Laboratorio de Sueño Humano y Cronobiología Aplicada de la UAM, por haber hecho posible esta investigación y por la siempre generosa aportación de sabiduría y buenos momentos durante los años que hemos compartido. Gracias a Juan José de la Cruz Troca del Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública y Microbiología de la Facultad de Medicina por el asesoramiento estadístico continuo y desinteresado.

Gracias a Gregorio Gómez-Jarabo, impulsor y mentor de mi carrera investigadora en la Universidad y de intervención social que tan buenos momentos me ha aportado junto con el equipo de la Facultad de Psicología de la UAM.

En lo personal, soy afortunada por tener a mi alrededor muchas personas que me han regalado su tiempo para poder dedicar horas a la Tesis. Quiero dar gracias a mi familia, por el soporte continuo en todos los aspectos. Y quiero dar las gracias a todos los amigos que se han preocupado y me han animado a continuar con este trabajo.



## ÍNDICE GENERAL

|   |    |
|---|----|
| Capítulo 0: Introducción.....   | 2  |
| Capítulo 1: Cronobiología del Sueño .....   | 7  |
| 1.1.    Introducción .....  | 9  |
| 1.1.1.    Evolución de la cronobiología .....                                     | 10 |
| 1.1.2.    Parámetros y medidas de los ritmos circadianos .....                    | 10 |
| 1.2.    El sistema circadiano .....   | 12 |
| 1.2.1.    Anatomía y funciones del reloj biológico .....                          | 14 |
| 1.2.2.    Melatonina.....   | 15 |
| 1.2.3.    Zeitgebers o sincronizadores .....                                      | 17 |
| 1.2.3.1.    Luz .....   | 17 |
| 1.2.3.2.    Melatonina exógena .....  | 19 |
| 1.2.3.3.    Ejercicio físico .....  | 20 |
| 1.2.3.4.    Ciclo de sueño-vigilia .....  | 20 |
| 1.2.4.    Protocolos para investigar los ritmos circadianos .....                 | 20 |
| 1.2.4.1.    Protocolo de rutina constante .....                                   | 21 |
| 1.2.4.2.    Protocolo de desincronización forzada .....                           | 23 |
| 1.3.    Regulación del ciclo sueño-vigilia .....                                  | 23 |
| 1.3.1.    El modelo de los dos procesos.....                                      | 24 |
| 1.3.2.    Efectos del sistema circadiano en el sueño .....                        | 26 |
| 1.3.3.    Factores genéticos en el ritmo sueño-vigilia .....                      | 28 |
| 1.3.4.    Variabilidad interindividual en los ritmos circadianos .....            | 30 |
| 1.4.    Ritmos circadianos de la somnolencia, la vigilancia y el rendimiento..... | 31 |
| 1.5.    Ritmos circadianos en variables fisiológicas .....                        | 34 |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| 1.6.        | Trastornos del ritmo circadiano del sueño (TRCS).....         | 35 |
| 1.6.1.      | Síndrome de retraso de fase de sueño .....                    | 36 |
| 1.6.2.      | Síndrome de avance de fase de sueño .....                     | 36 |
| 1.6.3.      | Trastorno de curso libre del sueño .....                      | 37 |
| 1.6.4.      | Ritmo de sueño-vigilia irregular .....                        | 37 |
| 1.6.5.      | Jet lag .....   | 38 |
| 1.6.6.      | Tipo trabajo a turnos .....                                   | 39 |
| Capítulo 2: | El Trabajo a Turnos .....                                     | 41 |
| 2.1.        | Introducción .....  | 43 |
| 2.1.1.      | Definición y delimitación conceptual .....                    | 44 |
| 2.1.1.1.    | Trabajadores del turno de noche.....                          | 45 |
| 2.1.1.2.    | Trabajadores del turno de madrugue .....                      | 45 |
| 2.1.1.3.    | Trabajadores de la tarde .....                                | 46 |
| 2.1.1.4.    | Trabajadores a turnos rotatorios .....                        | 46 |
| 2.1.2.      | Cifras sobre el trabajo a turnos .....                        | 47 |
| 2.2.        | Condiciones laborales particulares del sistema a turnos ..... | 47 |
| 2.2.1.      | Tipo de turno: fijo o rotatorio .....                         | 48 |
| 2.2.2.      | Velocidad de la rotación.....                                 | 49 |
| 2.2.3.      | Dirección de rotación .....                                   | 49 |
| 2.2.4.      | Descanso laboral.....   | 50 |
| 2.3.        | Morbilidad asociada al trabajo a turnos.....                  | 51 |
| 2.3.1.      | Trastornos de sueño: la somnolencia y el insomnio .....       | 53 |
| 2.3.2.      | Alteraciones cardiovasculares .....                           | 55 |
| 2.3.3.      | Afecciones gastrointestinales .....                           | 56 |
| 2.3.4.      | Alteraciones del metabolismo .....                            | 58 |

|   |  |    |
|---|--|----|
| 2.3.5.  | Cáncer .....   | 59 |
| 2.3.6.  | Salud reproductora.....  | 61 |
| 2.3.7.  | Comorbilidad psicológica .....   | 61 |
| 2.3.8.  | Estrés y desgaste profesional (burnout) .....                          | 63 |
| 2.3.9.  | Funcionamiento cognitivo.....  | 64 |
| 2.4.  | Carga social y laboral .....   | 65 |
| 2.4.1.  | Calidad de Vida .....  | 65 |
| 2.4.2.  | Nivel de vigilancia, problemas de seguridad y rendimiento laboral..... | 66 |
| 2.5.  | Diferencia individuales en la tolerancia al trabajo a turnos.....      | 69 |
| 2.6.  | Mecanismos cronobiológicos subyacentes al aumento de riesgo .....      | 72 |
| 2.6.1.  | La desalineación circadiana.....                                       | 72 |
| 2.6.2.  | La privación de sueño .....  | 74 |
| 2.6.3.  | La supresión de melatonina nocturna por la luz .....                   | 74 |
| 2.7.  | Modelos teóricos sobre trabajo a turnos y salud .....                  | 75 |
| Capítulo 3: El Trastorno del Sueño por Trabajo a Turnos ..... |  | 79 |
| 3.1.  | Introducción .....   | 81 |
| 3.1.1.  | Criterios diagnósticos y evaluación del TTT .....                      | 81 |
| 3.1.1.1.  | Evaluación y diagnóstico del TTT en la clínica .....                   | 82 |
| 3.1.1.2.  | Detección del TTT en el ámbito de la investigación .....               | 85 |
| 3.1.2.  | Prevalencia del TTT.....   | 87 |
| 3.1.3.  | Impacto socioeconómico del TTT .....                                   | 90 |
| 3.1.4.  | La investigación sobre el TTT.....                                     | 91 |
| 3.2.  | Condiciones laborales y TTT.....                                       | 97 |
| 3.2.1.  | Número de noches trabajadas .....                                      | 98 |
| 3.2.2.  | Descanso laboral.....  | 98 |

|          |  |     |
|----------|--|-----|
| 3.2.3.   | Tipo de rotación.....  | 99  |
| 3.3.     | Morbilidad asociada con el TTT.....                                | 100 |
| 3.3.1.   | Trastornos de sueño.....   | 100 |
| 3.3.2.   | Afecciones cardiovasculares, gastrointestinales y metabólicas..... | 101 |
| 3.3.3.   | Dolor.....   | 103 |
| 3.3.4.   | Salud reproductora.....  | 103 |
| 3.3.5.   | Fatiga.....  | 103 |
| 3.3.6.   | Depresión y ansiedad.....  | 105 |
| 3.3.7.   | Estrés percibido y desgaste profesional o burnout.....             | 105 |
| 3.3.8.   | Alteraciones del funcionamiento cognitivo.....                     | 106 |
| 3.3.9.   | Hábitos saludables y estrategias de afrontamiento.....             | 107 |
| 3.4.     | Carga social y laboral.....  | 109 |
| 3.4.1.   | Calidad de vida y conciliación.....                                | 109 |
| 3.4.2.   | Repercusiones en la seguridad y el rendimiento.....                | 111 |
| 3.4.2.1. | Accidentes.....  | 111 |
| 3.4.2.2. | Errores laborales.....   | 112 |
| 3.4.2.3. | Absentismo.....  | 113 |
| 3.5.     | Factores personales relacionados con el TTT.....                   | 113 |
| 3.5.1.   | Edad.....  | 114 |
| 3.5.2.   | Sexo/género.....   | 115 |
| 3.5.3.   | Cronotipo y tipo circadiano.....                                   | 115 |
| 3.5.4.   | Personalidad.....  | 116 |
| 3.5.5.   | Marcadores biológicos de las diferencias individuales.....         | 118 |
| 3.5.5.1. | Marcadores de la fase circadiana.....                              | 118 |
| 3.5.5.2. | Marcadores genéticos.....  | 119 |



|   |   |     |
|---|---|-----|
| 3.6.                                    | Los subtipos del TTT.....                                     | 120 |
| 3.7.                                    | Tratamiento del TTT .....                                     | 122 |
| Capítulo 4: Objetivos e hipótesis ..... |   | 127 |
| 4.1.                                    | Objetivos e hipótesis del estudio principal .....             | 129 |
| 4.1.1.                                  | Objetivos del estudio principal .....                         | 129 |
| 4.1.2.                                  | Hipótesis del estudio principal .....                         | 132 |
| 4.2.                                    | Objetivos e hipótesis del estudio secundario .....            | 134 |
| 4.2.1.                                  | Objetivos del estudio secundario .....                        | 134 |
| 4.2.2.                                  | Hipótesis del estudio secundario .....                        | 135 |
| Capítulo 5: Material y métodos .....    |   | 137 |
| 5.1.                                    | Diseño del estudio y obtención de la muestra.....             | 139 |
| 5.1.1.                                  | Muestreo.....   | 140 |
| 5.1.2.                                  | Sujetos.....  | 141 |
| 5.2.                                    | Definición del grupo de estudio .....                         | 142 |
| 5.3.                                    | Medidas: cuestionario.....                                    | 143 |
| 5.3.1.                                  | Información biográfica y laboral .....                        | 145 |
| 5.3.1.1.                                | Condiciones laborales relativas a los turnos de trabajo ..... | 145 |
| 5.3.1.2.                                | Carga de trabajo percibida.....                               | 145 |
| 5.3.2.                                  | Sueño y Somnolencia.....                                      | 146 |
| 5.3.2.1.                                | Hábitos de sueño.....   | 146 |
| 5.3.2.2.                                | Dificultades de sueño .....                                   | 146 |
| 5.3.2.3.                                | Cuestionario de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI).....    | 147 |
| 5.3.2.4.                                | Otros trastornos del sueño .....                              | 148 |
| 5.3.2.5.                                | Escala de Somnolencia de Epworth (ESE) .....                  | 148 |
| 5.3.3.                                  | Variables relacionadas con la personalidad.....               | 149 |

|          |   |     |
|----------|---|-----|
| 5.3.3.1. | Cronotipo o preferencia circadiana (matutinidad-vespertina).....    | 149 |
| 5.3.3.2. | Tipo circadiano (CTI) .....   | 149 |
| 5.3.3.3. | Locus de control del trabajo a turnos (SHLOC).....                  | 151 |
| 5.3.4.   | Salud y hábitos de vida saludables .....                            | 152 |
| 5.3.4.1. | Índice de Masa Corporal .....                                       | 152 |
| 5.3.4.2. | Comorbilidad física y psicológica .....                             | 152 |
| 5.3.4.3. | Uso de sustancias .....   | 153 |
| 5.3.4.4. | Ansiedad y depresión.....   | 153 |
| 5.3.4.5. | Escala de gravedad de la fatiga (Fatigue Severity Scale, FSS) ..... | 154 |
| 5.3.4.6. | Estrés percibido .....  | 154 |
| 5.3.4.7. | Desgaste profesional (burnout).....                                 | 154 |
| 5.3.4.8. | Funcionamiento sexual .....   | 156 |
| 5.3.4.9. | Hábitos de vida saludables .....                                    | 156 |
| 5.3.5.   | Estrategias de adaptación .....                                     | 156 |
| 5.3.6.   | Repercusiones laborales y de seguridad.....                         | 157 |
| 5.3.6.1. | Conducción.....   | 157 |
| 5.3.6.2. | Absentismo .....  | 157 |
| 5.3.6.3. | Errores laborales .....   | 158 |
| 5.3.7.   | Calidad de vida y satisfacción .....                                | 158 |
| 5.3.7.1. | Satisfacción laboral.....   | 158 |
| 5.3.7.2. | Grado de satisfacción en diferentes ámbitos .....                   | 158 |
| 5.3.7.3. | Funcionalidad familiar .....  | 159 |
| 5.4.     | Análisis Estadístico .....  | 159 |
| 5.4.1.   | Estudio principal.....  | 159 |
| 5.4.2.   | Estudio secundario .....  | 165 |

|   |     |
|---|-----|
| Capítulo 6: Resultados y discusión del estudio principal.....         | 167 |
| 6.1. Resultados.....  | 169 |
| 6.1.1. Prevalencia del TTT en TMAs.....                               | 169 |
| 6.1.2. Características sociodemográficas y laborales.....             | 169 |
| 6.1.3. Condiciones laborales.....                                     | 170 |
| 6.1.3.1. Organización del trabajo y el descanso laboral.....          | 170 |
| 6.1.3.2. Percepción de la carga de trabajo.....                       | 172 |
| 6.1.4. Sueño.....   | 173 |
| 6.1.4.1. Hábitos de sueño.....  | 173 |
| 6.1.4.2. Calidad y quejas relacionadas con el sueño.....              | 176 |
| 6.1.5. Características de personalidad relacionadas con el sueño..... | 178 |
| 6.1.6. Salud.....   | 179 |
| 6.1.6.1. Índice de Masa Corporal.....                                 | 179 |
| 6.1.6.2. Comorbilidad física.....                                     | 180 |
| 6.1.6.3. Comorbilidad psicológica.....                                | 182 |
| 6.1.6.4. Estrés percibido y desgaste profesional o burnout.....       | 183 |
| 6.1.6.5. Quejas sobre el funcionamiento cognitivo.....                | 184 |
| 6.1.6.6. Funcionamiento sexual.....                                   | 184 |
| 6.1.6.7. Hábitos de salud y estilo de vida.....                       | 185 |
| 6.1.7. Estrategias para adaptarse al trabajo a turnos.....            | 187 |
| 6.1.8. Rendimiento laboral y seguridad vial.....                      | 187 |
| 6.1.9. Conciliación de la vida familiar y laboral.....                | 190 |
| 6.2. Análisis de correlaciones.....                                   | 191 |
| 6.2.1. Análisis multivariante.....                                    | 194 |
| 6.3. Discusión.....   | 199 |

|   |     |
|---|-----|
| Capítulo 7: Resultados y discusión del estudio secundario .....                           | 225 |
| 7.1.    Resultados .....  | 227 |
| 7.1.1.    Distribución de subtipos del TTT en TMAs .....                                  | 227 |
| 7.1.2.    Aspectos sociodemográficos y condiciones laborales en los subtipos de TTT ..... | 227 |
| 7.1.2.1.    Datos sociodemográficos y laborales.....                                      | 227 |
| 7.1.2.2.    Condiciones laborales relacionadas con los turnos .....                       | 228 |
| 7.1.3.    El sueño en los subtipos del TTT .....  | 229 |
| 7.1.3.1.    Hábitos de sueño.....   | 229 |
| 7.1.3.2.    Calidad y quejas relacionadas con el sueño .....                              | 230 |
| 7.1.3.3.    Características de personalidad relacionadas con el sueño .....               | 232 |
| 7.1.4.    Correlatos de salud en los subtipos de TTT .....                                | 233 |
| 7.1.4.1.    Índice de masa corporal .....   | 233 |
| 7.1.4.2.    Comorbilidad física.....  | 234 |
| 7.1.4.3.    Comorbilidad psicológica .....  | 235 |
| 7.1.4.4.    Estrés percibido y desgaste profesional o burnout .....                       | 237 |
| 7.1.4.5.    Quejas sobre el funcionamiento cognitivo .....                                | 237 |
| 7.1.4.6.    Funcionamiento sexual .....   | 238 |
| 7.1.4.7.    Hábitos de vida saludables .....  | 239 |
| 7.1.5.    Estrategias para adaptarse al trabajo a turnos en los subtipos de TTT .....     | 240 |
| 7.1.6.    Rendimiento laboral y seguridad vial en los subtipos de TTT.....                | 241 |
| 7.1.7.    Conciliación de la vida familiar y laboral en los subtipos de TTT.....          | 242 |
| 7.2.    Discusión .....   | 243 |
| Capítulo 8: Discusión general y conclusiones .....  | 255 |
| 8.1.    Discusión general .....   | 257 |
| 8.2.    Limitaciones de la investigación .....  | 261 |

|      |   |     |
|------|---|-----|
| 8.3. | Implicaciones clínicas y laborales .....  | 269 |
| 8.4. | Propuesta para futuras investigaciones .....  | 275 |
| 8.5. | Conclusiones .....  | 280 |
|      | Referencias bibliográficas .....  | 283 |
|      | Anexos.....   | 335 |
|      | ANEXO 1. Listados del muestreo de las empresas y centros de trabajo .....   | 337 |
|      | ANEXO 2. Portada del cuestionario .....   | 339 |
|      | ANEXO 3. Estadístico FIV para análisis de multicolinealidad obtenido por el<br>procedimiento de regresión lineal..... | 341 |
|      | ANEXO 4. Variables que no están en el modelo en el análisis de regresión logística<br>binaria por pasos.....          | 343 |



## INDICE DE TABLAS

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 1. Trastornos del ritmo circadiano del sueño (TRCS). ICSD-2 (AASM, 2005).....   | 35  |
| Tabla 2. Criterios Diagnóstico para el TTT.....   | 82  |
| Tabla 3. Estudios experimentales previos sobre TTT: metodología, prevalencia, variables y<br>covariables analizadas.....                              | 93  |
| Tabla 4. Condiciones laborales asociadas y no asociadas al TTT en los estudios previos .....  | 97  |
| Tabla 5. Variables relacionadas con la salud asociadas y no asociadas al TTT en estudios<br>previos.....  | 104 |
| Tabla 6. Hábitos relacionados con la salud y tipos de terapias asociadas y no asociadas al TTT<br>en estudios previos .....                           | 108 |
| Tabla 7. Aspectos relacionados con la calidad de vida y las dificultades de conciliación<br>asociados y no asociados al TTT en estudios previos ..... | 110 |
| Tabla 8. Variables relacionadas con la seguridad y el rendimiento laboral asociadas y no<br>asociadas al TTT en estudios previos .....                | 111 |
| Tabla 9. Variables individuales (edad y género) asociadas y no asociadas al TTT en estudios<br>previos.....   | 114 |
| Tabla 10. Variables de personalidad y estilos de afrontamiento asociadas y no asociadas al TTT<br>en estudios previos .....                           | 117 |
| Tabla 11. Apartados e información recogida a través del cuestionario .....  | 144 |
| Tabla 12. Estadísticos descriptivos de las características sociodemográficas y laborales de los<br>trabajadores con y sin TTT .....                   | 170 |
| Tabla 13. Estadísticos descriptivos de las condiciones laborales de los trabajadores con y sin<br>TTT.....  | 171 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 14. Estadísticos descriptivos de la necesidad de sueño y frecuencia de durmientes cortos según los turnos de los trabajadores con y sin TTT .....   | 175 |
| Tabla 15. Estadísticos descriptivos de la frecuencia de siestas según los turnos de los trabajadores con y sin TTT .....  | 176 |
| Tabla 16. Estadísticos descriptivos de la escala de calidad de sueño y frecuencia de quejas relacionadas con el insomnio y de síntomas relacionados con otros trastornos de sueño de los trabajadores con y sin TTT ..... | 177 |
| Tabla 17. Estadísticos descriptivos de las puntuaciones en del cronotipo, tipo circadiano y locus de control del trabajo a turnos de los trabajadores con y sin TTT .....   | 178 |
| Tabla 18. Estadísticos descriptivos del IMC de los trabajadores con y sin TTT.....  | 180 |
| Tabla 19. Estadísticos descriptivos de las afecciones médicas y uso de medicamentos de los trabajadores con y sin TTT .....   | 181 |
| Tabla 20. Estadísticos descriptivos de los síntomas de sueño insuficiente relacionados con el estado de ánimo de los trabajadores con y sin TTT .....   | 182 |
| Tabla 21. Estadísticos descriptivos de los resultados de la escala de ansiedad y depresión de los trabajadores con y sin TTT .....  | 183 |
| Tabla 22. Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de estrés percibido y desgaste profesional en trabajadores con y sin TTT .....  | 184 |
| Tabla 23. Estadísticos descriptivos de las quejas cognitivas de los trabajadores con y sin TTT .....  | 184 |
| Tabla 24. Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de funcionamiento y satisfacción sexual de los trabajadores con y sin TTT .....   | 185 |
| Tabla 25. Estadísticos descriptivos de los hábitos relacionados con la salud de los trabajadores con y sin TTT .....  | 186 |



|   |     |
|---|-----|
| Tabla 26. Estadísticos descriptivos de los hábitos de nutrición en el turno de noche de los trabajadores con y sin TTT .....  | 186 |
| Tabla 27. Estadísticos descriptivos del uso y tipos de estrategias de adaptación de los trabajadores con y sin TTT .....  | 187 |
| Tabla 28. Estadísticos descriptivos de la frecuencia de absentismo el año previo y sus causas los trabajadores con y sin TTT.....   | 188 |
| Tabla 29. Estadísticos descriptivos de la frecuencia de errores laborales y sus causas en los trabajadores con y sin TTT .....  | 189 |
| Tabla 30. Estadísticos descriptivos sobre la seguridad vial de los trabajadores con y sin TTT .....   | 190 |
| Tabla 31. Estadísticos descriptivos sobre la situación familiar y el grado de satisfacción en diferentes áreas de los trabajadores con y sin TTT .....  | 191 |
| Tabla 32. Matriz de correlaciones entre la edad, el IMC y el resultado de diferentes escalas sobre sueño, salud y personalidad en la muestra de TMAs .....  | 192 |
| Tabla 33. Matriz de correlaciones entre la edad, el IMC, el grado de somnolencia y la duración de sueño en los diferentes turnos en la muestra de TMAs .....  | 194 |
| Tabla 34. Análisis de regresión logístico crudo (modelo 1) y ajustado (modelo 2), odds ratio (OR) e intervalos de confianza (IC) de las variables asociadas y predictoras con TTT como variable dependiente. .... | 197 |
| Tabla 35. Análisis de regresión logístico completamente ajustado (modelo 3), odds ratio (OR) e intervalos de confianza (IC) de las variables asociadas y predictoras con TTT como variable dependiente.....       | 198 |
| Tabla 36. Estadísticos descriptivos sociodemográficos y laborales según el subtipo de TTT .....   | 228 |
| Tabla 37. Estadísticos descriptivos de las condiciones laborales según el subtipo de TTT .  | 229 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 38. Estadísticos descriptivos de los hábitos de sueño en función del turno de trabajo según el subtipo de TTT .....                               | 230 |
| Tabla 39. Estadísticos descriptivos de la calidad de sueño y síntomas de otros trastornos de sueño según el subtipo de TTT .....                        | 231 |
| Tabla 40. Estadísticos descriptivos las quejas de sueño en general y en función de los turnos según el subtipo de TTT .....                             | 232 |
| Tabla 41. Estadísticos descriptivos de las escalas del cronotipo, tipo circadiano y locus de control del trabajo a turnos según el subtipo de TTT ..... | 233 |
| Tabla 42. Estadísticos descriptivos del IMC según el subtipo de TTT .....   | 234 |
| Tabla 43. Estadísticos descriptivos sobre afecciones médica y uso de fármacos según el subtipo de TTT .....   | 235 |
| Tabla 44. Estadísticos descriptivos de los síntomas del estado de ánimo por sueño insuficiente según el subtipo de TTT .....                            | 236 |
| Tabla 45. Estadísticos descriptivos del estrés percibido y el desgaste profesional según el subtipo de TTT .....  | 237 |
| Tabla 46. Estadísticos descriptivos de las quejas sobre el funcionamiento cognitivo según el subtipo de TTT .....                                       | 238 |
| Tabla 47. Estadísticos descriptivos sobre el funcionamiento y la satisfacción sexual según el subtipo de TTT .....                                      | 238 |
| Tabla 48. Estadísticos descriptivos sobre hábitos relacionados con la salud según el subtipo de TTT .....   | 239 |
| Tabla 49. Estadísticos descriptivos sobre los hábitos nutricionales en el turno de noche según el subtipo de TTT .....                                  | 240 |
| Tabla 50. Estadísticos descriptivos sobre el uso de estrategias según el subtipo de TTT ....  | 240 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 51. Estadísticos descriptivos sobre el absentismo durante el año previo y sus causas según el subtipo de TTT .....                           | 241 |
| Tabla 52. Estadísticos descriptivos de los errores laborales y sus causas según el subtipo de TTT.....   | 242 |
| Tabla 53. Estadísticos descriptivos sobre repercusiones de la somnolencia en la seguridad vial según el subtipo de TTT .....                       | 242 |
| Tabla 54. Estadísticos descriptivos sobre la funcionalidad familiar y el grado de satisfacción en diferentes ámbitos según el subtipo de TTT ..... | 243 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1. El sistema de sincronización circadiano multioscilandor.....  | 13  |
| Figura 2. Representación de las curvas de respuesta de fase a la luz y la melatonina.....   | 19  |
| Figura 3. Ritmos circadianos y ciclo sueño-vigilia.....   | 22  |
| Figura 4. Modelo de los dos procesos (Borbély y Achermann, 1999).....   | 25  |
| Figura 5. Distribución del número de publicaciones científicas sobre TTT .....  | 92  |
| Figura 6. Diagrama de flujo diagnóstico del TTT. (Modificado de Barger et al, 2012).....  | 143 |
| Figura 7. Horarios promedio de entrada y salida según los turnos en los trabajadores con y sin<br>TTT .....                                     | 172 |
| Figura 8. Percepción de carga física, mental y presión de tiempo según los turnos en<br>trabajadores con y sin TTT .....                        | 173 |
| Figura 9. Diagrama de cajas que representa el tiempo total de sueño (TTS) según los turnos<br>informada por los trabajadores con y sin TTT..... | 174 |
| Figura 10. Horario promedio de acostarse y despertarse según el turno en los trabajadores con<br>y sin TTT .....                                | 175 |
| Figura 11. Distribución de los subtipos del TTT en la submuestra de trabajadores a turnos con<br>este trastorno .....                           | 227 |
| Figura 12. Modelo hipotético del papel del TTT en la relación entre el trabajo a turnos y la<br>salud. ....                                     | 277 |



**ABREVIATURAS Y SIGLAS**

|      |   |
|------|---|
| AASM | Asociación Americana de Medicina del Sueño (American Association of Sleep Medicina)                   |
| APA  | Asociación Americana de Psiquiatría (American Psychiatric Association)                                |
| CTI  | Inventario del Tipo Circadiano (Circadian Type Inventory)   |
| DIS  | Dificultades para Iniciar el Sueño  |
| DFA  | Despertar Final Adelantado  |
| DLMO | Inicio de melatonina con luz tenue (Dim Light Melatonin Onset)  |
| DMS  | Dificultades para Mantener el Sueño   |
| EEUU | Estados Unidos  |
| ESE  | Escala de Somnolencia de Epworth  |
| FDA  | Food and Drug Administration (Administración de Comidas y Drogas de EEUU)                             |
| FIV  | Factores de Inflación de la Varianza  |
| h.   | horas   |
| IA   | Insomnes alerta   |
| ICSD | Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño (International Classification of Sleep Disorders) |
| IMC  | Índice de Masa Corporal   |
| IS   | Insomnes somnolientos   |
| Min. | Minutos   |
| MTC  | Mínimo de Temperatura Corporal  |
| NSQ  | Núcleo Supraquiasmático   |
| OR   | Odds Ratio  |
| SAOS | Síndrome de Apnea Obstructiva del Sueño   |

|       |  |
|-------|--|
| SHLOC | Escala de locus de control del trabajo a turnos (Shiftwork Locus of Control) |
| S-nI  | Somnolientos no Insomnes   |
| SPI   | Síndrome de Piernas Inquietas  |
| SSI   | Standard Shiftwork Index   |
| PMLS  | Prueba Múltiple de Latencia del Sueño  |
| TMA   | Técnico de Mantenimiento de Aeronaves  |
| TTT   | Trastorno de Sueño por Trabajo a Turnos                                      |





# Capítulo 0:

## Introducción

La investigación que se presenta en esta Tesis Doctoral surge en el marco de los trabajos de investigación sobre poblaciones de trabajadores a turnos que, desde el año 2002, se han desarrollado en el Laboratorio de Sueño Humano y Cronobiología Aplicada de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, dirigido por el Prof. Dr. Antonio Vela Bueno, codirector de la misma.

Si bien existe abundante investigación sobre las consecuencias biológicas, psicológicas y sociales del trabajo a turnos, existen pocos trabajos empíricos sobre los correlatos de un trastorno circadiano del ritmo sueño-vigilia, conocido como Trastorno de Sueño por Trabajo a Turnos (TTT), derivado de estas condiciones laborales y que desarrollan algunos de estos trabajadores. Esta Tesis trata de responder a esta necesidad a través de una investigación de campo en una población específica de trabajadores a turnos, los técnicos de mantenimiento de aeronaves (TMAs). Los resultados de un estudio de esta naturaleza tienen relevancia a nivel clínico y preventivo.

La Tesis Doctoral se organiza en dos partes: una teórica y otra empírica. La primera consta de tres capítulos y la segunda de cuatro capítulos, incluyendo las conclusiones.

La parte teórica comienza con el primer capítulo, en el que se hace una revisión de la cronobiología del sueño. El objetivo es presentar la disciplina científica en la que se enmarca el tema de esta Tesis, conocer sus métodos de estudio y los aspectos de nuestra biología que puede ayudar a entender por qué alterar el ritmo de sueño-vigilia puede tener consecuencias adversas en diferentes ámbitos. Para ello se describe el sistema circadiano, su funcionamiento y los procesos de regulación el ritmo sueño-vigilia y de otros ritmos fisiológicos y del comportamiento. Finalmente se presentan los trastornos del ritmo circadiano, entre los que se incluye el TTT.

El segundo capítulo presenta una revisión de la literatura sobre el trabajo a turnos, su definición y las investigaciones que se han realizado en torno a la morbilidad asociada, la carga

social y laboral asociada, los factores personales y de la organización del trabajo asociados con la mayor o menor tolerancia al trabajo a turnos. Por último, se consideran los modelos descritos hasta la fecha para tratar de explicar su relación con la salud o su falta.

El tercer capítulo ofrece una revisión teórica de los estudios realizados hasta la fecha sobre el TTT. El origen de su conceptualización, criterios diagnósticos, cifras de prevalencia, impacto socioeconómico, morbilidad asociada, carga psicosocial, factores laborales asociados y las diferencias individuales que se han propuesto como factores que pueden influir en su desarrollo. El apartado final de este capítulo está destinado a hacer un resumen de las propuestas de tratamiento y gestión que se han propuesto hasta la fecha.

La parte empírica comienza en el cuarto capítulo. En éste se plantean un marco teórico que trata de delimitar el problema que concretamos posteriormente en los objetivos de la investigación y las hipótesis de los estudios que se presentan.

El capítulo cinco explica los aspectos metodológicos del trabajo de campo: diseño de la investigación, proceso de muestreo y obtención de los datos. En la investigación que se presenta, se optó por utilizar un cuestionario para analizar una muestra concreta, los TMAs, cumpliendo con las exigencias de un diseño muestral aleatorio. En este capítulo también se presenta una explicación detallada del instrumento que utilizamos y de los análisis estadísticos que posteriormente se aplicaron.

En el sexto capítulo analizamos y describimos la muestra de TMAs y su relación con todas las variables analizadas a través del cuestionario. Esta es la investigación principal y trabajo fundamental de esta Tesis. En primer lugar se presenta la prevalencia de este trastorno obtenida en nuestra muestra. En segundo lugar se realiza la comparación en variables sociodemográficas, laborales, relacionadas con el sueño, la salud, los hábitos de vida saludables, seguridad y rendimiento, estrategias de adaptación y calidad de vida entre los TMAs con y sin TTT. En tercer lugar, se realiza una serie de modelos de regresión para, desde

un punto de vista multidimensional, presentar los factores más asociados al TTT. Finalmente, se realiza la discusión de los resultados y su integración con la literatura previa.

En el Capítulo séptimo se analizan los datos desde la perspectiva de los subtipos del TTT recientemente propuestos: “insomnes somnolientos”, “insomnes alerta” y “somnolientos no-insomnes”. Con ellos se plantea lo que hemos denominado un “estudio secundario” en el que se presentan las relaciones entre las diferentes variables estudiadas en el cuestionario y los tres subtipos del TTT. Se presentan los resultados y la discusión de los mismos en relación con la escasa investigación que, hasta la fecha, hay sobre este tema.

El capítulo octavo se refiere a la discusión general utilizando como guía la confirmación, o no, de las hipótesis de trabajo y objetivos. Se exponen las principales aportaciones que nuestro trabajo ha hecho al cuerpo de investigación sobre el trabajo a turnos (prevalencias totales del grupo) y sobre el TTT. Así mismo, se presentan las limitaciones y aspectos sólidos de la investigación. Posteriormente, se exponen las implicaciones clínicas, laborales basadas en los resultados obtenidos en esta Tesis y un modelo hipotético, basado en investigaciones previas y en los resultados de este estudio, sobre el que la desarrollar investigación en el futuro. Por último se exponen las conclusiones.

Esta Tesis se completa con el apartado de referencias bibliográficas y una serie de anexos que complementan algunas de las informaciones del texto.

Todo este trabajo se ha realizado con la finalidad última de aportar información rigurosa al conocimiento científico sobre el TTT y para contribuir, en la medida de lo posible, a la mejora de la calidad de vida de los trabajadores a turnos, en general, especialmente de aquéllos que tienen más dificultades para adaptarse a esta condición laboral.



# **Capítulo 1:**

## **Cronobiología del Sueño**

“





## 1.1. Introducción

La cronobiología es una ciencia relativamente reciente que se ocupa del estudio de los fenómenos biológicos que se expresan con un patrón rítmico (alternancia de periodos de actividad máxima y mínima, o nula). Todos los seres vivos presentan ritmos: los organismos simples y animales inferiores (que varían entre actividad y reposo), las plantas (que alternan épocas de floración con fases vegetativas) y los animales multicelulares (que tienen ciclos más complejos para favorecer la adaptación y la supervivencia). Algunos ejemplos de ritmos biológicos en humanos son: la concentración de glucosa en el plasma sanguíneo, las conductancias iónicas de la membrana plasmática, la respiración, la temperatura corporal, el estado subjetivo de alerta y el ciclo sueño-vigilia.

A pesar de que algunos procesos fisiológicos presentan un ritmo evidente, hasta la década de los cincuenta del siglo pasado no se inició el estudio experimental de los mismos. La visión predominante hasta entonces era que los cambios fisiológicos en el medio interno sólo se producían cuando se alteraba el medio externo, siguiendo el principio de constancia del medio u “homeostasis”, propuesto por Walter Cannon (1932). La homeostasis supone la existencia de un lazo de retroalimentación de carácter regulador o restaurador del valor de la variable, que tiende a oscilar *per se*. Este modelo propone la “estabilidad a través de la constancia” (Cooper, 2008).

La falta de ajuste de este paradigma a varios parámetros fisiológicos, favoreció la aparición de un segundo modelo, la alostasis o “estabilidad a través del cambio” (Sterling y Eyer, 1998). Éste sugiere que el objetivo de la regulación no es la constancia sino ser apto para la selección natural, lo que obliga a tener una regulación eficiente: prevenir errores y minimizar los costes. La estabilidad se consigue utilizando la información previa para predecir la demanda, variando los parámetros internos y cambiando los puntos de ajuste.

### ***1.1.1. Evolución de la cronobiología***

Pese a que se conocen observaciones precursoras de la cronobiología desde tiempos antiguos y en todas las culturas, no fue hasta el año 1729 cuando el astrónomo francés Jean Jaques d'Ortous de Mairan, observando los movimientos periódicos de la *Mimosa Púdica*, llegó a la conclusión de que los movimientos no dependían de los ciclos de los astros sino que se generaban de manera endógena. Experimentos posteriores, por parte del botánico Alphonse Pyrame de Candolle (1823) demostraron que en oscuridad continua, los ritmos diferían de las 24 horas impuestas por el ritmo de luz-oscuridad (Madrid y Rol de Lama, 2006; Mellow y Roenneberg, 2005).

Se conocen estudios de medición de los propios ritmos de diferentes variables fisiológicas (autorritmometría) fechados en el siglo XVII, que fueron perfeccionándose y ampliándose en el tiempo con diferentes hallazgos que estaban dando forma a lo que en 1960 se denominó Cronobiología y se empezó a considerar una nueva disciplina científica con ocasión de un primer simposio en Nueva York (Bechtel, 2013). A finales de los años 40, el concepto reloj biológico, acuñado por Gustav Kramer, sirvió como idea para agrupar todos los conocimientos relacionados. Desde entonces muchos investigadores han dado cuerpo a esta disciplina que tienen implicaciones en muy diversos ámbitos básicos y clínicos (Madrid y Rol de Lama, 2006).

### ***1.1.2. Parámetros y medidas de los ritmos circadianos***

El estudio de la cronobiología requiere del uso de conceptos y términos básicos que es necesario conocer para tener un lenguaje común (Madrid y Rol de Lama, 2006). La Cronobiología es la disciplina científica que estudia los cambios rítmicos en variables biológicas y proviene del griego *Kronos=tiempo; bios=vida* y *logos=ciencia*. La cronobiología

viene a incluir la dimensión del tiempo en las ciencias de la vida. Los ritmos son cambios periódicos y previsibles en una variable, y en cada ritmo se pueden estudiar diferentes aspectos. Se entiende por “periodo” ( $\tau$ ) la duración del ciclo, es decir, el intervalo de tiempo entre dos fases idénticas del fenómeno que se está estudiando y se mide en unidades de tiempo (segundos, horas, días...). La “frecuencia” es la inversa del periodo ( $1/\tau$ ). La “fase” ( $F$ ) es el estado de la variable en un momento determinado del ciclo y se mide en tiempo, o en grados, a partir de un punto de referencia en el ciclo. Hay diferentes momentos destacados de la fase: la “acrofase” es el momento en el que la variable está en su valor máximo y el “nadir” es el momento en el que la variable está en su valor mínimo. El “valor medio” ( $M$ ) del fenómeno, corresponde con la media aritmética de todos los valores obtenidos durante un periodo. Finalmente, la “amplitud” ( $A$ ) se define como la diferencia entre el valor máximo (o mínimo) y el valor medio obtenido para el ciclo completo (Mistlberger y Rusak, 2011). Se dice que dos ritmos están “en fase” cuando tienen el mismo periodo y las variables evolucionan en el tiempo de manera sincrónica. Cuando las acrofases ocurren en tiempos diferentes, se dice que están “fuera de fase”, pudiendo haber entonces adelanto o retraso de fase.

Los ritmos biológicos se clasifican de acuerdo con la duración de su periodo, siendo los tres tipos básicos: “circadianos”, cuando el periodo se aproxima a las 24 horas de ciclo nictemeral (periodo comprendido entre  $> 20$  horas y  $< 28$  horas); “ultradianos”, cuando el periodo inferior a 20 horas; e “infradianos”, cuando el periodo es de más de 28 horas. Otros conceptos que es necesario conocer son: oscilador, que es una estructura capaz de generar cambios rítmicos en su funcionamiento. Un marcapasos, es un oscilador, o conjunto de osciladores, que controlan la frecuencia y la fase de otros osciladores y reloj biológico es el marcapasos capaz de generar ritmos que se sincronizan con determinadas variables ambientales (Turek, Dugovic y Laposky, 2010).

## 1.2. El sistema circadiano

La cronobiología surge de la observación de dos hechos: el primero, que los fenómenos cíclicos no son meras respuestas a los cambios que ocurren en el medio externo, sino verdaderas adaptaciones a los cambios geofísicos; y, segundo, que la tendencia a la oscilación de los procesos reguladores es endógena (Merrow y Roenneberg, 2005).

Lo anterior supone la existencia de un “oscilador primario”, el marcapasos endógeno que funciona de manera autónoma. Su localización varía bastante de una especie a otra, siendo el núcleo supraquiasmático (NSQ) del hipotálamo el encargado de esta labor en los mamíferos (Moore, 1991). También existen “osciladores secundarios” o resonadores, que responden a frecuencias determinadas. Mientras el oscilador primario controla los ritmos de comportamiento de sueño-vigilia y la alimentación, los relojes periféricos están implicados en los ritmos metabólicos, tales como la homeostasis de la glucosa, la lipogénesis y metabolismo oxidativo (Shirakawa, Honma y Honma, 2001; Stephan, 2002). La sincronización de los múltiples cambios rítmicos internos se denomina “sincronización interna”. Los estudios en animales confirman la presencia de un reloj central y relojes periféricos que coordinan las señales externas (por ejemplo, luz-oscuridad) con las funciones metabólicas (por ejemplo, el ayuno-alimentación) (Fedorova, Podkorytova y Burgardt, 2009) (véase Figura 1).

Por otro lado, gran parte de los ritmos biológicos se sincronizan con determinados factores del ambiente que ajustan el ritmo individual a la evolución del ciclo externo (“sincronización externa”). Estos factores externos se conocen como “zeitgebers” o sincronizadores (Aschoff, 1965), siendo el más característico el ciclo luz-oscuridad. En ausencia de los mismos, el ritmo muestra su “curso libre” desfasándose del ciclo natural del sincronizador y demostrando el carácter endógeno del ritmo. El proceso de sincronización del marcapasos circadiano con un “zeitgeber” del ambiente exterior se denomina encarrilamiento (“ajustar la hora del reloj”). Encarrilar es el proceso físico por el cual dos sistemas que se

encuentran inicialmente oscilando con periodos distintos llegan a tener el mismo periodo después de un tiempo y en Cronobiología se define encarrilar como adecuar la periodicidad endógena de un organismo hacia otra que le es impuesta de manera externa (Moore-Ede, Sulzman y Fuller, 1982). El conjunto formado por los marcapasos, vías de sincronización y mecanismos de difusión del mensaje rítmico se conoce como sistema circadiano (Hofman, 2009).

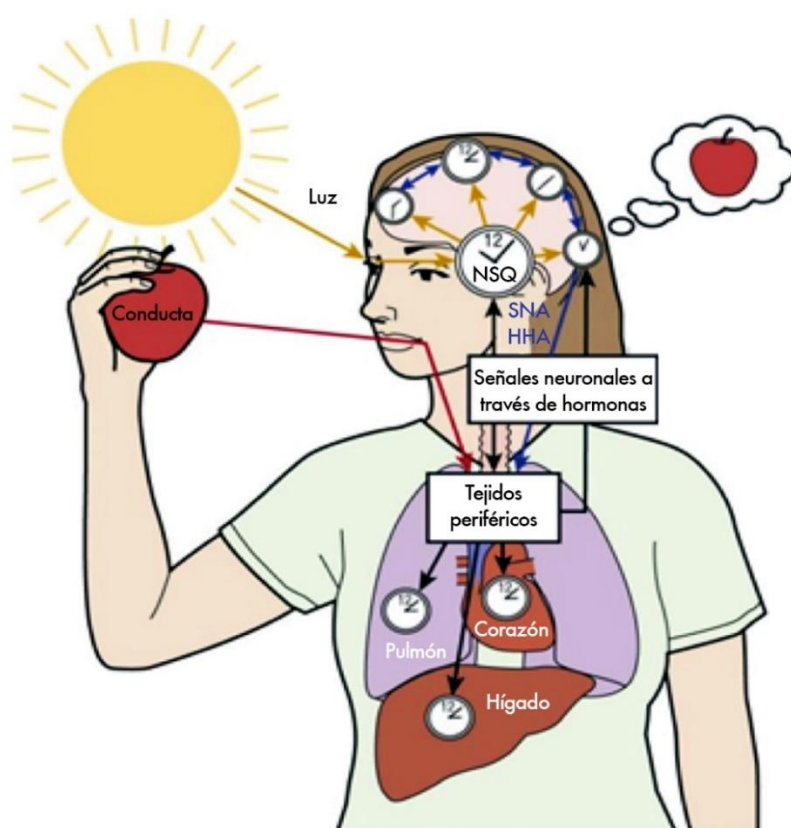


Figura 1. El sistema de sincronización circadiano multisoscilador.

El sistema circadiano cuenta con un gran número de osciladores que generan ritmos de forma autónoma y están distribuidos en tejidos centrales y periféricos. El marcapasos circadiano está en el NSQ y es encarrilado por los ciclos de luz-oscuridad y otros estímulos ambientales. En general, los osciladores celulares externos al NSQ parecen acoplarse con menos fuerza que los del NSQ, y dependerán del ritmo de éste para mantener la sincronía de fase. Juntos, dan como resultado un comportamiento rítmico (como la ingesta de alimentos), la función del sistema nervioso autónomo y la secreción de hormonas. Estos ritmos pueden, a su vez, generar otras señales rítmicas (por ejemplo, la disponibilidad de glucosa) que sirven para mantener la sincronía de fase entre los osciladores periféricos. A su vez, la actividad de los osciladores periféricos puede dar lugar a señales rítmicas (por ejemplo, señales metabólicas) que contribuyen a la sincronización del marcapasos NSQ y de otros osciladores centrales. (Modificado de Rosenwasser y Turek *et al*, 2005. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. Tomado de Fernández-Mendoza, 2010)

Una ventaja fundamental del reloj biológico es que permite una regulación anticipatoria, más que reactiva, de la fisiología para asegurar que el organismo está preparado para la actividad o el descanso en el momento adecuado. Otra ventaja es el ahorro energético derivado de la sincronización con claves externas, por ejemplo, si un animal recibe comida todos los días a la misma hora, su fisiología digestiva se sincronizará y estará preparada para ingerir y asimilar los nutrientes con un máximo de eficiencia. En algunas especies, además, tiene la función de proporcionar un sentido del tiempo (Czeisler y Buxton, 2011).

En resumen, los ritmos biológicos proporcionan un marco de estabilidad temporal a los seres vivos y tienen dos propiedades fundamentales: son autogenerados y se sincronizan con el medio externo a través de lazos de retroalimentación.

### ***1.2.1. Anatomía y funciones del reloj biológico***

Como se ha mencionado anteriormente, en los seres humanos, el marcapasos circadiano se encuentra en el NSQ, una pequeña estructura del hipotálamo anterior, situada por encima del quiasma óptico, a cada lado del tercer ventrículo (Hastings, 1998). El NSQ genera el ritmo endógeno con una longitud de período (el tiempo necesario para completar un ciclo completo) de aproximadamente 24.2h (Czeisler *et al*, 1999). Esta estructura controla el ritmo sueño-vigilia y también, la mayoría de ritmos conductuales, fisiológicos y bioquímicos de 24h (circadianos). Aunque la expresión de estos ritmos está bajo el control del NSQ, muchos dependen en gran medida de si el organismo está despierto o dormido, independientemente del momento circadiano. Por ello, los centros de control circadiano y del sueño han evolucionado juntos para asegurar que los horarios de procesos de ambos sistemas y los relacionados con eventos externos estén coordinados para maximizar la supervivencia.

El sistema de marcapasos circadiano humano se compone de los fotorreceptores y vías de entrada que reciben y transmiten señales de luz, el propio NSQ y vías de salida desde el

mismo (Arendt, 1995; Moore, 1991). El proceso de sincronización se realiza fundamentalmente por medio de información fotoperiódica del ciclo de luz-oscuridad que se transmite al NSQ a través del nervio óptico (tracto retinohipotalámico, TRH), por medio de vías y receptores no relacionados con la visión. La información luz-oscuridad se convierte en potenciales de acción a través de los fotorreceptores de la retina. Desde el NSQ, la información rítmica llega a la glándula pineal, una pequeña estructura del tamaño de un guisante ubicada cerca del tercer ventrículo y ventralmente al esplenium del cuerpo calloso, resultando en la síntesis y secreción, o en la supresión de la liberación, de la melatonina si hay oscuridad o luz, respectivamente (*cfr.* Vela-Bueno, Olavarrieta-Bernardino, Fernandez-Mendoza y Aguirre-Berrocal, 2007). De esta manera, es capaz de corregir la diferencia de periodicidad con el exterior y puede sincronizarse con éste, acoplando las actividades biológicas con los eventos que suceden en el ciclo de 24 horas externo, como son los cambios de iluminación del amanecer y del anochecer, el momento de alimentarse, el momento de irse a dormir, etc.

### **1.2.2. Melatonina**

La melatonina es una hormona que participa activamente en la regulación del reloj circadiano en vertebrados. El papel de la melatonina es transmitir la información del ciclo luz-oscuridad diario a todos los tejidos del cuerpo (Cardinali y Pevet, 1998). La melatonina no sólo responde a las señales del NSQ sino que su ritmo endógeno puede indicar la fase o la hora del reloj biológico (Arendt, 2000). Su liberación depende de los niveles de luz-oscuridad exógenos: una luz más brillante suprime la secreción de melatonina, mientras que la oscuridad la aumenta.

En general, los niveles de melatonina son más altos en la noche, disminuyendo hacia la mañana y en las horas de vigilia. En la mayoría de los individuos, el pico de secreción de melatonina está relacionado estrechamente con el punto mínimo nocturno de la temperatura corporal central (MTC), la máxima somnolencia y fatiga, así como con la reducción del alerta

y el rendimiento. Cada persona tiene un patrón de secreción de melatonina único y con muy poca variabilidad de día a día a través del tiempo, pero sí hay diferencias interindividuales sustanciales. La secreción de melatonina se ve afectada por varios factores: por lo general disminuye conforme avanza la edad; algunas enfermedades (por ejemplo, cirrosis) pueden alterar su liberación; y las enfermedades psiquiátricas (por ejemplo, depresión) se asocian con niveles más bajos. Se han relacionado bajos niveles de melatonina con la enfermedad cardiovascular y con la neuropatía diabética. El significado clínico de estas asociaciones no es claro (*cfr.* Vela-Bueno *et al*, 2007).

Se ha demostrado que el ritmo diario de la secreción de la melatonina que es un marcador fiable de ritmo circadiano de un individuo. El inicio de melatonina con luz tenue (“dim light melatonin onset”, DLMO) se puede utilizar como un indicador de la posición de fase circadiano (Lewy y Sack, 1989). Durante muchos años se utilizó el MTC como marcador estándar del tiempo del reloj circadiano, pero actualmente se usa el DLMO por su fiabilidad y su fácil medición a través de muestras salivares (Lewy y Sack, 1989; Pandi-Perumal *et al*, 2007).

Se han identificado dos tipos de receptores de la melatonina:  $ML_1$  y  $MT_3$  (este último anteriormente llamado  $ML_2$ ). Dentro de  $ML_1$ , han sido identificados 3 subtipos de receptores:  $MT_1$ ,  $MT_2$  y  $Mel_{1c}$ . Parece que la respuesta fisiológica a la melatonina se asocia principalmente con  $MT_1$ . En el cerebro, los receptores  $MT_1$  se encuentran en el hipotálamo, incluyendo el NSQ. Los receptores  $MT_2$  se encuentran en la retina, el hipocampo, NSQ y cerebelo. Estos receptores también se encuentran en varios tejidos periféricos. La activación de cada subtipo de receptor parece tener un papel en la regulación del sueño y del ciclo de sueño-vigilia, estando involucrados los receptores  $MT_1$  en el inicio del sueño, mientras que los receptores  $MT_2$  se cree que median en el desplazamiento de fase en el sistema circadiano (Borja y Daniel, 2006; *cfr.* Vela-Bueno *et al*, 2007). Los receptores de melatonina parecen ser parte de una vía de



información directa entre la glándula pineal y el NSQ. En los seres humanos, se han localizado receptores putativos de la melatonina en el NSQ y se ha visto que le proporcionan un bucle de retroalimentación, a través del cual la melatonina circulante influye en el NSQ que a su vez controla el momento de la secreción de melatonina de la glándula pineal (Sack, Lewy y Hughes, 1998).

### ***1.2.3. Zeitgebers o sincronizadores***

Como se ha mencionado anteriormente, el NSQ se sincroniza a través de señales del medio ambiente que se denominan sincronizadores. El sincronizador más importante es el ciclo de luz-oscuridad; sin embargo, conductas como la alimentación y la actividad física (Grandin, Alloy y Abramson; Stephan, 2002), o señales internas, como la melatonina (Arendt y Broadway, 1987), también ayudan en este proceso y se denominan sincronizadores secundarios. Estos últimos no están tan bien caracterizados y requieren más trabajo experimental (Boivin y Boudreau, 2014).

#### ***1.2.3.1. Luz***

La luz es un sincronizador universal de los ritmos circadianos. Estudios iniciales demostraron el efecto de la luz de color blanco brillante (banda ancha) en la supresión de la melatonina y el desplazamiento de fase del ritmo circadiano de ésta y de la temperatura en los seres humanos (Czeisler *et al*, 1986). La luz de longitud de onda más corta (azul y verde) es más eficaz que la de longitud de onda más larga (amarillo y rojo) en la supresión nocturna de la secreción de melatonina (Brainard *et al*, 1988) y el cambio de fase del ritmo de melatonina (Wright y Lack, 2001). El momento, la intensidad y la duración del pulso de luz, así como la longitud de onda afecta a la capacidad de la luz para encarrilar el marcapasos circadiano.

El momento en el que se da el estímulo de luz afecta a la magnitud del desplazamiento de fase. Los humanos muestran una curva de respuesta de fase (CRF) para la luz. La CRF es la representación gráfica que relaciona los desplazamientos de fase, adelantos y retrasos, de un ritmo con respecto a la hora circadiana a la cual se produce un pulso estimulador, como puede ser la luz. En este caso, el sistema circadiano responde de manera diferente en función del momento de la fase de la ciclo circadiano en que se encuentre (Lewy *et al*, 1983). Para conseguir un retraso de fase del ritmo circadiano, el estímulo de luz se debe presentar antes del MTC (es decir, por la tarde o al inicio de la noche), y para lograr un avance de fase, el estímulo debe ser presentado después del nadir de la temperatura corporal (es decir, al final de la noche o por la mañana). Además, la magnitud del desplazamiento de fase es dependiente de la dosis así como del tiempo de exposición (véase Figura 2).

La intensidad de la luz también afecta a la magnitud de la supresión de melatonina y al cambio de fase circadiano. Diversos estudios han demostrado que el marcapasos circadiano humano es más sensible a la luz de lo originalmente observado por Lewy *et al* (1983). Luz de intensidad tan baja como 300-500 lux (una medida métrica de iluminancia) cuando se administra durante la fase inicial de secreción de la melatonina suprime la misma (Aoki, Yamada, Ozeki, Yamane y Kato, 1998) y retrasa su ritmo (Laakso, Hättönen, Stenberg, Alila y Smith, 1993). La melatonina nocturna se puede suprimir mínimamente con luz de menos de 200 lux. Las respuestas de supresión de melatonina y de cambio de fase se producen de una manera dependiente de la dosis, con intensidades más altas produciendo una mayor supresión (Duffy, Kronauer, Czeisler y Boivin, 1996). En relación a la duración de la exposición a la luz, la investigación sugiere que los pulsos de luz de duración más larga producen mayores cambios de fase (Dawson, Lack y Morris, 1993).

### 1.2.3.2. *Melatonina exógena*

La melatonina exógena es un sincronizador si se administra en el momento adecuado, pudiendo avanzar y retrasar la fase del sistema circadiano. Se han descrito CRFs en humanos (Lewy *et al*, 1998) que demuestran que cuando se administra melatonina por la tarde o al anochecer, el ritmo de la melatonina avanza su fase, en oposición al retraso de fase que se observa tras la exposición a luz brillante por la tarde. Los máximos avances ocurren cuando se toma la melatonina 3 h antes del inicio del DMLO o, aproximadamente, 5 h antes de la hora habitual de acostarse. Por otro lado, se ha demostrado un retraso de fase con la administración de melatonina en la mañana (Revell y Eastman, 2005). La melatonina administrada alrededor del momento en que la melatonina endógena cesa de segregarse (alrededor de 2 h antes de la hora habitual de despertarse) producirá un retraso del ritmo de melatonina (véase Figura 2).

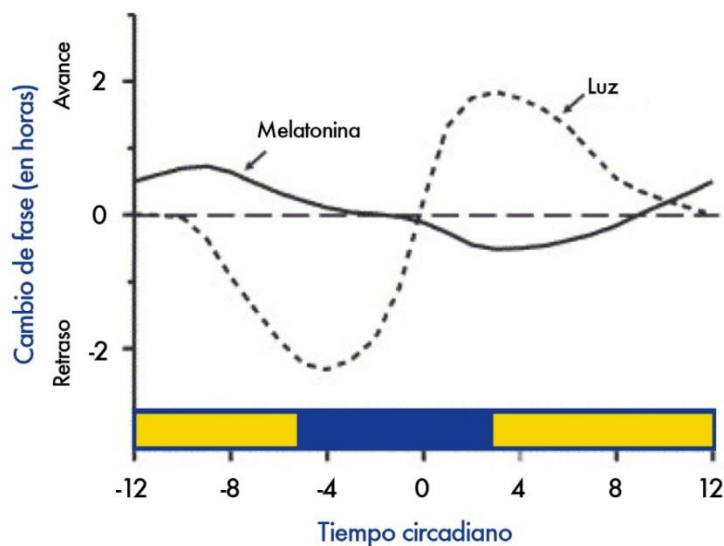


Figura 2. Representación de las curvas de respuesta de fase a la luz y la melatonina

El punto de tiempo circadiano 0 es el punto más bajo de la temperatura. La exposición a la luz antes del nadir de temperatura retrasa los ritmos circadianos, mientras que exposición a la luz después éste resulta un avance de fase. Existe una zona “muerta” a mitad del día, donde exposición a la luz brillante no tiene efecto. Por el contrario, la melatonina administrada al principio de la noche avanza el ritmo circadiano, mientras que por la mañana retrasa el ritmo circadiano. (Modificado de Pérez, Rodríguez, Shintani y Harrigan, 2013).

### ***1.2.3.3. Ejercicio físico***

Se ha demostrado también que el proceso de sincronización no lumínico del sistema circadiano se produce a través de periodos de ejercicio (1-3 h) de intensidad moderada a alta apropiadamente programados (Buxton *et al*, 1997). El ejercicio durante el final del día subjetivo, antes de la secreción de la melatonina, produce un avance de fase del ritmo de la misma (Buxton *et al*, 2003), mientras que el ejercicio durante la mayor parte de la noche subjetiva provoca su retraso de fase (Baehr *et al*, 2003).

### ***1.2.3.4. Ciclo de sueño-vigilia***

El sueño en sí puede ser un sincronizador débil en los seres humanos. El periodo de sueño suele ser en oscuridad pero, si ocurre en periodos del día diferentes a la noche, envía una señal al sistema circadiano que provocará un avance o retraso de fase en función del momento en el que ocurra (Smith y Eastman, 2012). Bajo la luz tenue de alrededor de 1,5 lux, se ha demostrado que el ciclo de actividad-descanso es suficiente para que ocurra el proceso de sincronización a las 24 h del día (Wright, Hughes, Kronauer, Dijk y Czeisler, 2001). Cambiar únicamente el horario de sueño tiene poco efecto en la sincronización circadiana, si no se hace coincidir con un cambio en la exposición a la luz.

## ***1.2.4. Protocolos para investigar los ritmos circadianos***

Se han dedicado muchos trabajos de investigación a desenmascarar los ritmos circadianos, es decir, eliminar fuentes de variación extraña para separar los ritmos circadianos endógenos de las variables de interés, incluyendo el estado de alerta y la actividad cognitiva. Dos de estos enfoques experimentales son el protocolo de rutina constante y el protocolo de desincronización forzada.

#### ***1.2.4.1. Protocolo de rutina constante***

El descubrimiento del papel del núcleo supraquiasmático (NSQ) como un marcapasos circadiano central facilitó la comprensión de cómo las fluctuaciones diarias en varias funciones fisiológicas importantes en humanos estaban sincronizadas con el día de 24 horas y con el horario normal de sueño-vigilia (Czeisler y Buxton, 2010). El perfil temporal de estos parámetros, cuando los ritmos circadianos endógenos están sincronizados con el día de 24 horas, presenta una huella característica que resulta de una combinación de varios aspectos: el marcapasos circadiano endógeno, el momento del ciclo sueño-vigilia y respuestas provocadas por otros factores tales como la postura, el estado de ánimo, el ejercicio y la iluminación ambiental.

Para caracterizar el componente del marcapasos circadiano con un perfil temporal independiente de estos otros factores, se propuso el protocolo de rutina constante (Duffy y Dijk, 2002; Mills, Minors y Waterhouse, 1978). En este protocolo, los sujetos suelen pasar una vigilia forzada continua durante todo el día y la noche (24 horas) en una postura invariable, con una mínima actividad y con iluminación tenue constante. En estas condiciones, los perfiles temporales de muchas variables fisiológicas se alteran de manera significativa, y podemos separar el componente periódico regulado por el marcapasos circadiano endógeno de los que provienen de los cambios en el estado de sueño-vigilia, la postura o el ambiente externo. Teniendo en cuenta la influencia de la postura y la influencia mínima del sueño en el ritmo circadiano de la melatonina endógena, se ha utilizado a veces un protocolo de rutina constante en el que los sujetos se mantienen en una postura semisentada constante con poca luz, pero se les permite dormir de noche de manera que la fase circadiana de la melatonina puede ser evaluada. El procedimiento de rutina constante es generalmente considerado como el estándar para la medición de ritmicidad circadiana (Blatter y Cajochen, 2007) (véase Figura 3).

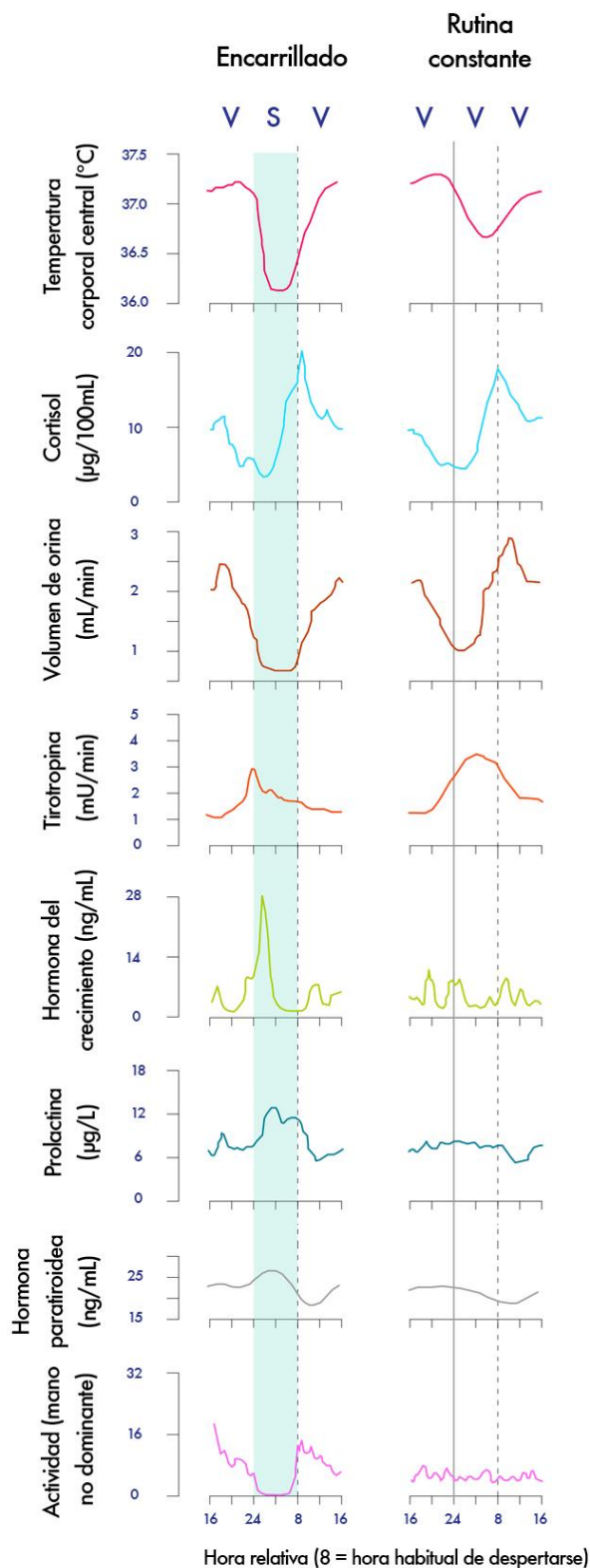


Figura 3. Ritmos circadianos y ciclo sueño-vigilia.

Perfiles temporales de una serie de variables fisiológicas y conductuales tomadas en un grupo de sujetos estudiados en: 1) condiciones de encarrilamiento con el ciclo luz-oscuridad con un horario de sueño-vigilia regular (zona sombreada) (columna de la izquierda); 2) condiciones de rutina constante con vigilia continua (columna de la derecha) (Modificado de Turek *et al*, 2005. *Principles and Practice of Sleep Medicine*, pp. 376. Tomado de Fernández-Mendoza, 2010)

#### ***1.2.4.2. Protocolo de desincronización forzada***

El protocolo de desincronización forzada, se lleva a cabo en condiciones de aislamiento temporal y ambiental. Es un procedimiento experimental particularmente adecuado para el estudio de la interacción de los procesos circadiano y homeostático del sueño. En este protocolo, se desvía el tiempo impuesto de duración de la vigilia y el sueño de un sujeto de las 24 h diarias normales (por ejemplo, a 20 o 28 h/día), de manera que el reloj biológico del sujeto es incapaz de sincronizarse con este horario. El sujeto experimenta dos influencias distintas al mismo tiempo, las del horario de sueño preestablecido y los momentos de vigilia que representan el sistema homeostático y la del ritmo del sistema circadiano no sincronizado (es decir, “en curso libre”). Por lo tanto, se pueden evaluar los efectos por separado del ritmo circadiano y de la duración de la vigilia (es decir, impulso homeostático para dormir) sobre diferentes variables. Este protocolo imita situaciones sociales en las que los horarios habituales de sueño se ven alterados, como en el caso del trabajo a turnos, y ayuda a evaluar los efectos de estas alteraciones en un ambiente controlado (Daan, Honma y Honma, 2013; de la Iglesia, Cambras, Schwartz y Díez-Noguera, 2004).

### **1.3. Regulación del ciclo sueño-vigilia**

El sueño es un imperativo biológico omnipresente que parece estar conservado evolutivamente a través de las especies. Una de las características distintivas del sueño en la gran mayoría de las especies animales es que el momento del inicio y del despertar es rítmico y está rigurosamente limitado a ciertos momentos del día y de la noche. La vinculación temprana de la necesidad de dormir, y hacerlo en un periodo específico relacionado con el ambiente externo diario, podría haber dado lugar a la evolución conjunta del reloj circadiano y

del ciclo sueño-vigilia y a la integración de ambos en diferentes niveles de organización (Czeisler, Buxton y Khalsa, 2005).

Es necesario un sueño de suficiente duración, continuidad e intensidad (profundidad), sin alteración circadiana, para facilitar un nivel de atención y rendimiento cognitivo adecuados durante el período de vigilia, y para evitar cambios fisiológicos que pueden predisponer a las personas a problemas de salud. En la últimas décadas se ha acumulado evidencia que vincula la privación de sueño habitual o la desincronización circadiana a condiciones tales como aumento de peso, obesidad, diabetes e hipertensión, así como a un aumento de la mortalidad (Bianchi, 2014; Cizza, Requena, Galli y de Jonge, 2011; Goel, Basner, Rao y Dinges, 2014).

Un estilo de vida que combina la pérdida crónica del sueño con el uso de estimulantes (por ejemplo, cafeína) puede explicarse, al menos en parte, por el hecho de que las personas alteran con frecuencia el momento y la duración del sueño, por otras actividades. Este comportamiento es frecuente en las sociedades industrializadas, donde el imperativo biológico de sueño a menudo se opone a la presión cultural de pasar más tiempo despierto. El sueño puede ser percibido como un producto flexible que se intercambia por otras actividades para las que se siente más presión o que se consideran de mayor valor. Esta falta de alineación de tiempo biológico y social se ha denominado "jet lag social" (Wittmann, Dinich, Mellow y Roenneberg, 2006). Por otra parte, condiciones como el trabajo a turnos y nocturno afectan el sueño y al nivel de alerta de los trabajadores y se asocia a menudo con períodos de sueño más cortos de lo normal, interrumpidos y fuera de fase circadiana (Costa, Haus y Stevens, 2010).

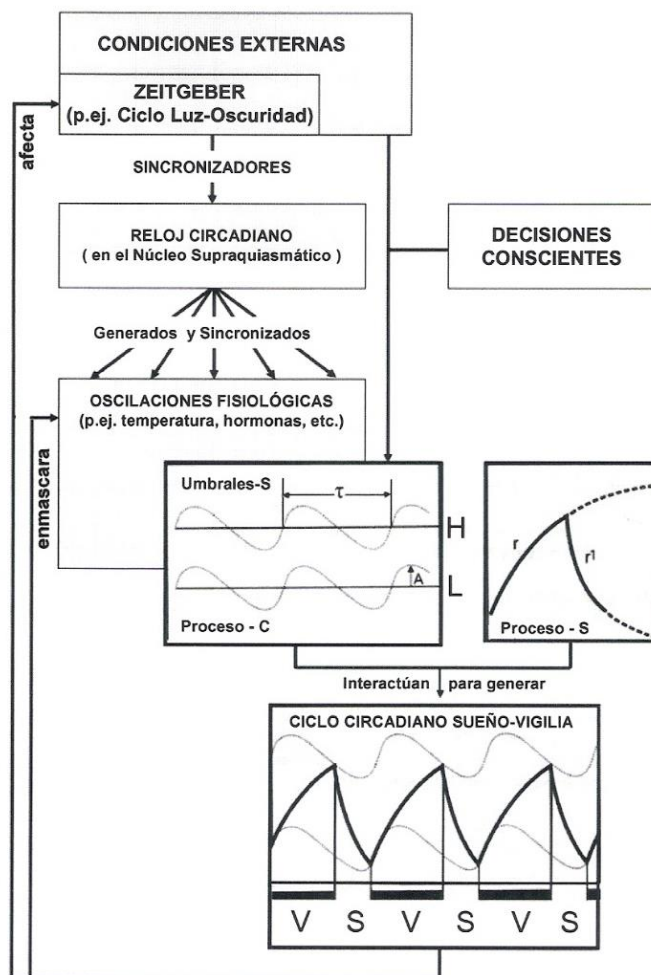
### ***1.3.1. El modelo de los dos procesos***

El ciclo sueño-vigilia está determinado por dos procesos: el proceso homeostático y el proceso circadiano. El primero implica un aumento de la necesidad de sueño que se acumula durante la vigilia (o durante la privación de sueño) y se disipa con el sueño. Cuando el



homeostato está por encima de un cierto umbral, la necesidad de sueño aumenta; cuando disminuye por debajo de otro umbral, se produce la vigilia (Borbély, 1982; Borbély y Achermann, 1999) (véase Figura 4).

A)



B)



Figura 4. Modelo de los dos procesos (Borbély y Achermann, 1999)

En la imagen del apartado A) se representan el sistema circadiano y sus influencias que derivan en el proceso circadiano (proceso-C) y el proceso homeostático (proceso-S). En el apartado B) se representa los efectos sobre el proceso homeostático de la privación de sueño en un supuesto de una persona que trabaja durante la noche (Modificado de Billiard (2013), *Sleep: Physiology, Investigations and Medicine*, pp.62. Tomado de Fernández-Mendoza, 2010).

El proceso circadiano representa la oscilación de la propensión a dormir a lo largo del día biológico. Es independiente del sueño y la vigilia previos, modula el horario y la propensión para dormir, e implica ritmos de actividad fisiológica auto-sostenida a lo largo de las 24 horas del día. Existe una gran dificultad para separar estos dos procesos funcionalmente (Czeisler, Buxton y Khalsa, 2005). No obstante, el reloj circadiano es determinante de la presión para dormir o en la capacidad para permanecer despierto, lo que lo convierte en una diana para desarrollar intervenciones que podrían promover el sueño y la vigilia.

El sistema circadiano nos permite permanecer despiertos durante largos períodos, a pesar de un creciente impulso homeostático para dormir. Esto se hace mediante la modulación de la liberación de neurotransmisores, en especial del sistema hipocretina/orexina, que mantienen la vigilia. De lo contrario, tendríamos grandes dificultades de funcionamiento, ya que nos quedaríamos dormidos tan pronto como se hubiese acumulado el impulso suficiente para dormir. Esto es lo que sucede en la narcolepsia, que implica alteraciones en el sistema hipocretina/orexina (Nishino, Ripley, Overeem, Lammers y Mignot, 2000; Peraíta-Adrados, 2002).

### ***1.3.2. Efectos del sistema circadiano en el sueño***

El NSQ regula nuestro sueño y la vigilia a través de su efecto sobre tres regiones del cerebro: 1) área preóptica ventrolateral, que libera ácido  $\gamma$ -aminobutírico (GABA) y promueve el sueño; 2) área hipotalámica lateral, que libera hipocretina/orexina que promueve la vigilia; e 3) hipotálamo paraventricular, que participa en la liberación de la melatonina.

La predisposición a quedarse dormido parece estar determinada por el sistema circadiano. El inicio de secreción de la melatonina precede cerca de 2 horas a la aparición del

sueño y ocurre aproximadamente 7 horas antes del MTC (Brown, Choe, Shanahan y Czeisler, 1997; Eastman, Martin y Hebert, 2000). La propensión al sueño es entonces elevada durante un período de alrededor de 8 horas, siendo máxima en el momento del nadir de la temperatura.

El proceso circadiano, y el proceso homeostático en alguna medida, contribuyen a la aparición de dos momentos en el día en los que hay una alta propensión al sueño (Strogatz, Kronauer y Czeisler, 1987). Uno se observa al final de la noche (cerca del MTC) y el otro ocurre al inicio de la tarde. Estos dos periodos pueden explicar el aumento de la somnolencia y el mayor riesgo de accidentes por la noche y la reducción del nivel de alerta en el bache postpandrial (Boivin y Boudreau, 2014). También parece haber dos períodos de 3 horas en los que las personas rara vez son capaces de conciliar el sueño espontáneamente (Strogatz y Kronauer, 1985). El primer período, denominado “zona de mantenimiento de vigilia” se da aproximadamente 6-9 horas antes del MTC (alrededor de 19:00-22:00 h) siendo la segunda zona 4-7 horas después del MTC (alrededor de 09:00-12:00 h). Esta segunda zona, se denomina “zona del despertar” y, por lo general, ocurre durante la parte ascendente del ciclo de temperatura y parece estar asociada con una mayor probabilidad de despertarse del sueño (Dijk y Czeisler, 1995). Esta última podría contribuir a las dificultades para conciliar el sueño tras un turno de noche (Boivin y Boudreau, 2014).

El ciclo de sueño-vigilia y los ritmos de la temperatura corporal y de melatonina tienen una relación de fase interna estable. En seres humanos y otras especies diurnas coinciden el momento máximo de sueño, la acrofase (o pico) de secreción de melatonina y el nadir de la temperatura corporal. En un individuo sincronizado con el ciclo luz-oscuridad, el período de mayor sueño se produce durante las horas de oscuridad, teniendo lugar el inicio del sueño sobre las 23:00 h y el despertar sobre las 07:00 h. La secreción de melatonina alcanza un pico de 01:00 a 3:00 h y luego disminuye a niveles apenas detectables desde alrededor de las 09:00 h (Czeisler y Dijk, 2001; *cfr.* Vela-Bueno *et al.*, 2007). La temperatura corporal alcanza su

máximo por la tarde y luego disminuye a un mínimo que ocurre de 03:00-06:00 h (Boivin y Boudreau, 2014; Dijk y Edgar, 1999).

### ***1.3.3. Factores genéticos en el ritmo sueño-vigilia***

Al igual que en otras facetas de la vida, los factores genéticos son la base de la tendencia circadiana específica de un individuo y permiten que algunas personas se ajusten más fácilmente a horarios no habituales que otras. Los investigadores han identificado proteínas y genes específicos que influyen en los ritmos circadianos de los mamíferos. Estos incluyen las proteínas codificadas por los genes *Per1*, *Per2* y *Per3* (PERIOD1, PERIOD2 y PERIOD3), así como los productos proteicos de los genes *Cry1* y *Cry2*. En un ciclo de aproximadamente 24 horas, los promotores de los genes *Per* y *Cry* son activados por las proteínas CLOCK y BMAL1, que inician un proceso en el que las proteínas PERIOD y CRY codificadas por los genes *Per* y *Cry* son producidas y acumuladas en el citoplasma en el transcurso del día. Por la tarde, estas proteínas se combinan entre sí en complejos y con una tercera proteína, la caseína quinasa I. Estos complejos se introducen en el NSQ por la noche e inhiben a CLOCK y a BMAL1, que, a su vez, inhiben la producción de las proteínas PERIOD y CRY. Los complejos de inhibición son de corta duración, y por la mañana su efecto desaparece, permitiendo que el ciclo se inicie de nuevo (von Schantz y Archer, 2003).

En estudios con animales, la eliminación individual (knockout) de un gen *Per* o *Cry* altera el período circadiano. La eliminación funcional doble de *Per1* y *Per2* elimina el ciclo circadiano por completo, mientras que la alteración de la expresión de *Per3* acorta el ciclo circadiano. Las diferencias entre personas en la secuencia de estos genes (llamadas "polimorfismos") influyen en su "matutinidad" o "vespertina" (es decir, en su preferencia circadiana), así como el grado en que el trabajo a turnos afecta a los individuos (Viola *et al*, 2007). Específicamente, se ha identificado un polimorfismo *Per1* en individuos predispuestos

a la matutinidad extrema, mientras que se ha asociado polimorfismos en *Per2* con el síndrome de adelanto de fase de sueño familiar (Carpen, von Schantz, Smits, Skene y Archer, 2006). *Per3* contiene una secuencia de codificación de 54-nucleótidos que normalmente se repite 4 veces en los seres humanos (*Per3*<sup>4/4</sup>) o 5 (*Per3*<sup>5/5</sup>). Aproximadamente el 10% de la población es homocigota para el alelo *Per3*<sup>5/5</sup> y el 50% son homocigotos para el alelo *Per3*<sup>4/4</sup>. Los individuos homocigotos para *Per3*<sup>5/5</sup> son propensos a matutinidad y son más susceptibles a los efectos de la privación de sueño, cuya consecuencia es la disminución de su rendimiento cognitivo; mientras que los homocigotos para *Per3*<sup>4/4</sup> son propensos a la vespertinidad y al síndrome de retraso de fase del sueño (Dijk y Archer, 2010).

Los polimorfismos del gen *Per3* se han asociado con diferencias individuales en varios aspectos del sueño y del funcionamiento circadiano (Viola *et al*, 2007). También se ha informado que polimorfismo largo de *Per3* (*Per3*<sup>-/5</sup>: *Per3*<sup>4/5</sup> o *Per3*<sup>5/5</sup>) se asocia con una pauta más rápida de acumulación de propensión al sueño y una mayor somnolencia en el nadir circadiano (Goel, Banks, Mignot y Dinges, 2009). En concreto *Per3*<sup>5/5</sup> se asocia con indicadores de somnolencia como dificultades para mantener la atención y movimientos oculares de balanceo lentos a primeras horas de la mañana tras un periodo de privación total de sueño (Maire *et al*, 2014) y *Per3*<sup>4/5</sup> con peores rendimientos en pruebas neurocognitivas diurnas en condiciones de privación de sueño severa (Rupp, Wesensten, Newman y Balkin, 2013).

Todos estos resultados favorecen la explicación de los patrones normales de sueño. No obstante, muchos otros factores, además de los polimorfismos genéticos, como la edad, personalidad y hábitos, entre otros, contribuyen a la susceptibilidad de un individuo a los efectos de la privación del sueño y a alteraciones forzadas del ritmo sueño-vigilia.

#### ***1.3.4. Variabilidad interindividual en los ritmos circadianos***

Los adultos sanos muestran diferencias interindividuales en el período circadiano en curso libre, que muestra una sólida estabilidad intraindividual (Czeisler *et al*, 1999; Kitamura *et al*, 2013). Se han encontrado diferencias interindividuales en la amplitud y la fase circadiana, que se deben en parte a las recientemente mencionadas influencias genéticas. Existen varios métodos estandarizados para evaluar diferencias interindividuales en los ritmos circadianos. Las estimaciones fisiológicas estándar de la fase circadiana incluyen el DLMO y el MTC, descritas anteriormente.

Se ha definido el cronotipo, o la preferencia personal hacia la matutinidad-vespertinidad como una característica interindividual de la ritmicidad circadiana. En 1976 se publicó el primer cuestionario autoadministrado, denominado Cuestionario de Matutinidad-Vespertinidad, para evaluar esta propensión individual (Horne y Ostberg, 1976). Los individuos matutinos y vespertinos difieren en la fase circadiana de sus relojes biológicos endógenos (Baehr, Revelle y Eastman, 2000). Se ha propuesto que la edad afecta a la matutinidad-vespertinidad así como la variable sexo, mostrando las mujeres una mayor inclinación hacia matutinidad que los hombres (Duarte *et al*, 2013; Monk y Buysse, 2014; Nowack y van der Meer, 2013). El cronotipo parece ser un rasgo permanente y con una base genética significativa y, por tanto, es un aspecto fenotípico de la ritmicidad circadiana en los seres humanos (Van Dongen, Kerkhof y Dinges, 2004; Adan *et al*, 2012), pero se requiere más investigación sobre su evaluación y su uso como marcador biológico.

Usando el modelo de los dos procesos, se ha investigado en estudios de laboratorio la relación del cronotipo con la regulación del sueño y las respuestas cognitivas a la privación del mismo. Se han encontrado diferencias en la regulación homeostática del sueño y en la respuesta homeostática a su fragmentación en función del cronotipo (Mongrain y Dumont, 2007). Además, se han mostrado diferentes respuestas cognitivas tras fragmentación de sueño y

privación total del sueño, así como en una mayor tendencia a tomar riesgos tras la privación total de sueño dependientes de esta variable (Oginska, Fafrowicz, Golonka, Marek, Mojsa-Kaja y Tucholska, 2010).

Se estima que alrededor del 50% del cronotipo es heredable. La base genética de la matutinidad-vespertinidad en la población general ha sido investigada en varios genes circadianos centrales, produciendo resultados inconsistentes. Puesto que el cronotipo se representa en un continuo, es probable que esta característica sea poligénica, influenciada por varios genes, cada uno contribuyendo a la determinación de la preferencia de la fase circadiana (von Schantz *et al*, 2015).

Un modo de estudiar la variabilidad individual en relación a a la fase, la amplitud y la estabilidad de los ritmos circadianos es la determinación del tipo circadiano y se propuso su caracterización a través del Cuestionario del Tipo Circadiano (CTQ, Circadian Type Questionnaire) (Folkard, Monk y Lobban, 1979). El enfoque del CTQ era evaluar la amplitud y la estabilidad de los ritmos circadianos. Las hipótesis subyacentes eran que se ajustarían mejor a los cambios circadianos personas con: 1) ritmos de baja amplitud, y 2) los ritmos flexibles o no rígidos. Desarrollos posteriores han mejorado psicométricamente el instrumento pudiendo clasificar a tipos vigorosos como aquellos que están significativamente más alerta todo el día y los tipos flexibles los que están significativamente más alerta en la noche (Di Milia, Smith y Folkard, 2005).

#### **1.4. Ritmos circadianos de la somnolencia, la vigilancia y el rendimiento**

Los ritmos circadianos pueden detectarse en variables que describen la somnolencia y el rendimiento cognitivo, lo que explica por qué las personas están menos alerta por la mañana temprano o por la noche, incluso habiendo dormido. Las mediciones de la ritmicidad circadiana endógena de la somnolencia y el rendimiento cognitivo reflejan la interacción del reloj

biológico con el impulso homeostático para el sueño. Por otra parte, otros factores importantes, tales como las diferencias individuales en los ritmos circadianos y la genética subyacente a tales diferencias, también afectan al desempeño. La predicción exacta de los déficits cognitivos de rendimiento, nivel de vigilancia y somnolencia durante todo el ciclo circadiano se logra mejor a través del entendimiento de todas estas interacciones con el reloj biológico (Goel, Van Dongen y Dinges, 2005). Por somnolencia entendemos la sensación subjetiva del deseo de dormir o el esfuerzo por mantener la vigilia. La vigilancia o nivel de alerta se refiere al grado en el que un organismo puede usar la atención sostenida y selectiva de manera rápida y fiable. El rendimiento se refiere a las funciones cognitivas, desde la vigilancia psicomotora y la memoria de trabajo hasta el razonamiento lógico y la toma de decisiones.

El marcapasos circadiano influye también significativamente en varias funciones conductuales y cognitivas. Bajo condiciones de rutina constante, los sujetos muestran variaciones en la memoria a corto plazo, rendimiento cognitivo y vigilancia muy acopladas a la curva de temperatura. Sin embargo, cuando se estudian variables cognitivas, la privación de sueño y los estímulos utilizados para mantener la vigilia pueden constituir factores de enmascaramiento, siendo también evidentes en las medidas subjetivas de somnolencia y vigilancia (Gronfier, Wright, Kronauer, Hull y Czeisler, 2007).

Por otro lado, estudios de desincronización forzada han encontrado que tanto los procesos circadianos como los homeostáticos influyen en la somnolencia y el rendimiento (Zhou *et al*, 2011). La interacción de los dos sistemas es de oposición durante los períodos diurnos de vigilia (de aproximadamente 07.00h hasta 23.00h), de manera que se puede mantener un nivel relativamente estable de alerta y rendimiento durante el día. Esto explica por qué en muchos estudios sobre el estado de alerta y el rendimiento, se observa muy poca variación temporal durante la porción de vigilia de un día normal, especialmente cuando no hay privación de sueño.



En condiciones de privación del sueño controladas, los ritmos circadianos de variables de rendimiento cognitivo co-varían entre sí y con la somnolencia subjetiva. Es importante destacar que estos ritmos imitan el perfil circadiano de la temperatura corporal central, marcador convencional del reloj biológico (Baehr, Revelle y Eastman, 2000). En condiciones de sincronización, los valores de la temperatura corporal más altos y más bajos corresponden normalmente con un rendimiento positivo y negativo, respectivamente (Buysse *et al*, 1997).

Muchos estudios se basan en medidas de desempeño objetivas para seguir la dinámica temporal de ritmicidad circadiana endógena. La variación circadiana en el rendimiento es más evidente cuando hay privación de sueño, afectando en mayor medida a la atención, memoria de trabajo y rendimiento cognitivo (Lim y Dinges, 2010). Ejemplos de tales medidas de desempeño cognitivo que históricamente han mostrado variación circadiana incluyen: tareas de búsqueda y detección, tareas de tiempo de reacción simple y elección, clasificación, razonamiento lógico, acceso a la memoria y en tareas más ecológicas como precisión lectora y rendimiento académico (Blatter y Cajochen, 2007; Hobbs, Williamson y Van Dongen, 2010; Waterhouse, 2010).

Entender la ritmicidad circadiana en funciones cognitivas es importante cuando el ritmo sueño-vigilia se desplaza, como es el caso durante el trabajo nocturno, o cuando el ritmo circadiano se desplaza, como es el caso después de los vuelos transmeridianos. En tales situaciones, la interacción de las influencias circadiana y homeostática disminuye el estado de alerta y el rendimiento. Este problema se agrava cuando el sueño se pierde de manera crónica. Con el tiempo, los déficits de rendimiento y la somnolencia alcanzan niveles considerables que aumentan el riesgo de accidentes.

### 1.5. Ritmos circadianos en variables fisiológicas

Como se ha mencionado anteriormente, la sincronía entre el reloj circadiano y las claves ambientales tienen efectos en la variación diaria de la cognición, la vigilancia, la propensión al sueño, el estado de ánimo y, además, en muchos parámetros fisiológicos de la persona (Roth *et al.*, 2010). Los procesos fisiológicos que siguen un patrón circadiano incluyen hormonas como el cortisol, la hormona del crecimiento, la leptina y la grelina, entre otros; los niveles de glucosa y otros procesos metabólicos (Balbo, Leproult y Van Cauter, 2010).

El cortisol sigue un patrón de 24 horas, con los niveles de actividad más altos en la madrugada, un lento descenso durante el día, un período de calma durante la noche (con niveles más bajos alrededor de la medianoche) (Minors, Waterhouse y Conroy, 1981). Curiosamente, la exposición a la luz brillante en los seres humanos sin patologías oftalmológicas o de otro tipo que puedan interferir, aumenta los niveles de cortisol en la mañana temprano, pero no en la tarde, lo que sugiere que los efectos de la luz sobre el eje corticotrópico dependen de la hora del día (Balbo, Leproult y Van Cauter, 2010).

Los ritmos circadianos son también evidentes en la regulación de la presión arterial. En los seres humanos, la presión arterial tiende a ser más baja en la noche y se eleva por la mañana en un ciclo de aproximadamente 24 horas. El ritmo contrario ocurre en animales nocturnos (Rudic y Fulton, 2009).

Bajo ciertas circunstancias, el marcapasos endógeno puede desalinearse con respecto al ciclo de luz-oscuridad, con una serie de consecuencias. Este desajuste, que se supone la base de los trastornos del ritmo circadiano sueño-vigilia, puede provocar, si los individuos son incapaces de hacer frente a esta desincronización, que varias funciones fisiológicas puedan verse afectadas negativamente.

### 1.6. Trastornos del ritmo circadiano del sueño (TRCS)

El horario y la duración del ciclo sueño-vigilia dependen de la sincronización del reloj circadiano endógeno con el ciclo de luz-oscuridad y las demandas sociales y profesionales. Los trastornos del ritmo circadiano aparecen cuando hay una desincronización entre ambos. Según la Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño (ICSD-2) (American Academy of Sleep Medicine, AASM, 2005) Estas desincronías se pueden clasificar en dos categorías: 1) aquellas cuya causa son alteraciones crónicas en el sistema circadiano que resultan en la incapacidad del marcapasos de conseguir una relación de fase con el ambiente externo (por ejemplo, síndrome de avance o retraso de fase); y, 2) cuando el marcapasos circadiano funciona correctamente pero hay un cambio, voluntario o impuesto, en el horario de sueño (por ejemplo, jet lag o trabajo a turnos) (véase Tabla 1).

Tabla 1. *Trastornos del ritmo circadiano del sueño (TRCS). ICSD-2 (AASM, 2005)*

| Intrínsecos   | Extrínsecos   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síndrome de retraso de fase</li> <li>• Síndrome de avance de fase</li> <li>• Trastorno de curso libre de sueño (Síndrome de ciclo vigilia-sueño diferente a 24 horas)</li> <li>• Ritmo de sueño-vigilia irregular</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Síndrome de trabajo a turnos</li> <li>• Jet lag</li> </ul> |

Cuando se intenta dormir en un momento circadiano que no es óptimo para el episodio principal de sueño, el resultado puede ser la dificultad para conciliar el sueño y/o despertar antes de lo deseado. Estos trastornos del ritmo circadiano del sueño pueden provocar una disminución del tiempo total de sueño y por lo tanto puede afectar el estado de alerta y de bienestar general. Es importante reconocer que no todos los individuos expuestos a factores exógenos que alteran el tiempo y/o la duración del sueño desarrollan un trastorno del ritmo sueño-vigilia, sino que estos factores actúan como disparadores en individuos que son susceptibles genéticamente o por otras razones (Drake, 2010).

### ***1.6.1. Síndrome de retraso de fase de sueño***

La ICSD-2 (AASM, 2005) describe los criterios diagnóstico del síndrome de retraso de fase del sueño (SRFS) como dificultades para conciliar el sueño a la hora deseada de dormir y una incapacidad para despertarse de forma espontánea en el momento deseado por la mañana. Por ejemplo, los individuos con SRFS puede desear dormir de 23:00 a 07:00; sin embargo, en función de su ritmo circadiano retrasado, su período de sueño puede ocurrir entre 02:00 y las 10:00 h o más tarde. A pesar de que pueden tener un horario inapropiado para el período de sueño, los individuos con SRFS por lo general tienen la arquitectura del sueño normal y no suelen experimentar, por ejemplo, los despertares nocturnos. Lo que suele ocurrir a estos individuos es que el tiempo total de sueño se interrumpe prematuramente debido a la necesidad de despertar por compromisos sociales o laborales. La menor cantidad de sueño se traduce en somnolencia diurna, irritabilidad y falta de concentración, todo lo cual puede afectar al rendimiento escolar o laboral, así como a la vida familiar. Dormir más (por lo general los fines de semana) para recuperar la deuda de sueño acumulada retrasa aún más el ritmo circadiano y exacerba el SRFS (Burgess y Eastman, 2006). Se ha informado que las cifras de prevalencia del SRFS oscilan entre 0,2 a 10% de la población, mostrando los estudios controlados que números inferiores al 1%. La diferencia en las estimaciones de prevalencia puede ser debida a variaciones en los criterios de gravedad (Morgenthaler *et al*, 2007).

### ***1.6.2. Síndrome de avance de fase de sueño***

La nosología de la ICSD-2 describe el síndrome de avance fase de sueño (SAFS) como un trastorno en el que el período principal de sueño está adelantado en relación con el periodo de sueño deseado (AASM, 2005). Los individuos con SAFS tienen una somnolencia intensa por la tarde, un inicio del sueño y el despertar matutino adelantados, presentando una

incapacidad para permanecer despiertos por la noche. Por ejemplo, la hora de dormir puede ser tan temprana como las 19:00 y el despertar sobre las 03:00 h. Aunque los individuos con SAFS no tendrán en general dificultad en iniciar el sueño, la tendencia a sentir sueño y dormirse temprano puede ser una desventaja social. Si la persona intenta retrasar la hora de acostarse al permanecer activo en la noche, el despertar se sigue produciendo demasiado pronto con la consiguiente disminución no deseada del tiempo total de sueño. Esto llevará inevitablemente a una excesiva somnolencia diurna, fatiga, mal humor y otros síntomas de la privación del sueño, tales como la falta de la motivación y una peor concentración. Las tasas de prevalencia de SAFS son desconocidas; sin embargo, parece ser más frecuente en personas de mediana edad y personas mayores (Morgenthaler *et al*, 2007).

### ***1.6.3. Trastorno de curso libre del sueño***

Los pacientes con trastorno de curso libre, también conocido como síndrome de ciclo vigilia-sueño diferente a 24 horas o síndrome hipernictemeral, muestran un patrón progresivo de retrasos en el inicio del sueño y en el despertar de 1 a 2 horas. El trastorno de curso libre se diagnostica en <2% de los individuos con un TRCS intrínseco y se da con mayor frecuencia en las personas con ceguera total sin percepción de luz debido a la ausencia de fotoencarrilamiento del ciclo sueño-vigilia (Sack, Lewy, Blood, Keith y Nakagawa, 1992). Sin éste, el ciclo sueño-vigilia persiste con un período circadiano interno de un poco más de 24 horas, lo que resulta en un pequeño pero continuo desfase del mismo (Sack y Lewy, 2001).

### ***1.6.4. Ritmo de sueño-vigilia irregular***

Las personas con un ritmo de sueño-vigilia irregular tienen momentos para despertar y dormir desorganizados y variables, durmiendo varias veces durante el día y la noche. Este trastorno se diagnostica en el 12% de los pacientes con un TRCS intrínseco y se presenta con

mayor frecuencia en personas con problemas neurológicos que tienen daños en el NSQ. Además, la edad avanzada se asocia con un ritmo sueño-vigilia irregular, debido a la creciente prevalencia de enfermedades neurológicas como la demencia (Sack *et al*, 2007)

#### **1.6.5. Jet lag**

Aunque es un problema transitorio, el jet lag y los problemas concomitantes de sueño, del estado de alerta y de rendimiento, pueden tener un efecto negativo. Los viajeros y la tripulación de vuelo sufren el jet lag al atravesar varias zonas horarias en un corto periodo de tiempo y experimentar una desincronización entre su ritmo circadiano endógeno (todavía programado según el horario del lugar de partida) y la hora del reloj del nuevo entorno.

Los síntomas del jet lag debidos a esta desincronía incluyen problemas de sueño tales como la dificultad para iniciar y mantener el sueño, y el mal funcionamiento durante el día debido a la somnolencia, fatiga, menor capacidad de atención, falta de concentración, disminución del rendimiento y algunos problemas gastrointestinales (Sack *et al*, 2007). También han encontrado que el jet lag crónico (por desincronía repetida a largo plazo) experimentado por tripulaciones de vuelo puede conducir a algunos déficits cognitivos (Cho, Ennaceur, Cole y Suh, 2000).

La gravedad de los síntomas depende del número de husos horarios cruzados, así como la dirección del vuelo. Los viajeros que vuelan al Este tienen más dificultades para adaptarse a la nueva zona horaria que los viajeros que vuelen al Oeste. Puesto que la longitud de periodo del ritmo circadiano humano es algo mayor de 24 h, se tardará menos tiempo en retrasar la fase del ritmo tras un vuelo hacia el Oeste que el avance de fase requerido después de un vuelo hacia el Este. La sincronización gradual con el nuevo entorno puede tardar alrededor de 1,5 días/h de ajuste de los ritmos de sueño-vigilia, temperatura y otros ritmos hormonales (Kunz y Herrmann, 2000).

### ***1.6.6. Tipo trabajo a turnos***

Otra desincronización interna autoimpuesta entre los ritmos circadianos endógenos y el sueño se produce crónicamente durante el trabajo a turnos o nocturno, lo que resulta en dificultades para dormir durante las horas diurnas y excesiva somnolencia durante las horas de trabajo nocturno. El siguiente capítulo se dedica a desarrollar en mayor detalle el trabajo a turnos y los problemas asociados.





# **Capítulo 2:**

## **El Trabajo a Turnos**



## Introducción

Desde la revolución industrial, cuando la fuerza de trabajo operaba en un horario diurno y dormía en la noche, los horarios de trabajo han variado y cambiado sustancialmente. Los avances tecnológicos y los cambios en los métodos de producción en muchos países industrializados han llevado a la introducción de sistemas de trabajo a turnos para garantizar la continuidad en funcionamiento de industrias y servicios (Knutsson, 1989).

Los horarios de oficina de 9:00 a 17:00 horas se están convirtiendo en la excepción más que la regla. En las sociedades occidentales actuales, sólo una cuarta parte de la fuerza laboral trabaja habitualmente en este horario (Costa *et al*, 2004), mientras que aproximadamente uno de cada cinco trabajadores es un trabajador a turnos (Kantermann, Juda, Vetter y Roenneberg, 2010; McMenamin, 2007). El resto de los empleados y más del 90% de los trabajadores por cuenta propia tienen un horario de trabajo irregular o flexible.

Las razones por las que el número de trabajadores a turnos ha aumentado son diversas:

- 1) La demanda de servicios durante las 24 horas del día desde diversos sectores vitales como la salud, la seguridad, el transporte y la comunicación.
- 2) La necesidad técnica de mantenimiento continuo de los procesos industriales.
- 3) Razones económicas: por ejemplo, el coste de parar las máquinas.

El horario del turno de noche habitualmente está comprendido entre las 22:00 y las 08:00 h. Durante este turno, los trabajadores tienen que estar alerta durante el periodo en que su somnolencia aumenta y la temperatura corporal cae (Czeisler y Dijk, 2001). Al salir del trabajo, por lo general, intentarán iniciar el sueño entre las 8:00 y las 10:00 horas, cuando la temperatura corporal se eleva y cuando se entra en la zona de mantenimiento de la vigilia (Dijk y Czeisler, 1995). Esto da como resultado una dificultad para conciliar el sueño, así como un sueño acortado y fragmentado, reduciéndose a menudo el tiempo total de sueño entre 2 y 4

horas (Åkerstedt 2003; Kecklund, Westerholm, Nordin, Alfredsson y Åkerstedt, 2010; Boivin y Boudreau, 2014).

Los trabajadores a turnos, no sólo tienen que conseguir dormir en las horas del día, sino también hacer frente a molestias ambientales y compromisos sociales. Debido a las presiones sociales y familiares, con frecuencia intentan volver a la normalidad en sus días libres, lo que significa que intentan dormir por la noche y estar despiertos y alerta durante el día. De esta manera, los empleados a turnos nunca logran ajustarse totalmente sus ritmos circadianos a los horarios del trabajo, de sueño y de la familia (Costa, 2003).

El impacto negativo del trabajo a turnos se debe a trastornos de sueño, al deterioro de la salud física y psicológica, y a las alteraciones en la vida social y familiar. Además de la privación de sueño durante el día, los trabajadores a turnos sufren una disminución del estado de alerta durante el período de trabajo nocturno, lo que puede conducir a un mal desempeño, baja productividad y accidentes de trabajo relacionados con la fatiga (Boivin y Boudreau, 2014).

### **2.1.1. Definición y delimitación conceptual**

Knutsson (1989) define el trabajo a turnos como *“una disposición de las horas de trabajo que utiliza equipos (turnos) de trabajadores, a fin de extender las horas de funcionamiento del entorno de trabajo más allá de las horas de oficina convencionales”*. Sin embargo, actualmente no hay acuerdo sobre su definición. Además, el término en sí es bastante impreciso y se refiere a cualquier organización con los horarios de trabajo diferentes de los períodos convencionales de trabajo regular desde por la mañana hasta la tarde. A veces el término se refiere al trabajo irregular o a horas inusuales. Por otra parte, los sistemas de turnos varían en muchos aspectos de la organización de las horas de trabajo: número de turnos, duración de la jornada laboral, número de noches, trabajo los fines de semana, tipo y sentido de giro de la rotación, duración

del ciclo de turnos y hora de comienzo y/o el final del turno. La siguiente clasificación nos da una idea de los diferentes tipos existentes también en relación con las diferencias en la fisiología circadiana.

#### ***2.1.1.1. Trabajadores del turno de noche***

Los trabajadores del turno de noche son aquellos con horas de inicio regulares entre las 18:00 y las 4:00 horas. La pérdida de sueño se acumula y su impacto crece en los sucesivos turnos de noche. El resultado es una acumulación de deuda de sueño (proceso homeostático) combinada con los efectos del desajuste circadiano, ambos con graves implicaciones para la productividad y la seguridad de los trabajadores a turnos (Åkerstedt y Wright, 2009). No es sorprendente que el turno de noche produzca el mayor grado de somnolencia comparado con el trabajo diurno, turno de tarde e incluso en turnos rotatorios, especialmente durante las primeras horas de la mañana cuando normalmente los trabajadores conducen de vuelta a casa (Drake, Roehrs, Richardson, Walsh y Roth, 2004).

#### ***2.1.1.2. Trabajadores del turno de madrugue***

La segunda edición de la Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño (ICSD-2, AASM, 2005) clasifica los turnos de madrugue como los que empiezan entre 4:00 y las 7:00 horas. Muchos trabajadores del turno de madrugue se despiertan antes de las 4:00 horas. Como consecuencia, suelen estar conduciendo en el momento de mínima alerta circadiana y también pueden estar particularmente privados de sueño, debido a su despertar temprano. Esto es consistente con los datos sobre somnolencia excesiva en esta población. De hecho, su alteración del sueño es similar a la de los trabajadores fijos de la noche (Folkard y Barton, 1993). Estos factores, junto con una inercia del sueño grave a esa hora (Scheer, Shea, Hilton y Shea, 2008),

sugieren que los trabajadores del turno de madrugue puedan tener mayor riesgo que el resto de trabajadores de sufrir accidentes de tráfico.

### **2.1.1.3. *Trabajadores de la tarde***

El turno de tarde tiene horas de inicio entre las 14:00 y las 18:00. El trabajador de turno de tarde realmente duerme un promedio de 7.6 horas/noche (Pilcher, Lambert y Huffcutt, 2000), que es más de lo que duerme la mayoría de los trabajadores de día (6.8-7.0 horas/noche) (Drake *et al*, 2004). Como se ha señalado en el Capítulo 1, el marcapasos circadiano humano tiene un período intrínseco que es de un poco más de 24 horas y la tendencia resultante de retrasar el ritmo interno combinado con horarios que permiten levantarse más tarde pueden explicar el mayor tiempo total de sueño de los trabajadores del turno de tarde. Sin embargo, algunos trabajadores de este turno acortan las horas de sueño a causa de las obligaciones familiares que les exigen despertarse más temprano los días libres, lo que podría dar lugar a un deterioro significativo con el paso del tiempo, y pueden verse afectados en términos de aislamiento social y calidad de vida (Shields, 2002).

### **2.1.1.4. *Trabajadores a turnos rotatorios***

Se podría considerar que casi todos los trabajadores a turnos tienen horarios rotatorios porque la mayoría de los trabajadores revierten a un patrón normal del sueño nocturno durante los días libres. No obstante, incluso en sus días libres, los trabajadores de turnos rotatorios tienen más somnolencia que los trabajadores diurnos (Lowden, Kecklund, Axelsson y Åkerstedt, 1998).

Los trabajadores a turnos rotatorios regulares se enfrentan a desafíos adicionales relacionados con la velocidad y dirección de rotación de turnos: rotaciones rápidas (por ejemplo, la rotación múltiple dentro de una semana), duración del turno y tiempos de descanso

entre los turnos. En términos de dirección, rotaciones en sentido contrario a las agujas del reloj afectan negativamente a la duración total del sueño y facilitan la desalineación circadiana (Czeisler, Moore-Ede y Coleman, 1982; Lavie, Tzischinsky, Epstein y Zomer, 1992).

### **2.1.2. Cifras sobre el trabajo a turnos**

La prevalencia del trabajo a turnos (es decir, noche permanente, rotatorio y turnos de tarde) es difícil de determinar. Las estimaciones varían, dependiendo de la definición empleada y el país o región estudiada, pero se considera que casi el 20% de los adultos empleados son trabajadores a turnos. La proporción puede ser mayor si se incluyen los trabajadores con turnos de madrugue y los turnos poco frecuentes o irregulares.

En España, de acuerdo con la última Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2011), hay un 22.2% de los trabajadores a turnos del total de la población trabajadora, de los cuales un 8.9% tienen un horario de trabajo que incluya el turno de noche (7.2% turnos rotatorios y el 1.7% del turno de noche fijo). Los datos de otros países también indican que una proporción alta de la población trabaja a turnos: en el Reino Unido, la estimación es del 22%; en Australia, 13%; en Grecia, 25%; y en Finlandia, 25% (Drake y Wright, 2005)

## **2.2. Condiciones laborales particulares del sistema a turnos**

El Estatuto de los Trabajadores, en su Artículo 36 apartado 3, define el trabajo a turnos como *“toda forma de organización del trabajo en equipo según la cual los trabajadores ocupan sucesivamente los mismos puestos de trabajo, según un cierto ritmo, continuo o discontinuo, implicando para el trabajador la necesidad de prestar sus servicios en horas diferentes en un período determinado de días o de semanas”*. Por otra parte define el trabajo nocturno como *“el realizado entre las diez de la noche y las seis de la mañana”*.

Los sistemas de trabajo a turnos tienen una serie de particularidades que se deben conocer y valorar como posibles fuentes de estrés o de desajuste. Los turnos pueden organizarse de varias maneras y algunos aspectos pueden afectar al sueño y consecuentemente al rendimiento, la seguridad, la salud y la calidad de vida de los trabajadores (Åkerstedt, 2003; Barnes-Farrel *et al*, 2008; Smith y Eastman, 2012)

### ***2.2.1. Tipo de turno: fijo o rotatorio***

Se ha informado frecuentemente de que aquéllos que trabajan permanentemente de noche se adaptan o se acostumbran a sus horas de trabajo. Sin embargo, los estudios nos muestran que la mayoría de los trabajadores con turno fijo de noche nunca se acostumbran totalmente a ese calendario. El desajuste se debe a que la mayoría de los trabajadores del turno de la noche regresan a un horario diurno durante sus días libres para ajustarse a los horarios sociales. Esto revierte el ritmo circadiano y dificulta la adaptación (Åkerstedt, 2003). De hecho, tanto las medidas objetivas como las subjetivas muestran que los turnos de noche implican una mayor pérdida de tiempo total de sueño que los turnos de tarde y de rotación lenta (Pilcher *et al*, 2000).

En trabajadores con horarios rotatorios, la adaptación completa es difícil al cambiar constantemente las horas de los turnos. Las investigaciones han mostrado que los aspectos relacionados con los turnos cambiantes pueden afectar a la capacidad de adaptación (Drake y Wright, 2011). Algunos estudios han evaluado intervenciones dirigidas a modificar el sistema de turnos de rotatorio a fijo. Una investigación con un grupo de control informó de una mejoría en el sueño, pero sin cambios en el resto de los indicadores de salud autoinformados (Owen, 1985). En otro estudio realizado en policías, se demostró una mejoría en todos los indicadores de salud tras la intervención: calidad y duración del sueño, disminución de los síntomas psicológicos y su severidad y reducción de la cantidad de bajas por enfermedad (Phillips *et al*,



1991). En cuanto a la conciliación de la vida laboral, los resultados son equívocos: mientras que la satisfacción conyugal mejoró, otros indicadores de conciliación no se modificaron (Owen, 1985). Por otra parte, mientras que la productividad aumentó, no hubo diferencias en la satisfacción laboral (Phillips *et al*, 1991).

### **2.2.2. Velocidad de la rotación**

La velocidad de la rotación es el número de turnos (madrugue, mañana, tarde o noche) consecutivos que se realizan antes de que se cambie el turno. La velocidad afecta a la capacidad del trabajador de acostumbrarse a este cambio. Rotaciones más largas permiten, teóricamente, más tiempo para adaptarse a los turnos de la noche. Sin embargo, una rotación rápida (cada dos días, por ejemplo) permite pasar rápidamente por los turnos difíciles.

Algunos estudios han examinado los efectos relacionados con la salud de los cambios en la velocidad de rotación de turnos de lenta (6-7 turnos consecutivos) a rápida (máximo 3-4 turnos consecutivos) y todos informaron, en general, de efectos positivos para la salud (Hornberger y Knauth, 1995, 1998; Ng-Tham y Hk, 1993; Williamson y Sanderson, 1986). Estos mismos trabajos analizaron la conciliación, la satisfacción familiar y con el tiempo de ocio, encontrando que la situación mejora o que no hay cambio entre los grupos de intervención. Un estudio de revisión que ha analizado el efectos de intervenciones múltiples entre las que se incluye el cambio de rotación lenta a rápida, no encontraron mejoras en la calidad del sueño tras este cambio (Bambra, Whitehead, Sowden, Akers y Petticrew, 2008).

### **2.2.3. Dirección de rotación**

La dirección de turno es el orden del cambio de turno: a) una rotación hacia delante va en la dirección de las agujas del reloj; por ejemplo, cambiar del turno de día al turno de la tarde y después, al turno de la noche. Una rotación hacia atrás va en la dirección contraria a las agujas

del reloj: cambiar del turno de día al turno de la noche y después al turno de la tarde. Estudios epidemiológicos y de laboratorio han sugerido que el cambio de la dirección de los turnos con una rotación más acorde con el ritmo circadiano del cuerpo (hacia delante), podrían derivar en consecuencias positivas para la salud, especialmente en términos de sueño (Czeisler, Moore-Ede y Coleman, 1982; Bamba *et al*, 2008).

Dos estudios examinaron los efectos de los cambios en la dirección de rotación en poblaciones de trabajadores. El primero analizó los efectos a nivel cardiovascular de un cambio de los turnos desde hacia atrás a hacia delante y encontró que algunos factores de riesgo coronario así como la calidad y duración del sueño durante el turno diurno mejoraban, mientras que el colesterol y los niveles de ácido úrico así como la calidad y duración en el turno de noche se mantuvieron sin cambios (Orth Gomer, 1983). El segundo estudio analizó el cambio de dirección contrario en trabajadores auto-producción masculinos e informó de efectos variados sobre la salud, con algunos indicadores que mejoraban en el grupo de intervención en comparación con el grupo control, mientras que las medidas generales de salud (calidad del sueño en los turnos de mañana y noche, fatiga crónica, síntomas gastrointestinales y dificultades para dormir) no eran diferentes en el grupo de intervención (Barton, Folkard, Smith y Poole, 1994). En ambos estudios, la satisfacción con la cantidad de tiempo familiar o de ocio, y la satisfacción laboral, se mantuvo sin cambios.

#### **2.2.4. Descanso laboral**

Los aspectos asociados a los sistemas de turnos (duración de cada turno, dirección, velocidad...) afectan, directa e indirectamente, a la duración del descanso entre periodos de trabajo. El cansancio de un trabajador también depende en parte de cuantos días seguidos trabaja por la acumulación de fatiga, especialmente si no hay una buena recuperación que también se puede ver afectada por las responsabilidades domésticas y/o de la familia.

La posibilidad de dormir siestas durante el turno de noche se ha asociado con una mejora del bienestar en trabajadores a turnos. Un reciente estudio de revisión concluyó tras el análisis de 14 investigaciones que la siesta durante el turno de noche provocaba a una disminución de la somnolencia y una mejora en el rendimiento, a pesar de los períodos cortos de la inercia del sueño que aparecían inmediatamente después de la misma. Ninguno de los estudios examinó los efectos de la siesta sobre los resultados de seguridad en el lugar de trabajo (Ruggiero y Redeker, 2014).

Algunos estudios han examinado la influencia de cambios en las condiciones laborales relacionadas con los turnos en diferentes variables (Bambra *et al*, 2008). En un estudio en una cohorte prospectiva de agentes de policía del Reino Unido, se estudió la reducción en el número de turnos de noche consecutivos sobre el sistema de Ottawa (este sistema se compone de tres o cuatro turnos de 10 horas de mañana o de tarde y después de 2 días de descanso, seguido por un bloque de siete noches de 8 horas y 6 días de descanso después). Se informó que la fatiga y la somnolencia del turno de noche empeoraron, mientras que el consumo de cafeína se mantuvo sin cambios (Smith y Mason, 2001). Otra investigación prospectiva de cohorte, esta vez entre las enfermeras japonesas, examinó los efectos de aumentar el período de descanso antes del turno de noche. Este estudio sugirió que, aunque la intervención mejoraba el sueño antes del turno de noche, no había cambios en aspectos como la irritabilidad o la fatiga una vez comenzaba este turno (Kobayashi, Furui, Akamatsu, Watanabe y Horibe, 1997).

### **2.3. Morbilidad asociada al trabajo a turnos**

Una gran cantidad de estudios documentan los efectos negativos para la salud asociados con el trabajo a turnos, pero el conocimiento sobre los mecanismos biológicos que subyacen a esta relación está lejos de ser completo ya que se trata de un fenómeno complejo, que depende de factores individuales, así como de características del trabajo y aspectos sociales. Estos

factores pueden tener efectos tanto negativos como positivos en la adaptación al trabajo a turnos en función de las distintas circunstancias e interacciones (Costa, 2003; Wang, Armstrong, Cairns, Key y Travis, 2011).

Se acepta que, especialmente los turnos rotatorios y trabajo nocturno, interfieren con la salud y el bienestar de los empleados. Estos hallazgos, estudiados en su mayoría en relación con la salud física, sugieren una participación esencial de la desincronización de los ritmos circadianos en los efectos agudos y crónicos de los patrones de trabajo irregulares sobre el organismo (Åkerstedt, 1990).

Como se ha descrito anteriormente, la interrupción del ritmo circadiano sueño-vigilia ejerce efectos agudos sobre el organismo como la reducción en el tiempo total de sueño y del nivel de alerta, el deterioro del rendimiento y la alteración de los procesos digestivos, así como diversos problemas sociales (Tucker y Knowles, 2008). Los efectos crónicos del trabajo a turnos incluyen un aumento de la prevalencia de enfermedades gastrointestinales, metabólicas y cardiovasculares. (Åkerstedt, 2003; Knutsson, 2003; Wang *et al*, 2011). Algunos estudios incluso hablan de un mayor riesgo de desarrollar diferentes tipos de cáncer. Son notables los hallazgos de un aumento de riesgo de cáncer de mama en grandes estudios prospectivos (Davis, Mirick y Stevens, 2001; Schernhammer *et al*, 2001), cuatro veces más riesgo de úlceras duodenales verificadas por endoscopia (Pietrojusti *et al*, 2006) y el aumento de la morbilidad y mortalidad cardiovascular, incluyendo la aterosclerosis y el infarto de miocardio (Knutsson, 2008). Además de las alteraciones fisiológicas, existen factores relacionados con el estilo de vida que pueden jugar un papel importante. Los malos hábitos alimenticios y otros comportamientos perjudiciales para la salud entre los trabajadores a turnos pueden explicar parte del aumento de la morbilidad (Morikawa *et al*, 2008). Estos comportamientos pueden contribuir al hallazgo de un mayor peso e índice de masa corporal (IMC) en trabajadores a turnos (Ha y Park, 2005). No obstante, estudios en animales sugieren que estas morbilidades

no están simplemente asociadas a los hábitos de salud, sino que pueden relacionarse intrínsecamente con la desalineación de los ritmos circadianos y el ciclo sueño-vigilia (Penev, Kolker, Zee y Turek, 1998).

### **2.3.1. Trastornos de sueño: la somnolencia y el insomnio**

Los efectos del trabajo a turnos se refieren tanto a aspectos cuantitativos como cualitativos del sueño, por ejemplo, reducción de la duración del sueño, patrones alterados de sueño y una mala calidad del sueño (Åkerstedt, Ingre, Broman y Kecklund, 2008). En relación con la cantidad de sueño, un estudio de meta-análisis sobre los patrones de sueño, informó que tanto trabajadores a turnos rotatorios como de noche fija, tenían una mayor deuda de sueño en comparación los trabajadores de día (Pilcher *et al*, 2000). Varios trabajos también ha informado de una peor calidad del sueño en trabajadores a turnos (Garde, Hansen y Hansen, 2009; Ruggiero, 2003).

Los trabajadores a turnos generalmente trabajan por la noche luchando contra su reloj biológico y como resultado es probable que padezcan somnolencia excesiva provocada por la desincronización del sistema circadiano, ya que es el horario de trabajo el que determina el patrón de sueño-vigilia. Además, el trabajo nocturno tiende a estar precedido de un periodo de vigilia prolongado y el sueño diurno tras el trabajo suele acortarse en relación con el sueño nocturno (Åkerstedt, 1995). Este fenómeno suele deriva en una deuda de sueño acumulativa, que puede contribuir al desarrollo o agravamiento de la somnolencia excesiva en trabajadores a turnos. Por otra parte, el trabajar en horarios irregulares puede aumentar la probabilidad de desarrollar síntomas insomnio (Drake *et al*, 2004; Garbarino *et al*, 2002). Por tanto, las personas que trabajan de noche y en turnos rotatorios sufren privación y trastornos de sueño (Åkerstedt *et al*, 1982; Drake *et al*, 2004).

Entre los problemas más comunes que experimentan los trabajadores a turnos están la somnolencia excesiva y el insomnio (Czeisler, Weitzman, Moore-Ede, Zimmerman y Knauer, 1980). Además de la privación de sueño anteriormente descrita, los trabajadores a turnos también pueden permanecer despiertos más tiempo al cambiar de un sistema de turnos a otro, produciendo una mayor acumulación de deuda de sueño. La combinación de la dificultad de cambiar rápidamente el reloj circadiano y la exposición errática a la luz también dificulta la adaptación de los ritmos biológicos a los horarios del trabajo (Dumont, Benhaberou-Brun y Paquet, 2001). Por lo tanto, en algunos trabajadores, los trastornos del sueño, incluida la somnolencia, continúan incluso después de meses o años de trabajo a turnos.

La somnolencia excesiva puede ser grave en los trabajadores del turno de noche y se vuelve más pronunciada, en términos de deterioro del rendimiento, entre las 3 y las 6 de la mañana (Dijk, Duffy y Czeisler, 1992). Se han encontrado reducciones en la duración del sueño de entre 1 y 4 horas por día en las poblaciones del turno de noche, y esta falta de sueño pueden ser responsable de una gran parte de la somnolencia excesiva asociada con el TTT (Åkerstedt, 1984). Además, la calidad del sueño del turno de noche de los trabajadores es a menudo deficiente debido a despertar prematuro y la reducción de la fase de movimientos oculares rápidos (fase REM, rapid eyes movement) y la fase 2, que se asocian con la consolidación de la memoria y el aprendizaje (Åkerstedt, 2003). Una restricción del tiempo de sueño de tan sólo 2 horas por noche durante 1 semana se ha demostrado que afectan significativamente las puntuaciones en las tareas de vigilancia (Czeisler, 2006).

Como ya se ha descrito, la frecuente aparición de trastornos del sueño entre los trabajadores a turnos condujo a la propuesta del trastorno circadiano de sueño por trabajo por turnos (TTT) como una categoría separada (AASM, 1990, 2005).

### 2.3.2. *Alteraciones cardiovasculares*

Knutsson (1989) describió un aumento del 40% de enfermedades cardiovasculares (ECV) entre los trabajadores a turnos. En consecuencia, el infarto de miocardio y el accidente cerebrovascular isquémico parecían ser más comunes en las personas que habían estado trabajando a turnos durante períodos más largos de su vida. La investigación posterior ha confirmado esta asociación con varios estudios que documentan el mayor riesgo (Puttonen, Härmä y Hublin, 2010; van Amelsvoort, Ludovic, Schouten y Kok, 2004), pero otros trabajos han apuntado a una mayor precaución a la hora de hablar de un efecto causal directo. No existe causalidad estadísticamente demostrada, ni todos los estudios en el campo corroboran una relación estadística significativa entre la ECV y el trabajo a turnos, o accidentes cerebrovasculares isquémicos y turnos rotatorios (Hermansson *et al*, 2007; Frost, Kolstad y Bonde, 2009). Un estudio longitudinal de 22 años en parejas de gemelos encontró que no había ninguna asociación entre el trabajo a turnos y la morbilidad cardiovascular (Hublin *et al*, 2010).

La frecuencia cardíaca y la presión arterial varían durante las 24 horas debido al control circadiano. Sin embargo, una actividad nocturna persistente derivada del trabajo nocturno, limita o suprime la reducción nocturna normal de la presión arterial y disminuye la variabilidad de frecuencia cardíaca (Su *et al*, 2008; Yamasaki, Schwartz, Gerber, Warren y Pickering, 1998). Las personas que no experimentan fluctuaciones circadianas en la presión arterial son propensas a desarrollar hipertensión arterial, lo que puede conducir a una mayor frecuencia de secuelas cardiovasculares (Birkenhager y van den Meiracker, 2007).

La disregulación neurohormonal inducida por la alteración del ritmo circadiano del sueño altera la presión arterial y favorece el desarrollo de la hipertensión (Smolensky, Hermida, Castriotta y Portaluppi, 2007). En un gran estudio poblacional longitudinal, la duración del sueño corto autoinformado (5 horas por noche o menos) se asoció con un aumento de dos veces el riesgo de la incidencia de hipertensión (Buijs *et al*, 2006).

Estudios recientes se han centrado en los mecanismos de acción de la asociación entre trabajo a turnos y problemas cardiovasculares, analizando factores como la dieta, indicadores fisiológicos de colesterol, estrés, desincronización de los ritmos circadianos, el uso de cafeína, alcohol y otras sustancias, así como diversas variables relacionadas con los tipos de turnos (Bøggild y Knutsson, 1999; Frost *et al*, 2009; Härmä, 2001; Puttonen *et al*, 2010). Por otra parte, las mayores tasas de tabaquismo y el sobrepeso contribuyen al aumento del riesgo de desarrollar problemas cardiovasculares en esta población y son factores a tener en cuenta en su estudio (Bøggild y Knutsson, 1999). En conclusión, en conjunto parece que hay sólo una asociación moderada entre el trabajo a turnos y la enfermedad cardiovascular (Wang *et al*, 2011).

### ***2.3.3. Afecciones gastrointestinales***

A lo largo de dos décadas se ha afirmado que hay una mayor incidencia de trastornos gastrointestinales en los trabajadores a turnos, sin embargo, los estudios sobre esta asociación son equívocos ya que algunos autores no han encontrado un aumento de su prevalencia en esta población (Alfredsson, Åkerstedt, Mattsson y Wilborg, 1991). Knutsson y Bøggild (2010) concluyen en su revisión de la literatura que los síntomas gastrointestinales como indigestión, apetito alterado, náuseas, distensión abdominal, flatulencia, malestar gástrico, estreñimiento y el uso de antiácidos, se observaban con mayor frecuencia en trabajadores a turnos que en trabajadores fijos diurnos. Varios factores pueden estar implicados incluyendo la desincronía del ritmo de secreción gástrica, tipo de alimentación, uso de fármacos y estrés psicosocial entre otros. Sin embargo, los mecanismos subyacentes no se conocen bien (Matheson, O'Brien y Reid, 2014).

Varios sistemas exocrinos muestran ritmos circadianos en su secreción. Así, por ejemplo, la secreción de la bilis alcanzan su pico al mediodía y el ácido gástrico llega al máximo



de su secreción por la tarde con un mínimo por la mañana. La gastrina, un estimulador de la producción de ácido gástrico, se ha encontrado elevada en los trabajadores a turnos (Tarquini, Cecchettin y Cariddi, 1986). Dado que el trabajo a turnos altera los ritmos fisiológicos del día y la noche, éste puede considerarse un factor de riesgo para afecciones de relacionadas con estas secreciones.

Los hallazgos sobre úlcera péptica no son consistentes, aunque parece que hay un mayor riesgo en los horarios de trabajo irregulares, como turno de noche o rotatorio (Pietroiusti *et al*, 2006). Otros estudios sugieren una mayor prevalencia de úlcera gástrica en trabajadores a turnos en comparación con trabajadores diurnos, sin embargo no se han encontrado diferencias significativas (Angersbach *et al*, 1980; van Mark, Spallek, Groneberg, Kessel y Weiler, 2010). Un trabajo encontró una prevalencia elevada significativa de úlceras asociadas a *Helicobacter pylori* en trabajadores a turnos, pero no un incremento en la dispepsia no ulcerosa y de úlcera negativa a *Helicobacter* (Zober *et al*, 1998). En un estudio transversal en China, el trabajo en turno de noche fue un factor predictivo de una mayor gravedad de reflujo gastroesofágico (Li, Du, Zhang y Yu, 2008). Por último, hay controversias en relación con la enfermedad intestinal inflamatoria crónica y el horario de trabajo (Bøggild, Tuchsén y Orhede, 1996; Kim *et al*, 2013).

Los síntomas gastrointestinales en los trabajadores a turnos pueden surgir también en respuesta a los hábitos alimenticios irregulares derivados de comer por la noche o a deshora. Los procesos del sistema digestivos siguen un ritmo circadiano de secreción enzimática intrínseca fijado por el ciclo de luz-oscuridad y la ingesta de alimentos en horarios irregulares puede generar alteraciones en dichos procesos (Esquirol, Bongard, Ferrieres, Verdier y Perret, 2012). El tipo de alimentos que se consumen también pueden incrementar el riesgo de afecciones (Heath *et al*, 2012; Zhao y Turner, 2008). Por otra parte, dado que la ingesta de alimentos actúa como una señal para la sincronización del reloj circadiano, como se ha descrito

en el Capítulo 1, la irregularidad en este comportamiento puede afectar el funcionamiento del sistema circadiano (Drake *et al*, 2004).

#### **2.3.4. Alteraciones del metabolismo**

La secreción hormonal se produce con un ritmo circadiano cuyas características varía según la hormona de la que se trate. Además el sueño influye en dicha secreción. Así hormonas como la melatonina y las del eje hipotálamo-hipofisario-adrenal, que son fundamentales en la regulación del sueño y en la respuesta al estrés muestran un máximo y una inhibición durante el sueño (Van Cauter, Spiegel, Tasali y Leproult, 2008). Otras hormonas como las relacionadas con el metabolismo y la regulación del apetito, como la hormona del crecimiento, la leptina y la grelina, tienen un ritmo circadiano de secreción que las relaciona con el sueño (Van Cauter *et al*, 2007).

La privación de sueño tiene consecuencias metabólicas. Estudios recientes han encontrado asociaciones entre la reducción del sueño y los niveles de grelina, leptina, apetito por los hidratos de carbono y la resistencia a la insulina, lo que sugiere que la falta de sueño puede no sólo promover el consumo excesivo de calorías, sino que también puede resultar en la disminución de la capacidad para metabolizar la glucosa una vez absorbida, posiblemente contribuyendo a la obesidad y el aumento del riesgo de diabetes tipo 2 (Kim, Jeong y Hong, 2015; Spiegel *et al*, 2004; Nedeltcheva *et al*, 2009). Por lo tanto, las alteraciones en los mecanismos neuroendocrinos implicados en la regulación de la ingesta en sujetos privados de sueño concurren para aumentar el apetito y favorecer el desarrollo de obesidad. En este sentido, algunos estudios epidemiológicos han encontrado una asociación entre el trabajo a turnos y el sobrepeso (Di Lorenzo *et al*, 2003; Karlsson, Knutsson, Lindahl, 2001). Aunque se ha informado de una mayor prevalencia de diabetes entre los trabajadores a turnos, esta no siempre

alcanza un nivel de significación estadística y otros estudios contradicen estos resultados (Karlsson, Alfredsson, Knutsson, Andersson y Toren, 2005; Morikawa *et al*, 2005).

Los niveles de glucocorticoides presentan un ritmo circadiano con un pico relacionado con el inicio de la fase de actividad diaria. Su producción y secreción depende del reloj principal en el NSQ (Son, Chung y Kim, 2011). Se ha demostrado que los efectos del trabajo a turnos sobre los cambios en la sensibilidad a los glucocorticoides de los tejidos periféricos son el resultado de la alteración de las funciones antagónicas de las células centrales y periféricas de reloj. El desacoplamiento derivado de la irregularidad en el sueño y la actividad, provoca hipercortisolemia funcional (Kino y Chrousos, 2011). No sólo la hipercortisolemia puede inducir una alteración en la tolerancia a la glucosa, sino que también interfiere con las funciones inmunes. Esto podría significar que el estrés agudo y crónico derivado de los horarios de trabajo irregulares puede alterar algunas funciones inmunes (Elenkov y Chrousos, 2002).

El síndrome metabólico es un cuadro clínico que incluye la obesidad central, hipertensión arterial, niveles de triglicéridos y glucosa elevados en ayunas junto a colesterol de lipoproteínas de alta densidad reducido. En repetidas ocasiones se ha encontrado al menos una correlación parcial con horarios irregulares de trabajo y obesidad, hipertensión y niveles altos de triglicéridos que empeoran la salud de hombres y mujeres que trabajan a turnos (Karlsson *et al*, 2001; Pietroiusti *et al*, 2010, Lin, Hsiao y Chen, 2009a, b). Un trabajo de revisión reciente concluye que no hay suficiente evidencia que relacione el síndrome metabólico con el trabajo a turnos (Canuto, Garcez y Olinto, 2013).

### **2.3.5. Cáncer**

Sobre la base de pruebas limitadas en humanos y evidencias suficientes en animales de laboratorio expuestos a luz durante la noche biológica, un grupo de trabajo de expertos afiliados a la Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer sostuvo que el trabajo a turnos

que implica la interrupción circadiana podría ser cancerígeno para los seres humanos (Straif *et al*, 2007). La evidencia más fuerte de una relación entre ritmos circadianos alterados y la malignidad, aparece en el cáncer de mama (Schernhammer *et al*, 2001). Además, los datos apuntan que el riesgo de cáncer aumenta con el número de años de trabajo por turnos (Davi *et al*, 2001; Schernhammer *et al*, 2001).

Algunos estudios sobre una posible asociación entre el trabajo a turnos y el cáncer de próstata encontraron una mayor incidencia en los trabajadores a turnos mientras que otros no muestran tales resultados (Kubo *et al*, 2006; Conlon, Lightfoot y Kreiger, 2007; Schwartzbaum, Ahlbom y Feychting, 2007). Los estudios sobre el cáncer colorrectal a menudo no han encontrado una correlación entre malignidad y trabajo a turnos (Schernhammer *et al*, 2003). Por último, un estudio informó de un mayor riesgo de linfoma no Hodgkin en hombres trabajadores a turnos, pero no en mujeres (Lahti, Partonen, Kyyronen, Kauppinen y Pukkala, 2008).

Los investigadores han sugerido que la reducción de captación de radicales libres debido a la supresión de la secreción de melatonina por exposición a la luz nocturna podría ser un factor de mediación, ya que se reducen así sus potenciales efectos inhibidores de tumores (Stevens, Davis, Thomas, Anderson y Wilson, 1992). Los resultados de la reducción del riesgo de cáncer de mama entre un 20% y 50% en las mujeres ciegas y una relación inversa entre el nivel de la ceguera y el riesgo de cáncer proporcionan cierto apoyo a esta hipótesis (Coleman y Reiter, 1992; Feychting, Osterlund y Ahlbom, 1998).

Dada la heterogeneidad de estos hallazgos sobre el cáncer y la organización del trabajo, se debe ser muy cuidadoso en las conclusiones. Sin embargo, varios autores han llegado a la conclusión de que la evidencia de una asociación entre el trabajo nocturno y el cáncer de mama es sugerente, mientras que tal asociación en otro tipo de cánceres es limitada y que son necesarios estudios epidemiológicos a gran escala y bien diseñados (Jia *et al*, 2013).

### **2.3.6. Salud reproductora**

Se ha referido en algunas investigaciones que las mujeres que trabajan a turnos tienen más probabilidades que las trabajadoras diurnas de experimentar menstruación irregular, reducción de la fertilidad y problemas durante el embarazo (Nurminen, 1998; Stocker, Macklon, Cheong y Bewley, 2014). Además, se ha afirmado que las mujeres que trabajan en turnos rotatorios tienen más dificultades para quedarse embarazadas que las mujeres de turno de noche fijo (Bisanti, Olsen, Basso, Thonneau y Karmaus, 1996). En un estudio reciente de meta-análisis con 16 cohortes independientes de 15 estudios, 123.403 mujeres fueron objeto de análisis, comparando trabajadoras a turnos (horario diferente al convencional) con los trabajadores sin turnos, concluyendo los autores que las trabajadoras a turnos mostraban cifras más elevadas de interrupción menstrual e infertilidad, pero no de aborto espontáneo. Una vez controladas algunas variables de confusión, la asociación se mantenía únicamente para la alteración menstrual. En este mismo trabajo se informó de la asociación entre el turno de noche y el aborto (Stocker *et al*, 2014).

### **2.3.7. Comorbilidad psicológica**

La modificación del ritmo sueño-vigilia habitual que sucede en el trabajo a turnos acarrea como consecuencia a corto plazo el llamado síndrome *shift-lag* (por asimilación al *jet-lag*) provocado por la descompensación derivada de la desincronización de los ritmos y que se caracteriza por la sensación de fatiga, somnolencia, insomnio, desorientación, problemas digestivos, irritabilidad, menos agilidad mental y reducción de la eficiencia de rendimiento (Costa, 2003).

Las correlaciones entre el trabajo a turnos y la salud física han sido ampliamente tratadas; sin embargo, la relación entre el trabajo a turnos y los problemas psicológicos raramente se han estudiado de manera sistemática. Hay una considerable falta de datos

epidemiológicos sobre la prevalencia de trastornos psiquiátricos y psicosomáticos entre los trabajadores a turnos basándose la mayoría de investigaciones en cuestionarios autoinformados (Vogel, Braungardt, Meyer y Schneider, 2012).

El trabajo a turnos se ha asociado a menudo con el aumento de grado y la frecuencia de las diversas quejas psicológicas (Munakata *et al*, 2001). Se han encontrado cifras altas de depresión en los trabajadores a turnos, sobre todo en las mujeres (Scott, Monk y Brink, 1997). Se cree que el trabajo a turnos exacerba los trastornos del estado de ánimo preexistentes, lo que puede ser debido a la falta de exposición a la luz brillante, como en el caso de los pacientes que sufren de trastorno afectivo estacional (Cole, Loving y Kripke, 1990). Usando los datos de una escala de depresión, se encontró una asociación entre síntomas de ésta y más horas de trabajo, pero no con horarios rotatorios. El autor encontró que este vínculo estaba mediado por la privación del sueño en lugar de estar directamente vinculado al horario de trabajo (Nakata, 2011). Otros estudios han detectado una relación entre el trabajo a turnos y quejas depresivas con resultados no concluyentes ya que cuando se controlaron las variables demográficas y los factores relacionados con el trabajo, la asociación previa entre estado de ánimo deprimido y trabajo a turnos dejó de ser significativa (Driesen, Jansen, van Amelsvoort y Kant, 2011).

Varios estudios de investigación en profesionales de la salud muestran que éstos presentan mayores cifras de prevalencia de somatización y ansiedad que la población general (Ardekani, Kakooei, Ayattollahi, Choobineh y Seraji, 2008; Lee, Kim, Park y Lee, 2011; Ulas *et al*, 2012). Un estudio que comparó enfermeras que trabajaban durante el día con las que trabajaban a turnos en relación con sus síntomas psiquiátricos y encontraron que el trabajo nocturno se asociaba con puntuaciones significativamente más altas con respecto a la somatización, obsesión-compulsión, sensibilidad interpersonal, ansiedad y síntomas paranoides (Selvi, Özdemir, Özdemir, Aydın y Beşiroğlu, 2010). Bara y Arber (2009) utilizando el análisis de datos longitudinales, examinaron la correlación entre salud mental y

trabajo a turnos. Los resultados sugirieron que los hombres que habían trabajado en turnos de noche durante más de 4 años parecían sufrir ansiedad y síntomas depresivos, mientras que las mujeres parecían haber desarrollado estos síntomas como resultado de aspectos de la organización del trabajo, tales como trabajar varios turnos. No obstante, otras investigaciones no han encontrado asociación entre el trabajo nocturno y síntomas de ansiedad o depresión (Øyane, Pallesen, Moen, Åkerstedt y Bjorvatn, 2013; Özdemir *et al*, 2013).

### **2.3.8. Estrés y desgaste profesional (*burnout*)**

El trabajo a turnos puede también dar como resultado un mayor estrés y tensión laboral (Wang *et al*, 2011). El estrés psicológico, entendido como afecto negativo se ha asociado habitualmente al trabajo a turnos (Munakata *et al*, 2001). El papel mediador del estrés laboral provocado por los turnos de trabajo ha sido reconocido desde las primeras investigaciones sobre la relación entre el trabajo a turnos y la salud (Rutenfranz, Knauth y Angersbach, 1981). Por otra parte hay que tener en cuenta la posible influencia de este afecto negativo sobre las quejas subjetivas de salud que se han relacionado con factores laborales físicos y psicosociales así como el modo de afrontamiento (Eriksen y Ursin, 1999).

Cuando los trabajadores experimentan una exposición prolongada al estrés o la frustración en el trabajo, pueden desarrollar el denominado síndrome de *burnout* o desgaste profesional. Se han encontrado varios factores de riesgo para el desgaste profesional, fundamentalmente estudiados entre profesionales sanitarios, tales como altas exigencias en el trabajo, el tipo de tareas, largas horas de trabajo, presión de trabajo, falta de apoyo social y el trabajo a turnos (Wisetborisut, Angkurawaranon, Jiraporncharoen, Uaphanthasath y Wiwatanadate, 2014). Sin embargo, son escasos los estudios que han explorado la relación entre el trabajo a turnos y el desgaste profesional. La mayor parte se han realizado en profesional sanitario y han conducido a resultados contradictorios. Si bien, en la mayoría de

ellos el trabajo por turnos se asoció con un mayor nivel de desgaste profesional (Cañadas-De La Fuente *et al*, 2015; Poulsen, Poulsen, Khan, Poulsen y Khan, 2011; Stimpfel, Sloane y Aiken, 2012; Wisetborisut *et al*, 2014). En otro estudio realizado en los médicos de cuidados intensivos, el trabajo a turnos aparecía como un factor protector, explicándose este sorprendente resultado porque al ser guardias nocturnas podían trabajar desde casa e ir al hospital sólo en caso de necesidad (Garland, Roberts y Graff, 2012). En relación con otras profesiones, un estudio que examinaba la relación entre los horarios no estándar de trabajo (trabajo por turnos y trabajo de fin de semana) y el desgaste laboral, el estrés y los problemas de salud psicosomáticos en una muestra de trabajadores canadienses a tiempo completo encontró que aquellos con turnos de trabajo no estándar (diferente del turno de día fijo) informaban de un mayor agotamiento global, agotamiento emocional, estrés laboral y problemas de salud que los empleados en un turno de día fijo (Jamal, 2004).

Por otra parte, el síndrome de *burnout* o desgaste profesional, ha pasado por varias conceptualizaciones desde su primera descripción, como, por ejemplo, el modelo y el cuestionario de Maslach y Jackson (1981) en el que se entiende como un elevado agotamiento emocional y despersonalización y una baja realización personal; o el modelo y cuestionario de Shirom-Melamed (2006), que lo plantea como sentimientos de agotamiento físico, emocional y cognitivo que se producen en el trabajo. Se ha encontrado una asociación entre el trabajo a turnos y altas puntuaciones en la dimensión de agotamiento emocional (Wisetborisut *et al*, 2014).

### **2.3.9. Funcionamiento cognitivo**

La alteración de los procesos homeostático y circadiano, y las interacción entre ambos, provocan dificultades en el funcionamiento cognitivo (Åkerstedt, 2003; Santhi, Horowitz, Duffy y Czeisler, 2007). El proceso circadiano promueve la somnolencia y reduce el nivel de



alerta por la noche. El efecto circadiano sobre las funciones cognitivas aumenta progresivamente con la presión del sueño y los déficits cognitivos asociados con el trabajo de noche son más agudos según se prolonga la vigilia, como ocurre durante la transición de un turno de día a turno de noche.

Los estudios en poblaciones de trabajadores a turnos confirman esta asociación. Por ejemplo, un estudio en profesionales de la salud demostró puntuaciones significativamente más bajas en la memoria verbal, atención-concentración, memoria inmediata y de aprendizaje total utilizando baterías estandarizadas de valoración neuropsicológica (Özdemir *et al*, 2013). Otra investigación en profesionales dedicados a la externalización de procesos de negocio que trabajan a turnos encontró un peor desempeño cuando se comparaba con controles en las pruebas de velocidad mental, aprendizaje, memoria e inhibición de respuesta. Sin embargo, no se observaron cambios entre los grupos en las pruebas de atención y memoria de trabajo (Shwetha y Sudhakar, 2012). Por otra parte, factores como una mayor exposición al trabajo a turnos repercuten de manera negativa en el rendimiento neuropsicológico (Rouch, Wild, Ansiau y Marquié, 2005).

## **2.4. Carga social y laboral**

### **2.4.1. Calidad de Vida**

Además de los problemas de salud ya descritos, los trabajadores a turnos hacen frente a una variedad de problemas sociales. La desincronización social, refiriéndose a la disociación entre el turno de los trabajadores y los hábitos de vida y sociales, aislan al trabajador a turnos de su entorno. Como consecuencia de ello, es difícil para ellos participar en la vida social, cultural y actividades informales que se organizan principalmente de acuerdo a los ritmos diurnos de la población en general (Vogel *et al*, 2012).

Algunos estudios han encontrado una relación entre el trabajo a turnos y la reducción de la satisfacción del cónyuge y el aumento de las tasas de divorcio (Costa, 2003; Tai *et al*, 2014; White y Keith, 1990). Las consecuencias negativas del trabajo a turnos afectan al sistema familiar, así como a la calidad de vida del individuo. Algunos estudios han encontrado una tasa de divorcio más alta, una reducción de la satisfacción en el trabajo y una disminución de la interacción familiar y social (Bambra *et al*, 2008; Drake *et al*, 2004). Debido a los cambios en los horarios es difícil lograr la participación en la vida familiar (Demerouti, Geurts, Bakker y Euwema, 2004; Schwartz y Roth, 2006). Por diferentes razones, las relaciones dentro de la familia a menudo se resienten (Walker 1985): el cónyuge y los hijos intentan constantemente adaptarse a los ritmos diarios alterados, lo que dificulta aún más la organización temporal de la vida familiar. Además, los cónyuges de los trabajadores a turnos se dedican más a las funciones de la familia, por ejemplo, las tareas domésticas, lo que aumenta el conflicto entre el trabajo y la vida familiar (Staines y Pleck, 1986). Por otra parte, los resultados de un estudio longitudinal de 5 años mostraron una relación entre el trabajo a turnos de los padres y el bajo rendimiento escolar y problemas de conducta en niños de 5 a 12 años después de controlar una serie de variables demográficas (Hsueh y Yoshikawa, 2007)

Costa (2003) destacó la importancia de las implicaciones sociales del trabajo a turnos para la tolerancia subjetiva de las condiciones de trabajo. Por otra parte, el apoyo social de la familia y amigos, por un lado, y el de compañeros de trabajo y superiores, por otro, es un importante factor de protección que facilita la adaptación al trabajo a turnos (Brown *et al*, 2010; Nakata *et al*, 2001; Walker 1985).

#### **2.4.2. Nivel de vigilancia, problemas de seguridad y rendimiento laboral**

Las alteraciones de la atención tienen importantes implicaciones en la medicina del trabajo (Smolensky y Reinberg, 1990). La disminución del estado de alerta durante las horas

de trabajo, principalmente en la madrugada, conlleva problemas importantes de seguridad, lo que cobra más importancia en la medida en que el trabajo nocturno es cada vez más frecuente.

Estudios de laboratorio indican que la privación de sueño, aguda (Lim y Dinges, 2010) y crónica (Van Dongen, Maislin, Mullington y Dinges, 2003), reduce los niveles de vigilancia y el rendimiento. De hecho, se ha demostrado que la pérdida de sueño por sí sola menoscaba ésta, influyendo en la capacidad de conducción tanto como una concentración de alcohol en respiración de hasta el 0.19% (Arnedt, Wilde, Munt y MacLean, 2001). El impacto a largo plazo de la privación de sueño sobre la salud y la seguridad en el trabajo se desconoce y es complicado extrapolar los resultados observados en los estudios de laboratorio a las situaciones reales (Dawson, Ian Noy, Härmä, Åkerstedt, Belenky, 2011) debido, entre otros factores, a que existe una gran variabilidad interindividual (Van Dongen *et al*, 2003) y a las dificultades personales para estimar subjetivamente el impacto sobre el nivel de vigilancia tras la privación de sueño (Lim y Dinges, 2010).

El rendimiento psicomotor correlaciona con la fase circadiana en trabajadores de turno de noche. El desajuste circadiano conduce a una reducción en el nivel de vigilancia especialmente a primeras horas de la mañana (Boivin, Boudreau, James y Kin, 2012), mientras que el reajuste circadiano parcial o total puede provocar una mejora en el rendimiento notable (Crowley, Lee, Tseng, Fogg y Eastman, 2004).

La evidencia convergente de estudios controlados de laboratorio, grandes estudios epidemiológicos y muestras clínicas ha establecido un vínculo indiscutible entre el trabajo a turnos y los accidentes (Folkard, Lombardi, Tucker, 2005). En un estudio clásico, se demostró que trabajar en turno de noche aumentaba los accidentes de tráfico en un 50% (Smith, Folkard y Poole, 1994). En un estudio con una amplia muestra de enfermeras, el 79.5% de las que trabajan el turno de noche informaron de, al menos, un incidente de tráfico relacionado con el sueño, equivalente a un aumento de la odds ratio (OR) de casi 4 puntos en relación con

enfermeras que trabajaban en turno de día (Scott *et al*, 2007). Los médicos residentes que tienen guardias frecuentes, tienen 6.7 veces más riesgo de sufrir accidentes de tráfico en comparación con los que trabajan en horarios menos exigentes (Kowalenko, Kowalenko, Gryzbowski y Rabinovich, 2000).

El deterioro relacionado con la somnolencia no se limita a las incidencias de tráfico; por ejemplo, los resultados de estudios en personal médico han demostrado también un aumento del número de accidentes relacionados con el uso de instrumentos y objetos cortantes (lesiones percutáneas) (Ayas *et al*, 2006), errores de medicación y de diagnóstico (Lockley, Landrigan, Barger y Czeisler, 2006) y el aumento de la tasa de mortalidad de los pacientes asociados con programas de turnos extendidos o no convencionales (Barger *et al*, 2006). Estos resultados no son sorprendentes a la luz de un estudio en el que se demostró que los residentes con sistemas de guardias exigentes tenían dificultades de conducción similares a los residentes con sistemas de guardias menos exigentes con una concentración de alcohol en sangre de 0.05% (Arnedt, Owens, Crouch, Stahl, Carskadon, 2005). Un estudio reciente de meta-análisis ha informado que el trabajo a turnos aumenta el riesgo de accidentes laborales entre un 50-100% (Wagstaff y Lie, 2011). En los entornos industriales, el riesgo de los accidentes y las lesiones se incrementa en más de un 30% en el turno de noche; por otra parte, aumenta en turnos sucesivos noche y se eleva exponencialmente con horas sucesivas en un turno de trabajo (Folkard, Lombardi, Tucker, 2005). Otros trabajadores con funciones de riesgo también se ven afectados por las exigencias del trabajo a turnos. Por ejemplo, se ha encontrado que agentes de policía que trabajan a turnos tienen significativamente más probabilidades de sufrir un accidente relacionado con el sueño en el trabajo o en casa que sus colegas sin turnos (OR = 2.24) (Garbarino *et al*, 2002).

El impacto negativo del trabajo a turnos no se limita a los sucesos adversos, también afecta a la productividad. Los trabajadores a turnos rotatorios muestran una reducción de la

eficiencia en el trabajo y pierden más días de trabajo que los trabajadores en los mismos turnos sin TTT (Ohayon, Lemoine, Arnaud-Briant y Dreyfus, 2002). Se ha demostrado una asociación entre el trabajo a turnos y una reducción en la destreza y eficacia, así como una menor detección de amenazas y productividad en tareas de simulación (Basner *et al*, 2008). De este modo, la productividad general de los trabajadores se reduce de manera significativa durante el turno de noche en una amplia gama de lugares de trabajo (Folkard y Tucker, 2003). También hay evidencia de un aumento del absentismo en los trabajadores nocturnos en comparación con los trabajadores diurnos, sobre todo para aquellos que experimentan insomnio y/o somnolencia excesiva (Drake *et al*, 2004).

## **2.5. Diferencia individuales en la tolerancia al trabajo a turnos**

Las personas pueden reaccionar al trabajo a turnos y nocturno de maneras diferentes. Algunos toleran bien el cambio, mientras que otros desarrollan problemas graves derivados de la exposición a este tipo de trabajo. Esto generó una línea de investigación sobre lo que se denominó “tolerancia al trabajo a turnos”.

Los primeros en introducir este término fueron Andlauer y colaboradores en 1979, y la explicaron como la capacidad de adaptarse al trabajo a turnos sin consecuencias adversas. Estos autores suponían que la tolerancia al trabajo a turnos estaba asociada con disposiciones conductuales y biológicas. Definieron la tolerancia al trabajo a turnos como la ausencia de problemas comúnmente asociados con este tipo de trabajo, como problemas digestivos, fatiga persistente y alteraciones del sueño (Andlauer, Reinberg, Fourre, Battle y Duverneuil, 1979). En línea con esto Reinberg y Ashkenazi (2008) resumieron los siguientes síntomas de intolerancia al trabajo a turnos: persistencia de la alteración del sueño y la fatiga; uso regular de medicamentos para dormir; cambios en el comportamiento, tales como aumento de la agresividad y sensibilidad, y problemas digestivos. Por otra parte, algunos individuos son

"tolerantes a la fase" (Dawson y Campbell, 1991) y tienen la capacidad de dormir razonablemente bien durante el día después de trabajar en la noche a pesar de que el sueño se produce en la fase circadiana "equivocada". Debe tenerse en cuenta que la tolerancia al trabajo a turnos a largo plazo no es lo mismo que el ajuste a los turnos de trabajo que se refiere fundamentalmente a la respuesta biológica y de adaptación a corto plazo a los mismos.

Algunas variables individuales en relación con la "tolerancia al trabajo a turnos" se han estudiado con más frecuencia que otras. Estas son: sexo, edad, rasgos de personalidad (locus de control y neuroticismo) y la preferencia circadiana, en particular, la dimensión matutinidad- vespertinidad. Los investigadores han aplicado diferentes estrategias con el fin de evaluar la tolerancia al trabajo a turnos o nocturno, entre las que se incluyen evaluaciones subjetivas de la persona sobre su propia tolerancia al trabajo a turnos; medidas subjetivas del sueño, como la calidad del sueño; problemas de sueño; fatiga; somnolencia durante el trabajo; uso de medicación o estimulantes con el fin de conciliar el sueño o para permanecer despierto y alerta. Además, se han aplicado cuestionarios que miden la salud y variables relacionadas con el estrés. Otros investigadores relacionan la tolerancia del trabajo a turnos a los resultados en cuestionarios que miden aspectos relacionados con el trabajo, tales como la conciliación laboral, problemas sociales y familiares, y satisfacción laboral. Algunos utilizan medidas objetivas para establecer conclusiones acerca de la tolerancia del trabajo a turnos, como la actigrafía<sup>1</sup>, que pueden proporcionar datos sobre la actividad, el sueño y el ritmo circadiano; tareas de desempeño cognitivo o neuropsicológicas administradas en diferentes momentos durante el turno; muestras de saliva y de orina recogidas en momentos específicos de los turnos

---

<sup>1</sup> La actigrafía es un método con el que se puede identificar de forma aproximada el sueño y la vigilia. Se utiliza para ello un actígrafo que es un dispositivo simple con detectores de movimiento, que generalmente se pone en la muñeca de la mano no dominante. Ofrece un medio de grabación continua de los patrones de sueño-vigilia de 24 horas durante días o semanas. Los datos recabados se descargan y se despliegan los resultados de manera gráfica.

como indicadores de los ritmos circadianos; muestras de sangre para medir el contenido de neurotransmisores y hormonas; y exámenes clínicos de los trabajadores específicos (Saksvik, Bjorvatn, Hetland, Sandal y Pallesen, 2011).

En 1998, Nachreiner publicó una revisión en relación con los determinantes individuales y sociales de la tolerancia del trabajo a turnos (Nachreiner, 1998). Este autor concluyó que las diferencias individuales no pueden predecir la tolerancia del trabajo a turnos y apuntó que los resultados generales sugieren que las diferencias individuales tienen una relación escasa e inconsistente con la tolerancia al trabajo a turnos. En una revisión anterior se llegó a conclusiones similares, sugiriendo que algunas variables individuales podrían ser importantes en cuanto a la tolerancia del trabajo a turnos aunque todavía éstas tenían escaso poder predictivo y que, como consecuencia, las diferencias individuales relacionadas con la tolerancia al trabajo a turnos no eran lo suficientemente importantes para determinar las directrices para los trabajadores a turnos (Härmä, 1993). En la última revisión sobre este tema se exploraron varios factores individuales y sus posibles relaciones con la tolerancia del trabajo a turnos. Aunque encontraron los resultados algo contradictorios, se indicaba que algunos de los factores individuales están relacionados de manera bastante consistente con la tolerancia al trabajo a turnos. Las diferencias individuales más evidentes relacionadas con la tolerancia parecían ser: ser hombre, la edad, con las personas más jóvenes mostrando mayor tolerancia, puntuaciones bajas en matutinidad, puntuaciones bajas en languidez (capacidad para sobreponerse a la somnolencia) y neuroticismo, puntuaciones altas en extraversión, locus de control interno y flexibilidad. Además, las diferencias individuales más fuertemente relacionadas con las características del sueño tenidas en cuenta en la tolerancia del trabajo a turnos son: tener menor edad, puntuaciones bajas en matutinidad y altas en flexibilidad (Saksvik *et al*, 2011).

## **2.6. Mecanismos cronobiológicos subyacentes al aumento de riesgo**

Los mecanismos por los que el trabajo del turno de noche contribuye a estos riesgos no están bien establecidos, pero hay evidencia acumulada de, al menos, tres mecanismos posibles: 1) la desalineación circadiana, 2) la privación crónica del sueño, y 3) la supresión de la melatonina inducida por la luz durante el turno de noche (Knutsson, 2003).

### **2.6.1. *La desalineación circadiana***

Como se ha detallado en el Capítulo 1, el reloj circadiano interno organiza la fisiología humana de tal manera que el sueño y las funciones que se asocian con él aparecen durante la noche biológica. En el caso de la vigilia, y las funciones que se le asocian tienen lugar durante el día biológico.

La desalineación circadiana se produce cuando se llevan a cabo comportamientos (por ejemplo, dormir, despertar, comer, beber, etc) en fases circadianas que no corresponden con los ritmos circadianos fisiológicos internos. Una persona que trabaja por la noche y duerme durante el día sufrirá un estado de falta de sincronización similar a una persona que atraviese en avión varios husos horarios. El ajuste del sistema circadiano es un proceso lento y requiere varios días, siendo más problemático en trabajadores de noche que continúan estando expuestos a sincronizadores que favorecen un horario diurno. Esto provoca diferentes grados de adaptación, siendo muy poco común la adaptación completa sin intervenciones deliberadas para facilitarlas (Boivin, Tremblay y James, 2007).

Los modelos animales indican que los cambios crónicos o inversión del ciclo de luz/oscuridad (LO), o la imposición de un ciclo de LO en la que un animal no puede encarrilarse al perder el zeitgeber (ver Capítulo 1), aumenta la mortalidad, siendo ésta más pronunciada en los animales más mayores (Davidson, Sellix, Daniel, Yamazaki, Menaker y Block, 2006). La desalineación circadiana crónica en animales puede aumentar la mortalidad a través del



aumento de la susceptibilidad a enfermedades o acelerando su progresión (Smith y Eastman, 2012).

En trabajadores diurnos, los niveles de cortisol alcanzan valores mínimos al principio de la noche y máximos sobre la hora de despertar (Weibel y Brandenberger, 1998). Mientras que la melatonina alcanza su máximo durante la mitad del episodio de sueño y es indetectable durante el día (Boivin *et al*, 2007). Se ha demostrado una falta de ajuste al horario nocturno de los ritmos del cortisol y la melatonina (Weibel y Brandenberger, 1998). En estos casos, la secreción de melatonina y cortisol siguen manteniendo el mismo momento de pico de secreción máxima a pesar del cambio en el horario del ritmo de sueño-vigilia. Los niveles de cortisol son significativamente más elevados durante el sueño diurno de los trabajadores a turnos que los observados durante el periodo de sueño nocturno en trabajadores diurnos. Y, además, los niveles de cortisol son más bajos durante el periodo de vigilia nocturna en trabajadores a turnos que durante los periodos de vigilia durante el día de los trabajadores diurnos (Weibel y Brandenberger, 1998).

El patrón diario de luz-oscuridad y otros aspectos (como el cronotipo) se han propuesto como factores clave en la adaptación fisiológica al trabajo a turnos, que explicarían la gran variabilidad en el grado de adaptación mostrado por los individuos (Axelsson, Åkerstedt, Kecklund y Lowden, 2004; Boivin, Tremblay y James, 2007). En este sentido, un estudio de revisión informó de que menos del 3% de los trabajadores manifiestan una adaptación completa del marcapasos circadiano al turno de noche incluso si trabajan con turno fijo, un 25% como máximo muestra una adaptación parcial y un 72% o más no muestran ninguna adaptación (Folkard, 2008a). No obstante, se necesita más investigación en este ámbito puesto que otro trabajo en oficiales de policía encontró que el 44% se ajustaban espontáneamente a sus turnos de noche (Boudreau, Dumont y Boivin, 2013). La organización de los horarios, la exposición

a la luz, el sueño, la edad y el estado de salud puede afectar el grado de ajuste circadiano al trabajo nocturno (Boivin y Boudreau, 2014).

La desalineación circadiana se complica inevitablemente con la falta de sueño, pero los datos apoyan la hipótesis de que incluso una desalineación circadiana breve tiene consecuencias fisiológicas adversas (Scheer, Hilton, Mantzoros y Shea, 2009). Actualmente, no hay datos que relacionen directamente el grado o la duración de la desalineación circadiana con consecuencias adversas para la salud asociados con el trabajo a turnos.

### **2.6.2. La privación de sueño**

La privación parcial crónica de sueño es una consecuencia bien conocida del trabajo nocturno. La duración del sueño cuando se trabaja en turnos de noche se reduce típicamente unas pocas horas (Åkerstedt y Wright, 2009). La evaluación en estudios de laboratorio con registros poligráficos de sueño indica que la duración media de sueño diurno se reduce a menudo entre 1-4 horas comparado con el sueño nocturno, provocando la siguiente noche de sueño un aumento de la duración del mismo de entre un 8-43% para su recuperación (Ferguson, Baker, Lamond, Kennaway y Dawson, 2010; Paech, Jay, Lamond, Roach y Ferguson, 2010). Estudios con actigrafía, diario de sueño y registros poligráficos han puesto de manifiesto que la duración del sueño diurno en trabajadores a turnos es de 4 a 7 horas (Drake *et al*, 2004; Ferguson *et al*, 2010; Jay, Dawson y Lamond, 2006). Además la eficiencia del sueño se reduce considerablemente durante el sueño diurno en el turno de noche comparado con el turno de mañana o de tarde (Burch, Yost, Johnson y Allen, 2005).

### **2.6.3. La supresión de melatonina nocturna por la luz**

Un tercer mecanismo por el cual el trabajo a turnos podría aumentar el riesgo de enfermedad es a través de la supresión de la melatonina endógena inducida por la luz mientras

se trabaja en turnos nocturnos. Dado que la melatonina es un antioxidante y tiene propiedades oncostáticas (Reiter, 2004), y que la luz (incluso con la intensidad de una lámpara de mesa) puede suprimir su síntesis, los trabajadores a turnos podrían estar en mayor riesgo de cáncer debido a que sus defensas innatas anticancerosas se ven comprometidas (Schernhammer y Schulmeister, 2004).

La cantidad de melatonina suprimida por la luz en la noche depende de la intensidad de la luz y, además se sabe que la historia de luz de cada sujeto (el tiempo que han pasado expuestos a la luz los días previos) afecta a la cantidad de melatonina suprimida por la luz durante la noche (Hébert, Martin, Lee y Eastman, 2002). Por lo tanto, la melatonina se verá afectada por la luz del lugar de trabajo, el clima, el fotoperiodo (temporada) y el uso de gafas de sol (Smith y Eastman, 2012), así como por las diferencias individuales en la producción de melatonina nocturna (Dumont, Lanctot, Cadieux-Viau y Paquet, 2012).

## **2.7. Modelos teóricos sobre trabajo a turnos y salud**

Pese al gran número de trabajos realizados sobre la influencia del trabajo a turnos sobre la salud, todavía queda mucho por investigar. Los hallazgos de muchos trabajos son contradictorios entre sí, posiblemente debido a limitaciones en la metodología. Un factor que ha contribuido a esto ha sido la escasez de modelos teóricos para guiar el diseño y la interpretación de resultados de los estudios así como la escasa utilización de los modelos existentes.

El primer modelo fue propuesto por Rutenfranz *et al* (1981) y destacaban el papel del estrés derivado de las alteraciones del ritmo sueño-vigilia que directamente provocaban tensión o el desarrollo de problemas de salud, mencionando el papel moderador de variables familiares y de personalidad. Años más tarde, se propuso un modelo más complejo, el *Modelo de la Triada del Afrontamiento del Trabajo a Turnos* (Monk, 1988). En éste, la alteración de una o

más de las tres esferas vitales (reloj biológico, sueño y familiar/doméstica) y un afrontamiento inadecuado provocaría problemas de salud (Monk, 1988, 2012). En 1990, tomando como referencia el primer modelo mencionado, se propuso otro modelo en el que se consideraba el trabajo a turnos como un factor laboral estresante más en el conjunto de estresores laborales que influían en la salud (Olsson, Kandolin y Kauppinen-Toropainen, 1990). Este modelo asume que estresores laborales y no laborales así como factores personales influyen en el desarrollo de la enfermedad y que estas relaciones se ven influidas por el tipo de evaluación y de afrontamiento de cada trabajador, siendo la percepción del estresor por parte del trabajador crítica para la adaptación, ya que respuestas inapropiadas pueden desembocar en problemas físicos y mentales. Sin embargo, la utilidad de estos modelos no ha sido suficientemente probada.

Smith *et al* (1999) realizaron un estudio empírico para probar el modelo que propuso Barton *et al*, (1995) al publicar la batería de escalas para evaluar a trabajadores a turnos, el Standard Shiftwork Index (SSI). Este modelo hipotetizaba los procesos por los que ciertos aspectos de los sistemas de turnos (por ejemplo, el tipo de rotación) conducían a la alteración de los ritmos biológicos, sueño y vida familiar y social que derivaría en efectos agudos sobre el estado de ánimo y el rendimiento, e incluso, en problemas crónicos de salud. Las diferencias individuales y situacionales, y las estrategias de afrontamiento utilizadas, modificarían el proceso, atenuando o agravándolo. El trabajo de validación, que se centró en los factores ambientales y personales que podían conducir a problemas de sueño y sociales, encontró un modelo estadísticamente aceptable que se ajustaba a los datos en tres muestras de enfermeras y lo denominaron como *Modelo de Proceso de Trabajo a Turnos y Salud* (Smith *et al*, 1995). En su estudio hallaron que, independientemente del tipo de horario de trabajo o labor, los trabajadores a turnos con hábitos de sueño inflexibles y con una mayor carga de trabajo percibida tenían más problemas de sueño que disparaban el uso de estrategias de afrontamiento

pasivas o de evitación que estaban asociadas con las consecuencias a corto plazo (problemas emocionales y fatiga) que, además, se asociaban con síntomas digestivos y cardiovasculares crónicos. Por tanto el modelo sostiene un proceso por el que variables individuales (ej., edad y personalidad) y situacionales (carga de trabajo) influyen de manera negativa sobre el sueño y la vida familiar y social, y que estas alteraciones influyen además en los estilos de afrontamiento que, si fracasan, podrían conducir a problemas de salud crónicos. La principal diferencia con el original de Barton *et al*, (1995) es que se centra en un enfoque de valoración de estrés enfatizando el afrontamiento como mediador de las diferencias individuales y los factores situacionales percibidos sobre el bienestar.

Tras este trabajo, no se realizaron estudios para probar este modelo durante varios años, pese a la amplia utilización del SSI por parte de los investigadores sobre trabajo a turnos. Sin embargo, recientemente se ha publicado un trabajo de meta-análisis con más de 40 artículos publicados utilizando el modelo del SSI (Tucker y Knowles, 2008). Los autores no pudieron encontrar que este instrumento fuese suficiente para probar todo el modelo de Barton (1995), pero sí encontraron apoyo para algunos aspectos como que: 1) los sistemas de trabajo a turnos afectan a los ritmos biológicos, el sueño y la vida familiar y social; 2) las trastornos provocados por el trabajo a turnos están moderados por diferencias individuales y situacionales; 3) las estrategias de afrontamiento moderan los efectos sobre la salud mental; y 4) hay una asociación entre las alteraciones provocadas por el trabajo a turnos y la salud física, estando ésta también relacionada con la salud mental. Estos mismos autores encontraron una evidencia moderada de que las alteraciones provocadas por el trabajo a turnos: 1) afecten de manera directa al rendimiento; 2) provoquen de manera directa problemas de salud mental. Por último, no se pudo demostrar que los efectos agudos sobre el estado de ánimo y el rendimiento exacerbasen las alteraciones biológicas, de sueño y de la vida familiar y social, ni que los efectos crónicos sobre la salud mental exacerbasen los efectos agudos sobre el estado de ánimo y el rendimiento.

En todo caso, se habla de asocaciones y no de cadenas causales. Con todo ello, los autores animaban a seguir usando el SSI, añadiendo escalas y medidas que pudieran enriquecer el estudio de las relaciones entre trabajo a turnos y salud (Tucker y Knowles, 2008).

En resumen, el trabajo nocturno es una causa importante de la desincronización de los ritmos biológicos y podría tener múltiples consecuencias clínicas adversas que incluyen cambios de comportamiento, trastornos del sueño, problemas de seguridad en el trabajo, ritmos hormonales alterados, alteraciones de la regulación metabólica y aumento de la susceptibilidad a los cánceres dependientes de hormonas, así como varias implicaciones relacionadas con el ámbito laboral y social. Sin embargo, no todos la literatura aporta resultados claros en relación con estos aspectos. Dado que la tolerancia al trabajo nocturno varía entre los individuos de acuerdo con su flexibilidad espontánea de adaptación a los cambios en los ritmos biológicos y otros factores, la no diferenciación en la investigación previa presentada entre trabajadores que no logran adaptarse al trabajo a turnos de los que sí, podría explicar, al menos en parte, estos resultados, a veces, contradictorios. Los trabajadores a turnos que desarrollan el Trastorno del Sueño por Trabajo a Turnos (TTT) podrían estar en mayor riesgo que aquéllos trabajadores a turnos sin TTT. En el siguiente capítulo se expone una revisión de la literatura existente sobre este trastorno del ritmo circadiano del sueño.

# **Capítulo 3:**

## **El Trastorno del Sueño por Trabajo a Turnos**





## **Introducción**

El trastorno del ritmo circadiano del sueño por trabajo a turnos, más comúnmente denominado trastorno por trabajo a turnos (TTT), es una afección que aparece en trabajadores cuya labor se desarrolla habitualmente durante el periodo de sueño nocturno. Esto provoca un desajuste crónico entre el horario de sueño-vigilia y el marcapasos circadiano de la persona. Clínicamente se manifiesta con insomnio en los periodos disponibles de sueño y/o somnolencia excesiva durante las horas de trabajo. Es más grave, y distinto, que las alteraciones del sueño asociadas comúnmente con el trabajo a turnos. No todos los trabajadores a turnos desarrollan este cuadro clínico. Es un trastorno del ritmo sueño-vigilia que se ha asociado con un mayor riesgo de accidentes y consecuencias para la salud, deterioro del rendimiento y disminución de la calidad de vida, y en el que podrían estar mediando en su desarrollo y empeoramiento algunos factores individuales (como, por ejemplo, la predisposición al insomnio) (Drake, 2010).

### ***3.1.1. Criterios diagnósticos y evaluación del TTT***

El TTT se describió por primera vez en la ICSD-1, (AASM, 1990). Anterior a la aparición de esta categoría diagnóstica, y como se ha comentado en el capítulo anterior, las diferencias individuales en la adaptación al trabajo a turnos en cuanto a consecuencias biológicas, psicológicas y sociales se estudiaban bajo el concepto de “tolerancia al trabajo a turnos”. En la ICSD-1 (AASM, 1990), se definieron los rasgos esenciales del TTT como: *“síntomas de insomnio o excesiva somnolencia que se producen como fenómenos transitorios en relación con los horarios de trabajo”*.

Los criterios diagnósticos del TTT según la ICSD-2 (AASM, 2005) y según el DSM-IV-TR (American Psychiatric Association, APA, 2011) se pueden ver en la Tabla 2. Se diagnostica por la presencia de somnolencia excesiva y/o insomnio durante más de 1 mes

durante el cual la persona realiza el trabajo a turnos. Según la ICSD-2 (AASM, 2005), el TTT se asocia con períodos reducidos de sueño, sueño insatisfactorio y un peor rendimiento en el trabajo que, por lo general, se resuelven cuando se deja el trabajo a turnos.

Tabla 2. *Criterios Diagnóstico para el TTT.*

---

**Clasificación Internacional de Trastornos del Sueño (ICSD-2)**

- A. Patrón persistente o recurrente de interrupción del sueño debido principalmente a una de las siguientes causas:
  - I. Alteraciones del sistema de circadiano.
  - II. La desalineación entre el ritmo circadiano endógeno y los factores exógenos que afectan el momento o la duración del sueño.
- B. La interrupción del sueño relacionada con el sistema circadiano provoca insomnio, somnolencia excesiva, o ambos.
- C. La alteración del sueño se asocia con el deterioro de las áreas social, laboral o de otro tipo de funcionamiento.

Criterios específicos para los trastorno del ritmo circadiano del sueño, Tipo trabajo a turnos (327.36) \*

- A. Existe una queja de insomnio o somnolencia excesiva que está asociada temporalmente con un horario de trabajo recurrente que se superpone a la hora habitual de dormir.
- B. Los síntomas están asociados con el horario del trabajo a turnos a lo largo de por lo menos 1 mes.
- C. El diario de sueño o una actigrafía durante al menos 7 días demuestra alteración circadiana y desalineación del periodo de sueño.
- D. La alteración del sueño no se explica mejor por otro trastorno sueño, trastorno médico o neurológico, enfermedad mental, uso de medicamentos o trastorno por consumo de sustancias.

**Manual Diagnóstico y Estadístico de los Trastornos Mentales (DSM-IV-TR): Criterios diagnósticos de trastorno del ritmo circadiano (307.45)**

- A. Patrón persistente o recurrente de interrupción del sueño que lleva a la somnolencia excesiva o a insomnio que se debe a una falta de coincidencia entre el horario de sueño-vigilia requerido por el ambiente a una persona y su patrón circadiano de sueño-vigilia.
- B. La alteración del sueño provoca un malestar clínicamente significativo o deterioro en las áreas sociales, ocupacionales u otras importantes del funcionamiento.
- C. La alteración no aparece exclusivamente en el transcurso de otro trastorno del sueño u otro trastorno mental.
- D. El trastorno no se debe a los efectos fisiológicos directos de una sustancia (por ejemplo, una droga de abuso, un medicamento) o una enfermedad médica.

Especificar tipo:

Tipo Trabajo a Turnos: insomnio durante el período de sueño mayor o somnolencia excesiva durante el período despierto principal asociados con el trabajo a turnos nocturno o a cambiar con frecuencia los turnos de trabajo.

\* Código ICD-9: 327.36 trastorno circadiano del sueño del ritmo, el tipo de trabajo a turnos

---

### **3.1.1.1. Evaluación y diagnóstico del TTT en la clínica**

Debido a que el TTT es sólo uno de la variedad de trastornos que pueden subyacer a las quejas de sueño-vigilia, en la clínica se necesita un enfoque sistemático e integral para descubrir la/s causa/s del problema. Normalmente, esto implica hacer una historia detallada de la naturaleza de la queja, evaluar la desalineación circadiana, las afecciones médicas y

psíquicas, el uso de medicamentos y de sustancias así como la historia familiar y social. Además, se deben descartar posibles enfermedades concomitantes que pueden estar causando los síntomas característicos de TTT, el insomnio y somnolencia excesiva. Cada una de estas áreas representa una fuente potencial de perturbación de la calidad del sueño-vigilia de un paciente y un posible factor contribuyente al insomnio y/o la somnolencia excesiva (Culpepper, 2010).

Una parte fundamental de la historia de sueño es una evaluación de los horarios de sueño y vigilia, que es básica para el descubrimiento de un trastorno del ritmo sueño-vigilia circadiano (AASM, 2005; Wright, Bogan y Wyatt, 2013). Se recomienda un registro diario de sueño como herramienta de evaluación de pacientes con sospecha de TTT. El uso de actigrafía es una opción en el diagnóstico de estos pacientes que puede complementar el diario de sueño (Morgenthaler *et al*, 2007).

Es importante considerar y descartar afecciones primarias del sueño, como el síndrome de apnea obstructiva del sueño (SAOS), la narcolepsia y el insomnio primario, u otros trastornos que interfieren el sueño como el síndrome de las piernas inquietas (SPI), que posiblemente contribuyen a los síntomas del paciente. El único caso en el que se recomienda la poligrafía de sueño es para el diagnóstico diferencial entre el TTT y estas afecciones del sueño (Morgenthaler *et al*, 2007). Deben tenerse en cuenta los agentes farmacológicos, incluyendo los medicamentos con receta y de venta libre, sobre todo los que están asociados con la interrupción del sueño y con la somnolencia excesiva, como la cafeína y alcohol. Además, hay múltiples cuadros médicos que pueden afectar al sueño, entre ellos el reflujo gastroesofágico, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, síndromes de dolor musculoesquelético y/o dolor crónico. Los factores psiquiátricos y psicosociales representan un vasto ámbito de diagnósticos. Se deben tener en cuenta además los patrones de comportamiento que pueden afectar la calidad del sueño (AASM, 2005).

Existen herramientas simples para evaluar la presencia de insomnio o somnolencia excesiva. Por ejemplo, la Escala de Somnolencia Epworth (ESE) proporciona una evaluación validada de la tendencia a quedarse dormido (Johns, 1991). Existen otras escalas que sirven para evaluar la somnolencia diurna excesiva autoinformada como la Escala de Somnolencia de Karolinska (Åkerstedt y Gillberg, 1990), entre otras.

La somnolencia se mide de manera objetiva a través de la Prueba Múltiple de Latencia del Sueño (PMLS). La PMLS es una herramienta validada de diagnóstico de los trastornos del sueño de base electrofisiológica que se realiza en un laboratorio de sueño y que evalúa el grado de somnolencia midiendo la latencia del inicio del sueño durante 5 oportunidades de dormir siesta de 20 minutos, cada 2 horas. La prueba puntúa de 0 a 20 en función del minuto en el que aparece el sueño y se han propuesto los siguientes rangos: de 0 a 5 minutos ("tendencia sueño extremo"), de 5 a 10 minutos ("problemático"), de 10 a 15 minutos ("carga manejable sueño") y de 15 a 20 minutos ("excelente estado de alerta") (Roehrs y Roth, 1992).

El diagnóstico del insomnio es básicamente clínico y se basa en la queja subjetiva de los síntomas predominantes: dificultad para iniciar o mantener el sueño, o no tener un sueño reparador durante al menos 1 mes (Kales y Kales, 1987). Y si la alteración del sueño (o la fatiga diurna asociada) provoca malestar clínicamente significativo o deterioro social, laboral o de otras áreas importantes de la actividad del individuo; si la alteración no aparece exclusivamente en el transcurso de otro trastorno del sueño y/o de otro trastorno mental; si no es debida a los efectos fisiológicos directos de una sustancia (p.ej., drogas, fármacos); o no es debida a los efectos de una enfermedad médica (APA, 2011). En relación con el estudio del insomnio, la literatura previa ha establecido que las dificultades para dormir (dificultad para iniciar o mantener el sueño, despertar final adelantado o un sueño no reparador) no se correlacionan necesariamente con tener insomnio (Ohayon, 2002), por lo que utilizar la queja de insomnio

*per se* ha sido una práctica habitual (Bixler, Kales, Soldatos, Kales y Healey, 1979; Fernández-Mendoza *et al*, 2009; Ohayon, 2002).

### **3.1.1.2. Detección del TTT en el ámbito de la investigación**

En investigación conviene utilizar los criterios establecidos como los de la ICSD-2 (AASM, 2005). Sin embargo, la metodología de los estudios, especialmente los estudios poblacionales, puede hacer inviable el diagnóstico formal y se debe optar por hacer aproximaciones al mismo.

En investigaciones de laboratorio que usan poligrafía de sueño, los criterios de inclusión suelen ser: tener horario de trabajo que contenga noches, manifestar somnolencia excesiva durante los turnos nocturnos habituales (una latencia media de sueño de  $\leq 6$  minutos en la PMLS), insomnio (eficiencia del sueño  $\leq 87.5\%$  durante el sueño durante el día) y la severidad moderada o mayor se considera según criterios clínicos. La somnolencia excesiva y el insomnio de inicio previo a comenzar a trabajar a turnos se consideran criterio de exclusión. También se excluyen, a través de cuestionarios o entrevistas clínicas, los pacientes con antecedentes de abuso de sustancias o trastornos médicos o psiquiátricos que pueden explicar la somnolencia excesiva durante el turno de noche, un uso excesivo de cafeína y de nicotina (600 mg/día durante la semana anterior). Finalmente, deben estar libres de todo medicamento que actúe en el sistema nervioso central, así como agentes bloqueadores beta-adrenérgicos y otros fármacos conocidos por afectar el ritmo circadiano, la función del sueño-vigilia o la producción de melatonina (Czeisler *et al*, 2005; Czeisler, Walsh, Wesnes, Roth y Arora, 2009; Gumenyuk *et al*, 2010; Gumenyuk, Howard, Roth, Korzyukov y Drake, 2014).

En estudios poblacionales se han utilizado diferentes criterios de detección del TTT. Algunos trabajos han corroborado el cumplimiento de los criterios a través de cuestionarios validados de insomnio y somnolencia excesiva, mientras que otros han utilizado un

cuestionario creado *ad hoc*. En algunos estudios la somnolencia excesiva se ha evaluado a través de instrumentos validados, como la ESE (Johns, 1991), o a través de indicadores como la probabilidad de quedarse dormido conduciendo después de un turno de noche comparado con un día de descanso o la probabilidad de dormirse durante el trabajo en el turno de noche (Rajaratnam *et al*, 2011). El insomnio, a su vez, se ha evaluado en estos casos a través de escalas validadas o del cumplimiento de criterios del DSM-IV (Drake *et al*, 2004; Rajaratnam *et al*, 2011).

En un artículo publicado en 2009, un equipo de investigación noruego desarrolló tres preguntas para diagnosticar el TTT que se basaban en los criterios mínimos propuestos por la ICSD-2 (AASM, 2005). Las preguntas son: 1) *¿Tienes dificultades para dormir o somnolencia excesiva?* (sí o no); 2) *¿Están relacionados los problemas de sueño con el horario laboral que te hace trabajar cuando normalmente deberías dormir?* (sí o no); y 3) *¿Has tenido este problema de sueño o somnolencia relacionado con tu trabajo durante al menos un mes?* (sí o no). Si contestaban sí a las 3 preguntas, se consideraba que tenían TTT (Waage *et al*, 2009). Una cuarta pregunta iba dirigida a evaluar la repercusión en el funcionamiento diurno: *¿Afecta negativamente este problema de sueño o somnolencia a tus relaciones sociales, familiares y laborales?* La respuesta, tipo Likert, se valoraba de 1 a 5 (1=para nada-5=muchísimo); sin embargo, no se ha tenido en cuenta en varios trabajos (Asaoka *et al*, 2013; Eldevik, Flo, Moen, Pallesen y Bjorvatn, 2013; Flo *et al*, 2012; Waage *et al*, 2009). Este cuestionario trataba de superar la limitación de estudios previos en los que el insomnio y la somnolencia excesiva no estaban directamente asociadas al horario de trabajo (Drake *et al*, 2004) y ha sido utilizado en diversos trabajos posteriores para diagnosticar el TTT (Asaoka *et al*, 2013; Di Milia, Waage, Pallesen, Bjorvatn, 2013; Eldevik *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012; Taniyama, Nakamura, Yamauchi, Takeuchi, Kuroda, 2015). No obstante, este último grupo de trabajos ha adolecido, en general, de un cumplimiento más riguroso de los criterios de la ICSD-2 en relación con la objetivación

de la desalineación circadiana y revisión de los aspectos farmacológicos, factores médicos, psiquiátricos y otros diagnósticos primarios de trastornos del sueño. El control de las interferencias que estos factores pueden producir y la verificación del criterio general propuesto en esta clasificación y que refiere a la asociación del TTT con un deterioro de las áreas social, laboral o de otro tipo de funcionamiento, tampoco se ha cumplido en todos los casos.

### **3.1.2. Prevalencia del TTT**

La verdadera prevalencia del TTT es desconocida y los estudios realizados hasta la fecha aportan cifras que van desde el 10% al 62.8%. El primer estudio comunitario encontró en 2.570 personas que las cifras de TTT en función del tipo de turno eran: trabajadores diurnos, 18.0%; trabajadores nocturnos, 32.1%; y trabajadores rotatorios, 26.1%, y estimaron las prevalencias “reales” restando el porcentaje de trabajadores diurnos con TTT a los trabajadores nocturnos (14.1%) y rotatorios (8.1%) (Drake *et al*, 2004). Estos autores, considerando que aproximadamente el 6% de todos los trabajadores en los Estados Unidos (EEUU) realizaban trabajo nocturno o rotatorio, valoraron la prevalencia global del TTT en la población general en aproximadamente 1%. Este resultado es inferior al 2-5% propuesto en la ICSD-2 (2005).

En otro estudio epidemiológico con población general trabajadora, la prevalencia del TTT fue del 15% (Di Milia *et al*, 2013). Lo que explicaría este dato es, de nuevo, que incluye todo tipo de turnos (incluidos diurnos), pero las cifras en el grupo de trabajo nocturno (32.1%) diferían significativamente de las del trabajo diurno (10%). Estos autores, tras aplicar un criterio de severidad al cumplimiento de los criterios mínimos del TTT, encontraron que la prevalencia descendía a un 3.1% de la muestra total (9.1% en trabajadores de noches y 1.3% en trabajadores diurnos).

En poblaciones específicas de trabajadores, un trabajo en 4.471 agentes de policía de EEUU informó que el 14.5% de esta población sufría el TTT, que se definió por la presencia

tanto de insomnio como de somnolencia excesiva, en asociación con un programa recurrente de trabajo que se superponía al período normal de descanso. Sin embargo, su estimación aumentaba a 53.9% cuando se aplicaban los criterios de la ICSD-2 de insomnio “o” somnolencia excesiva (Rajaratnam *et al*, 2011).

Una investigación en trabajadores a turnos de los equipos de perforación de petróleo en Noruega encontró que 23.3% de ellos cumplían los criterios de TTT usando el cuestionario de tres preguntas comentado anteriormente (Waage *et al*, 2009). Con este mismo cuestionario, un estudio en trabajadores industriales en Japón con turnos rápidos encontró una prevalencia del TTT del 62.8% (Taniyama *et al*, 2015). Los autores apuntaron al tipo de rotación de los trabajadores de su muestra como causa de esta alta prevalencia ya que ésta se asocia con una menor duración total de sueño. No obstante, cuando aplicaban un criterio más restrictivo sobre el TTT, que tenía que ver con la gravedad del problema y las repercusiones en el funcionamiento diurno, esta cifra descendía a un 39.1%.

Varias de las investigaciones sobre TTT han sido realizadas en personal de enfermería. En Japón, la prevalencia del TTT en enfermeras trabajando a turnos fue de 24.4% (Asaoka *et al*, 2013). Estas enfermeras no trabajaban noches continuas y tenían permitido dormir siesta durante los turnos de noche. En Noruega, la prevalencia del TTT en enfermeras con sistemas de turnos rápidos (dos o tres noches consecutivas por semana) fue de 37.6% (Flo *et al*, 2012).

Una serie de investigaciones se ha aproximado al TTT, a través de su sintomatología. Por ejemplo, el Helsinki Heart Study examinó la aparición de insomnio y/o somnolencia excesiva durante un período de 3 meses en una población de aproximadamente 3.000 hombres de mediana edad que participaron en un estudio de prevención de la enfermedad coronaria. Se descubrió insomnio persistente en aproximadamente un 50% de los trabajadores rotatorios y del turno de noche, mientras que la somnolencia excesiva persistente se halló en aproximadamente un 25% de los trabajadores a turnos en general; aquellos con somnolencia



excesiva y/o el insomnio, por tanto, cumplían con los criterios de diagnóstico para el TTT (Härmä, Tenkanen, Sjoblom, Alikoski y Heinsalmi, 1998). Por el contrario, un estudio que utilizó la PMLS en una población de trabajadores a turnos, conductores de autobuses de largo recorrido, informó que los criterios para la somnolencia excesiva se cumplían en un 38-42% de sujetos (Santos *et al*, 2004). Sin embargo, como el período de tiempo durante el cual los pacientes experimentaron esa somnolencia no se midió en este estudio, deben ser considerados como en riesgo de desarrollar TTT, en lugar de tenerlo *per se*.

En otro estudio con agentes de policía, se encontró que una proporción significativamente mayor de personal a turnos, en comparación con sus compañeros de trabajo diurno, referían síntomas de insomnio o hipersomnia (insomnio, 26% vs 16%; hipersomnia, 5% vs 2%). La ausencia de datos sobre la persistencia de estos síntomas no permite el diagnóstico de TTT en estos pacientes (Garbarino *et al*, 2002). Otros estudios han informado sobre la ocurrencia de periodos de sueño no planificados durante el tiempo de trabajo, lo que puede ser indicativo de somnolencia excesiva o de privación del sueño. Por ejemplo, un estudio de casi 700 enfermeras, informó de episodios de sueño no planificado en el trabajo en aproximadamente el 35% y el 32% de los participantes que trabajan en turnos rotatorios o de noche, respectivamente, y que, por tanto, podían estar en riesgo de desarrollar TTT (Gold *et al*, 1992)

En resumen, los datos epidemiológicos sobre TTT son escasos y se requieren estudios adicionales en los que se vele por el cumplimiento de los criterios propuestos por la ICSD-2 (AASM, 2005). Teniendo en cuenta que los síntomas de insomnio y somnolencia excesiva deben estar relacionados con horarios de trabajo que ocurren durante la noche biológica, que los síntomas tienen que estar presentes durante más de 1 mes, provocar una alteración del funcionamiento, no estar mejor explicados por otros trastornos y que, además, provoquen un deterioro en el funcionamiento social, familiar, laboral o en otras áreas. El cumplimiento

parcial de los requerimientos, o no controlarlos en los análisis estadísticos, puede llevar a errores de estimación de la prevalencia.

### ***3.1.3. Impacto socioeconómico del TTT***

Como hemos descrito en el Capítulo 2, el trabajo a turnos se asocia con repercusiones neurocognitivas significativas y reducción de la eficiencia en el trabajo. Los costes derivados a la pérdida de productividad y los accidentes relacionados con un desempeño a un nivel inadecuado en estos trabajadores es probable, por lo tanto, que sea sustancial. Hasta la fecha, no se han publicado estudios sobre los costes directos e indirectos del TTT; sin embargo, se puede obtener una indicación de la magnitud de la carga económica a través de los costes asociados a los dos síntomas clave de TTT: la somnolencia excesiva y el insomnio.

Un estudio en EEUU de las consecuencias económicas de la excesiva somnolencia (realizado a partir de datos 1988) informó que ésta fue responsable de accidentes de tráfico con costes entre 53.000 y 69.000 billones de dólares, ajustando los valores a 2009, y los accidentes laborales (incluyendo las muertes y lesiones incapacitantes) costaron entre 18.000 y 24.000 billones de dólares (Leger, 1994; Culpepper, 2010).

Los estudios de pacientes con insomnio de etiología no especificada revelan la magnitud de la carga de los costes de este síntoma. Un estudio observacional de EE.UU. encontró que los costes totales (es decir, los costes directos e indirectos) promedio de 6 meses fueron de aproximadamente 1.253 dólares más elevado para un adulto con insomnio (edad 18-64 años) que para un control sin insomnio (Ozminkowski, Wang y Walsh, 2007). Un informe canadiense destacó la gran contribución de los costes indirectos a los costes totales asociados con el insomnio (Daley, Morin, LeBlanc, Grégoire y Savard, 2009). Los costes directos incluían las visitas al médico, el transporte para las visitas, las recetas y los medicamentos de venta libre. Los costes indirectos asociados con el insomnio comprendían la pérdida de

productividad y el absentismo laboral; éstos representaron el 91% de todos los costes. Como promedio, el coste anual total de un paciente con insomnio (definido como aquel que utiliza una pastilla para dormir  $\geq 3$  noches a la semana y/o no estar satisfecho con el sueño, tener síntomas de insomnio  $\geq 3$  noches por semana durante  $\geq 1$  mes y malestar psicológico experimentado o deterioro durante el día) era de 5.010 dólares (293 dólares de costes directos y 4.717 dólares de costes indirectos). Para un paciente con síntomas de insomnio, los costes medios anuales totales se calcularon en 1.431 dólares (160 dólares de costes directos y 1.271 dólares de costes indirectos). En comparación, se encontró que los costes anuales de un buen durmiente (es decir, un sujeto que está contento con su sueño, no informa de los síntomas del insomnio y no usa medicamentos para mejorar su sueño) eran, de promedio, 421 dólares (Daley *et al*, 2009). Se requiere una evaluación más detallada de los gastos realizados específicamente en pacientes con TTT, pero es obvio que existe una justificación económica para el diagnóstico precoz y el tratamiento de los síntomas del TTT.

#### ***3.1.4. La investigación sobre el TTT***

Pese a que este trastorno del sueño se describió hace más de 30 años, el cuerpo de investigación dedicado a estudiar el TTT es realmente escaso, pese a que ha aumentado considerablemente en los últimos años. Muestra de ello es la evolución del número y tipo de investigaciones llevadas a cabo específicamente sobre el TTT desde 2007 según la base de datos Medline Pubmed, fecha anterior a la cual no aparecen resultados. Como se puede ver en la Figura 5, hay total de 55 publicaciones de las cuales la mayor parte (24) son descriptivas, esto es, artículos que describen el trastorno, aspectos asociados, la manera de detectarlo o su tratamiento sin que en ellos haya una aproximación experimental o trabajos de campo. El resto, se refieren a publicaciones de estudios de laboratorio y/o poblacionales. En relación con este tipo de artículos, es destacable que gran parte de ellos (15) son para el estudio y la evaluación

de eficacia así como posibles efectos secundarios de medicamentos los síntomas del TTT y, el resto (16), publicaciones sobre factores asociados al TTT en diseños de laboratorio o poblacionales.

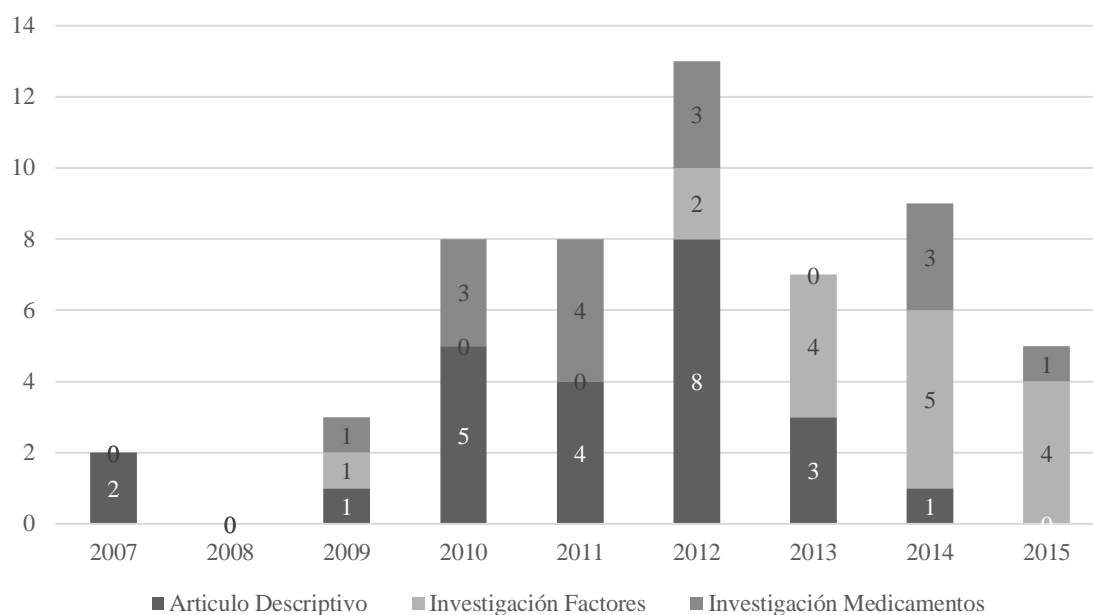


Figura 5. Distribución del número de publicaciones científicas sobre TTT

Datos desde el año 2007 según la base de datos Medline Pubmed. (Búsqueda: “shift work disorder” “shift work sleep disorder”)

En la Tabla 3 se puede ver un resumen de los artículos sobre TTT llevados a cabo en muestras poblacionales. El objetivo de esta Tabla es facilitar la visualización de las diferentes metodologías, tipos de población, variables y covariables utilizadas para un mejor seguimiento de los resultados que a continuación se expondrán.

Tabla 3. *Estudios experimentales previos sobre TTT: metodología, prevalencia, variables y covariables analizadas*

| <b>AUTOR (AÑO) PAIS</b>              | <b>METODOLOGIA Y PREVALENCIA</b>   | <b>VARIABLES ESTUDIADAS</b>   |
|--------------------------------------|--|---|
| Drake <i>et al</i> (2004)<br>EEUU    | Muestra representativa de población trabajadora de Detroit. N=2570<br>Estudio epidemiológico, encuesta telefónica.<br>Criterios TTT: Insomnio (basado en DSM-IV) y/o ESE > 12 (trabajando en turno de noche)<br>Análisis estadístico: ANCOVA de 1 factor para variables continuas con edad como covariable, y $\chi^2$ para variables categóricas. En segundo lugar, se estudió el efecto del tipo de horario, insomnio y la somnolencia como VD's a través de un ANCOVA de 2 factores. Finalmente se compararon los dos grupos con TTT (turno de noche y turno rotatorio) en relación con las medidas de morbilidad asociada a través de ANCOVA para variables continuas y $\chi^2$ para variables categóricas. También se realizaron análisis de regresión logística.<br>PREVALENCIA TTT: Total muestra (20.1%): Trabajadores diurnos (18.0%), trabajadores nocturnos (32.1%) y trabajadores nocturnos (26.1%) | VD's (según análisis): tipo de horario (diurno, nocturno y rotatorio); insomnio (presencia o ausencia), y la somnolencia (presencia o ausencia); TTT<br>VI's (según análisis):<br>ANCOVA de 1 factor: Tiempo total de sueño, tiempo en cama, eficiencia de sueño, diferencia duración entre semana y fines de semana.<br>ANCOVA de 2 factores y RL: Problemas gastrointestinales (úlceras estomacal), problemas cardiovasculares (cualquier problema de corazón), depresión, neuroticismo, n° total de ausencias al trabajo los 3 últimos meses por problemas de sueño, n° total de días de familia o actividades sociales perdidos los 3 últimos meses por problemas de sueño, n° total de accidentes en la vida de la persona y cuántos de éstos estaban relacionados con la somnolencia. |
| Waage <i>et al</i> (2009)<br>Noruega | Trabajadores de una plataforma petrolífera. N=103 (95.2% hombres)<br>Estudio de cohorte con cuestionario.<br>Horarios: 2 semanas de trabajo en turnos de 12 horas aislados en la plataforma (1 semana de noches seguida de 1 semana de día) y 4 semanas de descanso.<br>Criterios TTT: Contestar afirmativamente a estas tres preguntas: 1) ¿Tienes dificultades para dormir o excesiva somnolencia?; 2) ¿Están estas quejas relacionadas con el horario de trabajo que te hace trabajar cuando tendrías que estar durmiendo?; y, 3) ¿Duran estas quejas durante al menos un mes?<br>Análisis estadístico: <i>t</i> de Student para variables continuas y $\chi^2$ para variables categóricas. ANOVA para ver las diferencias entre TTT y no-TTT.<br>PREVALENCIA TTT: 23.3%  | VD: TTT<br>VI's: PSQI, Insomnio, Somnolencia (ESE), preferencia circadiana, quejas subjetivas de salud (musculoesqueléticas, pseudoneurológicas, gastrointestinales, alergia y gripe), demandas psicológicas/control, afrontamiento.<br>Estas variables fueron evaluadas el primer día de trabajo referido al periodo de 4 semanas de descanso.   |

\* Elaboración propia

VI: Variable Independiente; VD: Variable dependiente

RL: Regresión logística

(Continuación)

|                                       |   |   |
|---------------------------------------|---|---|
| Flo <i>et al</i> , (2012)<br>Noruegga | <p>Enfermeras. N=1968 (90.3% mujeres)<br/>Estudio de cohorte con cuestionario.<br/>Horarios de trabajo estudiados: 1) Trabajo diurno (diurno permanente y turnos mañana-tarde). 2) Trabajo nocturno (turno noche fijo, turno rotatorio mañana-tarde-noche y otro turno que incluya noche)<br/>Criterios TTT: Tres procedimientos de medida: A) Cuestionario 3 preguntas (Waage <i>et al</i>, 2009). B) P1 menos aquellos con trastornos de sueño. C): TTT más insomnio y somnolencia (evaluados con cuestionarios)<br/>Análisis estadístico: RL binaria (Método “introducir”, cruda y ajustada).<br/>PREVALENCIA TTT:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestra total: A (37.6%), B (36.2%), C (32.4%)</li> <li>• Trabajadores turno noche: A (44.3%), B (43.0%), C (34.2%)</li> <li>• Trabajadores rotatorios: A (44.3%), B (42.9%), C (38.8%)</li> </ul> | <p>VD: TTT<br/>VI's:<br/>Edad, género, tipo de horario de trabajo (nocturno vs. diurno), tiempo de conducción, n° de horas trabajadas a la semana, presencia de niños en casa, n° de noches/año, n° de turnos separados por menos de 11h, insomnio, somnolencia (ESE), preferencia circadiana, languidez, flexibilidad, resiliencia, fatiga física y mental, ansiedad, depresión, alcohol, cafeína, terapia luz brillante, melatonina y medicación prescrita y no prescrita)</p>  |
| Asaoka <i>et al</i> (2013)<br>Japón   | <p>Enfermeras con horarios de rotación rápida. N=997 (mujeres)<br/>Estudio transversal de cuestionario.<br/>Horarios de trabajo: 1) Dos turnos (Mañana-noche); y 2) Tres turnos (Mañana-tarde, noche).<br/>Criterios TTT: Cuestionario 3 preguntas (Waage <i>et al</i>, 2009).<br/>Análisis estadísticos: <i>t</i> de Student para variables continuas y <math>\chi^2</math> para variables categóricas. Y para estudiar factores asociados con TTT se realizaron análisis de regresión logística primero univariada y con las variables significativas se realizó un análisis de regresión multivariado con el método por pasos adelante.<br/>PREVALENCIA TTT: 24.4%</p>   | <p>VD: TTT<br/>VI's:<br/>Análisis bivariados: Edad, estructura familiar (vivir solo y/o con niños), ser jefa de enfermería, años de experiencia en enfermería, años en horario actual, horas/mes en el trabajo, horas/mes en turno de noche, tipo rotación (2 o 3 turnos) y número de días en cada turno.<br/>También exploraron el número de accidentes de tráfico, errores de medicación, errores de procedimiento y lesiones en el trabajo (ej., pincharse con una jeringuilla), así como amagos de los mismos durante el año previo. Y la calidad de vida, tipo diurno, síntomas depresivos<br/>RL: Edad (&gt; 26 años), IMC, estructura familiar, preferencia circadiana, experiencia de trabajo, horas/mes en el trabajo, horas/mes en turno de noche, años en horario actual, hacer noches consecutivas, oportunidades de siestas.</p> |

\* Elaboración propia

VI: Variable Independiente; VD: Variable dependiente

RL: Regresión logística

*(Continuación)*

|   |   |   |
|---|---|---|
| Di Milia <i>et al</i> (2013)<br>Australia | <p>Muestra de población general trabajadora. N=1163 (46% hombres)<br/>Estudio epidemiológico, transversal de cuestionario telefónico.<br/>Horarios de trabajo estudiados: 1) Trabajo diurno (diurno o de tarde permanente y turnos mañana-tarde). 2) Trabajo nocturno (turno noche fijo, turno rotatorio mañana-tarde-noche y otro turno que incluya noche)<br/>Criterios TTT: Cuestionario 3 preguntas (Waage <i>et al</i>, 2009). Análisis también de TTT-grave que eran las 3 preguntas más los que respondía que los síntomas afectaban mucho a sus relaciones laborales, familiares y sociales.<br/>Análisis estadístico: Pruebas de ANOVA para variables continuas y <math>\chi^2</math> para variables categóricas usando como factores TTT (sí, no) y tipo de turno (diurno, nocturno). Posteriormente se realizó un análisis de regresión logística binaria primero bivariado y luego con las variables significativamente asociadas un análisis ajustado utilizando el método introducir.<br/>PREVALENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TTT: Total (15%): Turnos de noche (32.1%), turnos diurnos (10.1%)</li> <li>• TTTS: Total (9.1%): Turnos de noche (9.1%), turnos diurnos (1.3%)</li> </ul> | <p>VD: TTT o TTT grave.<br/>VI's:<br/>RL univariante: Edad, género, nivel educacional, trabajo nocturno, horas de trabajo semanales, carga física de trabajo, IMC, languidez, flexibilidad, matutinidad, resiliencia, afrontamiento, duración corta de sueño (<math>\leq 6h</math>), satisfacción laboral, salud general, diagnosticados médicamente de: depresión, hipertensión, hipercolesterolemia, síndrome de colon irritable, asma/bronquitis crónica y cáncer.<br/>RL multivariante: Género, trabajo nocturno, horas de trabajo semanales, IMC, languidez, matutinidad, resiliencia, duración corta de sueño (<math>\leq 6h</math>), salud general, diagnosticados médicamente de: depresión, síndrome de colon irritable, hipercolesterolemia, asma/bronquitis y crónica.</p> |
| Eldevik <i>et al</i> (2013)<br>Noruega    | <p>Enfermeras. N=1990 (90.4% mujeres)<br/>Estudio de cohorte con cuestionario.<br/>Horarios de trabajo: 1) Trabajo diurno (diurno permanente y turnos mañana-tarde). 2) Trabajo nocturno (turno noche fijo, turno rotatorio mañana-tarde-noche y otro turno que incluya noche)<br/>Criterios TTT: Cuestionario 3 preguntas (Waage <i>et al</i>, 2009).<br/>Análisis estadístico: tamaño del efecto (d de Cohen) y diferentes análisis de regresión logística cruda y ajustada para las VD's</p>   | <p>VDs's: Insomnio, somnolencia excesiva, fatiga excesiva, ansiedad, depresión y TTT.<br/>VI's: N° de turnos rápidos (0, 1-30 turnos, &gt;30 turnos), edad, sexo, n° de noches durante el pasado año, tipo de jornada laboral.</p>  |

\* Elaboración propia

VI: Variable Independiente; VD: Variable dependiente

RL: Regresión logística

(Continuación)

|                                       |  |  |
|---------------------------------------|--|--|
| Waage <i>et al</i> (2014)<br>Noruega  | <p>Enfermeras. N=1533 (91% mujeres)<br/>         Estudio de cohorte longitudinal (2008/2009=línea base, 2011=seguimiento)<br/>         Horarios de trabajo: 1) Trabajo diurno (diurno permanente y turnos mañana-tarde). 2) Trabajo nocturno (turno noche fijo, turno rotatorio mañana-tarde-noche y otro turno que incluya noche)<br/>         Criterios TTT: Cuestionario 3 preguntas (Waage <i>et al</i>, 2009).<br/>         Análisis estadístico: Se compararon las variables demográficas en la línea base en aquellos con y sin TTT usando <i>t</i> de Student para variables continuas y <math>\chi^2</math> para variables categóricas. Además se realizaron 2 análisis de RL para evaluar: 1) el impacto de algunas variables sobre tener TTT en seguimiento, y 2) el impacto de algunos factores en la probabilidad de desaparición del TTT entre enfermeras con TTT en línea base. Primero análisis univariado y después ajustado usando el método Introducir.<br/>         PREVALENCIA TTT: Línea base: 35.7%; Seguimiento: 28.6%</p> | <p>VD's: no-TTT en línea base ni seguimiento (n=817); TTT sólo línea base (n=246), TTT sólo seguimiento (n=144), TTT en los dos momentos (n=281).<br/>         VI's:<br/>         Análisis bivariados: variables demográficas y nº de turnos de noche al año, horas jornada laboral, horas promedio de sueño por noche, fumar, insomnio, somnolencia excesiva, ansiedad y depresión (en línea base y en seguimiento).<br/>         RL: Edad, género, estado familiar (casado, con/sin hijos), fumar, consumo de cafeína, uso de medicación para dormir, melatonina, terapia con luz brillante y medicación para dormir de venta libre, nº de turnos de noche/año en línea base, no trabajar noches en seguimiento, TTT en línea base, insomnio, somnolencia excesiva, ansiedad, depresión y preferencia circadiana.</p>  |
| Taniyama <i>et al</i> (2015)<br>Japón | <p>Trabajadores de una industria manufacturera. N=556 (Hombres)<br/>         Estudio transversal de cuestionario<br/>         Tipos de horarios: 1) Trabajo diurno. 2) Trabajo a turnos rotatorios (2-3 noches consecutivas a la semana)<br/>         Criterios TTT: Cuestionario 3 preguntas (Waage <i>et al</i>, 2009). TTT-grave (los síntomas afectaban mucho a sus relaciones laborales, familiares y sociales).<br/>         Análisis estadísticos:<br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se compararon las variables demográficas en aquellos con y sin TTT: <i>t</i> de Student para variables continuas y <math>\chi^2</math> para variables categóricas.</li> <li>• 2 análisis de RL para el riesgo de TTT: un modelo para cada turno de trabajo y su momento de dormir (de noche o de día).</li> </ul>         PREVALENCIA:<br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• TTT: Turnos rotatorios (62.8%)</li> <li>• TTTS: Turnos rotatorios (39.1%)</li> </ul> </p>   | <p>VD: Tipo de horario (diurno/a turnos) y TTT (si/no)<br/>         VI's: edad, fumar, tomar alcohol, cafeína, estructura familiar, experiencia de trabajo a turnos, preferencia circadiana, somnolencia, calidad de sueño.<br/>         Factores (ambientales y somáticos) que afectan a la conciliación del sueño, referidos a dos momentos: sueño de noche o de día.<br/> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ambientales: temperatura y humedad, ruido, olor, claridad y ambiente de la habitación, ruido y vibraciones externas.</li> <li>• Somáticos: sofocos, dolor corporal, malestar corporal, calambres en las piernas, ansiedad</li> </ul>         Métodos dormir durante el día evitando la luz y/o el ruido.<br/>         RL: edad, experiencia de trabajo a turnos, estructura familiar, fumar, tomar alcohol, cafeína, preferencia circadiana, somnolencia y factores ambientales y somáticos.</p> |

\* Elaboración propia

VI: Variable Independiente; VD: Variable dependiente

RL: Regresión logística



### 3.2. Condiciones laborales y TTT

Las condiciones laborales, especialmente aquéllas relacionadas con el trabajo a turnos, son aspectos importantes a tener en cuenta, ya que pueden ser considerados factores de riesgo o de protección frente al TTT en la medida en que pueden entorpecer o facilitar el ajuste del sistema circadiano. Estos aspectos han sido estudiados tradicionalmente en relación con el trabajo a turnos pero existen menos trabajos que hayan analizado la asociación con el TTT. En la Tabla 4 se muestran los resultados obtenidos en relación con estos factores.

Tabla 4. Condiciones laborales asociadas y no asociadas al TTT en los estudios previos

| ASOCIADO TTT (+) <sup>a</sup>           | NO ASOCIADO TTT (-) <sup>b</sup>                            | AUTOR                        |
|---|---|------------------------------|
| <b>Nº HORAS DE TRABAJO NOCTURNO</b>     |   |                              |
| (+)                                     |   | Flo <i>et al</i> (2012)      |
| (+)                                     |   | Asaoka <i>et al</i> (2013)   |
| (+)                                     |   | Eldevik <i>et al</i> (2013)  |
| (+)                                     |   | Waage <i>et al</i> (2014)    |
| (Análisis bivariado y RL <sup>c</sup> ) |   |                              |
| <b>AÑOS EXPERIENCIA LABORAL</b>         |   |                              |
|   | (-)   | Taniyama <i>et al</i> (2015) |
| <b>JORNADA DE TRABAJO</b>               |   |                              |
|   | (-)   | Asaoka <i>et al</i> (2013)   |
|   | (Asociado en el modelo crudo pero no en el modelo ajustado) |                              |
|   | (-)   | Eldevik <i>et al</i> (2013)  |
| <b>HACER NOCHES CONSECUTIVAS</b>        |   |                              |
|   | (-)   | Asaoka <i>et al</i> (2013)   |
|   | (Asociado en el modelo crudo pero no en el modelo ajustado) |                              |
| <b>TIEMPO DE DESCANSO</b>               |   |                              |
| (+)                                     |   | Flo <i>et al</i> (2012)      |
| Turnos rápidos (<11 hs. de descanso)    |   |                              |
| (+)                                     |   | Eldevik <i>et al</i> (2013)  |
| Turnos rápidos (<11 hs. de descanso)    |   |                              |
| <b>SIESTA EN EL TRABAJO</b>             |   |                              |
| (+)                                     |   | Asaoka <i>et al</i> (2013)   |

\* Elaboración propia

<sup>a</sup> (+) Asociado en los análisis estadísticos

<sup>b</sup> (-) No asociado en los análisis estadísticos

<sup>c</sup> RL: Regresión logística

### **3.2.1. Número de noches trabajadas**

La cantidad de noches trabajadas en un periodo de tiempo determinado es uno de los factores más importantes a estudiar en el trabajo a turnos y en el TTT, ya que un mayor número de noches trabajadas puede provocar una mayor alteración circadiana, una mayor privación de sueño o, por el contrario, facilitar la adaptación si el trabajo se realiza fundamentalmente en el turno de noche (Åkerstedt, 2003).

En relación con el grupo de trabajadores con TTT, los estudios realizados confirman la hipótesis de que un mayor número de noches trabajadas es un factor de riesgo (Asaoka *et al*, 2013; Eldevik *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012). En un estudio longitudinal sobre TTT, la reducción en el número de noches trabajadas al año (desde 28 a 18.5 noches/año) se asoció con dejar de tener TTT en el segundo momento de evaluación, que se realizó 1-2 años después; lo cual también estaba asociado con una disminución en las puntuaciones de somnolencia, insomnio, ansiedad y depresión. Además, se observó un aumento noches trabajadas al año (de 26.6 a 38.2) en el grupo que tenía TTT en el momento de seguimiento pero que no cumplía los criterios en la línea base. En este trabajo, el dejar de trabajar en el turno de noche fue el factor de predicción más importante para dejar de tener TTT (Waage *et al*, 2014).

### **3.2.2. Descanso laboral**

El sueño y el descanso son factores importantes para la salud. Tener periodos de recuperación inadecuados puede influir de manera negativa, repercutiendo también en el rendimiento y la seguridad (Sallinen y Kecklund, 2010). El TTT ocurre cuando el trabajador no es capaz de sincronizar su reloj interno con el horario de trabajo, por lo que es importante dar la oportunidad para este ajuste durante los periodos en los que no se trabaja. Algunos estudios sugieren que un periodo de recuperación corto entre turnos (<11 horas) puede derivar en una duración insuficiente del sueño en los trabajadores (Kecklund y Åkerstedt, 1995). Esta

situación suele ocurrir en trabajadores con turnos rotatorios, especialmente si un turno de tarde va seguido de turno de mañana, o el turno de noche seguido de un turno de tarde. El tiempo de descanso entre turnos y la posibilidad de dormir siestas durante el turno de noche son variables que se han estudiado en relación con el TTT.

Periodos cortos de descanso se han asociado con TTT. La probabilidad de tener TTT era tres veces mayor en aquellas enfermeras con más de 30 días al año con un descanso menor de once horas, lo que se denomina “rotación rápida”, comparado con las que siempre tenían un periodo de descanso mayor de once horas (Flo *et al*, 2012). En un estudio longitudinal se encontró que había una asociación positiva entre el número de rotaciones rápidas y el riesgo de TTT, por lo que éstas se consideran un factor de riesgo para el desarrollo de TTT (Waage *et al*, 2014).

El único estudio publicado, hasta la fecha, que ha estudiado la posibilidad de poder dormir siesta durante en el turno de noche, se realizó en enfermeras japonesas con rotación rápida y demostró una asociación positiva entre tener TTT y no tener oportunidades para dormir siesta o no poder aprovechar estas oportunidades, siempre o a menudo (Asaoka *et al*, 2013).

### **3.2.3. Tipo de rotación**

El tipo de rotación es una variable que tradicionalmente se ha estudiado en relación con el trabajo a turnos. En relación con el TTT, un estudio en enfermeras con turnos de noche comparó un sistema de 2 turnos (mañana-noche) con uno de tres (mañana-tarde-noche), encontrando que, a pesar de que la cifra de trabajadoras a turnos con TTT era significativamente mayor en el sistema de 2 turnos, el horario de rotación no estaba asociado cuando se ajustaba otras variables como estructura familiar, tiempo en turnos de noche, cronotipo y otras (Asaoka *et al*, 2013).

### **3.3. Morbilidad asociada con el TTT**

Se ha informado de que las personas con TTT padecen más afecciones que los trabajadores a turnos sin TTT. Las complicaciones asociadas con TTT incluyen exacerbación de trastornos gastrointestinales y cardiovasculares, afectación del estado de ánimo y trastornos de ansiedad, reducción de la fertilidad y un mayor riesgo de dependencia de sustancias (AASM, 2005; Culpepper, 2010). Todo esto apunta a una mayor morbilidad asociada en trabajadores a turnos sintomáticos comparado con aquéllos trabajadores a turnos asintomáticos. Es importante reconocer que, si bien, este tipo de complicaciones se han asociado con el trabajo a turnos y con el propio TTT, todavía no está claro que exista una relación causa-efecto. En la Tabla 5 se muestra diferentes comorbilidades que se han estudiado, así como los resultados encontrados en relación con las mismas y a continuación se detallan los resultados de investigaciones previas.

#### **3.3.1. Trastornos de sueño**

El insomnio y la somnolencia excesiva son los síntomas del TTT, por lo que en este apartado vamos a exponer algunos datos relevantes sobre estos síntomas y sobre la calidad de sueño. Parece que varios estudios apuntan a que la somnolencia de las personas que sufren TTT estaría en niveles significativamente elevados, si se compara con otros trastornos de sueño que presentan este síntoma. Algunas investigaciones sobre medicamentos con registros poligráficos y utilizando la PMLS han encontrado que un rasgo clínico notable de los pacientes con TTT es su elevado grado de somnolencia, siendo la latencia media de sueño de alrededor de 2 min (Czeisler *et al*, 2005; Czeisler, Walsh, Wesnes, Roth y Arora, 2009) que sobrepasa la de los pacientes con narcolepsia estimada en alrededor de 3 min (Littner *et al*, 2005). Por otra parte,

un estudio encontró que la somnolencia subjetiva en conductores de tren y autobús con TTT era más grave que en pacientes con SAOS (Asaoka, Namba, Tsuiki, Komada y Inoue, 2010).

El insomnio, por otra parte, podría ser consecuencia de la alteración de los ritmos circadianos en personas vulnerables y está relacionado con un mayor número de quejas a nivel físico, psíquico y de calidad de vida, independientemente de la somnolencia (Vallières, Azaiez, Moreau, LeBlancy Morin, 2014).

Por otra parte, la ICSD-2 (AASM, 2005) señala que el TTT persiste mientras dura el periodo de trabajo a turnos, pero que, en algunos individuos puede persistir más allá de este tiempo. Esto se ha corroborado en parte en un estudio que encontró que los trabajadores con TTT referían más perturbaciones de sueño y mayor disfunción diurna que los trabajadores a turnos sin TTT incluso tras un periodo de 4 semanas de descanso (Waage *et al*, 2009).

### **3.3.2. Afecciones cardiovasculares, gastrointestinales y metabólicas**

Los problemas cardiovasculares se han estudiado frecuentemente en relación con el trabajo a turnos, pero de manera menos consistente en poblaciones con TTT. En una investigación en población general en Detroit, se informó que había mayor riesgo de enfermedad cardíaca tanto en el turno de noche fijo (OR: 2.57 IC 95%: 1.24-5.30) como en el rotatorio (OR: 2.01 IC 95%: 1.06-3.83) pero cuando se realizaron análisis para determinar el impacto, tanto del tipo de turno como de los síntomas del TTT, se encontró que el factor explicativo de estos resultados era el propio trabajo a turnos y no las quejas de insomnio o somnolencia excesiva (Drake *et al*, 2004).

Se ha informado que los trabajadores a turnos presentan mayores cifras de úlceras pépticas y problemas gastrointestinales, como estreñimiento y diarrea, en comparación con los trabajadores diurnos (Knutsson, 2003). En relación con estos síntomas en trabajadores a turnos con TTT, un gran estudio en trabajadores estadounidenses, informó que los trabajadores que

cumplían los criterios del TTT experimentaban tasas significativamente mayores de úlceras pépticas (OR: 4.55, IC 95%: 2.47-8.37) en comparación con los trabajadores de día. También tenían mayor prevalencia de estos problemas que los trabajadores diurnos con síntomas de insomnio y/o somnolencia excesiva, por lo que se concluyó que tanto el trabajo nocturno como la sintomatología del TTT tenían un efecto acumulativo en este problema (Drake *et al*, 2004). En una investigación posterior, las quejas subjetivas de problemas gastrointestinales y su severidad fueron más frecuentemente referidas por el grupo de los trabajadores con TTT durante las 4 semanas de descanso del trabajo en la plataforma petrolífera (Waage *et al*, 2009).

El trabajo a turnos con la consecuente alteración circadiana y privación de sueño, puede provocar alteraciones en el metabolismo que mantenidas en el tiempo pueden desembocar en ciertas afecciones. La investigación sobre este tipo de problemas en poblaciones con TTT es realmente escasa. En relación con el síndrome metabólico, un trabajo de revisión apuntó a una relación moderada entre el trabajo a turnos rotatorio y el desarrollo de síndrome metabólico (Wang *et al*, 2011). Por este motivo, Di Milia *et al*, (2013) estudiaron la relación de esta patología con el TTT de manera indirecta (a través de la presencia de factores de riesgo: obesidad, hipertensión e hipercortisolemia) en una muestra de trabajadores australiana. Aunque en su modelo ajustado no se encontró relación entre estas variables y el TTT, los análisis crudos mostraron una asociación con la hipertensión (OR: 1.65, IC 95%: 1.14-2.38) y con el IMC (OR: 1.04, IC 95%: 1.01-1.07). Cuando se realizaron los análisis con los trabajadores con TTT grave, éste se asoció con la hipertensión (OR: 3.30, IC 95%: 1.35-8.05) y con la hipercortisolemia (OR: 3.12, IC 95%: 1.57-6.20), no consolidándose esta última en el modelo multivariante del TTT grave (Di Milia *et al*, 2013).

### 3.3.3. *Dolor*

Parece que el TTT se relaciona con la presencia de problemas relacionados con el dolor. En el estudio de los trabajadores de los equipos de perforación de petróleo se preguntaba sobre quejas subjetivas de salud y su gravedad durante las cuatro semanas de descanso turnos. Se encontró que aquéllas relacionadas con los dolores musculoesqueléticos, especialmente las migrañas, dolores de cabeza y de espalda, eran significativamente más frecuentes en trabajadores con TTT comparados con aquéllos sin TTT, aunque el grado de severidad de promedio no fuese muy elevado (Waage *et al*, 2009).

### 3.3.4. *Salud reproductora*

En un estudio publicado recientemente, que analizó la influencia del trabajo nocturno sobre algunas alteraciones menstruales, no se encontró asociación entre el TTT con menstruaciones irregulares (duración del ciclo de más de 34 días), ni con una duración del período de sangrado de menos de cinco días o de más de seis días. No se asoció ni en el análisis univariado, ni al incluir en los análisis multivariantes como variables de control: el IMC, el consumo de alcohol, cafeína y fumar (Moen *et al*, 2015).

### 3.3.5. *Fatiga*

La fatiga se ha asociado tradicionalmente con el trabajo a turnos pero sólo un estudio ha evaluado el grado de fatiga (mental y física) en relación con el TTT, encontrando una asociación en un análisis bivariado con los dos componentes, mental (OR: 1.32, IC 95%: 1.24-1.40) y físico (OR: 1.23, IC 95%: 1.19-1.27) que no se mantenía cuando se ajustaba con otras variables (Flo *et al*, 2012). Lo mismo ocurría cuando a su diagnóstico del TTT le restaban aquéllos con otros trastornos del sueño y cuando le incluían criterios de insomnio y somnolencia evaluados a través de cuestionarios estandarizados.

Tabla 5. Variables relacionadas con la salud asociadas y no asociadas al TTT en estudios previos

| ASOCIADO TTT (+) <sup>a</sup>  | NO ASOCIADO TTT (-) <sup>b</sup>   | AUTOR   |
|--|--|---|
| CALIDAD DE SUEÑO<br>(+)  |  | Waage <i>et al</i> (2009)                                 |
| DURACIÓN DE SUEÑO<br>(+)<br>Duración corta <6h<br>(+)<br>Menor duración (Análisis bivariado) |  | Di Milia <i>et al</i> (2013)<br>Waage <i>et al</i> (2014) |
| PROB. CARDIOVASCULARES   | (-)<br>(Asociado con el trabajo a turnos pero no con síntomas TTT)   | Drake <i>et al</i> (2004)                                 |
|  | (-)<br>(Hipertensión. Asociada con TTT grave Asociada al TTT en el modelo crudo pero no en el modelo ajustado) | Di Milia <i>et al</i> (2013)                              |
| PROB. GASTROINTESTINALES<br>(+)<br>(Úlceras gástricas)<br>(+)                                |  | Drake <i>et al</i> (2004)<br>Waage <i>et al</i> (2009)    |
| PROB. METABÓLICOS  | (-)<br>(Hipercolesterolemia)   | Di Milia <i>et al</i> (2013)                              |
| IMC  | (-)<br>(Asociada en el modelo crudo pero no en el modelo ajustado)   | Di Milia <i>et al</i> (2013)                              |
| FATIGA   | (-)  | Flo <i>et al</i> (2012)                                   |
| DOLOR<br>(+)   |  | Waage <i>et al</i> (2009)                                 |
| DEPRESIÓN<br>(+)<br>(Asociado al TTT, independientemente del turno)                          | (-)  | Flo <i>et al</i> (2012)<br>Drake <i>et al</i> (2004)      |
|  | (-)<br>(Asociada en el modelo crudo pero no en el modelo ajustado)   | Di Milia <i>et al</i> (2013)                              |
| (+)<br>(Análisis bivariado)  |  | Asaoka <i>et al</i> (2013)                                |
| (+)<br>(Asociado con tener TTT en el seguimiento)  |  | Waage <i>et al</i> (2014)                                 |
| ANSIEDAD<br>(+)  | (-)<br>(Asociada en el modelo crudo pero no en el modelo ajustado)   | Flo <i>et al</i> (2012)<br>Waage <i>et al</i> (2014)      |

\* Elaboración propia

<sup>a</sup> (+) Asociado en los análisis estadísticos<sup>b</sup> (-) No asociado en los análisis estadísticos



### **3.3.6. Depresión y ansiedad**

El cuerpo de investigación sobre el bienestar psicológico de trabajadores con TTT es algo más extenso, apuntando los resultados a mayores cifras de síntomas de depresión, ansiedad y estrés en este grupo de trabajadores. Un estudio epidemiológico encontró que los síntomas del TTT se asociaban con depresión (OR: 2.57, IC 95%: 2.01-3.27), observándose que el trabajo a turnos por sí solo no elevaba el riesgo de desarrollar este trastorno del estado de ánimo, sino que influían fundamentalmente los síntomas de insomnio y somnolencia excesiva (Drake *et al*, 2004). Una evaluación utilizando escalas de ansiedad y de depresión en controladores de radares que trabajaban a turnos, mostró que aquéllos con TTT tenían una mayor probabilidad de sufrir ansiedad que sus colegas a turnos sin TTT y también fueron significativamente más propensos a la depresión (Puca *et al*, 1996). Otro estudio en enfermeras apuntó a que más síntomas de ansiedad pronosticaban un mayor riesgo de TTT (OR: 1.07, IC 95%: 1.01-1.12), no siendo así con los síntomas depresivos que dejaban de estar asociados cuando se ajustaban con otras variables. Ni la ansiedad ni la depresión estaban asociadas al TTT cuando se eliminaban aquéllos con otros trastornos de sueño (SAOS, SPI, etc.) (Flo *et al*, 2012). En dos investigaciones con profesionales de enfermería se encontró una puntuación significativamente mayor de síntomas depresivos en aquéllas con TTT (Asaoka *et al*, 2013) y que una mayor puntuación en la escala de depresión (OR: 1.07, IC 95%: 1.00-1.14), pero no de ansiedad, en la evaluación inicial de un estudio longitudinal predecía tener TTT en el momento del seguimiento (Waage *et al*, 2014).

### **3.3.7. Estrés percibido y desgaste profesional o burnout**

Las horas irregulares de trabajo se han asociado con una respuesta de estrés elevada (Ulhôa, Marqueze, Kantermann, Skene y Moreno, 2011) y el desgaste profesional resulta de la

exposición al estrés continuo y de largo plazo, en particular en relación con los factores psicosociales en el trabajo (Maslach y Jackson, 1981). Parece lógico pensar que no sólo la exposición al trabajo a turnos, sino hacer frente a las repercusiones de una patología del sueño como el TTT, podría provocar o agravar una situación de estrés y originar una situación de desgaste laboral. Sin embargo, hasta la fecha, no se ha publicado ningún trabajo en el que relacionen el desgaste profesional y el TTT.

### **3.3.8. Alteraciones del funcionamiento cognitivo**

Estudios previos sobre privación de sueño y sobre somnolencia han demostrado que éstas afectan a las funciones cognitivas (Killgore, 2010; Lo *et al*, 2012). Los trabajadores con TTT, expuestos a una mayor presión circadiana y homeostática, pueden mostrar síntomas a nivel cognitivo como deterioro de: memoria, concentración, procesos de aprendizaje y las tareas de rendimiento (Åkerstedt, 2003; Culpepper, 2010). Apenas existe literatura a este respecto. Hasta la fecha, no existen trabajos que hayan evaluado quejas sobre el funcionamiento cognitivo en a nivel poblacional. Los trabajos disponibles son estudios de laboratorio sobre cambios neurofisiológicos específicos en aquellos trabajadores con TTT y cuyos resultados se exponen a continuación.

Recientemente se han publicado dos estudios neurofisiológicos para analizar el alcance de este deterioro en trabajadores a turnos con TTT (Gumenyuk *et al*, 2010; Gumenyuk *et al*, 2014). En el primero se evaluó la actividad del lóbulo frontal tras la aplicación de una tarea de distracción auditiva, ya que se ha demostrado que ésta es una región esencial en la generación de actividad subyacente a la distracción (Escera, Alho, Winkler y Naatanen, 1998). Se analizaron dos componentes de potenciales relacionados a eventos cerebrales: 1) el P3a, que refleja cambios involuntarios de la atención ante un estímulo; y 2) el MMN (mismatch negativity o también llamado potencial de disparidad), que proporciona una estimación no

sesgada del procesamiento de la memoria sensorial sin que influya la motivación o la cooperación del sujeto de estudio. Los pacientes con TTT mostraron una amplitud más elevada de la respuesta P3a, lo que refleja una hiperreacción a la novedad, también observada en pacientes con insomnio crónico (Bastien, St-Jean, Morin, Turcotte y Carrier, 2008) y que puede derivar en déficits de concentración y un aumento de la tendencia a la distracción. También se halló una respuesta cerebral reducida implicada en el procesamiento de los estímulos auditivos, especialmente en las regiones frontales, observada en estudios previos sobre somnolencia (Raz, Deouell y Bentin, 2001) y que puede indicar alteraciones en procesos de memoria sensorial (Gumenyuk *et al*, 2010).

El segundo estudio investigó la tendencia a la distracción conductual a través del complejo de componentes de potenciales relacionados a eventos cerebrales MMN-P3a-RON (negatividad de reorientación) comparando trabajadores a turnos sanos y con TTT en tres momentos: justo antes y durante el turno de noche, y después de un periodo de privación aguda de sueño. Se demostró que los trabajadores nocturnos diagnosticados de TTT tenían una actividad cerebral frontal reducida asociada con el proceso de reorientación que podría estar relacionada con la pérdida de sueño, pese a no haber diferencias en el tiempo de reacción y la precisión de las pruebas conductuales tras la privación aguda de sueño (Gumenyuk *et al*, 2014).

### ***3.3.9. Hábitos saludables y estrategias de afrontamiento***

Los estudios publicados hasta la fecha sobre los factores asociados al TTT han incluido entre sus variables moderadoras algunas relacionadas con hábitos relacionados con la salud, así como el uso de algunas estrategias que pueden facilitar el afrontamiento o estar siendo usadas como tratamiento. En la Tabla 6 se pueden ver los resultados obtenidos en relación con estas variables.

Tabla 6. Hábitos relacionados con la salud y tipos de terapias asociadas y no asociadas al TTT en estudios previos

| ASOCIADO TTT (+) <sup>a</sup>            | NO ASOCIADO TTT (-) <sup>b</sup>  | AUTOR  |
|--|---|--|
| ALCOHOL                                  | (-)   | Flo <i>et al</i> (2012)  |
| FUMAR                                    | (-)<br>(-)  | Waage <i>et al</i> (2014)<br>Taniyama <i>et al</i> (2015)                            |
| CAFEÍNA                                  | (-)<br>(-)<br>(Con tener TTT y con dejar de tener TTT en el seguimiento. Asociado en el modelo crudo pero no el ajustado)   | Flo <i>et al</i> (2012)<br>Waage <i>et al</i> (2014)<br>Taniyama <i>et al</i> (2015) |
| USO DE HIPNÓTICOS                        | (-)<br>(Asociado en el modelo crudo pero no el ajustado)<br>(-)<br>(Con tener TTT en el seguimiento. Asociado en el modelo crudo pero no el ajustado)<br>(-)<br>(Asociado en el modelo crudo pero no el ajustado) | Flo <i>et al</i> (2012)<br>Waage <i>et al</i> (2009)<br>Waage <i>et al</i> (2014)    |
| MEDICACIÓN DE VENTA LIBRE                | (-)<br>(Asociado en el modelo crudo pero no el ajustado)  | Flo <i>et al</i> (2012)  |
| USO DE MELATONINA                        | (-)<br>(Asociado en el modelo crudo pero no el ajustado)  | Flo <i>et al</i> (2012)  |
| (+)<br>(Con tener TTT en el seguimiento) |   | Waage <i>et al</i> (2014)  |
| TERAPIA DE LUZ BRILLANTE                 | (-)   | Flo <i>et al</i> (2012)  |
| (+)<br>(Con tener TTT en el seguimiento) |   | Waage <i>et al</i> (2014)  |

\* Elaboración propia

<sup>a</sup> (+) Asociado en los análisis estadísticos

<sup>b</sup> (-) No asociado en los análisis estadísticos

En un estudio en enfermeras, el uso de medicación para dormir (con receta médica o de venta libre), tomar melatonina y usar la terapia de luz brillante estaba asociado con el TTT. Sin embargo, no se mantuvo la relación con ninguna de estas variables cuando se introdujeron, junto a otra en un modelo multivariante. El uso de cafeína no estaba asociado (Flo *et al*, 2012).

En el estudio longitudinal sobre TTT, usar melatonina y luz brillante, predecía tener TTT en el momento del seguimiento. La medicación para dormir (con receta médica o de venta libre) y el uso de cafeína estaban asociados en los análisis crudos pero no cuando se ajustaba junto a otras variables.

Por otra parte, se ha propuesto que el aumento en el consumo de cafeína y alcohol utilizado como estrategias de afrontamiento por parte de muchos trabajadores a turnos puede conducir a problemas de salud, como los gastrointestinales (Garbarino *et al*, 2002).

### **3.4. Carga social y laboral**

El TTT también se ha asociado con una mayor presencia de problemas en los ámbitos social y laboral. Los trabajadores con TTT tienen menos tiempo para la vida familiar y actividades sociales, y la satisfacción de la necesidad de sueño durante el día a menudo se interrumpe por las exigencia sociales y familiares (AASM, 2005; Culpepper, 2010).

#### **3.4.1. Calidad de vida y conciliación**

El trabajo a turnos afecta negativamente a la calidad de vida y al grado de adaptación al mismo media esta relación como se corroboró en un trabajo con trabajadores de una planta nuclear (Takahashi *et al*, 2005). Por tanto, el TTT, como forma grave de inadaptación al trabajo a turnos, puede ser un factor que deteriore la calidad de vida, y *viceversa*. En la Tabla 7 se sistematiza los resultados obtenidos en torno a estas variables en relación con su asociación al TTT. En uno de los primeros trabajos sobre este problema de sueño, los trabajadores a turnos con TTT experimentaron en general un deterioro de la calidad de vida significativamente mayor que el trabajo a turnos solo (Puca *et al*, 1996). La calidad de vida de los trabajadores a turnos con TTT fue significativamente peor que en trabajadores a turnos asintomáticos para

esferas como: “sueño y descanso”, “conducta emocional”, “interacción social, trabajo y tiempo de ocio”.

Tabla 7. Aspectos relacionados con la calidad de vida y las dificultades de conciliación asociados y no asociados al TTT en estudios previos

| ASOCIADO TTT (+) <sup>a</sup>                         | NO ASOCIADO TTT (-) <sup>b</sup>         | AUTOR                        |
|---|--|------------------------------|
| <b>CALIDAD DE VIDA</b>                                |  |                              |
| (+) (Componentes físico y mental; análisis bivariado) |  | Asaoka <i>et al</i> (2013)   |
| <b>DIFICULTADES CONCILIACIÓN</b>                      |  |                              |
| (+)   |  | Drake <i>et al</i> (2004)    |
| <b>CONVIVIR CON HIJOS</b>                             |  |                              |
|   | (-)                                      | Flo <i>et al</i> (2012)      |
|   | (-)                                      | Asaoka <i>et al</i> (2013)   |
|   | (No asociado en el modelo ajustado)      |                              |
|   | (-)                                      | Taniyama <i>et al</i> (2015) |
|   | (Asociado con vivir en pareja sin hijos) |                              |

\* Elaboración propia

<sup>a</sup> (+) Asociado en los análisis estadísticos

<sup>b</sup> (-) No asociado en los análisis estadísticos

Un estudio epidemiológico en población general de EEUU encontró que es más probable que los individuos con TTT no puedan asistir a reuniones sociales y familiares debido a problemas de sueño que los que no padecen el TTT. Los trabajadores con turno fijo de noche con TTT perdieron, de promedio, 8.6 días con la familia o actividad social por mes en comparación con 1.5 días de los que no tenían TTT; y, en su caso, los trabajadores con turno rotatorio con TTT perdieron 10.1 días con la familia o actividad social al mes frente a 1.0 días en sus colegas sin TTT (Drake *et al*, 2004).

Utilizando un cuestionario de calidad de vida (la versión japonesa del Short Form-8) que mide ocho dominios en las dimensiones mental (vitalidad, funcionamiento social, salud mental y desempeño emocional) y física (salud general, funcionamiento físico, desempeño físico y dolor corporal), Asaoka *et al* (2013) encontraron que las enfermeras con TTT puntuaban significativamente más bajo en las dimensiones física y mental analizadas a través del instrumento, sin embargo no aportaron detalles específicos de los dominios. Estos

resultados sugieren que los síntomas del TTT podrían deteriorar el funcionamiento diurno y la calidad de vida.

### 3.4.2. Repercusiones en la seguridad y el rendimiento

Parece que los trabajadores a turnos son más propensos a tener accidentes de trabajo que los trabajadores diurnos (Ohayon, Lemoine, Arnaud-Briant y Dreyfus, 2002). Dado que la población de trabajadores a turnos incluye enfermeras, médicos, bomberos, policías, pilotos y controladores, entre otros, las consecuencias de tener TTT son potencialmente graves para los propios trabajadores y para la comunidad. En la Tabla 8 se sistematiza los resultados obtenidos en torno a estas variables en relación con su asociación al TTT.

Tabla 8. Variables relacionadas con la seguridad y el rendimiento laboral asociadas y no asociadas al TTT en estudios previos

| ASOCIADO TTT (+) <sup>a</sup>  | NO ASOCIADO TTT (-) <sup>b</sup> | AUTOR                      |
|--|----------------------------------|----------------------------|
| ABSENTISMO<br>(+)  |                                  | Drake <i>et al</i> (2004)  |
| ACCIDENTES TRÁFICO/AMAGOS<br>(+)<br>(Accidentes relacionados con la somnolencia) |                                  | Drake <i>et al</i> (2004)  |
| (+)<br>(Análisis bivariado)  |                                  | Asaoka <i>et al</i> (2013) |
| ERRORES LABORALES/AMAGOS<br>(+)<br>(Análisis bivariado)                          |                                  | Asaoka <i>et al</i> (2013) |
| LESIONES LABORALES<br>(+)<br>(Análisis bivariado)                                |                                  | Asaoka <i>et al</i> (2013) |

\* Elaboración propia

<sup>a</sup> (+) Asociado en los análisis estadísticos

<sup>b</sup> (-) No asociado en los análisis estadísticos

#### 3.4.2.1. Accidentes

La somnolencia durante la conducción es una de las principales causas de accidentes de tráfico y los sujetos con somnolencia excesiva tienen un mayor riesgo de tener accidentes y de que éstos sean más serios (Drake *et al*, 2010). Teniendo en cuenta que los pacientes con TTT

son particularmente vulnerables a los problemas circadianos provocados por el trabajo a turnos, parece probable que puedan tener un mayor riesgo de accidentes laborales y de tráfico, lo que se ha confirmado en algunos estudios.

Los trabajadores de turno de noche y de turno rotatorio que cumplían los criterios TTT informaron de mayores tasas de accidentes relacionados con la somnolencia que los trabajadores similares sin TTT (Drake *et al*, 2004). Un estudio en enfermeras en dos hospitales de Japón reveló un mayor número de accidentes/amagos de accidentes de tráfico y lesiones/amagos de lesiones laborales en las trabajadoras que cumplían los criterios de TTT frente a aquéllas que no los cumplían. Los accidentes eran informados por un 3% de las enfermeras con TTT y los amagos de accidentes por un 20%. Los porcentajes de lesiones y amagos de lesiones en el trabajo en aquéllas con TTT fueron 7% y 20%, respectivamente (Asaoka *et al*, 2013).

Estos resultados indicarían que el TTT puede afectar a la seguridad personal y a la calidad del trabajo. Sin embargo, hasta que se realicen más estudios que analicen específicamente los accidentes de trabajadores con TTT, sólo podemos anticipar que los incidentes que estos individuos experimentan ocurren con mayor frecuencia en comparación con la población de trabajadores a turnos general (Culpepper, 2010; Schwartz y Roth, 2006).

#### **3.4.2.2. Errores laborales**

Los errores laborales pueden afectar a la persona que los comete, a personas a su cuidado y/o al resto de la comunidad. Sólo un trabajo, hasta la fecha, ha tratado este asunto en relación con el TTT. En éste, las enfermeras con turnos rotatorios rápidos con TTT informaron de un mayor número de errores/amagos de errores de procedimiento y de amagos de errores en la medicación de los pacientes en sus trabajos que aquéllas sin TTT. Los errores/amagos de



errores de procedimiento eran informados por un 20/50% de las enfermeras con TTT, mientras que el porcentaje en los errores de medicación fue 8/28% (Asaoka *et al*, 2013).

#### **3.4.2.3. Absentismo**

La mayor comorbilidad y otros factores, como la somnolencia, podrían provocar que los trabajadores a turnos faltasen más al trabajo. Sólo un estudio ha abordado este aspecto en relación con el TTT, apuntando una mayor cifra de absentismo en trabajadores a turnos con TTT, especialmente aquéllos en turno rotatorio (Drake *et al*, 2004). Por otra parte, otros estudios han encontrado una asociación entre el insomnio y faltar al trabajo en poblaciones de trabajadores a turnos, pero sin tener en cuenta el diagnóstico de TTT (Ohayon y Smirne, 2002; Vallières *et al*, 2014)

### **3.5. Factores personales relacionados con el TTT**

La identificación de los determinantes individuales que pueden mediar en el desarrollo y/o empeoramiento del TTT es importante no sólo para fines de selección de personal y prevención de riesgos laborales, sino también para servir de base para futuras investigaciones que exploren diferentes sistemas de turnos y condiciones de trabajo adecuadas para los trabajadores.

Tradicionalmente los estudios se han centrado en el concepto de “tolerancia al trabajo a turnos” (Andlauer *et al*, 1979; Reinberg y Ashkenazi, 2008) que generó un cuerpo importante de investigación pero existen muy pocos estudios que se centren concretamente en los factores individuales que se asocian al TTT, de los que a continuación se exponen los resultados. En la Tabla 9 se pueden ver un resumen de los estudios sobre la edad y el género.

Tabla 9. Variables individuales (edad y género) asociadas y no asociadas al TTT en estudios previos

|             | ASOCIADO TTT (+) <sup>a</sup>   | NO ASOCIADO TTT (-) <sup>b</sup>   | AUTOR                        |
|-------------|---------------------------------|--|------------------------------|
| EDAD        | (+)                             | (-)  | Flo <i>et al</i> (2012)      |
|             |                                 | Ser >26 años   | Asaoka <i>et al</i> (2013)   |
|             | (+)                             | (-)  | Eldevik <i>et al</i> (2013)  |
|             |                                 | (Con tener TTT y con dejar de tener TTT en el seguimiento. No se asocia en el modelo ajustado pero sí en el crudo) | Waage <i>et al</i> (2014)    |
|             |                                 | (-)  | Taniyama <i>et al</i> (2015) |
| SEXO/GÉNERO | (+)                             |  | Flo <i>et al</i> (2012)      |
|             | Ser hombre                      | (-)  | Di Milia <i>et al</i> (2013) |
|             |                                 | (-)  | Eldevik <i>et al</i> (2013)  |
|             |                                 | Ser mujer menos riesgo (No se asocia en el modelo ajustado pero sí en el crudo)                                    |                              |
|             | (+)                             |  | Waage <i>et al</i> (2014)    |
|             | Ser hombre (Análisis bivariado) |  |                              |

\* Elaboración propia

<sup>a</sup> (+) Asociado en los análisis estadísticos

<sup>b</sup> (-) No asociado en los análisis estadísticos

### 3.5.1. Edad

Con frecuencia se ha sugerido que el trabajo a turnos se vuelve más difícil según avanza la edad (Härmä, Knauth, Ilmarinen y Ollila, 1990). En estudios con poblaciones de trabajadores a turnos con TTT los hallazgos apuntan a la edad como un factor asociado positivamente con este trastorno, de manera que a medida que aumenta ésta es más posible que se cumplan los criterios diagnósticos (Flo *et al*, 2012). Otros estudios, han encontrado que sus muestras de trabajadores a turnos con TTT tenían una edad significativamente mayor que aquéllos sin TTT (Waage *et al*, 2014); sin embargo, la diferencia suele ser tan pequeña que la importancia en términos de aplicación en la vida real parece ser insignificante. En conclusión, se necesitan más datos, pero la evidencia actual indica que la edad avanzada podría ser un factor de riesgo para el TTT.

### **3.5.2. *Sexo/género***

No se han encontrado diferencias en variables fisiológicas de ajuste circadiano entre hombres y mujeres (Hakola, Härmä y Laitinen, 1996), por lo que no se puede concluir que haya diferencias relacionadas con el sexo. Sin embargo, otros estudios demuestran que variables relacionadas con el género sí tienen influencia y la dificultad para separar ambos aspectos puede explicar la anterior afirmación. Las trabajadoras nocturnas tienden a dormir menos que los hombres, posiblemente a causa de las obligaciones sociales que aumentan su vulnerabilidad al TTT (Sack *et al*, 2007). En un trabajo de cuestionario autoinformado en operadores de grúa emparejados por edad y sexo, se encontró que las mujeres conseguían dormir menos y eran más propensas a estar somnolientas en el trabajo que los hombres (Ogińska, Pokorski y Ogiński, 1993).

Algunos de los estudios que han analizado la relación del sexo/género con el TTT han mostrado que ser mujer puede tener un efecto protector para el desarrollo de esta patología (Eldevik *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012; Waage *et al*, 2014). Otros, sin embargo, no han encontrado asociación (Di Milia *et al*, 2013). Las diferencias en las poblaciones de estudio, habiéndose realizado los primeros estudios en enfermeras cuyo porcentaje de mujeres era muy elevado y, el segundo, en población comunitaria, podrían explicar estas diferencias. En conclusión, se necesitan más estudios que analicen el papel de variables relacionadas con el sexo y con el género en el desarrollo y mantenimiento del TTT.

### **3.5.3. *Cronotipo y tipo circadiano***

De acuerdo con el manual de diagnóstico ICSD-2 (2005) se cree que los tipos matutinos obtienen una menor duración de sueño durante el día que los tipos vespertinos después de un turno de noche. Por ello, el cronotipo podría tener valor predictivo en la evaluación de la capacidad de adaptación al trabajo por turnos. Las investigaciones que han analizado la

asociación entre éste y el TTT han encontrado resultados controvertidos. Algún estudio ha hallado una asociación entre el TTT y ser matutino pero ésta no se mantenía al ajustarse con otras variables en los modelos multivariados (Flo *et al*, 2012); otros autores, en cambio, han encontrado una asociación entre el TTT y ser vespertino (Asaoka *et al*, 2013). Y por último, otros trabajos no han encontrado asociación entre ambas variables (Waage *et al*, 2009; Taniyama *et al*, 2015). Se han atribuido las diferencias encontradas en este aspecto a diferencias en los horarios, tipos de rotación y otras variables (véase Tabla 10).

Los estudios llevados a cabo analizando la tipología circadiana en sus dimensiones de languidez-vigorosidad y flexibilidad-rigidez son relativamente recientes, dada la menor tradición de este concepto en comparación con el cronotipo. Di Milia *et al* (2005) demostraron que aquéllos con altas puntuaciones en flexibilidad y bajas puntuaciones en languidez mostraban un mayor rendimiento a horas inusuales del día. Los tipos vigorosos y flexibles también informaban de una menor necesidad de sueño. Los tipos flexibles parecen estar menos influenciados por factores circadianos y de vigilia durante períodos habituales de sueño. Las investigaciones específicas del tipo circadiano en TTT apuntan a una asociación de esta patología con una mayor languidez (dificultad para sobreponerse a la somnolencia) (Di Milia *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012) y con una menor flexibilidad (la facilidad para trabajar en horarios no convencionales) (Flo *et al*, 2012).

#### **3.5.4. Personalidad**

Las variables de personalidad se han estudiado tradicionalmente como mediadoras entre el trabajo a turnos y las consecuencias sobre la salud. En relación con el TTT, como se puede ver en la Tabla 10, el estudio de los trabajadores de la plataforma petrolífera noruega, se evaluó el estilo de afrontamiento a través de un cuestionario sobre estrategias de solución de problemas, que reflejaba un estilo de afrontamiento orientado a objetivos, con estrategias como

la intervención directa, considerar varias soluciones al problema o considerar éste como un reto. Los trabajadores con TTT obtuvieron puntuaciones significativamente más bajas en esta escala, reflejando un afrontamiento más pasivo o evitativo (Waage *et al*, 2009).

Tabla 10. Variables de personalidad y estilos de afrontamiento asociadas y no asociadas al TTT en estudios previos

| ASOCIADO TTT (+) <sup>a</sup>                                  | NO ASOCIADO TTT (-) <sup>b</sup>   | AUTOR                        |
|--|--|------------------------------|
| <b>CRONOTIPO</b>   |  |                              |
|  | (-)<br>(Análisis bivariado)  | Waage <i>et al</i> (2009)    |
|  | (-)<br>Menor puntuación en matutinidad<br>(Asociado en el modelo crudo pero no el ajustado)  | Flo <i>et al</i> (2012)      |
|  | (-)<br>Menor puntuación en matutinidad<br>(Asociado en el modelo crudo pero no el ajustado)  | Di Milia <i>et al</i> (2013) |
| (+)<br>Ser vespertino  |  | Asaoka <i>et al</i> (2013)   |
| (+)<br>Menor puntuación en matutinidad<br>(Análisis bivariado) | (-)<br>Menor puntuación en matutinidad<br>(Predecía tener TTT en el momento del seguimiento en el análisis crudo pero no asociada en el modelo ajustado) | Waage <i>et al</i> (2014)    |
|  | (-)<br>No diferencias  | Taniyama <i>et al</i> (2015) |
| <b>LANGUIDEZ</b>   |  |                              |
| (+)  |  | Flo <i>et al</i> (2012)      |
| (+)  |  | Di Milia <i>et al</i> (2013) |
| <b>FLEXIBILIDAD</b>  |  |                              |
| (+)  |  | Flo <i>et al</i> (2012)      |
|  | (-)  | Di Milia <i>et al</i> (2013) |
| <b>RESILIENCIA</b>   |  |                              |
|  | (-)<br>(Asociado en el modelo crudo pero no el ajustado)   | Flo <i>et al</i> (2012)      |
| (+)  |  | Di Milia <i>et al</i> (2013) |
| <b>DEMANDAS/CONTROL</b>  |  |                              |
|  | (-)  | Waage <i>et al</i> (2009)    |
| <b>NEUROTICISMO</b>  |  |                              |
| (+)  |  | Drake <i>et al</i> (2004)    |
| <b>AFRONTAMIENTO</b>   |  |                              |
| (+)  |  | Waage <i>et al</i> (2009)    |
|  | (-)  | Di Milia <i>et al</i> (2013) |

\* Elaboración propia

<sup>a</sup> (+) Asociado en los análisis estadísticos

<sup>b</sup> (-) No asociado en los análisis estadísticos

Algunos autores han estudiado la resiliencia de los trabajadores (que distingue a las personas que permanecen sanas ante una situación de estrés frente a las que enferman) (Kobasa, 1979). Los resultados en torno a este aspecto de la personalidad son controvertidos, ya que algunos autores han encontrado que la resiliencia estaba inversamente relacionada con el TTT (Di Milia *et al*, 2013), mientras que otros pese a que encontraban la misma relación con el TTT en análisis univariados, ésta no se mantenía cuando se ajustaba con otras variables (Flo *et al*, 2012). Por lo tanto, se necesitan más estudios para establecer conclusiones acerca de la naturaleza predictiva de los rasgos de personalidad.

### **3.5.5. Marcadores biológicos de las diferencias individuales**

#### **3.5.5.1. Marcadores de la fase circadiana**

La duración del ritmo circadiano intrínseco a cada trabajador también puede influir en la capacidad de adaptarse a los cambios de horario, disminuyendo significativamente la capacidad de adaptación con duraciones más largas o más cortas de 24 horas (Drake y Wright, 2011). Como se ha comentado en el Capítulo 1, el ritmo diario de la secreción de la melatonina ha demostrado ser un marcador fiable de ritmo circadiano de un individuo y el DLMO se puede utilizar como un indicador de la posición de fase circadiana (Pandi-Perumal *et al*, 2007).

Curiosamente, algunos trabajadores nocturnos ajustan con éxito su fase circadiana para acomodarse a su horario de trabajo nocturno y logran mantenerse libres de síntomas derivados de la alteración del ritmo sueño-vigilia (el DLMO se produce más tarde que en los trabajadores diurnos:  $04:42 \pm 3.25$  h) (Gumenyuk, Roth y Drake, 2012). Por lo tanto, el momento de su noche biológica se retrasa en la dirección del día, momento en el que los trabajadores nocturnos normalmente duermen. Por el contrario, los trabajadores nocturnos que no han ajustado su ritmo circadiano (DLMO =  $20:42 \pm 2.21$  h) a menudo experimentan los efectos negativos de la interacción entre la desalineación circadiana y el aumento de la presión homeostática durante

su turno de trabajo (Gumenyuk *et al*, 2012). En sujetos de mediana edad activos durante el día, se ha encontrado que el DLMO ocurre a las  $21:31 \pm 55$  min (Sack, Blood y Lewy, 1992) y  $21:41 \pm 29.6$  min (Roden, Koller, Pirich, Vierhapper y Waldhauser, 1993).

Otro estudio del mismo grupo ha encontrado una desalineación circadiana en un grupo de trabajadores a turnos con TTT (cuyo DLMO ocurría hacia las 20:00 h.) en comparación con un grupo de trabajadores nocturnos sanos (no-TTT) (cuyo DLMO ocurría hacia las 05:00 h.). El grupo TTT dormía mucho menos (aproximadamente 1 h/día) durante los días laborables. Sin embargo, los días no laborales, el tiempo total de sueño en 24 h no difería entre ambos grupos en nuestro estudio, ya que el grupo no-TTT mostró una tendencia a dormir más (cerca de una hora) (Gumenyuk *et al*, 2014).

#### **3.5.5.2. Marcadores genéticos**

Se ha propuesto que el estudio de los factores genéticos en el TTT se debe centrar, por un lado, en la vulnerabilidad al insomnio y, por otro lado, en la vulnerabilidad a la somnolencia tras la privación de sueño. En relación con el primero, se ha establecido que los subtipos del insomnio son, en parte, debidos a factores genéticos. Se ha sugerido que existe un componente genético sustancial y mecanismos de aprendizaje en el insomnio relacionado con el estrés que pueden interactuar en el fomento del desarrollo de insomnio crónico (Fernández-Mendoza *et al*, 2014). Actualmente se está desarrollando la línea de investigación para responder a la pregunta de qué genes están implicados (Gehrman *et al*, 2012). No obstante, hasta la fecha no hay ningún estudio sobre vulnerabilidad genética al insomnio en trabajadores a turnos con TTT.

En relación con el segundo aspecto, la vulnerabilidad a la somnolencia tras la privación de sueño, la literatura ha señalado que algunos polimorfismos del gen circadiano *Per3* podrían estar en la base de pérdidas funcionales tras situaciones de privación de sueño mantenida en el tiempo y/o que implique ejecutar tareas en una fase circadiana adversa, como ocurre en el

trabajo a turnos (Drake y Wright, 2011). Un estudio reciente en trabajadores con turno fijo de noche comparó el DLMO y medidas objetivas y subjetivas de somnolencia entre los diferentes polimorfismos del *Per3* (*Per3*<sup>4/4</sup> vs *Per3*<sup>-5</sup>) demostrando que los trabajadores con *Per3*<sup>-5</sup> estaban en desventaja a la hora de adaptarse al trabajo a turnos al tener mayores niveles de somnolencia durante el trabajo nocturno así como indicadores de peor adaptación de la fase circadiana (Drake *et al*, 2015). El único trabajo realizado en un grupo de TTT encontró diferencias significativas en los polimorfismos del *Per3* (mayor proporción el alelo largo de *Per3* (*Per3*<sup>-5</sup>) entre los trabajadores con TTT que tenían un nivel de somnolencia elevado, frente a controles y aquellos trabajadores con TTT sin somnolencia (Belcher, Gumenyuk y Roth, 2015). Aun teniendo todos estos estudios presentes, se puede concluir que no existe suficiente evidencia empírica sobre la relación entre la genética y el TTT para justificar cualquier conclusión y se requieren más investigaciones que caractericen las influencias directas e indirectas de los genes en la somnolencia, la fase circadiana y el insomnio.

### 3.6. Los subtipos del TTT

Muchos trabajadores a turnos que cumplen los criterios para TTT se diferencian en relación con las manifestaciones clínicas de éste. Así una línea reciente de investigación ha observado que los trabajadores a turnos pueden clasificarse en diferentes subtipos en función de si tienen sólo uno o los dos síntomas (insomnio y somnolencia excesiva). De esta manera se diferenciarían tres subtipos: insomnio con somnolencia, sólo insomnio o sólo somnolencia. Estos subtipos se han denominado “insomnes somnolientos”, “insomnes alerta” y “somnolientos no insomnes”, respectivamente (Gumenyuk, Belcher, Drake y Roth, 2015).

Desde un punto de vista clínico, la somnolencia y el insomnio son entidades distintas a los que se aplican protocolos de tratamiento específicos. Habitualmente se han estudiado las consecuencias relacionadas con la somnolencia y con el insomnio de manera diferenciada. Por



lo tanto, la diferenciación de estos subtipos en el TTT es interesante para analizar posibles divergencias funcionales asociadas a cada uno, considerándolas como dos manifestaciones clínicas distintas.

Cuando se comparan los “insomnes alerta” con los “insomnes somnolientos” se observa que tienen marcadores neurofisiológicos diferenciados (Gumenyuk *et al*, 2015). En concreto en un estudio con medidas neurofisiológicas se encontró que, comparados con controles, los “insomnes alerta” tenían incrementada la amplitud del potencial evocado N1 (considerado un índice de hiperalerta cortical), un nivel de somnolencia normal durante horas de trabajo nocturno medida objetivamente (a través de la PMLS) y una mayor latencia de sueño y problemas de mantenimiento durante periodos de sueño nocturno y diurno. Por otra parte, los “insomnes somnolientos” mostraron una amplitud de N1 que sugería una activación cortical normal y niveles objetivos patológicos de somnolencia durante las horas de trabajo nocturno.

Otro estudio más reciente de este mismo grupo de investigación encontró, en el mismo grupo de sujetos, que el insomnio estaba muy asociado con deterioros funcionales y neuropsicológicos en trabajadores a turnos. En primer lugar, hay que destacar que ambos grupos (“insomnes alerta” e “insomnes somnolientos”) no diferían en el retraso de fase del DLMO que sí se observó en los controles, lo que indica una desalineación circadiana de aquellos con TTT quienes mantenían una fase similar a los trabajadores diurnos. En relación con otras variables, encontraron que los “insomnes alerta” tenían manifestaciones más graves, encontrando peores indicadores en los potenciales evocados P3a y P3b (que indican atención y memoria, respectivamente) lo que puede estar asociado con consecuencias en el rendimiento laboral y en la seguridad que, de hecho, no estaban relacionadas con la fase circadiana o el grado de somnolencia y sí con la gravedad del insomnio. También se ha descrito que el grupo de “insomnes alerta” tiene un nivel de somnolencia menor, pero un mayor nivel de fatiga (Belcher *et al*, 2015).

En línea con estos datos, estos autores propusieron que los “insomnes alerta” son personas con vulnerabilidad al insomnio, que al ser expuestas a la situación del cambio de turnos, desarrollan el trastorno. Por el contrario, el subtipo de “insomnes somnolientos” tienen dificultades para dormir en momentos inapropiados según el reloj circadiano. Esta diferenciación supondría el desarrollo de tratamientos diferenciados para estos dos grupos: favorecer la adaptación circadiana en el caso de los “insomnes somnolientos” y añadir un componente de manejo del insomnio con terapias cognitivo-conductuales o metacognitivas en el caso de los “insomnes alerta” (Belcher *et al*, 2015).

### **3.7. Tratamiento del TTT**

Una vez establecido el diagnóstico de TTT, los pacientes generalmente pueden ser tratados utilizando medidas conductuales y farmacológicas. La AASM incluye recomendaciones para el tratamiento de los trastornos del sueño del ritmo circadiano, incluyendo el TTT (Morgenthaler *et al*, 2007).

El objetivo principal del tratamiento es mejorar el estado de alerta y la calidad del sueño. En este sentido se debe informar a todos los pacientes con TTT sobre las medidas no farmacológicas conservadoras. La educación del paciente puede ayudar a mejorar aspectos relacionados con el horario, el ambiente y los hábitos de sueño. Estas incluyen la optimización del entorno de sueño (por ejemplo, cuarto oscuro, temperatura agradable, reducción de ruido), la adherencia a buenos hábitos de sueño (por ejemplo, evitar el exceso de cafeína) e informar a la familia para que conozcan las alteraciones que puede provocar el trabajo a turnos y evitar, en la medida de lo posible, fuentes añadidas de perturbación del sueño.

Las siestas cortas programadas pueden mejorar el nivel de alerta y vigilancia, optimizar los tiempos de reacción y disminuir los accidentes durante el trabajo del turno de noche sin afectar el sueño durante el día después de un turno de noche (Schweitzer, Randazzo, Stone,

Erman y Walsh, 2006). Estas siestas pueden tener lugar antes o durante el turno de noche (Sallinen, Härmä, Åkerstedt, Rosa y Lillqvist, 1998; Thorpy, 2010). Para reducir el riesgo de accidentes de tráfico durante el viaje a casa, los trabajadores o sus empresas deben considerar también el uso de servicios de transporte o de transporte público, reducir al mínimo el tiempo de viaje cuando sea posible y, en última instancia, si se siente somnolencia mientras se conduce, hacer una parada de descanso para dormir (Thorpy, 2010).

La exposición a la luz brillante planificada durante la noche en el entorno laboral y la restricción de luz (por ejemplo, con el uso de gafas oscuras) de camino a casa en la mañana están indicadas para disminuir la somnolencia y mejorar el nivel de alerta durante el trabajo nocturno. La exposición a diferentes intensidades de luz (2.350 a 12.000 lux) durante períodos discontinuos de 20-30 minutos durante el turno de noche o de manera continua durante la primera mitad del turno de noche se ha demostrado que mejora el rendimiento en el trabajo, el estado de alerta y el estado de ánimo (Morgenthaler *et al*, 2007). Esto está relacionado con la capacidad de la luz para cambiar la fase circadiana de los ritmos endógenos. En trabajadores a turnos sin TTT se ha observado que una exposición atenuada a luz durante la mañana (05:00-11:00) y acostarse a horas relativamente tardías los días de descanso, contribuía a retrasar la fase, mientras que estas prácticas en trabajadores con TTT pueden no tener efecto o ser éste limitado (Gumenyuk *et al*, 2012). Aunque los efectos secundarios de la luz brillante no han sido explorados sistemáticamente en el contexto del TTT, sí se han observado en el tratamiento de pacientes con trastorno afectivo estacional con luz brillante y estos incluyen: dolor de cabeza, dificultades visuales, náuseas y vómitos, mareos y sedación (Kogan y Guilford, 1998)

Los agentes farmacológicos para el tratamiento de pacientes con TTT incluyen la melatonina y los hipnóticos para tratar el insomnio asociado con el TTT, así como estimulantes, tales como la cafeína, modafinilo y armodafinilo, para el tratamiento de la somnolencia excesiva en pacientes con TTT (Walsh, Muehlbach y Schweitzer, 1995).

Los datos sobre el uso de la melatonina, a diversas dosis, han producido resultados contradictorios. La melatonina cuando se toma antes de acostarse parece mejorar modestamente el sueño durante el día, sin ningún impacto significativo en el estado de alerta o el rendimiento durante la noche. Algunos estudios han evaluado la eficacia de la melatonina para aliviar los síntomas del trabajo a turnos (Folkard, Arendt y Clark, 1993; Jorgensen y Witting, 1998) con 5 mg o 10 mg de melatonina o placebo. Se tomaron medidas subjetivas sobre el sueño diurno y el estado de alerta durante la noche. Los efectos beneficiosos fueron limitados: se produjo un aumento en la cantidad de sueño y hasta cierto se informaba de un mayor nivel de alerta nocturna. Algunos estudios posteriores no han mostrado efectos significativos. Sin embargo, estudios de simulación de trabajo a turnos cuidadosamente controlados han demostrado beneficios objetivos de tratamiento con melatonina (Sharkey y Eastman, 2002) que pueden ser debidos al efecto sedante a corto plazo de la melatonina sin que necesariamente haya un cambio de fase circadiana. Son necesarios más estudios para evaluar las posibles influencias en el rendimiento en el trabajo (Arendt, 2006) así como su efecto en trabajadores con TTT. Por otra parte, los efectos adversos de este fármaco no han sido bien estudiados (Vela-Bueno *et al*, 2007)

Todas las demás modalidades farmacológicas no tienen en cuenta la desalineación circadiana, pero se ha su utilización para mejorar el estado de alerta y/o del sueño. Los hipnóticos no están indicados específicamente para el TTT pero pueden ser prescritos para el tratamiento del insomnio como síntoma del mismo. Ensayos controlados con placebo han demostrado que una serie de agentes hipnóticos puede mejorar la cantidad y/o calidad del sueño (Porcù, Bellatreccia, Ferrara y Casagrande, 1997; Monchesky, Billings, Phillips y Bourgooin, 1989). Sin embargo, pocos estudios se han centrado en el tratamiento del insomnio asociado con el TTT. El riesgo de sedación en el turno de la noche siguiente, con las potenciales consecuencias adversas para el rendimiento y la seguridad en el trabajo, deben tenerse en

cuenta en el balance coste-beneficio. La posibilidad de que estos medicamentos también puedan empeorar otros trastornos de sueño coexistentes, como los trastornos respiratorios relacionados con el sueño, debe ser considerada. Ninguno de estos agentes está específicamente indicado por la Food and Drug Administration (FDA) americana para el tratamiento del TTT.

En relación con las sustancias estimulantes, la cafeína combinada con siestas programadas mejora el rendimiento y el estado de alerta durante el turno de noche está indicada en el manejo del TTT (Schweitzer *et al*, 2006). No obstante, se debe evitar el uso excesivo de cafeína (> 250 mg/d) ya que se puede asociar con inquietud, nerviosismo, insomnio, aumento de la diuresis, entre otros síntomas. Por último, el modafinilo (200 mg) y armodafinilo (150 mg) son agentes estimulantes que se utilizan para tratar la somnolencia excesiva y se ha demostrado que mejoran el rendimiento y el estado de alerta cuando se toman al comienzo del turno de noche (Czeisler *et al*, 2005; Darwish, Bond y Ezzet, 2012; Erman y Rosenberg, 2007). Tanto modafinilo como el armodafinilo están aprobados por la FDA para el tratamiento de la somnolencia excesiva asociada con el TTT. Los agentes farmacológicos pueden usarse en combinación con los tratamientos conductuales y con la terapia con luz brillante (Zee, Attarian y Videnovic, 2013).



# **Capítulo 4:**

## **Objetivos e hipótesis**





## **Objetivos e hipótesis del estudio principal**

### ***4.1.1. Objetivos del estudio principal***

De lo expuesto en el marco teórico podemos concluir que mientras que la información sobre el trabajo a turnos es abundante, los datos relativos al TTT son escasos, en parte debido a que muchas investigaciones sobre trabajo a turnos no analizan específicamente este cuadro clínico. Los estudios epidemiológicos sobre el TTT son claramente insuficientes pero las cifras de prevalencia de los estudios disponibles son elevadas, especialmente cuando los estudios se realizan en poblaciones específicas de trabajadores a turnos. No obstante, puesto que habitualmente se han utilizado los criterios mínimos de la ICSD-2 (AASM, 2005) para su detección, las cifras pueden estar infladas.

La investigación sobre trabajo a turnos ha asociado esta condición laboral a un mayor riesgo de comorbilidades, absentismo, problemas de seguridad, empobrecimiento del rendimiento y un deterioro de la calidad de vida. Los modelos de trabajo a turnos y salud, como el *Modelo de Proceso de Trabajo a Turnos y Salud* (Smith *et al.*, 1995) y el *Modelo de la Triada del Afrontamiento del Trabajo a Turnos* (Monk, 1988, 2012) coinciden en señalar que el trabajo a turnos/nocturno provoca alteraciones en los ritmos biológicos, el sueño y la vida familiar y social, lo que puede resultar en mayor comorbilidad. El alcance de estas alteraciones estaría mediado por condiciones laborales, como el tipo de turno, y moderado por diferencias individuales, como la edad o el modo de afrontamiento. Las alteraciones anteriormente mencionadas pueden provocar efectos agudos sobre el estado de ánimo y el rendimiento, que si se mantienen en el tiempo pueden ocasionar efectos crónicos sobre la salud. Hasta la fecha no se ha valorado si el TTT es un factor a introducir en este proceso y si los mayores riesgos demostrados en los diversos ámbitos en individuos que trabajan a turnos, podría ser aún mayor en los pacientes con TTT.

Por otra parte, se necesitan más estudios que analicen las comorbilidades, problemas de rendimiento y seguridad, así como el deterioro en la conciliación de la vida familiar y laboral que experimentan los individuos diagnosticados con TTT, así como las condiciones laborales que pueden estar asociados a este diagnóstico. No sería sorprendente que estos factores condujesen a altas tasas de insatisfacción y desgaste profesional, aspectos especialmente relevantes en profesiones sensibles. También hay escasez de datos sobre la carga económica del TTT, aunque la reducción de la productividad y el coste de los accidentes en el lugar de trabajo y durante la conducción es probable que sea alta.

La investigación que se presenta en esta Tesis se realizó en una muestra de trabajadores a turnos rotatorios y se van a exponer, en primer lugar, las diferencias entre trabajadores que cumplen los criterios TTT con aquéllos que no los cumplen, así como los factores que menos predicen este trastorno. Esta investigación surge, además, con la idea de superar algunas de las limitaciones de estudios previos tales como: a) el incumplimiento de todos los criterios de la ICSD-2 (AASM, 2005) en relación con la disfunción diurna asociada; y, b) control de la influencia de otros trastornos de sueño, afecciones diversas incluyendo enfermedades mentales, uso de medicamentos o trastorno por consumo de sustancias que pudieran explicar mejor los síntomas del TTT. Así mismo, este trabajo trata de aportar un enfoque multidimensional en relación con los factores que se deben tener en cuenta en el estudio del trabajo a turnos basado en los modelos explicativos previos sobre la relación entre éste y la salud.

El objetivo general de este trabajo es contribuir al conocimiento del TTT y analizar de manera integral su asociación con factores individuales, los relacionados con la salud y con aspectos de la organización del trabajo. Los objetivos específicos que se han perseguido con esta investigación son los siguientes:

1. Determinar la prevalencia del TTT en esta población.
2. Examinar los hábitos de sueño, la calidad y los problemas de sueño así como otros posibles trastornos del sueño en trabajadores a turnos con, y sin, TTT.
3. Identificar condiciones laborales relacionadas con los turnos que puedan estar relacionadas con el TTT.
4. Analizar las variables personales (sociodemográficas, de personalidad, de afrontamiento...) que pueden estar relacionadas con el TTT.
5. Estudiar diferencias en la comorbilidad física (problemas gastrointestinales, cardiovasculares, metabólicos, dolor crónico, fatiga física y uso de medicamentos) entre trabajadores con, y sin, TTT.
6. Estudiar diferencias en la morbilidad psicológica asociada tanto en relación con quejas relacionadas con los efectos agudos de la privación de sueño (irritabilidad, cambios bruscos de humor,...) como los efectos crónicos (ansiedad, depresión y uso de psicofármacos,...) entre trabajadores con, y sin, TTT.
7. Analizar el grado de estrés y de desgaste profesional o *burnout* y las diferencias entre los grupos de estudio.
8. Examinar quejas relacionadas con el funcionamiento cognitivo (problemas de atención, memoria, etc.) que puedan estar relacionados con el TTT.
9. Evaluar los hábitos de salud y estilo de vida de los trabajadores a turnos con, y sin, TTT.
10. Analizar posibles diferencias entre los trabajadores con, y sin TTT, en el uso de estrategias para adaptarse a los turnos.
11. Explorar aspectos relacionados con el rendimiento en el trabajo (absentismo y errores laborales) y con la seguridad vial (accidentes y amagos de accidentes) en los trabajadores a turnos con, y sin, TTT.

12. Examinar factores relacionados con la conciliación de la vida familiar y laboral de los trabajadores a turnos con y sin TTT (grado de satisfacción con el tiempo que el trabajo a turnos les deja para la familia, el ocio y las tareas domésticas, satisfacción laboral y grado de funcionalidad familiar).
13. Estudiar diferentes aspectos relacionados con el funcionamiento sexual en la muestra de trabajadores a turnos con y sin TTT.
14. Buscar un modelo que presente los aspectos que mejor predican el TTT teniendo en consideración diferentes variables simultáneamente (sociales, personales, laborales y de salud).

#### ***4.1.2. Hipótesis del estudio principal***

Después de todo lo expuesto, no está claro si el trabajo a turnos *per se* explica las consecuencias atribuidas a los turnos, o si son resultado del TTT. Si el TTT representa un trastorno de sueño asociado a un mayor riesgo en múltiples ámbitos, éste debería estar asociado con una mayor comorbilidad, más dificultades de rendimiento y seguridad, un mayor grado de estrés y desgaste profesional, así como un menor grado de satisfacción. La hipótesis principal de esta Tesis sostiene que el TTT tiene un efecto amplificador de los procesos de enfermedad y otras consecuencias en individuos sometidos a una condición laboral estresante como es el trabajo a turnos. Además, y atendiendo a la literatura previa, proponemos las siguientes hipótesis de trabajo:

1. La prevalencia de TTT en nuestra muestra será más baja que en estudios previos similares al aplicar el criterio de gravedad en relación con las consecuencias en el funcionamiento diurno.
2. Los trabajadores a turnos con TTT manifestarán diferencias con aquéllos sin TTT en relación con los hábitos de sueño en los diferentes turnos de trabajo: duración,

necesidad, horarios de acostarse y levantarse, así como el hábito de las siesta. Así mismo, los trabajadores a turnos con TTT mostrarán una peor calidad de sueño los días de descanso, así como una mayor presencia de quejas de sueño.

3. Los trabajadores a turnos con TTT mostrarán una mayor comorbilidad:
  - a. Mayor presencia de afecciones gastrointestinales.
  - b. Mayor presencia de afecciones cardiovasculares.
  - c. Mayor presencia de afecciones metabólicas.
  - d. Mayor presencia de afecciones relacionadas con el dolor crónico.
  - e. Mayor nivel de fatiga.
  - f. Peor funcionamiento sexual.
4. Los trabajadores a turnos con TTT expresarán una presencia de mayor morbilidad psíquica asociada y más quejas en el funcionamiento cognitivo.
5. Los trabajadores con TTT referirán de un mayor nivel de estrés y tendrán un mayor grado de desgaste profesional que los trabajadores sin TTT.
6. Existirán diferencias individuales que puedan estar mediando en el desarrollo del TTT:
  - a. Los trabajadores con TTT tendrán un cronotipo más matutino.
  - b. Los trabajadores con TTT tendrán un tipo circadiano más lánguido y menos flexible.
  - c. Los trabajadores con TTT tendrán un locus de control más externo.
  - d. Los trabajadores con TTT tendrán una edad superior.
7. Algunas condiciones laborales influirán en el desarrollo/mantemiento del TTT:
  - a. Los trabajadores con TTT trabajarán más noches al año.
  - b. Los trabajadores con TTT conocerán con menor antelación la planilla.
  - c. Los trabajadores con TTT tendrán menos tiempo de descanso.

8. Cumplir los criterios de TTT aumentará la frecuencia de absentismo y el número de errores durante el trabajo.
9. Los trabajadores con TTT informarán de una mayor frecuencia de accidentes y amagos de accidentes de tráfico provocados por la somnolencia y/o fatiga.
10. Los trabajadores con TTT mostrarán un mayor grado de insatisfacción en diferentes ámbitos relacionados con la conciliación laboral y familiar.
11. Los trabajadores con TTT utilizarán en mayor medida estrategias ineficaces de adaptación al trabajo a turnos.

## **4.2. Objetivos e hipótesis del estudio secundario**

### **4.2.1. *Objetivos del estudio secundario***

Se ha propuesto que existen diferencias importantes en algunas repercusiones que el trabajo a turnos tiene en función de los diferentes subtipos del TTT. No obstante, ésta es una línea de investigación muy reciente y la literatura en torno a la misma es muy limitada. Esta Tesis presenta un subestudio con la submuestra de trabajadores con TTT diferenciada en sus tres subtipos en función de los síntomas autoinformados (“insomnes somnolientos”, “insomnes alerta” y “somnolientos no insomnes”), que trata de aportar datos descriptivos, que ayuden a delimitar estas diferencias y presentar resultados que puedan plantear nuevas líneas de trabajo futuras. Por tanto, los objetivos de este segundo estudio serían:

1. Estudiar la prevalencia de los diferentes subtipos del TTT en la submuestra.
2. Examinar las características y alteraciones del sueño en los subtipos del TTT.
3. Evaluar factores personales que puedan ser diferentes entre los subtipos del TTT.
4. Analizar las diferencias entre los diferentes subtipos del TTT en:
  - a. Condiciones laborales relacionados con los turnos.

- b. Aspectos relacionados con la salud (comorbilidad física, comorbilidad psíquica y quejas en el funcionamiento cognitivo) y con los hábitos saludables.
- c. El estrés percibido y el desgaste profesional o *burnout*.
- d. El rendimiento laboral y la seguridad.
- e. El grado de satisfacción laboral, familiar y social.
- f. El uso de estrategias de adaptación al trabajo a turnos.

#### **4.2.2. Hipótesis del estudio secundario**

La hipótesis principal de este subestudio es que si los subtipos del TTT están representando diferentes presentaciones clínicas del TTT, siendo el subtipo de “insomnes alerta” un trastorno de insomnio *per se* disparado por el trabajo a turnos y caracterizado por un mayor grado de hiperactivación; y siendo el subtipo de “insomnes somnolientos” una manifestación temporal de los síntomas asociados al trabajo a turnos que pueden ser atribuidos al desajuste circadiano, ambas deberán presentar diferencias en variables que reflejen esto, mientras que el subtipo de “somnolientos no-insomnes” presentará menores repercusiones en todos los niveles. Las hipótesis de trabajo son las siguientes:

1. Ser “insomnes alerta” estará asociado con algunas medidas que indiquen hiperactivación (mayor latencia de sueño, menor número de siestas y más dificultades de mantenimiento de sueño en los diferentes turnos).
2. Ser “insomnes alerta” estará asociado con un nivel mayor de fatiga y más quejas de dificultades cognitivas que repercutirán en más consecuencias a nivel laboral y de seguridad.
3. Los “insomnes alerta” y “los insomnes somnolientos” tendrán dificultades similares para dormir durante el día (turno de madrugue y noche).

4. Los “insomnes alerta” tendrán una mayores dificultades de sueño nocturno (turnos de mañana, tarde y los días de descanso).
5. Los “insomnes somnolientos” tendrán una menor dificultad para iniciar el sueño los días de descanso comparado con los “insomnes alerta”.
6. Los “insomnes somnolientos” mostrarán indicadores de una mayor dificultad para sobreponerse al trabajo a turnos (mayor puntuación en languidez).
7. El grado de afectación en diferentes tipos de aspectos (salud, calidad de vida,...) será menor en los “somnolientos no-insomnes”.



# **Capítulo 5:**

## **Material y métodos**



### **Diseño del estudio y obtención de la muestra**

La investigación presentada en esta Tesis Doctoral analiza los factores asociados al TTT en una población específica y aleatoria de hombres trabajadores a turnos, los técnicos de mantenimiento de aeronaves (TMAs) de España. Los TMAs son el personal técnicamente cualificado para realizar tareas de mantenimiento en helicópteros y aviones, que pueden trabajar autónomamente, en su área de responsabilidad, con capacidad para certificar tareas de mantenimiento y requisitos de aeronavegabilidad así como la puesta en servicio para el vuelo de cualquier aeronave. Hasta la fecha, los estudios sobre TTT se han realizado en diferentes tipos poblaciones, comunitarias o específicas; sin embargo, los desarrollos teóricos y de investigación relacionados con el estudio de la etiología del estrés laboral y sus consecuencias han indicado que se debe escoger una perspectiva de especificidad en el estudio de estas relaciones, ya que es recomendable tener en cuenta la naturaleza de cada trabajo con sus propios estresores. Esto apunta a la conveniencia de realizar una investigación específica de cada entorno laboral y de cada profesión (Schaufeli, Maslach y Marek, 1993).

El estudio presentado en esta Tesis se ha realizado a partir de los datos obtenidos en un trabajo de investigación sobre impacto del trabajo por turnos sobre la salud y el bienestar en TMAs que fue parcialmente financiado por la Asociación Sindical Española de Técnicos de Mantenimiento Aeronáutico (ASETMA). El organismo de financiación no ha participado en los procesos metodológicos, de análisis de datos y de interpretación de los resultados de este estudio.

Para dicha investigación, se llevó a cabo un estudio de campo transversal donde se obtuvo la información a través de un cuestionario autoinformado en una muestra de hombres, TMAs que trabajaban a turnos rotatorios.

### 5.1.1. Muestreo

Con el fin de reclutar una muestra que representase a la población objetivo, se realizó un muestreo aleatorio estratificado de todos los aeropuertos del país. En una primera etapa, los grupos se hicieron por compañía y aeropuerto. Cada uno de ellos se estratificó por tipo de trabajo (diferenciando entre los técnicos de línea y mantenimiento de base). Este diseño fue elegido para asegurar que cada subgrupo estuviera debidamente representado en la muestra final.

Se solicitaron listas anónimas de TMAs a todas las empresas con técnicos en plantilla. La manera de conservar el anonimato fue por medio de la codificación por parte de los supervisores (personas de contacto con el equipo de investigación) de la lista de trabajadores con números. Posteriormente, éstos aportaban los datos solicitados sin incluir en ningún momento datos identificativos. A partir de estas listas y, de acuerdo con el tamaño total de la muestra, se llevó a cabo un muestreo aleatorio proporcional al tamaño de la población objetivo. Este proceso se realizó con el programa estadístico SPSS versión 17.0 de acuerdo a los listados que muestran el peso de cada centro (Anexo 1). Para determinar el tamaño de muestra mínimo necesario se siguieron los siguientes supuestos:

1. Se usó el escenario más desfavorable para el cálculo del tamaño de muestra al no presuponer ningún porcentaje de prevalencia, es decir, el 50% como estimación de ocurrencia. Este supuesto es en el que se necesita el “n” más grande, por lo que si la prevalencia finalmente encontrada es menor, los análisis ganan en potencia estadística en las pruebas de comparación y más precisión en los intervalos de confianza.
2. Se estableció un nivel de confianza del 95%, es decir, un error  $\alpha$  asumido de .05.
3. El tamaño mínimo de la muestra para una población de 3.028 TMAs fue de 352 en total.

4. Se estimó un 10% de sobremuestreo para posibles pérdidas porque la persona seleccionada no estuviese presente durante la recolección (vacaciones,...), por lo que finalmente la muestra se calculó en 388 TMAs.

Una vez realizado los cálculos de muestreo, se envió a los supervisores de cada centro seleccionado el listado con una serie de números seleccionados al azar y los cuestionarios introducidos en un sobre abierto identificado con el código seleccionado. Ellos se encargaron de distribuirlo a las personas elegidas, quienes debían devolverles el cuestionario completo en el mismo sobre, pero cerrado, en un plazo de 21 días. Los supervisores finalmente hacían llegar los sobres al equipo de investigación. Después del plazo establecido, se enviaba un recordatorio al supervisor si no se habían recibido los cuestionarios. Aquéllos que no devolvieron el cuestionario se consideraron como unidades muestrales no respondedoras. Finalmente, según el dato recogido en el cuestionario, los TMAs completaron los cuestionarios en el periodo que comprende el 10.02.2009 y 23.06.2009.

Se obtuvo el consentimiento informado escrito de todos los participantes a través de una marca en la que aceptaban colaborar en el estudio una vez leída la presentación del mismo y las condiciones de protección de los datos (véase Anexo 2). El diseño de la investigación fue revisado y aprobado por el comité de ética institucional de la Universidad Autónoma de Madrid (CEI 15-307).

### **5.1.2. Sujetos**

De la población objetivo de 388 trabajadores, un total de 263 completaron y devolvieron los cuestionarios, con una tasa de respuesta del 67.8%. Para los análisis de esta Tesis, veintinueve empleados fueron excluidos del análisis debido a que no estaban trabajando en

turnos rotatorios según informaron en el cuestionario. Así, la muestra final estuvo compuesta por 234 trabajadores de 14 aeropuertos y 27 empresas diferentes de España.

Todos los sujetos eran varones en turnos rotatorios de 8 horas de duración. En esta población el sistema de turnos rotatorios incluye: mañana (6-9 AM hasta las 14-17 PM), tarde (13 a 17 PM hasta 21 a 24 PM) y noche (20 a 23 PM hasta 6-9 AM) y, en algunas compañías aéreas, también un turno de madrugada (5-7 AM hasta 12.15 PM), conocido como madrugue.

## 5.2. Definición del grupo de estudio

Como el objetivo de esta Tesis es analizar los correlatos del Trastorno de Sueño por Trabajo a Turnos (TTT), se establecieron los criterios que debían cumplir los TMAs. Éste se definió siguiendo las recomendaciones especificadas por Barger *et al* (2012) (véase la Figura 6). Como se ha señalado anteriormente, todos los sujetos de la muestra trabajaban en turnos rotatorios incluyendo turno de noche (paso 1). Se confirmó la presencia de la queja de insomnio después de comenzar el trabajo a turnos ("*¿Padeces insomnio después de comenzar a trabajar a turnos?* = SI"), y/o la somnolencia excesiva (*Escala de Somnolencia de Epworth, ESE*  $\geq$  11) asociadas con un horario de trabajo a turnos y que duraba al menos un mes (pasos 2, 4 y 5). Por último, se determinó la presencia del deterioro en la actividad social, laboral, y/u otras áreas importantes del funcionamiento durante el mes anterior, como consecuencia de la somnolencia y/o el insomnio ("*¿Están estas quejas asociadas a una alteración en la actividad social, laboral o de otro tipo durante al menos un mes?* = SI") (Paso 3).

Dada la naturaleza transversal del estudio, no puede afirmarse que estos síntomas no estén mejor explicados por otros trastornos de sueño, médico o neurológico, trastorno mental, uso de medicación o trastorno por uso de sustancias (paso 6). Por tanto, se tuvieron en cuenta en los análisis de regresión las posibles comorbilidades como variables a controlar. Así,

finalmente, la muestra se dividió en dos grupos: los trabajadores a turnos con TTT (n=92) y los trabajadores a turnos sin TTT (n=142).

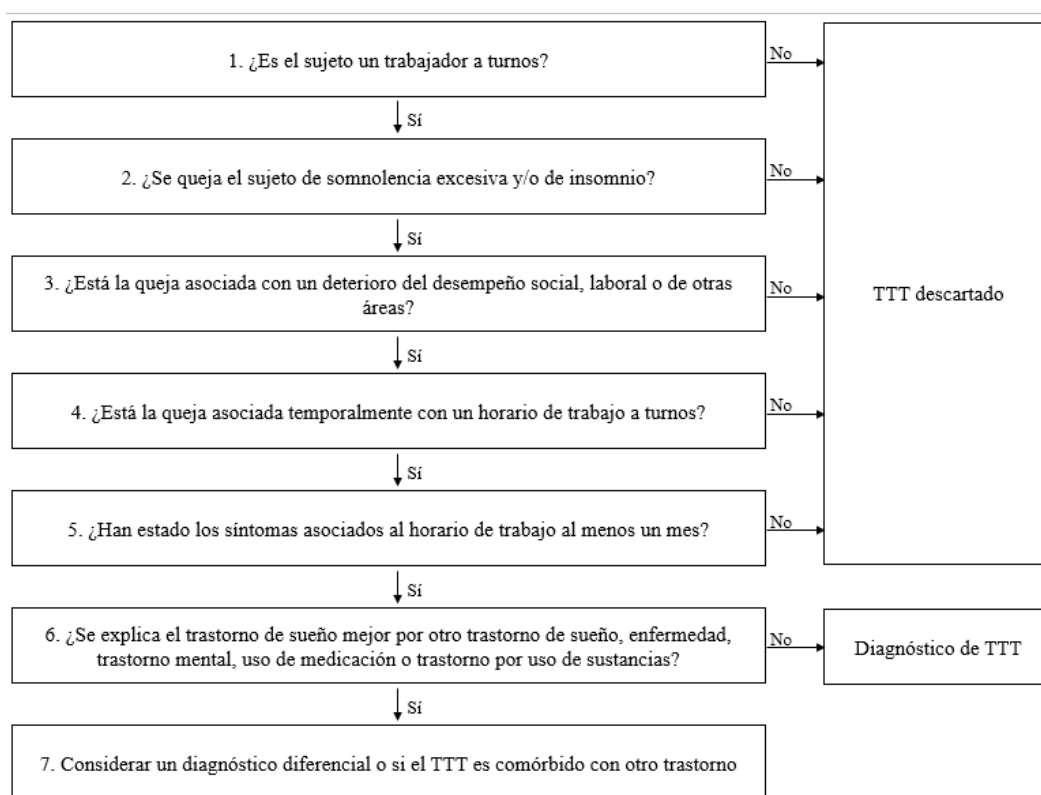


Figura 6. Diagrama de flujo diagnóstico del TTT. (Modificado de Barger *et al*, 2012)

### 5.3. Medidas: cuestionario

La versión traducida al español del Standard Shiftwork Index (SSI, Barton *et al*, 1995) se utilizó para obtener información descriptiva sociodemográfica, laboral y aspectos relacionados con el sueño, la salud así como la conciliación laboral y familiar en los trabajadores. Consiste en una batería de cuestionarios autoadministrados que contemplan las variables más significativas en la investigación de la turnicidad y sirve de ejemplo de la complejidad que comporta el estudio de las consecuencias del trabajo a turnos debido a la cantidad de variables que hay que considerar. A este cuestionario se añadieron una serie de escalas para estudiar aspectos específicos de interés. En la Tabla 11 se muestran los diferentes apartados por los que está compuesto el cuestionario.

Tabla 11. *Apartados e información recogida a través del cuestionario*

|  |  |
|--|--|
| <b>Introducción</b>  | Presentación del estudio. Compromiso de anonimato y confidencialidad. Consentimiento de participación.   |
| <b>Información biográfica</b>                                  | Edad, estado civil, altura, peso y sexo.   |
| <b>Información laboral</b>                                     | Contexto laboral: empresa, vida laboral, antigüedad en turnos, servicio y tipo de contrato<br>Cuadrante para señalar el turno realizado cada día, las cuatro últimas semanas.<br>Características de organización del sistema de turnos: horario de trabajo, organización de las noches, descanso, tiempo de antelación con la que conocen la planilla y regularidad percibida<br>Carga percibida de trabajo según los turnos   |
| <b>Sueño y somnolencia</b>                                     | Hábitos de sueño: horas de acostarse y levantarse, horas dormidas, horas necesarias y siestas (según los turnos)<br>Problemas y Trastornos de sueño<br>Somnolencia. Escala de Somnolencia de Epworth (Johns, 1991) en su versión española (Izquierdo-Vicario, Ramos-Platón, Conesa-Peraleja, Lozano-Parra y Espinar-Sierra, 1997)<br>Cuestionario de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) (Buysse <i>et al</i> , 1989) en su versión española (Macías <i>et al</i> , 1996)  |
| <b>Variables de personalidad relacionadas con el sueño</b>     | Cronotipo. Cuestionario abreviado de Matutinidad-Vespetinidad (Horne y Östberg, 1976) en su versión española (Adan y Almirall, 1990)<br>Escala de Tipo Circadiano (Circadian Type Inventory, CTI; Di Milia <i>et al</i> , 2004) en una versión reducida y traducida al español.<br>Locus de Control en el Trabajo a Turnos. (Shiftwork Locus of Control, SHLOC)(Smith <i>et al</i> , 1995) en su traducción al español (INSHT, 1998)   |
| <b>Salud y hábitos saludables</b>                              | Afecciones (Antes y Después del trabajo a turnos)<br>Uso de medicamentos (Antes y Después del trabajo a turnos)<br>Consumo de sustancias (Antes y Después del trabajo a turnos)<br>Nutrición<br>Ejercicio físico<br>Fatiga. Versión española del Fatigue Severity Scale (Krupp, LaRocca, Muir-Nash y Steinberg, 1989; Téllez, Rio, Tintoré, Nos, Galán y Montalban, 2005).<br>Sexualidad. Versión española de Cuestionario de Funcionamiento Sexual del Hospital General de Massachusetts (MGH), (Labbate y Lare, 2001; Sierra, Vallejo-Medina, Santos-Iglesias y Lameiras Fernández, 2012).<br>Ansiedad/Depresión. Versión española de The Hospital Anxiety and Depression Scale (Zigmond y Snaith, 1983; Herrero, Blanch, Peri, De Pablo, Pintor y Bulbena, 2003).<br>Estrés Percibido. Cuestionario basado en la versión española Perceived Stress Scale (Cohen, Kamarck y Mermelstein, 1983; Remor, 2006)<br>Desgaste Profesional. Escala de <i>Burnout</i> de Shirom-Melamed (Melamed <i>et al</i> , 1999)<br>Uso de estrategias para adaptarse al trabajo a turnos |
| <b>Seguridad y consecuencias laborales</b>                     | Conducción y somnolencia: accidentes y amagos de accidentes<br>Absentismo y faltas al trabajo<br>Errores en el trabajo   |
| <b>Conciliación de la vida familiar y social: satisfacción</b> | Apoyo de la pareja, número de hijos o personas a su cargo<br>Satisfacción con la disponibilidad de tiempo ocio, familia, tareas domésticas, ...<br>Satisfacción Laboral. Cuestionario basado en Job Diagnostic Survey (Hackman y Oldham 1975)<br>Funcionalidad familiar. Cuestionario: basado en la versión española del cuestionario APGAR Familiar (Family APGAR) (Smilkstein, 1978; Bellón Saameño, Delgado Sánchez, Luna del Castillo y Lardelli Claret, 1996).  |



### **5.3.1. Información biográfica y laboral**

Este apartado incluye preguntas abiertas sobre aspectos autobiográficos básicos (edad, sexo, peso y altura), así como aspectos relacionados con la situación familiar (estado civil). En relación al trabajo se recogieron datos sobre aspectos de la vida laboral, tipo de contrato y lugar de trabajo, así como la experiencia en trabajo a turnos.

#### **5.3.1.1. Condiciones laborales relativas a los turnos de trabajo**

Con el fin de estudiar algunas condiciones laborales que pueden estar mediando en el desarrollo del TTT se incluyeron preguntas sobre detalles del trabajo y de los turnos de trabajo, como los horarios de entrada y salida en los diferentes turnos, y los días y fines de semana de descanso mensuales. Así mismo, se preguntó por el modo en que estaban organizadas las noches con tres opciones de respuesta: “*bloques ocasionales al año*”; “*1 bloque obligatorio de noche al mes*”; “*2 bloques obligatorios de noche al mes*”. Y los días de antelación con los que conocen su planilla de trabajo que también tenía 3 opciones de respuesta: “*1-15 días*”; “*16-100 días*”; “*101-365 días*”.

#### **5.3.1.2. Carga de trabajo percibida**

La carga percibida de trabajo se preguntó en relación a tres aspectos: presión de tiempo, carga mental y carga física. En el cuestionario se pedía a los TMA que puntuaran su carga percibida de trabajo comparada con la carga media de trabajo de otros compañeros que realizaran un trabajo similar en su organización. La respuesta era en una escala tipo Likert de 5 puntos donde 1 = *Muy ligera* y 5 = *Muy fuerte*.

### 5.3.2. *Sueño y Somnolencia*

En este apartado se evaluaron diferentes aspectos relacionados con el sueño, la falta del mismo y sus consecuencias. Muchos aspectos se analizaron utilizando escalas validadas, que se describen a continuación, y otros se obtuvieron a través de preguntas abiertas y con respuestas tipo Likert, especialmente aquéllos relacionados con los hábitos de sueño, quejas de insomnio percibidas, y uso de medicamentos así como otras ayudas para dormir. Todas estas variables se han analizado en función de los turnos trabajados.

#### 5.3.2.1. *Hábitos de sueño*

Se evaluó la duración del sueño, necesidad de sueño, horarios de sueño y el hábito de dormir siesta. Se pidió a los participantes información acerca de la duración y horarios de sueño (*"Detalle a qué hora se duerme y se despierta, cuántas horas duerme y cuántas horas necesitaría dormir habitualmente según los turnos y si por lo general dormían una siesta según el turno ("Si normalmente duermes una siesta/s, además de su sueño principal, ya sea en el trabajo o en casa, en qué horario es?")*). Se creó una variable *ad hoc* para determinar cuántos dormían 6 horas o menos ("durmientes cortos"), utilizando las preguntas sobre la duración habitual de su sueño.

#### 5.3.2.2. *Dificultades de sueño*

Las dificultades para dormir se evaluaron de dos maneras. En primer lugar, se consultó a los sujetos si, por lo general, habían sufrido de cualquier alteración de sueño durante el mes anterior. Se consideró que tenían dificultad para iniciar el sueño (DIS) si respondían positivamente a la pregunta: *"Durante el último mes, ¿ha tenido problemas para quedarte dormido?"*, y si el tiempo informado para conciliar el sueño había sido de 30 minutos o más en una pregunta sobre la latencia de sueño habitual del último mes. La dificultad para mantener el

sueño (DMS) se evaluó mediante las preguntas: "*¿Se despierta después de haber dormido más veces de lo normal?*", Si es afirmativo, "*¿cuánto tiempo en total está despierto durante este período?*" Consideramos que sufrían DMS cuando pasaban 30 minutos o más despiertos durante el período principal de sueño. Se estimó la queja de despertar final adelantado (DFA) si se despertaban al menos 30 minutos antes de lo que querían con una frecuencia media de más de 11 días por mes.

### 5.3.2.3. *Cuestionario de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI)*

Para la evaluación de la calidad del sueño se utilizó la versión en castellano del Cuestionario de Calidad de Sueño de Pittsburgh (PSQI) (Buysse *et al*, 1989; Macías *et al*, 1996) que es un instrumento adecuado para la investigación epidemiológica y clínica de los trastornos de sueño. De la corrección se obtienen siete puntuaciones que nos informan de otros tantos componentes de la calidad subjetiva del sueño: calidad subjetiva, latencia de sueño (el tiempo que la persona cree que tarda en dormirse), duración del sueño, “eficiencia de sueño”<sup>222</sup>, las perturbaciones de sueño, el uso de medicación hipnótica y la disfunción diurna (que valora tanto la facilidad con la que la persona se duerme realizando alguna actividad, como el cansancio que sufre). Hay que tener en cuenta que para el estudio de las variables duración, “eficiencia” y calidad del sueño se ha utilizado la información de los días de descanso. Cada uno de estos componentes puede recibir una puntuación discreta que va de 0 a 3, indicando 0 que no existen problemas a este respecto, y 3 señalando problemas graves a ese nivel. La suma de las puntuaciones parciales da una Puntuación Total que puede ir de 0 a 21 y si es superior a

---

<sup>222</sup> El término “eficiencia de sueño” es una traducción del inglés “sleep efficiency”. En castellano su uso es inadecuado ya que, según la Real Academia Española, “eficiencia” es la *capacidad de disponer de alguien o de algo para conseguir un efecto determinado* y por lo tanto no se ajusta al concepto. En este ámbito se refiere al porcentaje de sueño obtenido respecto al tiempo en cama.

5 indica una alteración significativa del sueño y señalaría a los malos durmientes (Buysse *et al*, 1989). El  $\alpha$  de Cronbach de este cuestionario en este estudio fue .77.

#### 5.3.2.4. *Otros trastornos del sueño*

Para determinar la presencia de síntomas relacionados con problemas respiratorios durante el sueño, se usó la pregunta sobre la frecuencia de *toser o roncar ruidosamente durante el sueño* del cuestionario de calidad de sueño (PSQI) (Buysse *et al*, 1989; Macías *et al*, 1996). Se consideró que los problemas respiratorios estaban presentes cuando se daban más de 1 o 2 veces por semana.

Por otro lado, se consideraba que la persona tenía el síndrome de piernas inquietas (SPI) si contestaban de manera afirmativa a los cuatro criterios siguientes: (1) *¿Tiene a veces la necesidad imperiosa de mover las piernas asociada0 frecuentemente con sensaciones de incomodidad en las mismas?* (2) *¿Se alivia esta necesidad o las sensaciones cuando mueve las piernas?*; (3) *¿Comienzan o empeoran estos síntomas cuando está en reposo o inactivo?*; y (4) *¿Empeoran estos síntomas por la tarde o por la noche?*

#### 5.3.2.5. *Escala de Somnolencia de Epworth (ESE)*

La Escala de Somnolencia de Epworth (Johns, 1991) es un instrumento de 8-ítems que describen situaciones específicas para las que se pide a los encuestados evaluar la probabilidad de quedarse dormido en ellas en una escala que va de 0 (ninguna probabilidad de quedarse dormido) a 3 (probabilidad alta de quedarse dormido). La presencia de somnolencia diurna excesiva se definió como un ESS  $\geq 11$ . La ESS, incluyendo su versión española, ha demostrado validez y fiabilidad altas para discriminar esta variable (Izquierdo-Vicario *et al*, 1997). El  $\alpha$  de Cronbach para la ESE en el presente estudio fue .80.

### **5.3.3. Variables relacionadas con la personalidad**

#### **5.3.3.1. Cronotipo o preferencia circadiana (matutinidad-vespertinidad)**

El estudio de la preferencia personal hacia la matutinidad o la vespertinidad es un aspecto importante en el estudio de los ritmos biológicos, del rendimiento y de la adaptación laboral. Las personas matutinas tienen el hábito de acostarse y levantarse significativamente antes que los vespertinos. Ambos grupos no presentan diferencias en la arquitectura del sueño, pero sí en su regularidad y patrones de dispersión, siendo los vespertinos más flexibles y con mayores latencias de sueño. Respecto al alerta subjetiva, en los matutinos aparece y tiende a disminuir antes (Adan y Almirall, 1990).

En nuestro estudio, utilizamos la versión española reducida del Cuestionario Matutinidad-Vespertinidad (Horne y Östberg, 1976; Adan y Almirall, 1990) para evaluar la preferencia circadiana (es decir, el cronotipo). Este cuestionario consta de 5 ítems que contienen información sobre los horarios preferidos para dormir y levantarse, el grado de cansancio al levantarse, y el momento del día preferido para rendir al máximo, así como la propia consideración de la persona como más tendente a la matutinidad o vespertinidad. La escala reducida del cuestionario de matutinidad de Horne y Östberg se ha mostrado sensible para clasificar a los sujetos a lo largo de la dimensión, en una muestra de distintos horarios laborales estables (Adan y Almirall, 1990). El  $\alpha$  de Cronbach de este cuestionario en la presente muestra fue .52.

#### **5.3.3.2. Tipo circadiano (CTI)**

Se considera que la fase, la amplitud y la estabilidad de los ritmos endógenos son claves para un mejor ajuste al trabajo nocturno. Para medir de manera indirecta las características de los ritmos, las diferencias entre personas y su papel en relación al ajuste al trabajo nocturno

hay cuestionarios, como el Inventario del Tipo Circadiano (Circadian Type Inventory, CTI; Di Milia *et al*, 2004).

El CTI se diseñó para evaluar dos dimensiones: la estabilidad de los ritmos (flexible-rígido) y la amplitud de ritmos (languidez-vigor). La primera dimensión consta de 5 ítems y la segunda de 6 ítems. Las preguntas cubren temas tales como los hábitos y preferencias en relación con el sueño así como los horarios de trabajo, y se responden en una escala de 5 puntos. La dimensión Flexibilidad-Rigidez (rango de puntuación de 5 a 25) se ha relacionado con la capacidad de adaptar el ciclo de sueño-vigilia a horarios no convencionales. La dimensión Languidez-Vigorosidad (rango de puntuación de 6 a 30) se relaciona con la incapacidad para superar la somnolencia en condiciones de privación de sueño. Las puntuaciones altas indican una tendencia hacia la primera de las dos etiquetas que describen la dimensión.

Los tipos rígidos son menos capaces de irse temprano a dormir, dormir hasta tarde o a horas inusuales. También tienen una preferencia para dormir y comer en horarios regulares. Otros estudios, han encontrado diferencias significativas en el nivel de alerta entre tipos flexibles y rígidos entre 16.00 y 22.00 horas, lo que sugiere que los tipos flexibles están menos influidos por factores circadianos y de vigilia durante estos periodos. Los tipos flexibles también referirían necesitar menos sueño comparado con los rígidos.

Por otro lado, los tipos lánguidos encuentran más difícil sobreponerse a la somnolencia y se sienten “aletargados” después de un sueño reducido. Los tipos vigorosos han mostrado estar significativamente más alerta que los lánguidos a lo largo del día y parece que están menos influidos por la inercia de sueño al despertar. También refieren necesitar dormir menos. Estos hallazgos sugieren que los tipos vigorosos y flexibles afrontarán de manera más efectiva el trabajo a turnos (Di Milia *et al*, 2005). Algunos autores han encontrado que los tipos flexibles y vigorosos mostraban un mejor ajuste circadiano en una serie de variables psicológicas y fisiológicas.

El  $\alpha$  de Cronbach en este estudio para la dimensión de languidez-vigorosidad fue de .67 y .69 para la dimensión de flexibilidad-rigidez.

### 5.3.3.3. *Locus de control del trabajo a turnos (SHLOC)*

La Escala de Locus de Control del trabajo a turnos (Shiftwork Locus of Control, SHLOC) fue desarrollada para examinar la orientación interna o externa de los trabajadores a turnos (Smith *et al*, 1995). El SHLOC contiene 20 ítems que miden las creencias internas en relación al grado en que los encuestados creen que son responsables de cuatro áreas relacionadas con el trabajo a turnos: el sueño (5 ítems), la vida social (5 ítems), la salud (5 ítems) y el trabajo (5 ítems). El área sobre sueño refleja el grado en que los individuos creen que son responsables de la calidad de su sueño cuando trabajan a turnos. El área social incluye elementos de medición sobre la creencia general de que, a pesar de los turnos de trabajo, la calidad de la vida social del encuestado es fruto de sus propias acciones. El área de salud analiza las creencias de los trabajadores a turnos sobre el grado en que ellos son responsables de su propia salud durante su trabajo. Y el área de trabajo incluye elementos que reflejan el grado en que los individuos creen que pueden influir en su rendimiento en el trabajo.

Cada ítem se puntúa en una escala tipo Likert de 7 opciones de respuesta que van desde *muy en desacuerdo* (0) a *totalmente de acuerdo* (6). Los sujetos se colocan en un continuo que va de menos a más locus interno, indicando las puntuaciones más altas una mayor orientación interna (mayor sensación de control) específica al trabajo a turnos. Se utilizó la versión española disponible en el Instituto Nacional de Salud e Higiene en el Trabajo (INSHT, 1998). El  $\alpha$  de Cronbach para esta escala en la muestra de TMAs fue de .88.

#### **5.3.4. Salud y hábitos de vida saludables**

Los TMAs informaron sobre diferentes problemas de salud (quejas subjetivas de salud, afecciones y medicamentos), hábitos de salud (ejercicio físico, nutrición y uso/abuso de sustancias) y estrategias de adaptación al trabajo a turnos. Además, se añadieron varias escalas validadas para estudiar aspectos específicos de interés: ansiedad, depresión, fatiga y desgaste profesional.

##### **5.3.4.1. Índice de Masa Corporal**

El peso y la altura se obtuvieron de modo autoinformado en la primera sección del cuestionario y con ellos se calculó el IMC siguiendo la fórmula: peso (kg) / altura<sup>2</sup> (m). Definimos la presencia de sobrepeso y la obesidad como un IMC 25-29.9 kg / m<sup>2</sup> y BMI ≥ 30 kg / m<sup>2</sup>, respectivamente, siguiendo las indicaciones de la Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (Salas-Salvadó *et al*, 2007).

##### **5.3.4.2. Comorbilidad física y psicológica**

Las quejas subjetivas de salud se preguntaron utilizando una lista de control de los síntomas somáticos y psicológicos: síntomas gastrointestinales (acidez de estómago, úlcera gástrica, colitis, estreñimiento y gastritis/duodenitis); problemas cardiovasculares (hipertensión y arritmias cardíacas); hallazgos metabólicos relacionados (hipercolesterolemia y diabetes) y dolores crónicos (dolor de cabeza, dolor de espalda y dolor de pies y piernas). Los aspectos relacionados con el bienestar psicológico fueron: irritabilidad, inquietud, desmotivación y cambios bruscos de humor. Estas manifestaciones están relacionados con el sueño insuficiente (ICSD-2, 2005) Y las quejas cognitivas preguntadas fueron: problemas de concentración y atención, tendencia a la distracción, problemas de memoria, problemas de coordinación y dificultades en la toma de decisiones. Se pidió a los trabajadores por turnos que



confirmaran si los presentaban (Sí/No), antes y después de comenzar a trabajar en turnos. Se excluyó de los análisis a aquéllos que los presentaban desde antes de empezar a trabajar a turnos. Se creó *ad hoc* una variable para indagar sobre el síndrome metabólico, que incluía a sujetos obesos y que hubiesen contestado de manera afirmativa a tener hipertensión e hipercolesterolemia.

#### **5.3.4.3. *Uso de sustancias***

El cuestionario indagaba sobre el consumo de café, alcohol y otras sustancias. También se incluyeron algunas preguntas sobre medicamentos para las diferentes afecciones. Se pidió que confirmaran si los usaban (Sí/No), antes y después de comenzar a trabajar en turnos.

#### **5.3.4.4. *Ansiedad y depresión***

Para evaluar la ansiedad y depresión se utilizó una versión española validada de la Escala Hospital, Ansiedad y Depresión (Hospital Anxiety and Depression Scale, HADS) (Zigmond y Snaith, 1983; Herrero *et al*, 2003). Se trata de una escala de auto-evaluación que consta de catorce ítems divididos en dos subescalas, que miden los síntomas no vegetativos de la ansiedad (7 ítems) y de la depresión (7 ítems) experimentados durante la última semana. Las respuestas se puntúan en valores de 4 puntos que van de 0 (nunca) a 3 (muy a menudo). El intervalo de puntuación es de 0 a 21 para cada subescala, considerándose los siguientes puntos de corte: 0-7 Normal; 8-10 Dudoso/posible problema clínico y >10 Probable problema clínico. Su fiabilidad y validez han sido demostradas en diferentes estudios realizados con muestras españolas (Herrero *et al*, 2003) siendo el  $\alpha$  de Cronbach en este estudio para ambas subescalas fueron .82 (Ansiedad), .81 (Depresión) and .88 (Total), respectivamente.

#### **5.3.4.5. Escala de gravedad de la fatiga (*Fatigue Severity Scale, FSS*)**

La fatiga tiene consecuencias negativas, sobre todo, a la hora de ejecutar tareas complejas. Para analizarla se utilizó la versión validada española (Téllez *et al*, 2005) de la Fatigue Severity Scale (FSS) (Krupp *et al*, 1989). Se trata de una escala de nueve puntos que evalúa especialmente el aspecto físico de la fatiga y su potencial incapacitante. Las respuestas a los ítems fueron valorados en una escala de 7 puntos que va de 0 (*totalmente en desacuerdo*) a 7 (*totalmente de acuerdo*). El  $\alpha$  de Cronbach para esta escala en el presente estudio fue .91.

#### **5.3.4.6. Estrés percibido**

El estudio del nivel de estrés percibido se realizó a través de una versión reducida de la Escala de Estrés Percibido (Cohen *et al*, 1983) validada en población española (Remor, 2006). Este instrumento fue diseñado para medir el grado en que las diferentes situaciones de la vida se consideran estresantes. Se utilizaron 4 ítems de esta escala que se valoran en una escala Tipo Likert de 5 puntos que valora la frecuencia en la que se han dado las situaciones propuestas durante el último mes, siendo 0 (Nunca) y 4 (Muy a menudo).

#### **5.3.4.7. Desgaste profesional (*burnout*)**

El desgaste profesional o “*burnout*” es una afección derivada de la interacción del individuo con unas determinadas condiciones psicosociales nocivas de trabajo. Para la valoración de este síndrome hemos utilizado la Escala de Burnout de Shirom-Melamed (Shirom-Melamed Burnout Questionnaire (SMBQ)) (Melamed *et al*, 1999). Esta escala no cuenta con una publicación específica sobre el desarrollo del cuestionario, aunque algunos trabajos posteriores han reconocido la fiabilidad y validez del mismo (Shirom, Nirel y Vinokur, 2006), también en población española (Vela-Bueno *et al*, 2008).

En esta escala, el desgaste profesional se define como un estado afectivo caracterizado por el agotamiento de la energía derivado de una exposición a un estrés crónico. Se fundamenta en el modelo de Hobfoll (1989, 1993) de Conservación de los Recursos (COR) que propone que las personas tienen una motivación básica para obtener, retener y proteger los recursos (materiales, sociales y energéticos) que consideran valiosos y que existen en forma de sistema, por lo que la merma de alguno/s de ellos conduce al deterioro de otros (Hobfoll y Shirom, 2000). Estos recursos son compartidos por todo tipo de trabajadores, lo que fundamenta la aplicabilidad del instrumento a todo tipo de profesionales, y no sólo en aquéllos de ámbitos asistenciales que tradicionalmente se han asociado a esta patología (Moreno-Jiménez, 2007).

Este cuestionario de 12 ítems evalúa tres dimensiones: fatiga física, agotamiento emocional y cansancio cognitivo. El desgaste profesional o *burnout* es un constructo diferente a la depresión, aunque compartan varianza (Shirom, 2003). Por tanto, en poblaciones clínicas que informen tanto de desgaste profesional como de síntomas de depresión o ansiedad, debe ser posible seguir el curso de estas patologías independientemente. De hecho, esta conceptualización del *burnout* ha demostrado su utilidad, no sólo para medir el desgaste en las poblaciones de trabajadores, sino también en poblaciones clínicas de pacientes que buscan atención médica debido al agotamiento relacionado con el estrés (Lundgren-Nilsson, Jonsdottir, Pallant y Ahlborg, 2012).

Las respuestas se cuantifican en una escala de 7 puntos que van desde 1 (nunca) a 7 (siempre). En este estudio el  $\alpha$  de Cronbach para esta escala global fue de .94, siendo los índices para las dimensiones propuestas los siguientes: fatiga (.90), agotamiento emocional (.92) y cansancio cognitivo (.92).

#### **5.3.4.8. *Funcionamiento sexual***

Pese a que este aspecto ha sido poco estudiado en la literatura, en nuestro cuestionario abordamos el grado de disfunción sexual en diferentes aspectos referidos a las distintas fases de la respuestas sexual: interés sexual, capacidad de excitación, capacidad para conseguir el orgasmo y satisfacción sexual normal, utilizando una escala validada, el Cuestionario de Funcionamiento Sexual del Hospital General de Massachussets (MGH) (Labbate y Lare, 2001), validada en población española (García-Portilla González, 2006; Sierra *et al.*, 2012). La escala de respuesta va de 1 a 6 asignando el valor 1 a *más de lo normal*, 2 a *normal*, 3 a *mínimamente disminuido*, 4 a *moderadamente disminuido*, 5 a *marcadamente disminuido* y 6 a *totalmente disminuido*. El cuestionario proporciona una puntuación de satisfacción general y otras cuatro por el resto de áreas exploradas. El punto de corte sugerido por los autores para cada resultado es: < 2: normal; >2: disfuncional (Labbate y Lare, 2001). El  $\alpha$  de Cronbach para esta escala en la muestra de TMAs fue de .90.

#### **5.3.4.9. *Hábitos de vida saludables***

Se analizó el hábito de fumar, la práctica de ejercicio físico y si seguían ciertos hábitos nutricionales, especialmente en el turno de noche que estaban basados en las recomendaciones sobre alimentación que deben seguir los trabajadores a turnos para una mejor adaptación a los sistemas de turnos. Las preguntas estaban planteadas con opciones de respuesta (*Si/No*) que debían marcar según fuese el caso.

#### **5.3.5. *Estrategias de adaptación***

La literatura previa ha establecido que es más apropiado y eficiente investigar sobre conductas de afrontamiento en lugar de estilos de afrontamiento más relacionados con la personalidad (Nachreiner, 1998). Por ello, se preguntó a los sujetos sobre si habían utilizado

alguna estrategia para adaptarse al trabajo a turnos el año anterior. Específicamente, podían marcar uno o varios de las siguientes conductas de afrontamiento: el ejercicio, el consumo de bebidas estimulantes (café, refrescos de cola, etc.) en turno de noche, tomar medicamentos para dormir (con receta y sin receta), dormir siestas preventivas, tomar melatonina, y/u otras estrategias que debían especificar. Tomando todas estas variables en conjunto se creó una variable global "Usa una estrategia de adaptación" (*Sí/No*), siendo afirmativo cuando utilizaba una o más estrategias.

### **5.3.6. Repercusiones laborales y de seguridad**

#### **5.3.6.1. Conducción**

La probabilidad de dormirse conduciendo y los accidentes y amagos de accidentes durante la conducción debidos a la somnolencia y a la fatiga se evaluaron a través de varias preguntas en que los sujetos debían responder "*Sí/No*" en función de si lo habían experimentado a lo largo de su trayectoria como trabajadores a turnos. Las preguntas se basan en las creadas para el estudio de Sueño y Conducción de 2005 de la American Sleep Poll (National Sleep Foundation, 2005).

#### **5.3.6.2. Absentismo**

Con el fin de estudiar el absentismo, preguntamos si habían faltado al trabajo en el último año (*Sí/No*). En caso positivo podían marcar una o varias de las siguientes razones para faltar al trabajo: enfermedades, accidentes de trabajo, las responsabilidades familiares, problemas personales, problemas para conciliar el sueño, falta de motivación y/o cualquier otra razón que debían especificar.

### **5.3.6.3. Errores laborales**

Para analizar los errores de trabajo, se les preguntó si habían cometido algún error en el último año en el trabajo y cuál pensaban que era la causa. Podrían seleccionar (*Sí/No*) y en caso afirmativo, seleccionar una o varias de las siguientes causas: carga de trabajo, cansancio o fatiga, estrés, somnolencia, falta de motivación, el exceso de confianza, ruido excesivo, las malas condiciones del lugar de trabajo, y/o cualquier otra razón que debían especificar. Estas causas son las propuestas en la VI Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo (INSHT, 2007).

### **5.3.7. Calidad de vida y satisfacción**

El último apartado del cuestionario englobaba aspectos relacionados con la calidad de vida. Así se evaluó la satisfacción con diferentes áreas de la vida que pueden verse alteradas con el trabajo a turnos y el funcionamiento familiar.

#### **5.3.7.1. Satisfacción laboral**

La variable de satisfacción laboral se analizó a través de una escala de 5 ítems con la que se obtiene una medida general del grado en que los trabajadores están satisfechos y contentos con su trabajo. Esta escala forma parte de una mayor, Job Diagnostic Survey (Hackman y Oldham, 1975). Una escala de 1 (*muy insatisfecho*) a 5 (*muy satisfecho*).

#### **5.3.7.2. Grado de satisfacción en diferentes ámbitos**

Se seleccionaron 12 ítems del SSI (Barton *et al*, 1995) que trataban de analizar la satisfacción con el tiempo que el trabajo a turnos dejaba para realizar diferentes actividades en los ámbitos familiar (por ejemplo, excursiones en familia), actividades domésticas (por ejemplo, compras) y actividades sociales (por ejemplo, deportes, aficiones). Añadimos una

pregunta acerca de la satisfacción con la vida sexual. La redacción general de estas preguntas era "*¿Está usted satisfecho con la cantidad de tiempo que su sistema de turnos le deja para...*" Se proporcionó una opción de respuesta de 5 puntos que van desde 1 "*nada*" a 5 "*mucho*".

### **5.3.7.3. Funcionalidad familiar**

El estilo de vida de los trabajadores en horarios no convencionales puede provocar problemas en las relaciones interpersonales, especialmente con los miembros de la familia. Muchos de estos trabajadores se preocupan por el impacto que su jornada laboral pueda tener en la familia. Muchas de las expectativas de los miembros de la familia pueden ser poco realistas o difíciles de gestionar, lo que puede provocar sentimientos de aislamiento.

Para explorar la funcionalidad familiar, hemos utilizado el cuestionario APGAR Familiar (Smilkstein, 1978; Bellón Saameño *et al*, 1996). El acrónimo APGAR hace referencia a los cinco componentes de la función familiar: adaptabilidad (adaptability), cooperación (partnership), desarrollo (growth), afectividad (affection) y capacidad resolutive (resolve). Consta de 5 cuestiones, con tres posibles respuestas cada una, que se puntúan de 0 ("*casi nunca*") a 2 ("*casi siempre*"). Su franja es por tanto de 0 a 10 y una puntuación menor de 7 indica algún grado de disfuncionalidad.

## **5.4. Análisis Estadístico**

### **5.4.1. Estudio principal**

En primer lugar, se llevó a cabo un análisis univariante de las diferentes variables planteadas en el cuestionario con el fin de hacer una primera aproximación a los datos y tener una visión panorámica de las características de la muestra. Como paso previo a los análisis, para las variables cuantitativas, se comprobó en primer lugar la *normalidad* mediante el test de Kolmogorov-Smirnov.

En segundo lugar, se realizó un análisis bivariante. Para estudiar la asociación entre variables cualitativas nominales se empleó la prueba *chi-cuadrado de Pearson*, con la *corrección de Yates* o el *test exacto de Fisher* en los casos en los que fue necesario (20% o más celdas con valores “n” inferiores a 5). Para estudiar las diferencias de medias en las variables cuantitativas se empleó la prueba *t de Student* con corrección para varianzas no homogéneas que se utilizó si el índice de *Levene*  $<.20$  para las variables continuas normales y *prueba U de Mann-Witney* para las variables continuas no normales. Los datos descriptivos se expresan como números y porcentajes para las variables categóricas o como media  $\pm$  desviación estándar (DE) o mediana (percentil 25- percentil 75, p25-p75) para las variables continuas normales y no normales, respectivamente. El nivel mínimo de significación estadística se estableció en  $p <.05$ .

En tercer lugar se realizó una serie de análisis de coeficientes de correlación para conocer las asociaciones entre algunas variables cuantitativas. Se utilizaron los métodos de Pearson o Spearman, en función de si las variables cumplían los criterios de normalidad o no (Camacho-Sandoval, 2008). Se consideró un nivel de significación estadística ( $p <.05$ ) como indicativo de la asociación entre dos variables y para evaluar la fuerza de la correlación se utilizó la interpretación propuesta por Hinkle, Wiersma y Jurs (2003) en función del valor de la correlación resultante que puede ser: muy alta (.90 a 1.00), alta (.70 a .90), moderada (.50 a .70), baja (.30 a .50) y muy baja (0 a .30) (Mukaka, 2012). El signo resultante, positivo o negativo, indica la dirección de la asociación. Este análisis también se utilizó como una prueba exploratoria para detectar posible multicolinealidad entre las variables a introducir en el análisis posterior (Pardo Merino, Ruiz, San Martín Castellanos, 2009).

Finalmente se realizó un análisis multivariante, con el fin de determinar la asociación de variables con cumplir o no los criterios del TTT. Para ello se utilizó un análisis de regresión logística binaria que computa odds ratio (OR) y el IC del 95% dado que la variable dependiente



es dicotómica. Con los análisis de regresión logística se estiman probabilidades para poder hacer pronósticos a partir de las puntuaciones de los sujetos en diferentes variables independientes. Cuando se tiene una variable dependiente dicotómica (como en nuestro caso, TTT/no-TTT) que deseemos predecir, o para la que queramos evaluar la asociación o relación con otras (más de una) variables independientes y de control.

Previo a la selección de las variables a introducir finalmente en el modelo, se barajaron varias opciones para reducir el número de las mismas, dado el número elevado de relaciones observadas. Un análisis útil para reducir factores, especialmente dirigido al estudio de factores en escalas y cuestionarios, es el análisis factorial. El motivo por el que, finalmente, se optó por no realizar este tipo de análisis es el incumplimiento de los supuestos básicos, lo que proporcionarían como resultado un modelo débil. El análisis factorial exige el cumplimiento de algunos supuestos ya que usa el método de correlación de Pearson como base de todos los análisis posteriores (Lloret-Segura, Ferreres-Traver, Hernández-Baeza y Tomás-Marco, 2014). En este sentido, nuestro cuestionario contiene variables cuantificadas en diferentes métricas (continuas, ordinales, dicotómicas) y este tipo de correlación asume que las variables están medidas a nivel de intervalo y tienen una distribución normal por lo que aplicar el modelo lineal con datos binarios generalmente genera factores espurios (Lloret-Segura *et al*, 2014; Pardo y Ruiz, 2014). Por otra parte, la solución al uso del método de Pearson podría pasar por hacer hacer correlaciones policóricas o tetracóricas en las variables dicotómicas y ordinales, respectivamente; sin embargo, hay un supuesto en el que no es adecuado utilizarlas, y es cuando el rasgo latente es verdaderamente discreto. En este caso, los rasgos latentes son discretos porque se pregunta por afecciones que son entidades en sí mismas (por ejemplo, hipertensión, hipercolesterolemia, diabetes,...). Por último, las puntuaciones de variables obtenidas a través de cuestionarios se basan en instrumentos validados y cuya independencia está demostrada

pese a tener algún grado covarianza (por ejemplo, el desgaste profesional y la depresión) (Shirom, 2003).

Por tanto se ha utilizado los siguientes criterios de selección: 1º) factores propuestos en la literatura revisada; 2º) criterios clínicos; y 3º) criterios estadísticos (variables con cifras más elevadas en los estadísticos de los análisis bivariados). También se ha velado porque estuvieran representados todos los aspectos analizados. En función de estos criterios, las variables independientes que se van a incluir directamente son:

- Sociodemográficas y laborales: edad y tiempo en trabajo a turnos.
- Laborales: tiempo de antelación con el que se conoce la planilla, organización de las noches trabajadas al año
- Características de personalidad relacionadas con el sueño: locus de control (puntuación global del SHLOC) y las dos subescalas del tipo circadiano (flexibilidad-rigidez y languidez-vigor).
- Salud física: IMC, gastritis, hipertensión, hipercolesterolemia, dolor de cabeza, nivel de fatiga física.
- Bienestar emocional: ansiedad, depresión, desgaste laboral.
- Uso de estrategias para adaptarse a los turnos.
- Repercusiones laborales y de seguridad: faltar al trabajo por enfermedad, errores por somnolencia, amagos de accidentes por fatiga y/o somnolencia.

Estas variables fueron introducidas primero por separado (análisis crudo) y, posteriormente, juntas en un análisis de regresión múltiple condicional con el método “stepwise forward” o por pasos hacia delante (PIN (Valor de entrada en el modelo) = 0.10; POUT (Valor de salida del modelo) = 0.15). El motivo de modificar los valores de probabilidad de entrada y salida de variables en el modelo de los propuestos por el paquete estadístico IBM SPSS 21, se

debe a que, dado el carácter multidimensional del fenómeno que se está estudiando, es interesante incluir variables con una tendencia a la significación estadística en el proceso. La regresión logística por pasos está diseñada para encontrar el conjunto más parsimonioso de predictores que son más eficaces en la predicción de la variable dependiente. El método de pasos adelante permite controlar la inclusión o exclusión de bloques de variables. Parte del modelo nulo y va incorporando variables paso a paso hasta que no quedan variables que contribuyan a mejorar el ajuste (Aguayo Canela, 2007; Pardo y Ruiz, 2014). Para excluir covariables se eligió el estadístico de Wald. Las covariables introducidas en el modelo inicial fueron las siguientes:

- Cuantitativas: IMC; tiempo trabajando a turnos; tipos circadianos (flexible, lánguido); locus de control del trabajo a turnos; desgaste profesional; ansiedad y depresión,
- Cualitativas dicotómicas (No/Sí): usa alguna estrategia de adaptación; amago accidente coche último año; falta por enfermedad al trabajo durante el último año; errores laborales causados por la somnolencia durante el último año; si padece alguna de las siguientes afecciones: dolor de cabeza, gastritis, hipertensión, hipercolesterolemia, tendencia a la distracción, bloqueo en la toma de decisiones. En cada caso se toma como referencia la primera.
- Cualitativas ordinales: edad (21-30, 31-40, 41-50, 51-62 años); organización de noches al año (noches ocasionales, 1 bloque/mes, 2 bloques/mes) y el tiempo de antelación con el que conoce la planilla (101-365 días, 16-100 días, 1-15 días). El modelo identifica estas variables como “dummy” o indicadoras y en cada caso se toma como referencia la primera.

Una vez se habían obtenido las variables que aumentaban la probabilidad de sufrir el TTT, se llevó a cabo un tercer modelo de regresión en el que se introdujeron estas variables significativas junto a otras variables cuyo efecto era necesario controlar (análisis ajustado). Este tercer modelo se creó utilizando un análisis de regresión logística binaria con el método “Introducir”. Las variables de control fueron: la variable “dummy” estatus familiar (sin pareja, con pareja sin hijos <13 años, con pareja con hijos <13 años) y las variables dicotómicas (*Sí/No*): practicar ejercicio; fumar; usar hipnóticos (prescritos y no prescritos); seguir buenos hábitos alimenticios; usar antidepresivos; tomar más café durante el turno de noche; tener síntomas relacionados con el síndrome de piernas inquietas (SPI) y tener síntomas relacionados con problemas respiratorios durante el sueño.

En ambos modelos multivariantes se observaron las medidas de ajuste global de modelo. En relación con la significación estadística, se observó si iba aumentando la verosimilitud del modelo en cada paso a través del historial de iteraciones, es decir, había un efecto significativo cada vez que se incluía una variable en el mismo, lo cual implica que tiene que disminuir la expresión:  $-2 \log(\text{verosimilitud})$  (-2LL) a cada paso. Se evaluó la puntuación de eficiencia estadística en el último paso para comprobar si había una mejora en la predicción de la probabilidad de ocurrencia de las categorías de la variable dependiente. Por otra parte, se comprobó que la significatividad del test de Hosmer y Lemeshow fuese adecuada ( $p > .05$ ) al rechazarse la hipótesis nula de que el modelo no estaba bien ajustado.

En relación con las medidas de bondad de ajuste del modelo que permiten valorar la fuerza o magnitud de la relación entre las covariables y la variable dependiente, se analizó el valor de R cuadrado de Nagelkerke que indica el porcentaje que las covariables introducidas en el modelo consiguen reducir el desajuste del modelo nulo. Por último, se estudió la Tabla de clasificación que indica el porcentaje global clasificados correctamente por el modelo así como la especificidad (capacidad para detectar como negativos casos que no lo son, verdaderos

negativos) y la sensibilidad (capacidad para detectar como positivos casos que sí lo son, verdaderos positivos).

Se observó el cumplimiento de la no multicolinealidad de diferentes modos. En primer lugar, haciendo un análisis exploratorio de la matriz de correlaciones de variables cuantitativas, comprobando que ninguna de ellas fuese alta o muy alta ( $>.70$ ). En segundo lugar, se llevó a cabo un análisis de regresión lineal con diagnóstico de colinealidad con las variables introducidas en los modelos para observar que los factores de inflación de la varianza (FIV) no fuesen superiores a 10 (Pardo y Ruiz, 2014). Por otra parte, se comprobó en los modelos finales que los errores estándar no fuesen superiores a 1.96 ya que los modelos con multicolinealidad entre las covariables introducidas mostrarán cifras de error estándar anormalmente elevadas (Martínez-González, Sánchez-Villegas, López del Burgo, 2006).

#### **5.4.2. Estudio secundario**

Para el estudio 2 se realizaron análisis para estudiar las diferencias de medias en las variables cuantitativas entre los 3 grupos descritos. Para las variables continuas normales se empleó la prueba de comparación de medias *ANOVA* y el análisis comparativo post-hoc utilizando la prueba de Bonferroni, si se asumen varianzas iguales, o T3 de Dunnet, si no se asumen varianzas iguales. Para determinar este punto se analizó el estadístico de *Levene* ( $p < .05$ ). Para las variables continuas no normales se utilizó la *prueba H de Kruskal-Wallis* para la comparación global de los tres grupos y la *prueba U de Mann-Witney* para hacer comparaciones dos a dos. En todos los casos de los análisis post hoc, se estableció un nivel de significación estadística igual a  $p < 0.05$  entre los 3 grupos, es decir,  $p < 0.016$ , que garantiza una interpretación de los resultados más ajustada a la realidad.

Todos los análisis estadísticos que se muestran a continuación se realizaron con el paquete estadístico IBM SPSS 21.0.



# **Capítulo 6:**

## **Resultados y discusión del estudio principal**





## **Resultados**

### **5.5.1. Prevalencia del TTT en TMAAs**

Como se ha especificado en el capítulo anterior, el TTT se definió en este estudio por medio del cumplimiento de una serie de criterios basados en la ICSD-2 (AASM, 2005): a) la presencia de la queja de insomnio y/o la somnolencia excesiva asociadas con un horario de trabajo a turnos y que persiste durante, al menos, un mes; b) la presencia del deterioro en la actividad social, laboral y/u otras áreas importantes del funcionamiento durante el mes anterior, como consecuencia de la somnolencia y/o el insomnio.

En un análisis exploratorio de los diferentes criterios por separado previo a la determinación de la prevalencia, se puso de manifiesto que del total de la muestra: el 50.4% refirió sufrir insomnio de inicio posterior al trabajo a turnos, el 49.1% superó el punto de corte que indica tener somnolencia excesiva ( $ESE \geq 11$ ) y el 43.6% informó de alteraciones en el funcionamiento diurno asociadas a las quejas de sueño durante más de 5 días del mes previo. Finalmente, combinando estos datos en función de los criterios mencionados, se encontró que 92 TMAAs cumplían los criterios del TTT, lo que supone una prevalencia de 39.3% del total de la muestra.

### **5.5.2. Características sociodemográficas y laborales**

Las características sociodemográficas y laborales de la muestra global y estratificada por los grupos de estudio se describen en la Tabla 12. No se observaron diferencias significativas en relación con varios aspectos sociodemográficos y laborales. Así, no se encontraron diferencias entre ambos grupos en cuanto a la edad (tomada como variable cuantitativa), estado civil, años de vida laboral y trabajando en turnos, así como el tipo de contrato ( $p > 0.1$ ). Sin embargo, cuando se analizó la edad por décadas, se observó una relación significativa no lineal, con una menor presencia de TTT en el grupo de 50 años o más [ $\chi^2(3,$

$N=234$ )=8.81,  $p=.032$ ]. Por último, el número de trabajadores con un segundo trabajo remunerado fue muy bajo, sin encontrarse diferencias significativas entre ambos grupos de estudio.

Tabla 12. Estadísticos descriptivos de las características sociodemográficas y laborales de los trabajadores con y sin TTT

|  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | $t / \chi^2$ |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|--------------|
| Edad, años <sup>a</sup>                            | 42.0 ± 10.3      | 40.7 ± 9.9          | 42.9 ± 10.5             | 1.65         |
| Edad por grupos <sup>b</sup>                       |                  |                     |                         |              |
| 21-30  | 34 (14.5)        | 16 (17.4)           | 18 (12.7)               | 8.81*        |
| 31-40  | 74 (31.6)        | 37 (40.2)           | 47 (33.1)               |              |
| 41-50  | 76 (32.5)        | 27 (29.3)           | 39 (27.5)               |              |
| 51-62  | 50 (21.4)        | 12 (13.0)           | 38 (26.8)               |              |
| Estado civil <sup>b</sup>                          |                  |                     |                         |              |
| Casado/En pareja                                   | 178 (76.4)       | 70 (76.1)           | 108 (76.6)              | 3.22         |
| Separado/Divorciado                                | 11 (7.6)         | 7 (7.6)             | 4 (2.8)                 |              |
| Soltero  | 44 (18.9)        | 15 (16.3)           | 29 (20.6)               |              |
| Vida laboral, años <sup>a</sup>                    | 21.5 ± 11.0      | 20.4 ± 10.8         | 22.3 ± 11.2             | 1.25         |
| Experiencia en trabajo a turnos, años <sup>a</sup> | 17.4 ± 10.1      | 16.5 ± 9.3          | 17.9 ± 10.5             | 1.08         |
| Tipo de contrato <sup>b</sup>                      |                  |                     |                         |              |
| Indefinido   | 216 (96.0)       | 84 (95.5)           | 132 (96.4)              | .11          |
| Temporal   | 9 (4.0)          | 4 (4.5)             | 5 (3.6)                 |              |
| Segundo trabajo remunerado                         | 8 (3.4)          | 3 (3.3)             | 5 (3.5)                 | .01          |

<sup>a</sup>, media ± D.T.

<sup>b</sup>, n (%)

(\*) †  $P < .10$ ; \*  $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ ; \*\*\*  $P < .001$

### 5.5.3. Condiciones laborales

#### 5.5.3.1. Organización del trabajo y el descanso laboral

Los TMAs trabajaban 40 horas a la semana y contaban con 8 días de descanso mensuales que incluían 1.5 fines de semana de promedio, sin existir diferencias significativas entre ambos grupos. El grupo con TTT dijo conocer con un menor tiempo de antelación su planilla de turnos [ $\chi^2(2, N=234)=6.58, p=.032$ ] y mostró una tendencia a realizar con más frecuencia 2 bloques obligatorios de noches al mes, lo que implica que realizaban un mayor número de noches al año [ $\chi^2(2, N=231)=5.52, p=.063$ ]. La mayor parte (cerca del 80%) de los TMAs percibían que su sistema de turnos era regular, sin encontrarse diferencias significativas entre los dos grupos. Dado que no todos los TMAs realizaban el turno de madrugue, se analizó

su posible influencia y se comprobó que no se presentaban diferencias entre ambos grupos (véase Tabla 13).

Tabla 13. Estadísticos descriptivos de las condiciones laborales de los trabajadores con y sin TTT

|  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | t/ $\chi^2$ /Z |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| Trabajo, horas por semana <sup>a</sup>                       | 40 (40-40)       | 40 (40-40)          | 40 (40-40)              | -.77           |
| Días de descanso/mes <sup>a</sup>                            | 8 (7-8.25)       | 8 (7-8)             | 8 (7-9)                 | -1.00          |
| Fines de semana de<br>descanso/mes <sup>a</sup>              | 1.5 (1-3)        | 1.5 (1-2.25)        | 2 (1-3)                 | -1.13          |
| Turno de madrugue <sup>b</sup>                               | 122 (52.1)       | 46 (50.0)           | 76 (53.5)               | .28            |
| Días de antelación con que<br>conoce el horario <sup>b</sup> |                  |                     |                         |                |
| 1-15 días  | 80 (34.2)        | 40 (46.5)           | 40 (28.2)               | 6.58*          |
| 16-100 días  | 81 (34.6)        | 30 (32.6)           | 51 (35.9)               |                |
| 101-365 días   | 73 (31.2)        | 22 (23.9)           | 51 (35.9)               |                |
| Organización noches <sup>b</sup>                             |                  |                     |                         |                |
| Bloques ocasionales/año                                      | 59 (25.5)        | 16 (17.4)           | 43 (30.9)               | 5.52†          |
| 1 bloque/mes obligatorio                                     | 136 (58.9)       | 59 (64.1)           | 77 (55.4)               |                |
| 2 bloques/mes obligatorio                                    | 36 (15.6)        | 17 (18.5)           | 19 (13.7)               |                |
| Regularidad de los turnos <sup>b</sup>                       |                  |                     |                         |                |
| Flexible   | 8 (3.4)          | 3 (3.3)             | 5 (3.5)                 | .44            |
| Regular  | 185 (79.1)       | 71 (77.2)           | 114 (80.3)              |                |
| Irregular  | 41 (17.5)        | 18 (19.6)           | 23 (16.1)               |                |

<sup>a</sup>, media  $\pm$  D.T.; mediana (p25-p75)

<sup>b</sup>, n (%)

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

En relación con los horarios de comienzo y fin de los diferentes turnos, sólo se detectaron diferencias significativas en el turno de mañana, en el que los TMAs con TTT comenzaban unos minutos antes de promedio ( $Z=2.51$ ,  $p < .012$ ). Por otro lado se observó una tendencia en el grupo con TTT a finalizar antes el turno de mañana ( $Z=1.95$ ,  $p < .051$ ) y a terminar unos minutos más tarde el turno de noche ( $Z=1.93$ ,  $p < .054$ ). En el resto de horarios no había diferencias significativas ( $p > 0.1$ ) (Véase Figura 7).

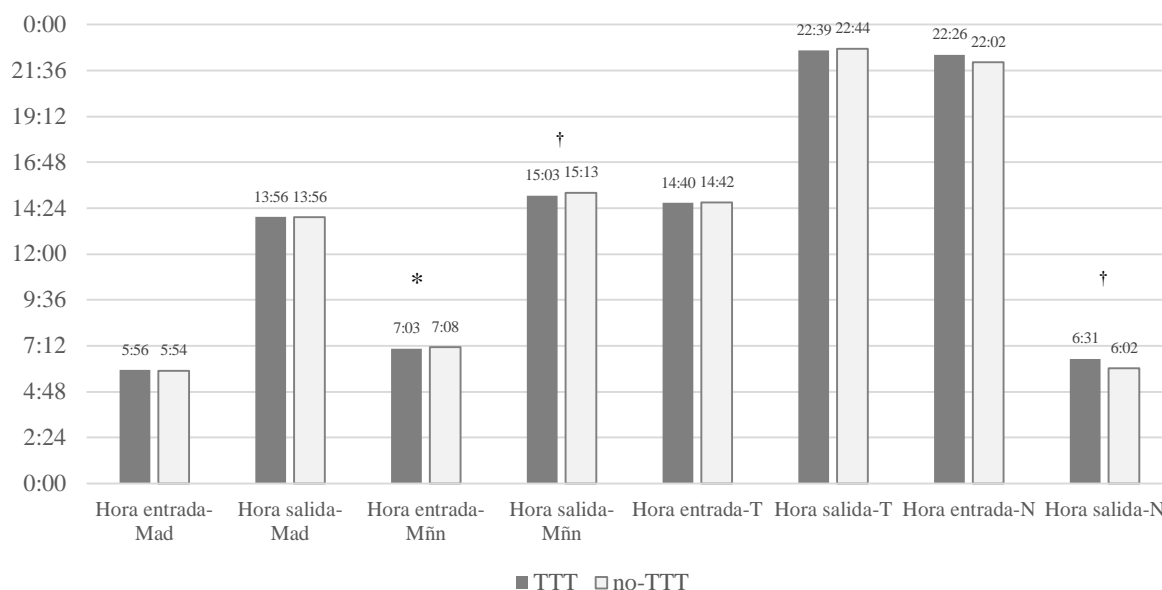


Figura 7. Horarios promedio de entrada y salida según los turnos en los trabajadores con y sin TTT

### 5.5.3.2. Percepción de la carga de trabajo

En relación con la valoración de la carga de trabajo en comparación con la carga media de trabajo de otros compañeros que realizaban un trabajo similar en su organización, se puso de manifiesto que, en general, los TMAs con TTT no mostraban diferencias significativas en la presión de tiempo ni en la carga mental en los diferentes turnos ( $p > 0.1$ ). Como se puede ver en la Figura 8, en líneas generales, las puntuaciones indicaban que los TMAs percibían la carga mental y física así como la presión de tiempo ligeramente más intensa que en sus compañeros, pero únicamente tenían percepción significativamente mayor de carga física durante el turno de noche ( $t = -3.269$ ;  $p < 0.01$ ).

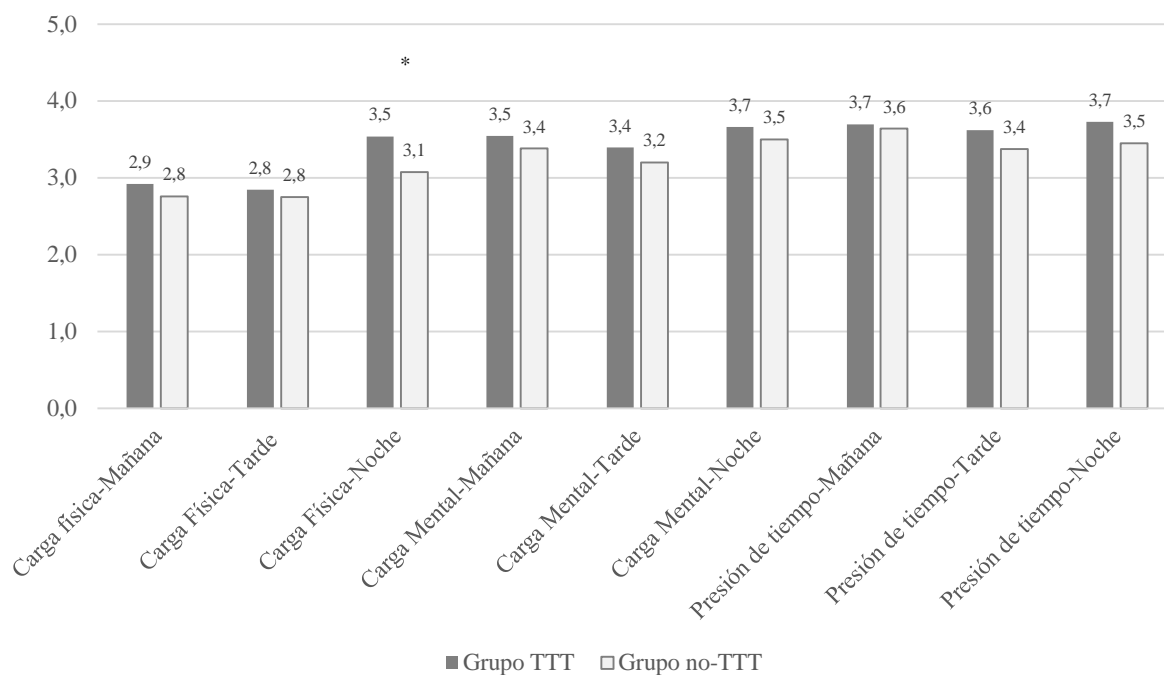


Figura 8. Percepción de carga física, mental y presión de tiempo según los turnos en trabajadores con y sin TTT

#### 5.5.4. Sueño

##### 5.5.4.1. Hábitos de sueño

Se analizaron varios los aspectos relacionados con el sueño con la finalidad de estudiar posibles influencias de éstos en el TTT. En primer lugar, nos interesaba conocer si existían diferencias en relación con los hábitos de sueño. Como muestra en la Figura 9, las personas con TTT dormían significativamente menos tiempo en el turno de noche ( $Z=2.30, p < .022$ ) y los días de descanso ( $Z=2.13, p < .033$ ). Una tendencia análoga se observó en el turno de tarde ( $Z=1.82, p < .069$ ). Sin embargo, no se diferenciaban en la cantidad de sueño obtenida en los turnos de madrugue y mañana ( $p > 0.1$ ). La dispersión en el turno de noche fue notable en ambos grupos, durmiendo entre 5 y 7 horas la mayor parte de ellos. En comparación con aquéllos sin TTT, el grupo con TTT mostraba menos variabilidad los días de descanso y mayor los días de turno de mañana y de tarde.

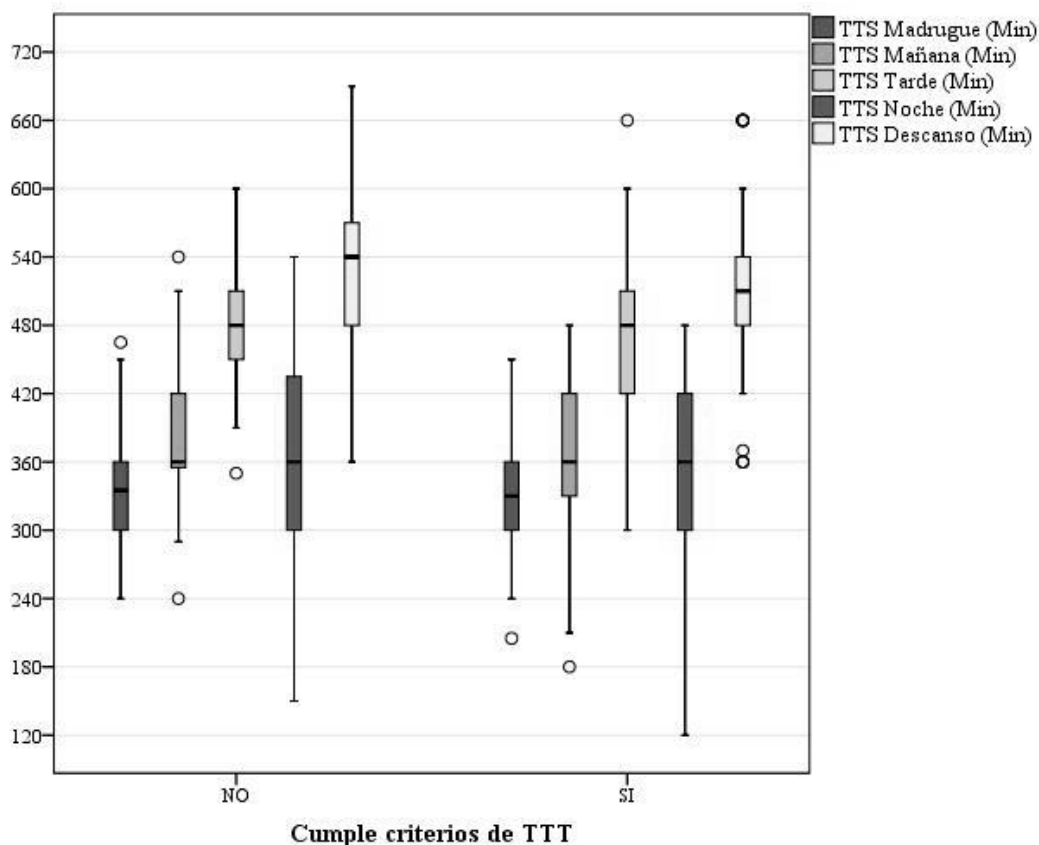


Figura 9. Diagrama de cajas que representa el tiempo total de sueño (TTS) según los turnos informada por los trabajadores con y sin TTT

Eje de abscisas: cumple criterios de TTT (Sí/No) y eje de ordenadas: TTS en minutos.

Pese a estas diferencias en la duración del sueño según el turno, las horas necesarias de sueño en los diferentes turnos no diferían entre ambos grupos, refiriendo la misma necesidad de 8 horas de promedio en todos los turnos ( $p > 0.1$ ). Por otra parte, utilizando la variable de duración de sueño, se estudió si existían diferencias en relación con una corta duración de sueño ( $\leq 6$  h.). El turno de madrugada fue en el que había un mayor porcentaje de TMAs que dormían 6 horas o menos ( $\sim 75\%$ ), seguido del turno de noche ( $\sim 57\%$ ) y el de mañana ( $\sim 53\%$ ). Únicamente en el turno de tarde existían diferencias entre ambos grupos [ $\chi^2(2, N=231)=4.87, p=.039$ ] pero el porcentaje de durmientes cortos en este turno así como en los días de descanso fue muy reducido (véase Tabla 14).

Tabla 14. Estadísticos descriptivos de la necesidad de sueño y frecuencia de durmientes cortos según los turnos de los trabajadores con y sin TTT

|  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | t / $\chi^2/Z$ |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| Necesidad de sueño (hs:min) <sup>a</sup> |                  |                     |                         |                |
| Madrugue (n=119)                         | 8:00 (7:00-8:00) | 8:00 (7:30-8:00)    | 8:00 (7:00-8:00)        | -.04           |
| Mañana (n=206)                           | 8:00 (7:30-8:00) | 8:00 (8:00-8:00)    | 8:00 (7:00-8:00)        | -.45           |
| Tarde (n=219)                            | 8:00 (8:00-8:00) | 8:00 (8:00-8:00)    | 8:00 (8:00-8:00)        | -.20           |
| Noche (n=221)                            | 8:00 (8:00-8:00) | 8:00 (8:00-8:00)    | 8:00 (8:00-8:00)        | -.03           |
| Descanso (n=221)                         | 8:00 (8:00-9:00) | 8:00 (8:00-8:00)    | 8:00 (8:00-9:00)        | -.57           |
| Dormir $\leq$ 6hs <sup>b</sup>           |                  |                     |                         |                |
| Madrugue (n=119)                         | 90 (75.6)        | 34 (75.6)           | 56 (75.7)               | 0.00           |
| Mañana (n=206)                           | 109 (52.9)       | 39 (52.0)           | 70 (53.4)               | 0.04           |
| Tarde (n=219)                            | 6 (2.7)          | 5 (5.7)             | 1 (0.8)                 | 4.87*          |
| Noche (n=221)                            | 125 (56.6)       | 55 (62.5)           | 70 (52.6)               | 2.10           |
| Descanso (n=221)                         | 4 (1.8)          | 3 (3.5)             | 1 (0.7)                 | 2.19           |

<sup>a</sup> mediana (p25-p75)

<sup>b</sup> n (%)

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

Los trabajadores con TTT se acostaban significativamente más tarde en el turno de noche ( $Z=2.27, p = .023$ ) y se despertaban significativamente más temprano en el turno de tarde ( $Z=1.98, p = .048$ ) y los días de descanso ( $Z=2.14, p = .033$ ). En el resto de turnos no se presentaron diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.1$ ) (Véase Figura 10).

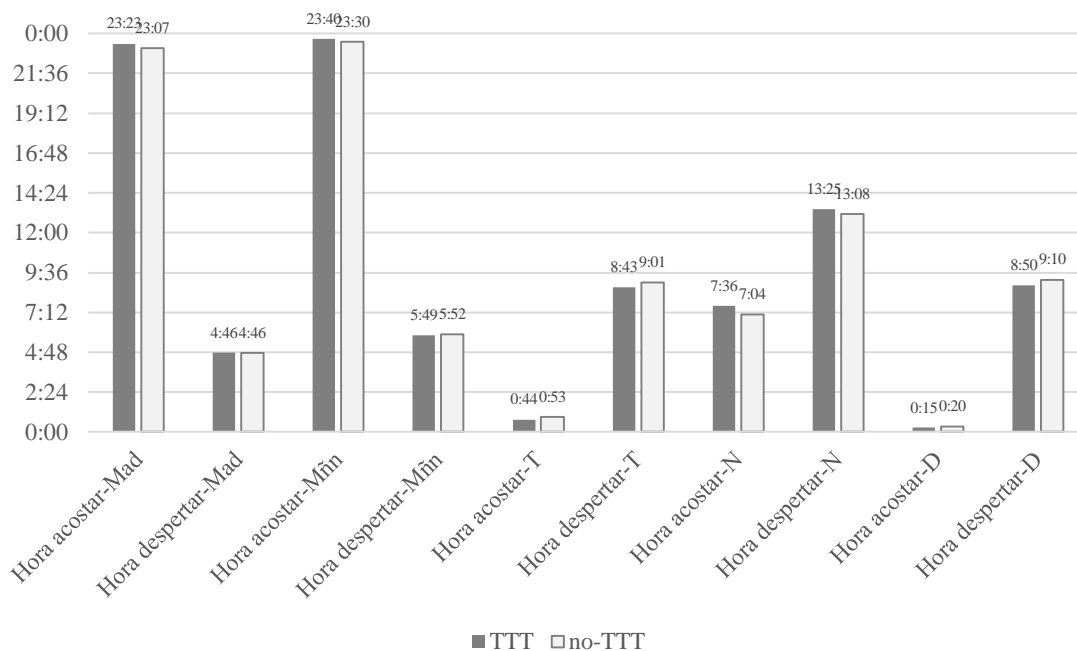


Figura 10. Horario promedio de acostarse y despertarse según el turno en los trabajadores con y sin TTT

Por último, como se puede ver en la Tabla 15 en relación con a la frecuencia de las siestas en función del turno, se observó que el turno de madrugue es en el que los TMAs duermen siesta con más frecuencia (~62%), seguido del turno de mañana (~48%), de noche (~40%) y los días de descanso (~23%). La frecuencia de siestas durante el turno de tarde es mínima. Se observó independencia en todos los turnos de trabajo y los grupos estudiados ( $p > 0.1$ )

Tabla 15. Estadísticos descriptivos de la frecuencia de siestas según los turnos de los trabajadores con y sin TTT

|                     | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | $t / \chi^2/Z$ |
|---------------------|------------------|---------------------|-------------------------|----------------|
| Siesta <sup>a</sup> |                  |                     |                         |                |
| Madrugue (n=127)    | 79 (62.2)        | 32 (64.0)           | 47 (61.0)               | .11            |
| Mañana (n=211)      | 101 (47.9)       | 36 (45.6)           | 65 (49.2)               | .27            |
| Tarde (n=222)       | 4 (1.8)          | 2 (2.3)             | 2 (1.5)                 | .18            |
| Noche (n=222)       | 89 (40.1)        | 38 (42.7)           | 51 (38.3)               | .42            |
| Descanso (n=228)    | 53 (23.2)        | 24 (26.4)           | 29 (21.6)               | .83            |

<sup>a</sup> n (%);

(\*) †  $P < .10$ ; \*  $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ ; \*\*\*  $P < .001$

#### 5.5.4.2. Calidad y quejas relacionadas con el sueño

Puesto que el TTT es un cuadro caracterizado por insomnio y/o somnolencia que afectan al funcionamiento diurno, no es sorprendente que las variables relacionadas con la calidad y las quejas de sueño mostrasen diversas diferencias significativas entre los grupos de estudio en relación con la calidad y las quejas del sueño, lo que, por otra parte, aporta validez a la definición del TTT (véase la Tabla 16). En primer lugar, se observó que los trabajadores con TTT tenían puntuaciones significativamente más elevadas en varias subescalas del cuestionario de calidad de sueño PSQI: latencia de sueño ( $Z=6.64, p < .001$ ), duración de sueño ( $Z=2.65, p < .008$ ), alteraciones del sueño ( $Z=4.88, p < .001$ ), uso de medicación para dormir ( $Z=3.04, p < .002$ ) y disfunción diurna ( $Z=7.37, p < .001$ ). Encontrándose una tendencia en la



eficiencia de sueño ( $Z=1.81$ ,  $p < .071$ ) y ninguna diferencia en la escala de percepción de calidad de sueño ( $p > 0.1$ ).

En relación con las quejas principales relacionadas con el insomnio, el porcentaje de la muestra total que manifestó tener dificultades para iniciar el sueño (DIS), dificultades para mantener el sueño (DMS) y despertar final adelantado (DFA) fue 35%, 33% y 24%, respectivamente. No es sorprendente que apareciese una mayor prevalencia significativa en todas ellas en los trabajadores con TTT: DIS [ $\chi^2(1, N=233)=31.54$ ,  $p<.001$ ], DMS [ $\chi^2(1, N=233)=29.19$ ,  $p<.001$ ] y DFA [ $\chi^2(1, N=233)=15.67$ ,  $p<.001$ ].

Tabla 16. Estadísticos descriptivos de la escala de calidad de sueño y frecuencia de quejas relacionadas con el insomnio y de síntomas relacionados con otros trastornos de sueño de los trabajadores con y sin TTT

|  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | t / $\chi^2$       |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|
| PSQI <sup>a</sup>                                    |                  |                     |                         |                    |
| Calidad de Sueño (0-3)                               | 1 (0-1)          | 1 (0-1)             | 1 (0-1)                 | -1.15              |
| Latencia de Sueño (0-3)                              | 1 (1-2)          | 2 (1-3)             | 1 (0-1.75)              | -6.64***           |
| Duración del Sueño (0-3)                             | 0 (0-0)          | 0 (0-0)             | 0 (0-0)                 | -2.65**            |
| Eficiencia del Sueño (0-3)                           | 0 (0-0)          | 0 (0-0)             | 0 (0-0)                 | -1.81 <sup>†</sup> |
| Perturbaciones del Sueño (0-3)                       | 1 (1-2)          | 1 (1-2)             | 1 (1-1)                 | -4.88***           |
| Medicación para dormir (0-3)                         | 0 (0-0)          | 0 (0-0)             | 0 (0-0)                 | -3.04**            |
| Disfunción diurna (0-3)                              | 2 (1-2)          | 2 (2-3)             | 1 (1-2)                 | -7.37***           |
| Total (0-21)   | 5 (3-7)          | 7 (5-9)             | 4 (3-5)                 | -7.16***           |
| Dificultades con el sueño <sup>b</sup>               |                  |                     |                         |                    |
| DIS <sup>d</sup>                                     | 82 (35.2)        | 52 (57.1)           | 30 (21.1)               | 31.54***           |
| DMS <sup>e</sup>                                     | 77 (33.0)        | 49 (53.8)           | 28 (19.7)               | 29.19***           |
| DFA <sup>f</sup>                                     | 55 (23.6)        | 34 (37.4)           | 21 (14.8)               | 15.67***           |
| Síntomas de problemas respiratorios durante el sueño | 68 (29.2)        | 33 (36.3)           | 35 (24.6)               | 3.62 <sup>†</sup>  |
| Síntomas de SPI <sup>b,g</sup>                       | 43 (18.4)        | 23 (25.0)           | 20 (14.1)               | 4.44*              |

<sup>a</sup> PSQI: Escala de Calidad de Sueño de Pittsburgh

<sup>b</sup> mediana (p25-p75)

<sup>c</sup> n (%)

<sup>d</sup> DIS: Dificultad para iniciar el sueño

<sup>e</sup> DMS: Dificultad para mantener el sueño

<sup>f</sup> DFA: Despertar final adelantado

<sup>g</sup> SPI: Síndrome de piernas inquietas

(\*) <sup>†</sup>  $P < .10$ ; \*  $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ ; \*\*\*  $P < .001$

Por último, en relación con la presencia de otros posibles trastornos de sueño, el porcentaje de síntomas relacionados con el SPI y con problemas respiratorios en el total de la

muestra fue de cerca del 20% y 30%, respectivamente. El grupo con TTT informó de una mayor prevalencia de síntomas del SPI [ $\chi^2(1, N=234)=4.44, p=.035$ ] y una tendencia a tener más síntomas relacionados con trastornos respiratorios del sueño (tosar o roncar intensamente) [ $\chi^2(1, N=233)=3.62, p=.057$ ].

### 5.5.5. Características de personalidad relacionadas con el sueño

En el Capítulo 5 se han descrito diferentes cuestionarios que tratan de medir variables personales o formas habituales de comportamiento que pueden estar mediando la relación entre el trabajo a turnos y el grado de adaptación de cada persona. Las tres variables analizadas en este trabajo fueron: el cronotipo o preferencia circadiana, el tipo circadiano y el locus de control asociado al trabajo a turnos (ver la Tabla 17).

Tabla 17. Estadísticos descriptivos de las puntuaciones en del cronotipo, tipo circadiano y locus de control del trabajo a turnos de los trabajadores con y sin TTT

|   | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | t / $\chi^2$ |
|---|------------------|---------------------|-------------------------|--------------|
| Escala de H&O <sup>a</sup> (4-25) <sup>b, f</sup> | 17 (15-19)       | 17 (15-19)          | 17 (14.3-19)            | -0.02        |
| Cronotipo (Escala de H&O) <sup>c</sup>            |                  |                     |                         |              |
| Vespertino  | 17 (7.3)         | 7 (7.6)             | 10 (7.1)                |              |
| Intermedio  | 127 (54.7)       | 55 (59.8)           | 72 (51.4)               | 1.86         |
| Matutino  | 88 (38.0)        | 30 (32.6)           | 58 (41.4)               |              |
| CTI <sup>b, d</sup>                               |                  |                     |                         |              |
| Flexibilidad (1-25) <sup>f</sup>                  | 11.9 ± 4.0       | 11.0 ± 3.8          | 12.6 ± 4.0              | 3.00**       |
| Languidez (1-30) <sup>f</sup>                     | 20.0 ± 4.5       | 21.5 ± 4.3          | 19.0 ± 4.3              | -4.35***     |
| SHLOC <sup>b, e</sup>                             |                  |                     |                         |              |
| Sueño (0-30) <sup>f</sup>                         | 10.0 ± 6.6       | 6.9 ± 5.4           | 11.9 ± 6.6              | 6.28***      |
| Social (0-30) <sup>f</sup>                        | 12.5 ± 6.2       | 10.4 ± 5.6          | 13.9 ± 6.2              | 4.39***      |
| Salud (0-30) <sup>f</sup>                         | 16.2 ± 4.9       | 15.3 ± 4.7          | 16.9 ± 4.9              | 2.47*        |
| Trabajo (0-30) <sup>f</sup>                       | 19.5 ± 5.3       | 18.4 ± 5.6          | 20.2 ± 5.0              | 2.61*        |
| Total (0-120) <sup>f</sup>                        | 58.2 ± 18.0      | 51.0 ± 15.2         | 62.9 ± 18.2             | 5.38***      |

<sup>a</sup> H&O: Escala de Matutinidad-Vespertinidad de Horne & Ostberg

<sup>b</sup> media ± D.T.

<sup>c</sup> n (%)

<sup>d</sup> CTI: Circadian Type Inventory (Cuestionario de tipo circadiano)

<sup>e</sup> SHLOC: Shifwork Locus of Control (locus de control relacionado con el trabajo a turnos)

<sup>f</sup> La puntuación entre paréntesis que aparecen después de las escalas y subescalas corresponden al rango de puntuación.

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

Los grupos de la muestra de TMAs no diferían entre sí en cuanto a la preferencia circadiana, tanto cuando se analizó la puntuación total de la escala como cuando se agrupó en función de los cronotipos ( $p > 0.1$ ). Con la escala de tipo circadiano (CTI), se observó que los trabajadores con TTT son significativamente menos flexibles [ $t(229) = 3.00, p = .003$ ] y más lánguidos [ $t(228) = -4.35, p < .001$ ]. Por otra parte, este grupo mostró una puntuación que indicaba un locus de control más externo en la puntuación global del SHLOC [ $t(214.7) = 5.38, p < .001$ ] y en todas las áreas específicas que la componen: sueño [ $t(213.3) = 6.28, p < .001$ ], social [ $t(229) = 4.31, p < .001$ ], salud [ $t(229) = 2.74, p = .014$ ] y trabajo [ $t(229) = 2.62, p = .010$ ].

#### **5.5.6. Salud**

En el cuestionario se incluyen varios aspectos relacionados con la salud que se presentan a continuación organizados en diferentes aspectos: IMC (puntuación global y categorías); comorbilidad física (padecer afecciones y uso de medicamentos, comorbilidad psicológica (síntomas de sueño insuficiente, resultados de la escala de ansiedad y depresión, así como en el uso de medicamentos); repercusiones en el funcionamiento cognitivo; estrés percibido y desgaste profesional; salud sexual y, por último, hábitos saludables y estilo de vida.

##### **5.5.6.1. Índice de Masa Corporal**

Como se puede ver en la Tabla 18, el IMC promedio, calculado con los datos autoinformados de la altura y el peso, fue de  $26.45 \pm 3.20$  sin diferencias significativas entre ambos grupos ( $p > 0.1$ ). Del análisis de las categorías de IMC se desprende que más del 60% de los TMAs tenían sobrepeso u obesidad, siendo mayor la proporción en el grupo sin TTT, pero sin que estas diferencias alcanzasen significación estadística.

Tabla 18. Estadísticos descriptivos del IMC de los trabajadores con y sin TTT

|                             | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | <i>t</i> / $\chi^2$ |
|-----------------------------|------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| IMC total <sup>a</sup>      | 26.5 ± 3.2       | 26.6 ± 3.3          | 26.4 ± 3.1              | -.54                |
| IMC Categorías <sup>b</sup> |                  |                     |                         |                     |
| Normopeso                   | 78 (33.8)        | 34 (37.8)           | 44 (31.2)               | 1.37                |
| Sobrepeso                   | 129 (55.8)       | 46 (51.1)           | 83 (58.9)               |                     |
| Obesidad                    | 24 (10.4)        | 10 (11.1)           | 14 (9.9)                |                     |

<sup>a</sup> media ± D.T.

<sup>b</sup> n (%)

<sup>c</sup> IMC: Índice de masa corporal

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

### 5.5.6.2. Comorbilidad física

A continuación se analiza sintomatología relacionada con los sistemas gastrointestinal, metabólico y cardiovascular, así como cáncer, dolores crónicos y fatiga física (véase Tabla 19). Las manifestaciones gastrointestinales más frecuentes en los TMAs fueron la acidez de estómago (50%) y la gastritis/duodenitis (27.8%). El grupo con TTT informó de una presencia significativamente mayor de estreñimiento [ $\chi^2(1, N=234)=11.74, p=.001$ ], gastritis o duodenitis [ $\chi^2(1, N=234)=11.69, p=.001$ ], acidez de estómago [ $\chi^2(1, N=234)=8.67, p=.003$ ], colitis [ $\chi^2(1, N=233)=4.37, p=.036$ ] y el uso de antiácidos [ $\chi^2(1, N=233)=7.01, p=.008$ ] así como una tendencia a tomar laxantes más frecuentemente [ $\chi^2(1, N=233)=3.83, p=.050$ ]. La presencia de úlceras gástricas no fue estadísticamente diferente entre los dos grupos ( $p > 0.1$ ).

En relación con los problemas cardiovasculares, casi un 20% de la muestra informó de padecer hipertensión, siendo más frecuente en trabajadores con TTT [ $\chi^2(1, N=233)=4.48, p=.034$ ]. La presencia de arritmias cardíacas fue también mayor en el grupo con TTT [ $\chi^2(1, N=232)=5.07, p=.024$ ], así como una tendencia a un mayor uso de fármacos antihipertensivos [ $\chi^2(1, N=233)=2.87, p=.090$ ].

La diabetes y el síndrome metabólico aparecían en un número muy reducido de TMAs, sin existir diferencias entre los grupos estudiados ( $p > 0.1$ ) pero con una tendencia a una mayor

presencia de hipercolesterolemia [ $\chi^2(1, N=233)=3.81, p=.051$ ] que fue informada por más del 30% de la muestra total. Sólo una persona manifestó haber tenido cáncer.

Con respecto a quejas de dolor crónico, el dolor de cabeza [ $\chi^2(1, N=234)=28.17, p<.001$ ] y el dolor de espalda [ $\chi^2(1, N=234)=13.50, p<.001$ ] fueron significativamente más frecuentes, sin que hubiese diferencias significativas en el caso del dolor de piernas y pies. El grupo con TTT puntuaba significativamente más elevado en la escala de fatiga física [ $t(227) = -5.81, p < .001$ ]. El uso de analgésicos [ $\chi^2(1, N=233)=6.56, p=.010$ ] y relajantes musculares [ $\chi^2(1, N=233)=6.03, p=.014$ ] fue más frecuente en el grupo con TTT.

Tabla 19. Estadísticos descriptivos de las afecciones médicas y uso de medicamentos de los trabajadores con y sin TTT

|  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | t / $\chi^2$ |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|--------------|
| Acidez de estómago <sup>a</sup>              | 117 (50.0)       | 57 (62.0)           | 60 (42.3)               | 8.67**       |
| Gastritis/duodenitis <sup>a</sup>            | 65 (27.8)        | 37 (40.2)           | 28 (19.7)               | 11.69**      |
| Úlcera gástrica <sup>a</sup>                 | 18 (7.8)         | 9 (9.9)             | 9 (6.4)                 | .92          |
| Colitis <sup>a</sup>                         | 28 (12.0)        | 16 (17.6)           | 12 (8.5)                | 4.37*        |
| Estreñimiento <sup>a</sup>                   | 74 (31.6)        | 41 (44.6)           | 33 (23.2)               | 11.74**      |
| Hipertensión <sup>a</sup>                    | 45 (19.2)        | 24 (26.1)           | 21 (14.9)               | 4.48*        |
| Arritmias cardiacas <sup>a</sup>             | 31 (13.4)        | 18 (19.6)           | 13 (9.3)                | 5.07**       |
| Hipercolesterolemia <sup>a</sup>             | 74 (31.8)        | 36 (39.1)           | 38 (27.0)               | 3.81†        |
| Diabetes <sup>a</sup>                        | 4 (1.7)          | 2 (2.2)             | 2 (1.4)                 | .21          |
| Síndrome metabólico <sup>a</sup>             | 5 (2.1)          | 3 (3.3)             | 2 (1.4)                 | .92          |
| Cáncer <sup>a</sup>                          | 1 (0.4)          | 1 (1.1)             | 0 (0)                   | 1.52         |
| Dolor de cabeza <sup>a</sup>                 | 120 (51.5)       | 67 (72.8)           | 37 (37.6)               | 27.68***     |
| Dolor crónico de espalda <sup>a</sup>        | 93 (39.7)        | 50 (54.3)           | 43 (30.3)               | 13.50***     |
| Dolor crónico de piernas y pies <sup>a</sup> | 82 (35.0)        | 38 (41.3)           | 44 (31.0)               | 2.61         |
| Nivel de fatiga (0-7) <sup>a</sup>           | 3.7 ± 1.6        | 4.4 ± 1.4           | 3.2 ± 1.5               | -5.81***     |
| Uso de antiácidos <sup>a</sup>               | 57 (24.5)        | 31 (33.7)           | 26 (18.4)               | 7.01**       |
| Uso de laxantes <sup>a</sup>                 | 14 (6.0)         | 9 (9.8)             | 5 (3.5)                 | 3.83†        |
| Uso de antihipertensivos <sup>a</sup>        | 17 (7.3)         | 10 (10.9)           | 7 (5.0)                 | 2.87†        |
| Uso de analgésicos <sup>a</sup>              | 40 (17.2)        | 23 (25.0)           | 17 (12.1)               | 6.56*        |
| Uso de relajantes musculares <sup>a</sup>    | 45 (19.3)        | 25 (27.2)           | 20 (14.2)               | 6.03*        |

<sup>a</sup> media ± D.T.

<sup>b</sup> n (%);

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

### 5.5.6.3. Comorbilidad psicológica

La repercusión sobre el bienestar psicológico se ha estudiado a través de una serie de síntomas relacionados con el sueño insuficiente por medio de la escala de ansiedad y depresión, así como por la frecuencia de uso de psicofármacos.

En general, fueron muy frecuentes las quejas asociadas con las manifestaciones del sueño insuficiente informadas por todo el grupo de TMAs. No obstante, el grupo de trabajadores con TTT comunicó con mayor frecuencia la presencia de los siguientes síntomas durante el mes previo: irritabilidad [ $\chi^2(1, N=234)=20.10, p<.001$ ], inquietud [ $\chi^2(1, N=234)=22.73, p<.001$ ], desmotivación [ $\chi^2(1, N=233)=15.67, p<.001$ ] y cambios bruscos de humor [ $\chi^2(1, N=234)=16.09, p<.001$ ] (véase Tabla 20).

Tabla 20. Estadísticos descriptivos de los síntomas de sueño insuficiente relacionados con el estado de ánimo de los trabajadores con y sin TTT

|                                       | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | <i>t</i> / $\chi^2$ |
|---------------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| Irritabilidad <sup>b</sup>            | 128 (54.7)       | 67 (72.8)           | 61 (43.0)               | 20.10***            |
| Inquietud <sup>b</sup>                | 105 (44.9)       | 59 (64.1)           | 46 (32.4)               | 22.73***            |
| Desmotivación <sup>b</sup>            | 130 (55.8)       | 66 (71.7)           | 64 (45.4)               | 15.67***            |
| Cambios bruscos de humor <sup>b</sup> | 138 (59.0)       | 69 (75.0)           | 69 (48.6)               | 16.09***            |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

Como se puede véase Tabla 21, el grupo de TMAs con TTT mostró mayores puntuaciones totales en la subescala de depresión [ $t(231) = -5.77, p < .001$ ] y de ansiedad [ $t(230) = -5.69, p < .001$ ] estando la puntuación promedio por debajo del umbral de 8 que indica un caso probable. Utilizando los puntos de corte de la escala, se observó que, en el caso de la depresión, los porcentajes del grupo con TTT que entraban en la categoría de caso probable y caso clínico eran significativamente mayores que en el grupo sin TTT [ $\chi^2(2, N=233)=25.44, p<.001$ ]. Lo mismo ocurría en el caso de la ansiedad [ $\chi^2(2, N=233)=25.44, p<.001$ ] en que

estos porcentajes eran incluso superiores. El uso de tranquilizantes [ $\chi^2(1, N=233)=7.69, p<.001$ ] y de hipnóticos (prescritos y no prescritos) se informó más frecuentemente en el grupo de TMAs con TTT [ $\chi^2(1, N=232)=18.30, p<.001$ ], no siendo así con los antidepresivos cuya frecuencia de uso es, en general, muy limitada (<4%).

Tabla 21. Estadísticos descriptivos de los resultados de la escala de ansiedad y depresión de los trabajadores con y sin TTT

|   | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | <i>t</i> / $\chi^2$ |
|---|------------------|---------------------|-------------------------|---------------------|
| Depresión <sup>a</sup> (0-21)                               | 5.5 ± 3.7        | 7.1 ± 3.7           | 4.4 ± 3.3               | -5.62***            |
| Depresión categorías <sup>b</sup>                           |                  |                     |                         |                     |
| Normal  | 161 (69.1)       | 47 (51.1)           | 114 (80.9)              | 25.44***            |
| Caso probable   | 54 (23.2)        | 31 (33.7)           | 23 (16.3)               |                     |
| Caso clínico  | 18 (7.7)         | 14 (15.2)           | 4 (2.8)                 |                     |
| Ansiedad <sup>a</sup> (0-21)                                | 6.3 ± 3.5        | 7.9 ± 3.5           | 5.3 ± 3.2               | -5.62***            |
| Ansiedad categorías <sup>b</sup>                            |                  |                     |                         |                     |
| Normal  | 153 (65.9)       | 46 (50.5)           | 107 (75.9)              | 18.30***            |
| Caso probable   | 48 (20.7)        | 24 (26.4)           | 24 (17.0)               |                     |
| Caso clínico  | 31 (13.4)        | 21 (23.1)           | 10 (7.1)                |                     |
| Uso de tranquilizantes <sup>b</sup>                         | 15 (6.4)         | 11 (12.0)           | 4 (2.8)                 | 7.69**              |
| Uso de hipnóticos (prescritos y no prescritos) <sup>b</sup> | 30 (12.8)        | 21 (22.8)           | 9 (6.3)                 | 13.58***            |
| Uso de antidepresivos <sup>b</sup>                          | 9 (3.9)          | 4 (4.3)             | 5 (3.5)                 | .10                 |

<sup>a</sup> media ± D.T.

<sup>b</sup> n (%)

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

#### 5.5.6.4. Estrés percibido y desgaste profesional o burnout

El grado de estrés percibido fue más elevado en el grupo de trabajadores con TTT [ $t(230) = -6.67, p < .001$ ]. Las puntuaciones de desgaste profesional o síndrome de *burnout*, que es considerado como una consecuencia del estrés crónico, fueron superiores en todas las dimensiones del cuestionario en los sujetos con TTT: fatiga física laboral [ $t(230) = -6.04, p < .001$ ], agotamiento emocional [ $t(231) = -6.52, p < .001$ ] y cansancio cognitivo [ $t(231) = -8.20, p < .001$ ] (véase Tabla 22).

Tabla 22. Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de estrés percibido y desgaste profesional en trabajadores con y sin TTT

|   | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | <i>t / χ<sup>2</sup></i> |
|---|------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Estrés laboral percibido <sup>a</sup> (0-4) | 2.2 ± 0.7        | 2.5 ± 0.6           | 2.0 ± 0.6               | -6.67***                 |
| DP-Fatiga física (4-28) <sup>a</sup>        | 14.5 ± 4.5       | 16.6 ± 4.4          | 13.2 ± 4.0              | 36.50***                 |
| DP-Agotamiento emocional (1-7) <sup>a</sup> | 12.9 ± 5.6       | 15.6 ± 5.3          | 11.1 ± 5.1              | 42.48***                 |
| DP-Cansancio cognitivo (1-7) <sup>a</sup>   | 12.4 ± 4.9       | 15.3 ± 4.9          | 10.5 ± 4.0              | 67.24***                 |

<sup>a</sup> media ± D.T.

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

### 5.5.6.5. *Quejas sobre el funcionamiento cognitivo*

A continuación se analizan algunas manifestaciones autoinformadas relacionadas con el funcionamiento cognitivo (véase Tabla 23). En este ámbito, el grupo de TMAAs con TTT informaron de una mayor frecuencia de problemas de: coordinación [ $\chi^2(1, N=234)=16.10, p<.001$ ], concentración y atención [ $\chi^2(1, N=234)=25.87, p<.001$ ], memoria [ $\chi^2(1, N=234)=16.57, p<.001$ ], dificultades para la toma de decisiones [ $\chi^2(1, N=234)=33.59, p<.001$ ] y una mayor tendencia a la distracción [ $\chi^2(1, N=234)=36.61, p<.001$ ].

Tabla 23. Estadísticos descriptivos de las quejas cognitivas de los trabajadores con y sin TTT

|  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | <i>t / χ<sup>2</sup></i> |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|--------------------------|
| Descoordinación <sup>a</sup>                       | 46 (19.7)        | 30 (32.6)           | 16 (11.3)               | 16.10***                 |
| Problemas de concentración y atención <sup>a</sup> | 117 (50.0)       | 65 (70.2)           | 52 (36.6)               | 25.87***                 |
| Tendencia a la distracción <sup>a</sup>            | 108 (46.2)       | 65 (70.7)           | 43 (30.3)               | 36.61***                 |
| Problemas de memoria <sup>a</sup>                  | 104 (44.4)       | 56 (60.9)           | 48 (33.8)               | 16.57***                 |
| Dificultades en la toma de decisiones <sup>a</sup> | 59 (25.2)        | 42 (45.7)           | 17 (12.00)              | 33.59***                 |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

### 5.5.6.6. *Funcionamiento sexual*

En relación con el funcionamiento sexual, como se puede ver en la Tabla 24 el grupo de TMAAs con TTT manifestó significativamente mayor disfunción en el interés sexual ( $Z=2.08, p < .038$ ), la capacidad de excitación ( $Z=2.21, p < .027$ ) y la satisfacción sexual global



( $Z=2.21$ ,  $p < .027$ ); así como una tendencia en relación con la capacidad para conseguir orgasmos ( $Z=1.81$ ,  $p < .070$ ). Usando los puntos de corte de la escala, más de 50% de los TMAs mostró tener una vida sexual disfuncional, siendo ésta significativamente más frecuente en el grupo con TTT [ $\chi^2(1, N=233)=6.34$ ,  $p=.012$ ]. Así mismo, este grupo informó de que el trabajo a turnos interfería en mayor medida en su vida sexual ( $Z=2.72$ ,  $p < .007$ ).

Tabla 24. Estadísticos descriptivos de las puntuaciones de funcionamiento y satisfacción sexual de los trabajadores con y sin TTT

|  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | $\chi^2/Z$         |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|--------------------|
| CFS <sup>a</sup> -Interés sexual (1-6) <sup>b</sup>                  | 2 (2-3)          | 2 (2-4)             | 2 (2-3)                 | -2.08*             |
| CFS-Capacidad de excitación (1-6) <sup>b</sup>                       | 2 (2-3)          | 2 (2-3)             | 2 (2-2)                 | -2.21*             |
| CFS-Capacidad para conseguir orgasmos (1-6) <sup>b</sup>             | 2 (2-2)          | 2 (2-3)             | 2 (2-2)                 | -1.81 <sup>†</sup> |
| CFS-Satisfacción sexual global (1-6) <sup>b</sup>                    | 2 (2-3)          | 2 (2-4)             | 2 (2-2)                 | -2.21*             |
| CFS-Vida sexual disfuncional (Si) <sup>c</sup>                       | 103 (44.2)       | 50 (54.3)           | 53 (37.6)               | 6.34*              |
| Influencia del sistema a turnos en la vida sexual (1-5) <sup>b</sup> | 4 (3-4)          | 4 (3-5)             | 3 (2-4)                 | -2.72**            |

<sup>a</sup> CFS: Cuestionario de Funcionamiento Sexual del Hospital General de Massachussets

<sup>b</sup> mediana (p25-p75)

<sup>c</sup> n (%);

(\*) <sup>†</sup>  $P < .10$ ; \* $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ ; \*\*\*  $P < .001$

#### 5.5.6.7. Hábitos de salud y estilo de vida

Como se puede observar en la Tabla 25, más de la mitad de los TMAs no fumaban (63.2%), practicaban ejercicio (67.4%) y decían tener buenos hábitos nutricionales (58.1%), sin manifestarse diferencias significativas entre ambos grupos en estos aspectos salvo en relación con este último aspectos en el que aquéllos con TTT refirieron seguir buenos hábitos nutricionales con menor frecuencia que el grupo sin TTT [ $\chi^2(1, N=234)=4.11$ ,  $p=.043$ ]. En relación con el consumo de café, la gran mayoría de la muestra indicó su uso a diario (~90%), sin encontrarse diferencias significativas entre ambos grupos.

Tabla 25. Estadísticos descriptivos de los hábitos relacionados con la salud de los trabajadores con y sin TTT

|   | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | $\chi^2$ |
|---|------------------|---------------------|-------------------------|----------|
| Fuma <sup>a</sup>                         | 86 (36.8)        | 36 (39.1)           | 50 (35.2)               | .37      |
| Toma café <sup>a</sup>                    | 205 (87.6)       | 82 (89.1)           | 123 (86.6)              | .32      |
| Practica ejercicio <sup>a</sup>           | 157 (67.4)       | 59 (64.1)           | 98 (69.5)               | .73      |
| Buenos hábitos nutricionales <sup>a</sup> | 136 (58.1)       | 46 (50.0)           | 90 (63.4)               | 4.11*    |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

Indagando en los hábitos nutricionales durante el trabajo nocturno, se puso de manifiesto que el grupo de TMAs con TTT refería disfrutar menos con las comidas [ $\chi^2(1, N=234)=7.00, p=.008$ ] y tenía una tendencia a mantener una alimentación menos variada [ $\chi^2(1, N=233)=2.82, p=.093$ ]. Analizando específicamente los hábitos de alimentación durante el turno de noche, sólo se apreciaron diferencias significativas en cuanto a que el grupo con TTT consumía más cantidad de café [ $\chi^2(1, N=228)=6.53, p=.011$ ] sin que hubiera diferencias significativas entre ambos grupos en el resto de hábitos (véase Tabla 26).

Tabla 26. Estadísticos descriptivos de los hábitos de nutrición en el turno de noche de los trabajadores con y sin TTT

|   | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | $\chi^2$ |
|---|------------------|---------------------|-------------------------|----------|
| Disfruta con las comidas <sup>a</sup>         | 223 (95.3)       | 83 (90.2)           | 140 (98.6)              | 8.74**   |
| Lleva una alimentación variada <sup>a</sup>   | 218 (93.6)       | 83 (90.2)           | 135 (95.7)              | 2.82†    |
| Durante el turno de noche toma <sup>a</sup> : |                  |                     |                         |          |
| Más café                                      | 133 (58.3)       | 63 (68.5)           | 70 (51.5)               | 6.53*    |
| Menos comidas picantes                        | 131 (57.5)       | 50 (54.3)           | 81 (59.3)               | .61      |
| Carne roja, fritos y bollería                 | 205 (46.1)       | 45 (48.9)           | 60 (44.1)               | .51      |
| Pasta, cereales, frutas y verduras            | 196 (86.0)       | 76 (82.6)           | 120 (88.2)              | 1.44     |
| Carne magra, pescado y legumbres              | 158 (69.3)       | 64 (69.6)           | 94 (69.1)               | .01      |
| Mayor cantidad de comida                      | 41 (18.0)        | 20 (21.7)           | 21 (15.4)               | 1.48     |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

### 5.5.7. Estrategias para adaptarse al trabajo a turnos

Cerca del 70% de la muestra total indicaron que solían utilizar alguna estrategia para adaptarse al trabajo a turnos. El grupo de trabajadores con TTT ponía en marcha estrategias con más frecuencia [ $\chi^2(1, N=234)=14.20, p<.001$ ], encontrándose diferencias en relación con el uso de bebidas con cafeína [ $\chi^2(1, N=234)=8.13, p=.004$ ] y de medicación para dormir [ $\chi^2(1, N=234)=8.74, p=.003$ ], así como una tendencia en relación con tener en cuenta las condiciones de la habitación [ $\chi^2(1, N=234)=2.83, p=.093$ ] en las que se diferenciaban con respecto al grupo sin TTT. No se encontraron diferencias significativas en el uso de estrategias de adaptación como el ejercicio, la siesta preventiva y melatonina, siendo las dos primeras de las más usadas por el grupo en su conjunto (Véase Tabla 27).

Tabla 27. Estadísticos descriptivos del uso y tipos de estrategias de adaptación de los trabajadores con y sin TTT

|   | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | $\chi^2$ |
|---|------------------|---------------------|-------------------------|----------|
| Usa estrategia de adaptación (Sí) <sup>a</sup>  | 160 (68.7)       | 76 (82.6)           | 84 (59.6)               | 13.73*** |
| Tipos de estrategias usadas (Sí) <sup>a</sup> : |                  |                     |                         |          |
| Ejercicio                                       | 56 (24.0)        | 27 (29.3)           | 29 (20.6)               | 2.35     |
| Bebidas con cafeína                             | 74 (31.8)        | 39 (42.4)           | 35 (24.8)               | 7.93**   |
| Medicación para dormir                          | 11 (4.7)         | 9 (9.8)             | 2 (1.4)                 | 8.66**   |
| Siesta preventiva                               | 93 (39.9)        | 36 (39.1)           | 57 (40.4)               | .04      |
| Melatonina                                      | 4 (1.7)          | 2 (2.2)             | 2 (1.4)                 | .19      |
| Condiciones de la habitación                    | 30 (12.9)        | 16 (17.4)           | 14 (9.9)                | 2.76†    |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) †P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

### 5.5.8. Rendimiento laboral y seguridad vial

Tradicionalmente se ha relacionado el trabajo a turnos con una serie de consecuencias en el rendimiento en el trabajo, así como con una mayor probabilidad de sufrir accidentes laborales o de conducción. A continuación se describen los resultados obtenidos por la muestra de este estudio en estas áreas.

En relación con el absentismo o las faltas al trabajo, cerca del 60% de la muestra informó de haber faltado algún día al trabajo durante el año previo, sin haber diferencias entre

los dos grupos estudiados ( $p > 0.1$ ). Cuando se analizaron en detalle las causas por las que faltaron al trabajo, la baja por enfermedad fue el único motivo señalado significativamente con más frecuencia por el grupo con TTT [ $\chi^2(1, N=234)=9.92, p=.002$ ], sin encontrarse diferencias significativas en haber faltado por accidente laboral, responsabilidades familiares, asuntos personales, quedarse dormido o falta de motivación ( $p > 0.1$ ) (véase Tabla 28).

Tabla 28. Estadísticos descriptivos de la frecuencia de absentismo el año previo y sus causas los trabajadores con y sin TTT

|                                  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | $\chi^2$ |
|----------------------------------|------------------|---------------------|-------------------------|----------|
| Absentismo/año (Sí) <sup>a</sup> | 135 (57.7)       | 59 (64.1)           | 76 (53.5)               | 2.58     |
| Causa absentismo <sup>a</sup> :  |                  |                     |                         |          |
| Enfermedad                       | 88 (37.6)        | 46 (50.0)           | 42 (29.6)               | 9.92**   |
| Accidentes laborales             | 26 (11.1)        | 13 (14.1)           | 13 (9.2)                | 1.40     |
| Responsabilidades familiares     | 20 (8.5)         | 10 (10.9)           | 10 (7.0)                | 1.05     |
| Asuntos personales               | 28 (12.0)        | 11 (12.0)           | 17 (12.0)               | .00      |
| Dormirse                         | 10 (4.3)         | 5 (5.4)             | 5 (3.5)                 | .50      |
| Falta de motivación              | 1 (.4)           | 0 (0)               | 1 (0.7)                 | .65      |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) †  $P < .10$ ; \*  $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ ; \*\*\*  $P < .001$

Como se puede ver en la Tabla 29, el 70% de los TMAs afirmó haber cometido algún error laboral durante el año previo y el grupo con TTT refirió un mayor número de errores en total [ $\chi^2(1, N=234)=10.67, p=.001$ ]. Cuando se consultó por la causa de estos errores, los TMAs señalaron significativamente con más frecuencia: la somnolencia [ $\chi^2(1, N=234)=15.01, p<.001$ ], la fatiga [ $\chi^2(1, N=234)=12.89, p<.001$ ], la falta de motivación [ $\chi^2(1, N=234)=5.09, p=.024$ ] y de experiencia [ $\chi^2(1, N=234)=5.16, p=.023$ ] y la sobrecarga de trabajo [ $\chi^2(1, N=234)=3.95, p=.047$ ]. Se encontró una tendencia a informar sobre errores cuya causa el estrés [ $\chi^2(1, N=234)=3.77, p=.052$ ] y unas malas condiciones de trabajo [ $\chi^2(1, N=234)=2.89, p=.089$ ]. No había diferencias significativas en el exceso de confianza, ni en el ruido excesivo ( $p > 0.1$ ).

Tabla 29. Estadísticos descriptivos de la frecuencia de errores laborales y sus causas en los trabajadores con y sin TTT

|  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | $\chi^2$ |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|----------|
| Errores laborales (Sí) <sup>a</sup>    | 165 (70.5)       | 76 (82.6)           | 89 (62.7)               | 10.67**  |
| Causa errores laborales <sup>a</sup> : |                  |                     |                         |          |
| Sobrecarga                             | 74 (31.6)        | 36 (39.1)           | 38 (28.6)               | 3.95*    |
| Fatiga                                 | 55 (23.5)        | 33 (35.9)           | 22 (15.5)               | 12.89*** |
| Estrés                                 | 72 (30.8)        | 35 (38.0)           | 37 (26.1)               | 3.77†    |
| Somnolencia                            | 31 (13.7)        | 22 (23.9)           | 9 (6.3)                 | 15.00*** |
| Falta de motivación                    | 27 (11.5)        | 16 (17.4)           | 11 (7.7)                | 5.09*    |
| Exceso de confianza                    | 29 (12.4)        | 14 (15.2)           | 15 (10.6)               | 1.11     |
| Falta de experiencia                   | 13 (5.6)         | 9 (9.8)             | 4 (2.8)                 | 5.16*    |
| Ruido excesivo                         | 15 (6.4)         | 8 (8.7)             | 7 (4.9)                 | 1.32     |
| Malas condiciones de trabajo           | 48 (20.5)        | 24 (26.1)           | 24 (16.9)               | 2.89†    |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

El 98.7% de la muestra conducía habitualmente y el 85% usaba el transporte privado para ir y volver del trabajo. La duración media de tiempo que informó el grupo de TMAs por tipo de turno y trayecto es la siguiente: 20 minutos (trayectos de casa a trabajo y trabajo a casa en los turnos de madruge y noche, así como el trayecto de casa al trabajo en turno de mañana), 25 minutos (trayectos de casa a trabajo y trabajo a casa en el turno de tarde) y 30 minutos (trayecto del trabajo a casa en turno de mañana). Las duraciones de los trayectos no diferían significativamente entre los grupos.

En relación con accidentes o amagos de accidentes de conducción debidos a la somnolencia o la fatiga (véase Tabla 30), la mayor parte de los TMAs (80%) refirió haber sentido somnolencia al volante, pero fue el grupo con TTT en el que sucedía esto con más frecuencia [ $\chi^2(1, N=226)=4.91, p=.027$ ]. Éstos mismos informaron de haber dado cabezadas mientras conducían [ $\chi^2(1, N=234)=7.42, p=.006$ ] y haber tenido amagos de accidente por somnolencia y/o por fatiga [ $\chi^2(1, N=234)=18.30, p<.001$ ] con mayor frecuencia que el grupo sin TTT. El número de accidentes por somnolencia y/o fatiga revelado por los TMAs rondó el 3%, sin apreciarse diferencias significativas entre ambos grupos.

Tabla 30. Estadísticos descriptivos sobre la seguridad vial de los trabajadores con y sin TTT

|  | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | $\chi^2$ |
|--|------------------|---------------------|-------------------------|----------|
| Sentir somnolencia conduciendo                           | 177 (78.3)       | 78 (85.7)           | 99 (73.3)               | 4.91**   |
| Haberse dormido conduciendo                              | 102 (45.1)       | 51 (57.2)           | 51 (37.2)               | 8.78**   |
| Accidente de tráfico por somnolencia y/o fatiga          | 6 (2.6)          | 3 (3.3)             | 3 (2.1)                 | 0.30     |
| Amago de accidente de tráfico por somnolencia y/o fatiga | 112 (47.9)       | 60 (65.2)           | 52 (36.6)               | 18.30*** |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) † P < .10; \*P < .05; \*\* P < .01; \*\*\* P < .001

### 5.5.9. Conciliación de la vida familiar y laboral

Los aspectos relacionados con la conciliación de la vida familiar y laboral se estudiaron a través de una serie de cuestionarios y preguntas que analizan el grado de satisfacción con el tiempo que el trabajo a turnos deja para realizar diferentes actividades y por medio de la escala de funcionalidad familiar (véase Tabla 31). Es importante recordar que más del 75% de los TMA informaron de tener pareja en el momento de completar el cuestionario y que percibían apoyo por parte de éstas en relación con el trabajo a turnos la mayor parte de ellos y sin haber diferencias significativas entre ambos grupos de estudio ( $p > 0.1$ ). Ésto se corrobora por medio de las puntuaciones en el cuestionario de funcionalidad familiar (APGAR) en el que tampoco aparecían diferencias significativas entre los grupos en la puntuación total, ni en la clasificación como familia funcional o disfuncional ( $p > 0.1$ ). Cuando se analizó más a fondo la conformación de la unidad familiar teniendo en cuenta el número de menores a cargo y la ayuda para el cuidado de terceros, no se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos ( $p > 0.10$ ).

Donde sí aparecen estas diferencias entre ambos grupos es en relación con el grado de satisfacción percibido con el tiempo que el trabajo a turnos les dejaba para la familia ( $Z=4.61$ ,  $p < .001$ ) y para el ocio ( $Z=4.54$ ,  $p < .001$ ). Por otra parte, se encontró una menor satisfacción laboral ( $Z=3.84$ ,  $p < .001$ ) en los trabajadores con TTT. El tiempo para las tareas domésticas

fue el ámbito en el que los TMAs manifestaron menos insatisfacción sin haber diferencias entre los dos grupos de estudio ( $p > 0.1$ ).

Tabla 31. Estadísticos descriptivos sobre la situación familiar y el grado de satisfacción en diferentes áreas de los trabajadores con y sin TTT

|   | Todos<br>(n=234) | Grupo TTT<br>(n=92) | Grupo no-TTT<br>(n=142) | <i>t</i> / $\chi^2/Z$ |
|---|------------------|---------------------|-------------------------|-----------------------|
| Estatus familiar                                    |                  |                     |                         |                       |
| Sin pareja  | 48 (20.5)        | 21 (22.8)           | 27 (19.0)               | .71                   |
| Pareja sin hijos <13años                            | 114 (48.7)       | 45 (48.9)           | 69 (48.6)               |                       |
| Pareja con hijos <13años                            | 72 (30.8)        | 26 (28.3)           | 46 (32.4)               |                       |
| Apoyo por parte de la pareja <sup>b</sup>           | 172 (86.9)       | 67 (84.8)           | 105 (88.2)              | .49                   |
| Ayuda para cuidado <sup>b</sup>                     | 44 (41.1)        | 16 (36.4)           | 28 (44.4)               | .70                   |
| Grado de funcionalidad familiar (0-10) <sup>a</sup> | 8 (7-9)          | 8 (7-9)             | 8 (8-9)                 | -.99                  |
| Familia funcional <sup>b</sup>                      | 196 (86.4)       | 74 (80.4)           | 122 (86.5)              | 1.55                  |
| Familia disfuncional <sup>b</sup>                   | 37 (15.9)        | 18 (19.6)           | 19 (13.5)               |                       |
| Satisfacción tiempo para: <sup>a</sup>              |                  |                     |                         |                       |
| Tareas domésticas (1-5)                             | 3 (2.5-3.5)      | 2.8 (2.3-3.5)       | 3 (2.5-3.8)             | -1.41                 |
| Familia (1-5)                                       | 2 (1.7-2.7)      | 1.8 (1.3-2.3)       | 2.3 (1.7-3.0)           | -4.61***              |
| Ocio (1-5)  | 2 (1.6-2.6)      | 1.8 (1.2-2.3)       | 2.2 (1.8-2.8)           | -4.54***              |
| Satisfacción laboral (5-25) <sup>a</sup>            | 18 (16-20)       | 17 (15-19)          | 19 (17-20)              | -3.84***              |

<sup>a</sup> mediana (p25-p75)

<sup>b</sup> n (%)

(\*) †  $P < .10$ ; \* $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ ; \*\*\*  $P < .001$

## 5.6. Análisis de correlaciones

Con el fin de cuantificar el grado de relación entre una serie de variables, se llevó a cabo una serie de análisis de regresión. A continuación, se muestra la matriz de correlación de: edad, IMC, grado de somnolencia y puntuaciones de algunos cuestionarios y escalas sobre sueño, salud y variables relacionadas con la personalidad.

Se puede observar en la Tabla 32 que existían numerosas asociaciones significativas entre las variables estudiadas, aunque en general la fuerza de la correlación fue moderada o baja, no explicando en ningún caso más del 50% de la varianza. La edad tenía una asociación positiva con el IMC [ $r(231) = .196, p=.003$ ] y negativa con la somnolencia [ $r(230) = -.136, p=.039$ ], la fatiga [ $r(229) = -.182, p=.006$ ] y la escala de languidez-vigorsidad [ $r(230) = -.227, p=.001$ ]. El IMC no se relacionó con ninguna variable más de las estudiadas. Todas las demás

variables mostraron asociaciones entre ellas, excepto en el caso del locus de control con el grado de somnolencia.

Tabla 32. Matriz de correlaciones entre la edad, el IMC y el resultado de diferentes escalas sobre sueño, salud y personalidad en la muestra de TMAs

|                    | 1       | 2     | 3             | 4             | 5              | 6              | 7       | 8      | 9             | 10            |
|--------------------|---------|-------|---------------|---------------|----------------|----------------|---------|--------|---------------|---------------|
| 1. Edad            | 1       |       |               |               |                |                |         |        |               |               |
| 2. IMC             | ,196**  | 1     |               |               |                |                |         |        |               |               |
| 3. Somnolencia     | -,136*  | ,006  | 1             |               |                |                |         |        |               |               |
| 4. Nivel de fatiga | -,182** | ,005  | <b>,411**</b> | 1             |                |                |         |        |               |               |
| 5. Calidad sueño   | -,029   | -,032 | <b>,415**</b> | <b>,353**</b> | 1              |                |         |        |               |               |
| 6. Locus control   | ,044    | ,078  | -,114         | -,223**       | <b>-,355**</b> | 1              |         |        |               |               |
| 7. CTI flexible    | ,043    | ,018  | -,132*        | -,241**       | -,153*         | <b>,353**</b>  | 1       |        |               |               |
| 8. CTI lánquido    | -,227** | ,000  | <b>,442**</b> | <b>,492**</b> | <b>,357**</b>  | -,217**        | -,143*  | 1      |               |               |
| 9. Ansiedad        | -,072   | -,052 | <b>,347**</b> | <b>,384**</b> | <b>,503**</b>  | <b>-,314**</b> | -,147*  | ,298** | 1             |               |
| 10. Depresión      | -,045   | -,001 | <b>,328**</b> | <b>,402**</b> | <b>,472**</b>  | <b>-,336**</b> | -,213** | ,291** | <b>,690**</b> | 1             |
| 11. D. Profesional | ,112    | ,011  | <b>,244**</b> | <b>,344**</b> | <b>,473**</b>  | <b>-,363**</b> | -,180** | ,209** | <b>,541**</b> | <b>,497**</b> |

**En negrita:** las correlaciones  $>.3$  (bajas);

**En negrita cursiva:** las correlaciones  $>.5$  (moderadas)

\* $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ .

Las asociaciones más elevadas, aunque todas de fuerza moderada, resultaron entre la puntuación de la escala de ansiedad y la de otras tres escalas: depresión [ $r(232) = .690, p < .001$ ], desgaste profesional [ $r(229) = .541, p < .001$ ] y mala calidad del sueño [ $r(232) = .503, p < .001$ ]. La escala de depresión correlacionó moderada y positivamente con el desgaste profesional [ $r(232) = .497, p < .001$ ].

El resto de variables tenían una fuerza de correlación baja pero es interesante conocerlas para tener en cuenta posibles influencias a la hora de interpretar sus resultados. Así, el nivel de somnolencia se asoció positivamente con la escalas de: languidez [ $r(228) = .442, p < .001$ ], calidad de sueño [ $r(230) = .415, p < .001$ ], fatiga [ $r(228) = .411, p < .001$ ], ansiedad [ $r(228) = .347, p < .001$ ], depresión [ $r(229) = .328, p < .001$ ] y desgaste profesional [ $r(227) = .244, p < .001$ ]. La asociación con la escala de flexibilidad fue negativa [ $r(230) = -.132, p = .045$ ].

La fatiga correlacionó positivamente con las escalas de: languidez [ $r(228) = .492, p < .001$ ], depresión [ $r(228) = .402, p < .001$ ], ansiedad [ $r(227) = .384, p < .001$ ], calidad de sueño



[ $r(229) = .353, p < .001$ ] y desgaste profesional [ $r(226) = .344, p < .001$ ]; y negativamente con las escalas de: flexibilidad [ $r(229) = -.241, p < .001$ ] y locus de control [ $r(228) = -.223, p = .001$ ].

La puntuación en la escala de calidad de sueño se asoció de manera positiva, además de con la escala de ansiedad anteriormente referida, con las escalas de: desgaste profesional [ $r(226) = -.473, p = .001$ ], depresión [ $r(233) = .472, p = .001$ ], languidez [ $r(230) = -.357, p < .001$ ]; y de manera negativa con las escalas de: locus de control [ $r(231) = -.355, p < .001$ ] y de flexibilidad [ $r(231) = -.153, p = .020$ ].

La escala de locus de control correlacionó positivamente con la escala de flexibilidad [ $r(228) = .353, p < .001$ ]; y negativamente con las escalas de: desgaste profesional [ $r(228) = -.363, p < .001$ ], depresión [ $r(230) = -.336, p < .001$ ], ansiedad [ $r(228) = -.314, p < .001$ ] y languidez [ $r(228) = -.217, p = .001$ ]. La escala de flexibilidad correlacionó de manera negativa con las escalas de depresión [ $r(230) = -.213, p = .001$ ], desgaste profesional [ $r(228) = -.180, p = .007$ ], ansiedad [ $r(229) = -.147, p = .026$ ] y languidez [ $r(230) = -.143, p = .030$ ]. Por su parte, la escala de languidez correlacionó positivamente con las escalas de depresión [ $r(229) = .291, p < .001$ ], ansiedad [ $r(228) = .298, p < .001$ ] y desgaste profesional [ $r(227) = .209, p = .002$ ].

Por otra parte, la duración de sueño es un dato relevante en relación con el TTT y se ha asociado previamente con aspectos como la edad, el IMC o la somnolencia. A continuación se presenta la matriz de correlaciones de la duración de sueño en los diferentes turnos y estas variables. También es interesante estudiar la relación entre las diferentes duraciones de sueño para ver el grado de variabilidad individual (véase Tabla 33).

El mayor grado de correlación se observó, en primer lugar, entre la duración del turno de mañana y el de madrugue [ $r(94) = .617, p < .001$ ] pero hay que tener en cuenta que el cálculo se realiza con la submuestra de aquéllos que realizan los dos turnos. Y, en segundo lugar, entre la duración de los turnos de tarde y descanso [ $r(209) = .515, p < .001$ ]. La fuerza de estas asociaciones fue moderada.

Tabla 33. Matriz de correlaciones entre la edad, el IMC, el grado de somnolencia y la duración de sueño en los diferentes turnos en la muestra de TMA

|                            | 1              | 2     | 3     | 4      | 5             | 6     | 7             | 8      |
|----------------------------|----------------|-------|-------|--------|---------------|-------|---------------|--------|
| 1. Edad                    | 1              |       |       |        |               |       |               |        |
| 2. Somnolencia             | -              | 1     |       |        |               |       |               |        |
| 3. IMC                     | -              | -     | 1     |        |               |       |               |        |
| 4. Desgaste profesional    | -              | -     | -     | 1      |               |       |               |        |
| 5. Duración sueño madrugue | -.019          | -.091 | -.133 | -.106  | 1             |       |               |        |
| 6. Duración sueño mañana   | -.040          | -.103 | .003  | -.086  | <b>.617**</b> | 1     |               |        |
| 7. Duración sueño tarde    | -.203**        | .002  | .028  | -.081  | .029          | .126  | 1             |        |
| 8. Duración sueño noche    | <b>-.303**</b> | -.023 | -.039 | -.168* | .101          | .161* | <b>.321**</b> | 1      |
| 9. Duración sueño descanso | -.115          | -.014 | .066  | -.090  | .094          | .097  | <b>.515**</b> | .216** |

**En negrita:** las correlaciones  $>.3$  (bajas);

\* $P < .05$ ; \*\*  $P < .01$ .

La duración del sueño del turno de noche correlacionó positivamente con la duración del turno de tarde [ $r(212) = .321, p < .001$ ] y de mañana [ $r(197) = .291, p = .024$ ]. La edad correlacionó de manera negativa con la duración en los turnos de noche [ $r(221) = -.303, p < .001$ ] y de tarde [ $r(219) = -.203, p = .003$ ]. La fuerza de las asociaciones en todos los casos fueron bajas o muy bajas. Por último, el nivel de somnolencia y el IMC no se asociaron con la duración del sueño en ningún turno de trabajo.

Como se puede observar en las Tablas de las matrices de correlación, ninguno de los coeficientes sobrepasa  $-.70$  ni  $.70$  por tanto, ninguna variable explica más del 50% de la varianza de otra y se puede presuponer cierta independencia entre ellas necesaria para llevar a cabo los análisis multivariantes posteriores.

### 5.6.1. Análisis multivariante

Teniendo en cuenta toda la información presentada anteriormente, se procedió a realizar un análisis más detallado con el fin de obtener un modelo en el que figurasen las variables independientes que, con más peso, predecían de tener, o no, TTT. Para ello, tal y como se ha descrito en el Capítulo 5, se realizó una regresión logística binaria con la siguiente pauta: en

primer lugar una regresión logística univariante para valorar el impacto de cada variable individualmente; en segundo lugar, una regresión logística con el método “de pasos hacia adelante” usando la prueba de Wald, que aportó un primer modelo que valoraba el impacto colectivo de una serie de variables que se incluirían en un tercer análisis de regresión para obtener el modelo final. En éste, se valoró el peso de las variables obtenidas en el modelo anterior junto a una serie de variables de control utilizando el método “introducir” que es el adecuado cuando el objetivo del estudio es el ajuste de variables de confusión y la exploración de términos de interacción.

En línea con los resultados presentados anteriormente, el análisis logístico univariante mostró que el TTT se asoció con un gran número de covariables (véase Tabla 34). Aquéllas con las que se encontró una mayor asociación fueron: tendencia a la distracción, desgaste profesional, bloqueo en la toma de decisiones, nivel de fatiga, depresión, dolor de cabeza, ansiedad, locus de control del trabajo a turnos, amago accidente coche último año, languidez, usar alguna estrategia de adaptación y errores laborales por somnolencia ( $p < .001$ ). También se asoció con padecer gastritis/duodenitis, ser más rígido en el tipo circadiano y faltar por enfermedad al trabajo durante el último año ( $p < .01$ ); y con la edad, la organización de las noches, el tiempo de antelación con que se conoce la planilla y tener hipertensión ( $p < .05$ ). Finalmente, se encontró una tendencia a la significación en relación con la hipercolesterolemia ( $p < .20$ ).

Todas estas variables significativas junto con el IMC se introdujeron para realizar el primer modelo multivariante. Este análisis resultó en 12 pasos y en el modelo se afianzaron 10 variables. El porcentaje de casos perdidos fue de 8.5%. Con respecto a las medidas de ajuste global de modelo, en relación con la significación estadística, se observó la verosimilitud del modelo iba aumentando en cada paso, lo cual implica que disminuía la expresión:  $-2 \log(\text{verosimilitud})$  ( $-2LL$ ) que va de 251.85 (paso 1) a 168.27 (paso 12). Para este último paso,

la puntuación de eficiencia estadística indicó que había una mejora en la predicción de la probabilidad de ocurrencia de las categorías de la variable dependiente ( $\chi^2$ : 120,29; gl: 13;  $p < .001$ ). Por su parte, la significatividad del test de Hosmer y Lemeshow fue adecuada ( $p > .05$ ) al rechazarse la hipótesis nula de que el modelo no estaba bien ajustado ( $\chi^2$ : 3,09; gl: 8;  $p = 0.928$ ).

En relación con las medidas de bondad de ajuste del modelo, el valor de R cuadrado de Nagelkerke fue .581 lo que indica que las covariables introducidas en el modelo conseguían reducir en un 58,1% el desajuste del modelo nulo. Por último, la Tabla de clasificación indicó que con el modelo final el porcentaje global de TMAs con TTT clasificados correctamente era del 80.4%, con un 85.2% de especificidad y un 73.3% de sensibilidad. La introducción de las covariables mejoró el modelo en un 20.6% (porcentaje pronosticado en Bloque 0 = 59.8%). Teniendo en cuenta todas estas medidas, se pudo concluir que el modelo tenía un buen ajuste.

Este modelo inicial encontró que las variables que más se asociaban con el TTT fueron: un mayor grado de desgaste profesional y un locus de control más externo, trabajar un mayor número de noches al año y el bloqueo en la toma de decisiones ( $p < .01$ ). Por otra parte, la edad (tener entre 31-40 años), usar alguna estrategia de adaptación, haber tenido amagos de accidente por somnolencia o fatiga el último año, tener dolor de cabeza y mayor tendencia a la distracción también se asociaron esta afección ( $p < .05$ ). El IMC mostró una tendencia a la asociación ( $p < .10$ ) (Véase Tabla 34)

Una vez obtenidas las variables que más significativamente aumentaban la probabilidad de padecer el TTT, se procedió a analizar el peso de éstas en un modelo final en el que se controlaron variables que la literatura previa había señalado como posibles fuentes de confusión: fumar, practicar ejercicio, tener una buena nutrición, tomar más café en el turno de noche, la composición familiar (en concreto, tener o no pareja y tener hijos menores de 13 años), el uso de hipnóticos y antidepresivos, así como otros problemas de sueño que pueden

estar complicando el diagnóstico (síntomas del síndrome de piernas inquietas y de los problemas respiratorios durante el sueño).

Tabla 34. Análisis de regresión logístico crudo (modelo 1) y ajustado (modelo 2), *odds ratio* (OR) e intervalos de confianza (IC) de las variables asociadas y predictoras con TTT como variable dependiente.

|  | Modelo 1 <sup>a</sup> |          | Modelo 2 <sup>b</sup> |        |
|--|-----------------------|----------|-----------------------|--------|
|  | OR (IC 95.0%)         | Wald     | OR (IC 95.0%)         | Wald   |
| Edad                                   |                       |          |                       |        |
| 21-30 años                             | 2.82 (1.11-7.17)      | 4.70*    | 2.60 (.60-11.18)      | 1.64   |
| 31-40 años                             | 1.82 (.82-4.06)       | 2.13     | 1.04 (.30-3.66)       | .004   |
| 41-50 años                             | 3.00 (1.36-6.62)      | 7.46**   | 4.46 (1.34-14.82)     | 5.97*  |
| 51-62 años (ref.)                      |                       | 8.54*    |                       | 10.87* |
| Organización noches                    |                       |          |                       |        |
| Noches ocasionales (ref.)              |                       | 5.39     |                       | 8.76*  |
| 1 bloque/mes                           | 2.06 (1.06-4.01)      | 4.51*    | 2.14 (.80-5.61)       | 2.21   |
| 2 bloques/mes                          | 2.41 (1.01-5.74)      | 3.90*    | 7.39 (1.96-27.88)     | 8.72** |
| Desgaste profesional                   | 1.18 (1.11-1.25)      | 30.96*** | 1.14 (1.05-1.25)      | 9.10** |
| Locus de control                       | .96 (.94-.98)         | 21.71*** | .96 (.94-.99)         | 8.34** |
| Bloqueo toma decisiones (Sí)           | 6.17 (3.22-11.85)     | 29.97*** | 3.71 (1.43-9.61)      | 7.26** |
| Dolor de cabeza (Sí)                   | 4.45 (2.51-7.88)      | 26.11*** | 2.78 (1.24-6.21)      | 6.21*  |
| Usa estrategias adaptación (Sí)        | 3.28 (1.74-6.19)      | 13.46*** | 2.65 (1.03-6.82)      | 4.10*  |
| Tendencia a la distracción (Sí)        | 5.54 (3.12-9.84)      | 34.19*** | 2.38 (1.04-5.44)      | 4.19*  |
| Amago accidente coche (Sí)             | 3.25 (1.88-5.62)      | 17.71*** | 2.44 (1.07-5.55)      | 4.52*  |
| IMC                                    | 1.02 (.94-1.11)       | .29      | 1.13 (.99-1.28)       | 3.16†  |
| Años en trabajo a turnos               | .99 (.99-1.00)        | 1.12     |                       |        |
| Tiempo anticipación planilla           |                       |          |                       |        |
| 101-365 días                           |                       | 6.48     |                       |        |
| 16-100 días                            | 1.36 (.69-2.67)       | .82      |                       |        |
| 1-15                                   | 2.32 (1.19-4.51)      | 6.14*    |                       |        |
| Falta por enfermedad (Sí)              | 2.36 (1.37-4.07)      | 9.50**   |                       |        |
| Errores laborales por somnolencia (Sí) | 4.64 (2.03-10.63)     | 13.22*** |                       |        |
| Nivel de fatiga                        | 1.74 (1.41-2.14)      | 26.31*** |                       |        |
| Flexibilidad                           | .90 (.84-.97)         | 7.99**   |                       |        |
| Languidez                              | 1.15 (1.07-1.23)      | 16.46*** |                       |        |
| Ansiedad                               | 1.25 (1.15-1.37)      | 25.38*** |                       |        |
| Depresión                              | 1.24 (1.14-1.35)      | 26.27*** |                       |        |
| Gastritis/duodenitis (Sí)              | 2.74 (1.52-4.93)      | 11.32**  |                       |        |
| Hipertensión (Sí)                      | 2.02 (1.05-3.89)      | 4.38*    |                       |        |
| Hipercolesterolemia (Sí)               | 1.74 (.99-3.05)       | 3.78†    |                       |        |

<sup>a</sup> Modelo 1 = Bivariado, modelo introducir para analizar la asociación entre TTT y una serie de variables.

<sup>b</sup> Modelo 2 = Multivariante, modelo condicional por pasos hacia adelante de Wald con variables significativas del Modelo 1.

† P ≤ .20; \*P ≤ .05; \*\* P ≤ .01; \*\*\* P ≤ .001.

En el modelo final (Tabla 35) se afianzaron 10 variables. En los análisis había un 6% de casos perdidos y las pruebas omnibus para analizar la significación estadística del modelo indicaron que el modelo era significativo ( $\chi^2$ : 132.93; gl: 23;  $p < .001$ ) lo que significa que las

variables, tomadas en conjunto, contribuyen a reducir el desajuste del modelo nulo. Por su parte, la significatividad del test de Hosmer y Lemeshow fue adecuada ( $p > .05$ ) al rechazarse la hipótesis nula de que el modelo no está bien ajustado ( $\chi^2$ : 3.99; gl: 8;  $p = .858$ ). En relación con otras medidas de bondad de ajuste, el valor de R cuadrado de Nagelkerke (.613) indicó que las covariables introducidas en el modelo conseguían reducir en un 61.3% el desajuste del modelo nulo. En este modelo el porcentaje global de TMA's con TTT clasificados correctamente fue del 82.7%, con un 88.6% de especificidad y un 73.9% de sensibilidad. La introducción de las covariables mejoró el modelo en un 22.7% (porcentaje pronosticado en Bloque 0 = 60.0%). Teniendo en cuenta todas estas medidas, podemos concluir que el modelo tenía un buen ajuste.

Tabla 35. Análisis de regresión logístico completamente ajustado (modelo 3), *odds ratio* (OR) e intervalos de confianza (IC) de las variables asociadas y predictoras con TTT como variable dependiente.

|                            | Modelo 3 <sup>a</sup> |         |
|----------------------------|-----------------------|---------|
|                            | OR (IC 95.0%)         | Wald    |
| Edad                       |                       |         |
| 21-30 años                 | 6.62 (1.19-36.93)     | 4.64*   |
| 31-40 años                 | 3.31 (.76-14.33)      | 2.56    |
| 41-50 años                 | 11.07 (2.70-45.43)    | 11.13** |
| 51-62 años (ref)           |                       | 13.29** |
| Organización noches        |                       |         |
| Noches ocasionales (ref.)  |                       | 7.42*   |
| 1 bloque/mes               | 2.57 (.90-7.36)       | 3.10+   |
| 2 bloques/mes              | 6.73 (1.70-26.62)     | 7.37**  |
| Desgaste profesional       | 1.16 (1.06-1.27)      | 10.69** |
| Locus de control           | .96 (.93-.99)         | 7.75**  |
| Dolor de cabeza            | 3.74 (1.56-8.98)      | 8.70**  |
| Bloqueo toma decisiones    | 4.50 (1.54-13.11)     | 7.58**  |
| Tendencia a la distracción | 2.86 (1.17-6.93)      | 5.39*   |
| Usa estrategias adaptación | 3.89 (1.4-11.36)      | 6.50*   |
| Amago accidente coche      | 2.70 (1.09-6.65)      | 4.64*   |
| IMC                        | 1.21 (1.04-1.41)      | 6.00*   |

Modelo 3 = Multivariante, Método introducir con las variables significativas del Modelo 2 y ajustando por ejercicio, fumar, consumo de café por la noche, tener buenos hábitos nutricionales, uso de hipnóticos, uso de antidepresivos, composición de la familiar (soltero, pareja sin hijos <13 años, pareja con hijos <13 años) y otros trastornos de sueño (SPI y síntomas de problemas respiratorios durante el sueño).

Ref.: valor de referencia

(\*) \* $P \leq .05$ ; \*\*  $P \leq .01$ ; \*\*\*  $P \leq .001$ .

En la Tabla 35 se pueden ver las variables incluidas en el modelo final, sus OR y los intervalos de confianza. Éstas fueron: edad (tener 41-50 años y 21-30 años), tener un mayor desgaste profesional, un locus de control más externo, trabajar dos bloques de noches al mes, tener dolor de cabeza, bloqueo en la toma de decisiones, tendencia a la distracción, usar estrategias de adaptación, haber sufrido amago de accidente de coche por somnolencia/fatiga y un IMC más elevado.

En ambos modelos se contempló la no multicolinealidad entre las variables introducidas en el modelo por medio de los factores de inflación de la varianza (FIV) analizados previamente a la ejecución de la regresión logística binaria a través de un análisis de regresión logística con diagnóstico de colinealidad (véase Anexo 3); y comprobando que los errores estándar se encontraban por debajo de 1.96, lo que nos ayuda a descartar, además de la multicolinealidad, otros problemas numéricos.

## **5.7. Discusión**

Hasta la fecha, este es el primer estudio que explora la prevalencia del TTT y los factores asociados en una muestra aleatoria de trabajadores a turnos rotatorios TMAs de España. Este estudio muestra una alta prevalencia de TTT, así como indicadores de presencia de otros problemas de sueño en esta población de trabajadores de alto riesgo. Una vez controlados éstos y otros aspectos, los resultados nos indican que el TTT es un cuadro clínico asociado con factores individuales, laborales, de salud y seguridad. En concreto, los elementos que, según el modelo, con más probabilidad se asocian al TTT han sido tener entre 21-30 años y entre 41-50 años (siendo la referencia el grupo de mayores de 50 años), un IMC más alto, trabajar un mayor número de noches al año, un mayor desgaste profesional, referir más dolores de cabeza, bloqueos a la hora de tomar decisiones, mayor tendencia a la distracción, más amagos de accidente de tráfico, usar más estrategias para adaptarse al trabajo a turnos y tener

un locus de control más externo. Otro aspecto novedoso de la presente investigación es el estudio de la asociación del TTT con el funcionamiento sexual, el locus del control del trabajo a turnos y el desgaste profesional en este grupo de trabajadores de los que no existe literatura previa. En general, los datos obtenidos ponen de relieve que el TTT, y no sólo el trabajo a turnos, es una condición que actúa como un factor que aumenta la probabilidad de mayores repercusiones negativas en varios niveles y plantea posibles variables personales y condiciones laborales que pueden mediar en esta relación.

### ***Prevalencia***

Esta investigación ha encontrado que un 39.7% de TMAs cumplen los criterios de TTT. Estos datos están en línea con estudios previos que han hallado prevalencias similares en otros tipos de muestras como es el caso del 37.6% detectado en enfermeras con sistemas de turnos rápidos (dos o tres noches consecutivas por semana) (Flo *et al*, 2012); el 32.1% detectado en población general trabajadora en diferentes tipos de turnos en Australia (Di Milia *et al*, 2013); y el 39.1% en trabajadores en turnos rápidos de una industria manufacturera en Japón (Taniyama *et al*, 2015). Mientras que difiere de las aportadas por otros estudios (Drake *et al*, 2004; Rajaratnam *et al*, 2009). La prevalencia estimada de TTT en las poblaciones de trabajadores ha sido inconsistente entre los estudios debido a los diferentes métodos utilizados por los distintos investigadores: diseños de investigación, muestras y definición del trastorno. Algunos estudios se han realizado en población general y otros en poblaciones específicas. Esta es la primera investigación sobre TTT realizada en TMAs, una población de trabajadores con una enorme responsabilidad en la seguridad aérea.

El método de clasificación de los sujetos en el presente estudio ha sido mediante la utilización los criterios del diagrama de flujo propuesto para la evaluación y diagnóstico médico del TTT en una investigación cuyo objetivo era desarrollar un cuestionario sencillo



para el cribado de este trastorno (Barger *et al*, 2012). Un aspecto que añade esta metodología a la utilizada en los estudios anteriores es el criterio que hace referencia a que la alteración de sueño está asociada con un peor funcionamiento social, laboral o en otras áreas; aspecto que forma parte de los criterios diagnósticos generales que deben cumplir todos los trastornos del ritmo circadiano (AASM, 2005). En el estudio en trabajadores de la plataforma petrolífera se incluía esta cuestión, pero no se utilizó para establecer la prevalencia ya que sólo un 16% de los que respondieron afirmativamente a las 3 preguntas desarrolladas por ellos (ver detalles en el Capítulo 3) indicaron que les influía mucho o bastante (Waage *et al*, 2009). Por su parte, Di Milia *et al*, (2013) crearon una categoría de “TTT grave” con aquéllos que decían que los síntomas les afectaban “mucho” en su vida y la prevalencia en este grupo descendió desde un 32.1% a un 9.1% en los trabajadores con turno de noche de su muestra comunitaria de trabajadores. Por tanto, y teniendo en cuenta lo anteriormente expuesto, la prevalencia del TTT en la presente muestra es muy elevada, lo que es un factor añadido de preocupación dada la importante relación de factores asociados a esta patología que serán tratados más adelante.

De acuerdo con la ICSD-2 (AASM, 2005) los síntomas del TTT no debe ser mejor explicados por otra alteración del sueño, afección, trastorno mental, uso de medicamentos o trastorno por uso de sustancias que puedan afectar al sueño y producir síntomas similares. La presencia de los mismos se determinó usando los autoinformes de los trabajadores. En este ámbito es importante, además, tener en cuenta que los TMAs se someten periódicamente a controles de salud realizados por los servicios de medicina del trabajo de sus respectivas empresas, por lo que todos los TMAs pasan por protocolos médicos sobre los riesgos laborales a los que están sujetos (por ejemplo, el trabajo a turnos, ruido...). Dependiendo del protocolo, esto puede ocurrir cada seis, doce o dieciocho meses. Además de esto, también se realiza el examen médico anual aunque no se realiza ningún examen específico de trastornos del sueño. Todo ello, reduce la posibilidad de tener estos trastornos o problemas. Muchos trabajadores

con enfermedades graves están en situación de incapacidad laboral (temporal o permanente) o dejan de trabajar en turnos que incluyen la noche.

En este estudio, la prevalencia no fue analizada separando los trabajadores que dijeron tener síntomas de otros trastornos de sueño, ya que al tratarse de un estudio transversal no hay ninguna certeza del cumplimiento de este criterio de la ICSD-2 (AASM, 2005). La medida que se tomó entonces fue controlar el potencial efecto de los problemas respiratorios durante el sueño, teniendo en cuenta la alta prevalencia esperada de trastorno respiratorios del sueño en los hombres de mediana edad (Bixler, Vgontzas y Ten Have, Tyson y Kales, 1998), así como la influencia de otros síntomas como los asociados con el SPI, por su también reconocida influencia sobre el sueño (AASM, 2005). La prevalencia autoinformada de síntomas de problemas respiratorios en el total de la muestra fue de cerca de 30% y la síntomas relacionados con el síndrome de piernas inquietas fue de 18.4%, compartiendo ambos trastornos un 8.5% de la muestra total (20 personas). Varios de los estudios previos no han controlado la influencia de otros trastornos del sueño (Asaoka *et al*, 2012; Eldevik *et al*, 2013; Taniyama *et al*, 2015; Waage *et al*, 2009) lo que en algunos casos se ha justificado indicando que el TTT puede coexistir con otros trastornos del sueño y que, al excluir a aquéllos con otras afecciones, se podrían eliminar casos verdaderos de TTT (Flo *et al*, 2012).

Por otra parte, dado que la obesidad es un factor de riesgo muy importante para los trastornos respiratorios (Vgontzas, Bixler y Chrousos, 2003) y que el IMC promedio de la muestra es bastante elevado, éste debe tenerse en cuenta y analizarse de manera exhaustiva. Las consecuencias de trastornos de sueño no tratados favorecerían la falta de adaptación al trabajo a turnos y el desarrollo de TTT. En definitiva, es fundamental tener en cuenta los diagnósticos distintos de TTT en contextos clínicos y de investigación (Folkard, 2008b).

Dicho todo esto en relación con la prevalencia, hay que destacar que más del 60% de la presente muestra de TMAs no cumplían los criterios para TTT y, por lo tanto, no muestran

problemas de sueño y/o somnolencia excesiva que afectan a su funcionamiento relacionados con los horarios de trabajo. Es importante señalar este aspecto ya que la investigación sobre trabajo a turnos tradicionalmente ha asociado estos horarios de trabajo *per se* con diferentes cuadros clínicos y consecuencias en diferentes ámbitos y los datos aquí expuestos apuntan a que, a pesar de la presupuesta dificultad universal para adaptar el marcapasos circadiano al ritmo irregular asociado al trabajo a turnos, hay amplias diferencias individuales en cuanto a la alteración del sueño y a la somnolencia diurna asociadas al mismo. Varios de los factores analizados en esta muestra nos pueden poner en la pista de los aspectos a tener en cuenta en el proceso de adaptación y de aquellos que, finalmente, se asocian con un mayor riesgo.

### **Sueño**

La reducción en la duración del sueño o su alteración están entre los efectos relacionados con la salud más comunes del trabajo a turnos y se han propuesto como factores causales más importantes de su impacto negativo sobre la calidad de vida (Åkerstedt *et al*, 2008). Por otra parte, y como era de esperar, los indicadores de mala calidad de sueño y la presencia de quejas de insomnio eran más frecuentes en los trabajadores con TTT.

En relación con la calidad de sueño, estudios anteriores han informado también de una peor calidad en trabajadores con TTT. Waage *et al* (2009) encontró una puntuación total en la PSQI cercana a 6 en su grupo con TTT que rellenaron el cuestionario a la vuelta de 4 semanas libres de trabajo y antes de comenzar las 2 semanas de trabajo, lo que indicaba que la calidad de sueño seguía mermada incluso después del descanso laboral. Una puntuación similar se encontró en la muestra de trabajadores de la industria manufacturera en Japón (Taniyama *et al*, 2015). La puntuación promedio del grupo con TTT fue de 7, lo que supone que tienen peor calidad, más teniendo en cuenta que los datos de las subescalas de calidad, duración y eficiencia (y su repercusión en la puntuación global) que se utilizaron se refería a los de los días de

descanso. Las subescalas con diferencias significativas entre ambos grupos fueron: una mayor latencia de sueño, la menor duración del mismo, las alteraciones durante el sueño, una mayor disfunción diurna y, en menor medida, el uso de hipnóticos.

Puesto que el insomnio es uno de los criterios para tener TTT, como era de esperar, las quejas de insomnio fueron más frecuentes en este grupo de trabajadores a turnos y es importante estudiarlas porque la literatura previa ha establecido que las dificultades para dormir no se correlacionan necesariamente con tener insomnio (Ohayon, 2002). Hay que destacar que estas quejas eran también frecuentes en el grupo de trabajadores a turnos sin TTT, especialmente la dificultad para iniciar y para mantener el sueño, lo que confirma datos previos (Åkerstedt, 2003). En concreto los datos de esta investigación indican que en los trabajadores sin TTT, los porcentajes de DIS, DMS y DFA son 21.1%, 19.7% y 14.8%, lo que contrasta con un estudio sobre la prevalencia del insomnio en población española general que estimó la siguiente presencia de las quejas de insomnio en hombres: DIS (2.7%), DMS (14.7%) y DFA (2.8%) (Ohayon y Sagales, 2010). Pese a que está universalmente reconocida la influencia del trabajo a turnos rotatorios sobre el sueño, no por esperado, se debe pasar por alto el deterioro que estas quejas provocan en los trabajadores así como sus posibles repercusiones.

En la muestra de TMAs hemos encontrado que la duración del sueño no fue sustancialmente diferente entre los trabajadores con TTT de aquellos sin TTT en los turnos de madrugue, mañana y tarde, aunque sí era significativamente menor en el turno de noche y de descanso. Estas diferencias entre el turno nocturno y los días no laborables coinciden con estudios previos que han apuntado a la capacidad de dormir más tiempo durante el día observada en los trabajadores nocturnos asintomáticos como posible factor de protección para el desarrollo del TTT (Gumenyuk *et al*, 2014).

De manera consistente se ha encontrado una asociación entre una duración corta de sueño y el TTT (Di Milia *et al*, 2013; Waage *et al*, 2014), sin embargo, en la muestra de TMAs

no existen diferencias significativas relevantes cuando se estudia a los durmientes cortos ( $\leq 6$  horas). La duración de sueño, como el resto de variables, es autoinformada y esto puede sesgar la exactitud de la información. De hecho, hay una tendencia importante a referir horas redondeadas de duración y necesidad de sueño en la muestra de TMAs. Por otra parte, hay que tener en cuenta que los datos han puesto de relieve cierta relación entre la edad y la duración de sueño en los turnos de tarde y noche, de manera que según aumenta la edad, disminuye la duración, aunque la fuerza de la asociación es baja. Estudios epidemiológicos y de laboratorio han mostrado de forma consistente que el tiempo total y la eficiencia del sueño se reducen con la edad (Moraes *et al*, 2014; Ohayon, Carskadon, Guilleminault y Vitiello, 2004). Por lo tanto, estos factores deberán tenerse en cuenta en futuros trabajos sobre TTT.

En relación con otros hábitos de sueño (horario de acostarse y despertarse y las siestas), en general no existen diferencias entre ambos grupos aunque los turnos en los que aparece significación (hora acostarse en el turno de noche, hora de despertar en turno de tarde y descanso) indican a una reducción del tiempo en cama de los TTT. De acuerdo con estudios anteriores, los resultados de este trabajo sugieren que el turno de tarde y los días de descanso son los periodos en los que los trabajadores a turnos recuperan la pérdida de sueño acumulada (Pilcher *et al*, 2000). La duración del sueño en el turno de mañana es equivalente a la del turno de noche puesto que los TMAs, por término medio, se acuestan cerca de la media noche y se despiertan a las 6 de la mañana, lo que supone una reducción de sueño importante que aumenta el riesgo de TTT (Di Milia *et al*, 2013). Trabajos anteriores han indicado que el trabajo diurno puede provocar también TTT debido, previsamente, a esta reducción en el total de horas de sueño provocadas por un trabajo que comienza demasiado temprano (Di Milia *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012). Así lo pone de relieve un estudio epidemiológico en población trabajadora noruega cuyos resultados muestran que el 15% de la población inicia su trabajo, al menos ocasionalmente, antes de 5:30 h, siendo en cerca del 2% su horario habitual. Observaron que

pese a modificar el horario de despertar, no había apenas cambios en el horario de acostarse y, por lo tanto, el tiempo total de sueño disminuía a medida que el horario de inicio de trabajo avanzaba. Una hora de inicio del trabajo temprana es común y se asocia con problemas de sueño y fatiga (Åkerstedt, Kecklund y Selén, 2010). No obstante, a pesar de que la privación de sueño repercute en el TTT, para que éste pueda ser diagnosticado debe haber una desincronización entre el reloj interno y el horario de trabajo y, por lo tanto, habría que analizar hasta qué punto el sistema circadiano se ve alterado por esta reducción de sueño y si estamos ante un reto al proceso homeostático, al proceso circadiano o a los dos.

Por último, en relación con las siestas, que se han propuesto como una forma eficaz para sobrellevar la privación de sueño asociada al trabajo a turnos, no existen diferencias entre los trabajadores con TTT y aquéllos sin TTT y alrededor de un 40% de la muestra las utilizaba de como medida preventiva en ambos grupos, lo que no indica que tengan un efecto de protección específico sobre este trastorno. En el cuestionario de la presente investigación no se incluían preguntas relativas a la posibilidad de dormir o hacer siestas durante los turnos de trabajo, aspecto que se ha propuesto como contramedida para mejorar el nivel de somnolencia durante el trabajo, la calidad de vida y del trabajo de este grupo de población y se ha apuntado como un factor de protección del TTT (Asaoka *et al*, 2013). Tampoco se ha evaluado la calidad de las siestas ni su duración, por lo que estos aspectos deberán tenerse en cuenta en próximos trabajos.

### ***Condiciones laborales***

Trabajar dos bloques de noches al mes aumenta en casi 7 veces la probabilidad de tener TTT con respecto a aquéllos con noches ocasionales, aunque la fuerza de esta relación debe tomarse con precaución por el amplio intervalo de confianza. Tener un bloque de noches al mes aumenta el riesgo de tener TTT casi 3 veces aunque esta relación no fue significativa. Por

lo tanto aquéllos que trabajan más noches tienen un mayor riesgo y esta relación es lineal. Este factor se ha encontrado de manera consistente en estudios previos sobre TTT (Asaoka *et al*, 2013; Eldevik *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012; Waage *et al*, 2014) demostrándose una relación dependiente de la dosis que podría estar indicando una necesidad de reducir el número de noches trabajadas al año tratando de poner un límite superior. De hecho, se ha puesto de manifiesto que trabajar 50 noches, aumenta un 50% la probabilidad de tener TTT (Flo *et al*, 2012). Al mayor número de noches hay que añadir que esta muestra de TMAAs trabaja a turnos rotatorios, lo que dificulta la adaptación si se compara con turnos de noche fijo (Åkerstedt, 2003, Pilcher *et al*, 2000) y, por tanto, aquéllos con mayor vulnerabilidad a la alteración circadiana y más dificultades de adaptación estarán más expuestos a desarrollar el trastorno.

El tiempo de anticipación con el que se conoce la planilla, no se ha tenido en cuenta en estudios previos y es un aspecto que puede influir en la percepción de regularidad y control sobre el propio trabajo que, a su vez, puede repercutir en los niveles de estrés y satisfacción laboral. Un menor tiempo de anticipación se asoció al TTT en los análisis crudos aunque finalmente no estuviera en el modelo multivariante. Futuras investigaciones deberán tener en cuenta ésta y otras variables relacionadas con el control percibido sobre el trabajo a turnos.

En el presente trabajo los tiempos de descanso laboral, analizados a través de los días y fines de semana al mes que no trabajaban, no eran diferentes entre los grupos de estudio. Sin embargo, esta investigación no ha tenido en cuenta otros factores como el periodo de descanso entre turnos o la posibilidad de dormir siestas en el trabajo, asociados al TTT en estudios previos (Asaoka *et al*, 2013; Eledevik *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012)

### ***Edad***

Ciertos grupos de edad están más asociados con tener TTT. En concreto, tener entre 41-50 años aumenta en más de diez veces la probabilidad de tener TTT y tener entre 21-31 años

aumenta este riesgo en casi siete veces, con respecto al grupo de los más mayores (51-62 años). Sin embargo, como se puede ver en los intervalos de confianza, no se puede precisar bien la fuerza de la relación posiblemente debido al tamaño de cada subgrupo. Como se puede observar, la asociación con la edad no es lineal lo que puede explicar la disparidad de resultados encontrados en investigaciones anteriores. Algunos de estos estudios previos no han encontrado diferencias de edad en sus muestras (Waage *et al*, 2009; Di Milia *et al*, 2013; Taniyama *et al*, 2015) mientras que otros sí. Este es el caso de Asaoka *et al* (2013) cuyo grupo de enfermeras con TTT era significativamente más joven que aquellas sin TTT pero la edad no resultó ser una variable significativa en el modelo de regresión, lo que puede deberse a que, para dicotomizar la variable, utilizaron como punto de corte la mediana que eran 26 años dado que su muestra estaba compuesta por mujeres muy jóvenes.

Otros autores han encontrado una asociación positiva entre los síntomas de TTT y la edad, de manera que a medida que ésta aumenta es más probable sufrir el trastorno (Flo *et al*, 2012; Eldevik *et al*, 2013). Confirmando esta idea, en el único estudio longitudinal sobre TTT se encontró que una mayor edad predecía desarrollar el TTT así como que una menor edad predecía la desaparición del TTT en el momento de seguimiento, pero estas asociaciones no se mantenían cuando se tenían en cuenta otras variables (Waage *et al*, 2014). Esto se ha explicado a través de la hipótesis de que hay una mayor sensibilidad a la desalineación de la fase circadiana, una menor capacidad restauradora y más dificultades del sueño que suelen ocurrir con la edad (Dijk *et al*, 1999; Gibson *et al*, 2009). Se han realizado algunos trabajos de laboratorio para determinar si la edad influye en el ajuste circadiano, encontrándose resultados contradictorios (Härmä, Knauth, Ilmarinen y Ollila, 1990; Härmä, Hakola, Åkerstedt y Laitinen, 1994).

Sin embargo, en este trabajo el grupo de trabajadores mayores de 50 años tiene una menor prevalencia de TTT. Esto puede explicarse a través del llamado “el efecto del trabajador



a turnos sano” que propone que los trabajadores más mayores representan una selección de aquéllos que han permanecido adaptados a los turnos y más sanos a lo largo de su vida laboral y que, además, no les desagrade permanecer en este sistema (Knutsson y Åkerstedt, 1992). Otras explicaciones que se pueden añadir son: a) que este grupo de edad puede desempeñar labores menos exigentes así como tener horarios más flexibles que trabajadores más jóvenes; b) que la experiencia y el haber encontrado estrategias de adaptación eficaces pueden haber favorecido una carrera laboral adaptada a las exigencias del trabajo; y c) que los trabajadores más mayores tienen menos exigencias familiares (Saksvik *et al*, 2011).

Los datos obtenidos en el presente trabajo podrían estar mostrando los resultados de una investigación en oficiales de policía en la que se examinó si los patrones de quejas de salud cambiaban según avanzaba la exposición al trabajo a turnos. Después de, aproximadamente, 15 años las quejas de salud asociadas a la alteración de funciones relacionadas con el sistema circadiano tendían a predominar (Nachreiner, Lubeck-Ploger y Grzech-Sukalo, 1995). El promedio de exposición al trabajo a turnos en el grupo de 41-50 años de la presente investigación es de 21.7 años ( $\pm 4.2$ ). El TTT es, quizá, la manifestación más evidente de una alteración del sistema circadiano y los resultados pueden entenderse si se contempla el TTT como el resultado de un proceso de estrés crónico provocado por la no adaptación a los horarios de trabajo y la privación crónica de sueño. Sin embargo, esto no explica por qué el grupo de los más jóvenes, cuyo promedio de exposición al trabajo a turnos es de 4.6 años ( $\pm 2.5$ ), presenta una mayor probabilidad de tener este trastorno. Los datos encontrados en este grupo podrían estar reflejando una respuesta de estrés agudo y/o la falta de adaptación al trabajo a turnos en trabajadores vulnerables que aún no han desarrollado estrategias para hacer frente a este nuevo estresor. Por lo tanto, podríamos estar ante dos fenómenos similares en cuanto a la sintomatología y causa inicial, pero diferentes en cuanto a su cronicidad y, quizá, la gravedad. Futuras investigaciones deberán centrarse en este punto y tenerlo en cuenta a la hora de

interpretar resultados controvertidos con respecto a la influencia de la edad y, por tanto, la exposición al trabajo a turnos. Por otra parte, dado que los problemas de sueño en general son más prevalentes según la edad avanza (Unruh, 2008), deberán tener en cuenta si la interacción edad y trabajo a turnos, es independiente o si tiene un efecto aditivo o multiplicativo.

### ***Factores de personalidad***

Hasta la fecha, este es el primer estudio que ha analizado el locus de control del trabajo a turnos específicamente en relación con el TTT. Los resultados indican que el grupo con TTT tienen un locus de control más externo, especialmente marcado en el ámbito del sueño, siendo éste, además, uno de los factores que más predicen este trastorno en el modelo. Los datos indican que disminuir en 10 puntos en la escala SHLOC (cuyo margen de respuesta es de 0-120) hace aumentar un 40% la probabilidad de sufrir TTT. Investigaciones anteriores han encontrado que tener un locus de control más interno tiende a estar asociado con una mayor tolerancia al trabajo a turnos mientras que está inversamente relacionado con síntomas físicos y angustia (Smith *et al*, 2005). El locus de control externo refleja la percepción de no tener el dominio sobre aspectos relacionados con el sueño, la salud, el trabajo o el ámbito social personal y, por tanto, la idea de no ser responsables o no poder hacer nada para mejorar estos aspectos cuando se trabaja a turnos, lo que bloquea posibles soluciones adaptativas. El control como modo de afrontamiento se ha propuesto como un moderador del TTT y así parece confirmarlo esta investigación. De hecho, en los análisis de correlación ha demostrado cierta asociación con las escalas de ansiedad, depresión y estrés indicando que, a medida que aumenta la percepción de control, disminuyen estos indicadores. En un trabajo previo, Waage *et al* (2009), utilizando otro cuestionario sobre demandas psicológicas y control, encontraron que los trabajadores a turnos tenían una menor puntuación en control que los trabajadores diurnos, pero no había diferencias entre aquéllos con y sin TTT. Sin embargo, en este grupo de

trabajadores, aquéllos con TTT informaron de un afrontamiento menos activo y actitudes más pasivas ante los problemas. El cuestionario utilizado en dicha investigación no evaluaba el mismo constructo que en el presente trabajo pero la idea que subyace es similar en relación con que la percepción personal de control sobre una situación estresante, como es el trabajo a turnos, puede mediar en el proceso de estrés y afectar a su resultado. Futuras investigaciones longitudinales deberán determinar el papel de locus de control, medido a través del SHLOC (dada la especificidad de esta herramienta) en el proceso de aparición o mantenimiento del TTT, ya que podría ser un aspecto interesante a evaluar en el momento de selección de personal con el fin de dotar de estrategias de prevención específicas. El SHLOC en este estudio ha mostrado una buena fiabilidad.

Por otro lado, el grupo de TMAs con TTT ha demostrado una capacidad de adaptación a los cambios circadianos significativamente menos flexible y más lánguida según el análisis del Inventario de Tipo Circadiano (CTI). No obstante, ninguno de los dos factores permaneció en el modelo de regresión ajustado. Estudios previos que han observado estos rasgos individuales han encontrado también que los síntomas de TTT se relacionaban negativamente con flexibilidad y de manera positiva con languidez (Di Milia *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012). Una mayor languidez indica una incapacidad para superar la somnolencia lo que puede reducir la capacidad de hacer frente al trabajo nocturno. La escala de languidez correlaciona positivamente, aunque moderadamente, con varios factores estudiados, especialmente con la fatiga, somnolencia y una peor calidad de sueño, lo que confirma que la escala evalúa estas dificultades. Por otra parte, los TMAs con TTT manifiestan ser más rígidos en sus hábitos de sueño, es decir, tener una menor capacidad de adaptar el ciclo de sueño-vigilia a patrones irregulares. Ambos factores pueden ser una causa o una consecuencia de los problemas de sueño y pueden favorecer la falta de adaptación y la intolerancia al trabajo por turnos (Reinberg y Ashkenazi, 2008). Un estudio de laboratorio usando el DMLO, marcador biológico de los

ritmos circadianos, ha demostrado que los trabajadores de noche con TTT son incapaces de retrasar los ritmos circadianos y mantienen una fase circadiana similar a la de los trabajadores diurnos, dando lugar a una disociación entre los ritmos endógenos y el horario de sueño, mientras los trabajadores nocturnos asintomáticos evidencian un retraso fisiológico interno que puede facilitar la adaptación (Gumenyuk *et al*, 2012). Estudios posteriores deberán establecer la relación entre estos cuestionarios de autoinforme y los marcadores biológicos de adaptación.

En relación con el cronotipo, en la muestra de TMAs predominaban los sujetos con cronotipo intermedio, seguidos de los matutinos y encontrando una representación mínima de vespertinos. Esta distribución puede haber influido en que no existan diferencias significativas entre los grupos en términos de preferencia circadiana ya que sería en los extremos del continuo en donde se podrían encontrar diferencias. Los estudios previos sobre este tema no han encontrado resultados consistentes aunque varios trabajos están en línea con lo encontrado en la muestra de TMAs (Di Milia *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012; Taniyama *et al*, 2015; Waage *et al*, 2009). Sin embargo, otros trabajos recientes sí han encontrado una asociación entre el cronotipo y el TTT. En concreto, y en contra de lo propuesto en estudios previos que apuntaban a una mayor tolerancia de los turnos de las personas vespertinas frente a las matutinas (Härmä, 1993; Saksvik *et al*, 2011), un trabajo encontró que ser vespertino aumentaba el riesgo de TTT en enfermeras (Asaoka *et al*, 2013). Un resultado similar se encontró también en enfermeras con TTT que puntuaban más bajo en matutinidad que aquellas sin TTT (Waage *et al*, 2014). La diferencias entre los diversos estudios pueden deberse, por un lado, a los distintos cuestionarios utilizados para evaluar la matutinidad-vespertinidad y, por otro, a los sesgos en las respuestas a dichos cuestionarios derivados de la propia alteración de los horarios de sueño que sufren los trabajadores a turnos. De hecho, el coeficiente de fiabilidad del cuestionario utilizado en esta investigación no ha alcanzado los niveles recomendados.

Todas estas variables de personalidad o factores individuales deben ser tomadas con cautela por la manera en que se evalúan y porque no se puede determinar la dirección de los efectos ya que, como también se ha señalado, existe la posibilidad de que el trabajo a turnos induzca cambios en la personalidad (Härmä, 1993). Se necesitan más estudios para aclarar este punto, en particular de tipo longitudinal, en que dichas variables se evalúen en el momento de la selección de los trabajadores y en periodos posteriores.

### *Comorbilidad física*

Esta investigación ha analizado la asociación entre el TTT y diferentes aspectos relacionados con la salud. Tradicionalmente la investigación sobre trabajo a turnos y salud, ha establecido la asociación del mismo con diferentes tipos de afecciones sin analizar en detalle si otros trastornos de sueño, como el TTT, podían influir o mediar en el proceso. En cuanto a la salud física, en primer lugar hay que destacar el elevado porcentaje de sobrepeso y obesidad autoinformados por la muestra (>65%). En el presente estudio, un IMC más alto predice tener TTT. El modelo final indica que por cada punto que se eleva el IMC aumenta un 2.1% la probabilidad de tener TTT. La relación entre estas dos variables puede explicarse, al menos en parte, por el aumento de la vulnerabilidad a sufrir otros trastornos de sueño, como el SAOS (AASM, 2005) así como otras enfermedades cardiovasculares y metabólicas (Artham, Lavie, Milani y Ventura, 2009) en aquéllos con un IMC más alto. Por otra parte, se ha encontrado una asociación entre la obesidad y una privación parcial crónica de sueño (Taheri, 2006) aunque en la muestra de TMAs el IMC no estaba asociado con la duración de sueño. Por tanto, la relación causa-efecto entre el IMC y el TTT puede ser circular y se necesitan más estudios para aportar luz sobre este aspecto, controlando las variables anteriormente mencionadas.

Los TMAs con TTT han manifestado padecer una serie de comorbilidades: problemas gastrointestinales (acidez de estómago, gastritis/duodenitis y colitis), cardiovasculares

(arritmias e hipertensión), metabólicos (hipercolesterolemia) y, sobre todo, más quejas de dolores crónicos (de cabeza, de espalda y de piernas y pies). Por otra parte, el grupo de trabajadores con TTT usaban con más frecuencia: antiácidos, analgésicos y relajantes musculares. De las comorbilidades introducidas en el modelo de regresión, el dolor de cabeza fue el más asociado con el TTT, mostrando un OR por encima de 4, lo que se traduce en que tener dolor de cabeza aumenta casi 4 veces la probabilidad de tener TTT. Otros autores también han encontrado una mayor prevalencia de quejas subjetivas acerca de la salud musculoesquelética, cardiovascular y gastrointestinal en grupos con TTT (Di Milia *et al*, 2013; Drake *et al*, 2004; Waage *et al*, 2009) lo que puede indicar que el trabajo a turnos es un estresor que afecta a poblaciones vulnerables a tener ciertas afecciones. Por otro lado, se ha demostrado que el insomnio asociado al trabajo a turnos, independientemente de la somnolencia, amplifica el efecto sobre el dolor (Valliéres *et al*, 2014).

La relación entre las alteraciones del sueño y la enfermedad suele entenderse a través de modelos de diátesis-estrés, como el paradigma de alostasis y carga alostática. La privación parcial crónica de sueño y la alteración circadiana pueden considerarse situaciones de carga alostática que podría contribuir, por los cambios vegetativos y endocrinos que implican, al desarrollo de una serie de comorbilidades en cuya aparición parece tener un papel importante el estrés crónico (McEwen y Karatsoreos, 2015). Tras un periodo de privación del sueño los mediadores de alostasis incrementan (citocinas inflamatorias, glucocorticoides y sistema nervioso autónomo) favoreciendo que se afecte la capacidad regulatoria del organismo y se incremente el riesgo de enfermedad (McEwen, 2006). En este sentido, el TTT parece ser un factor estresante añadido a la privación de sueño y a la alteración circadiana, que aumentaría la vulnerabilidad a estas afecciones. No nos podemos olvidar en este proceso de otros factores bien conocidos en el trabajo a turnos como la falta de control o incertidumbre sobre los horarios

de trabajo, las dificultades de conciliación laborales y familiares, así como las menores oportunidades de descanso que pueden derivar en problemas de salud (Caramerino *et al*, 2010).

No obstante, son necesario más estudios que determinen esta asociación controlando variables específicas de cada patología, así como estudiar la dirección de esta asociación ya que se puede dar el caso de que sea el TTT el que medie en la aparición de las enfermedades, que una peor calidad de sueño y problemas de salud faciliten el desarrollo del TTT (por ejemplo, cuadros médicos, como síndrome de dolor musculoesquelético y/o dolor crónico que pueden afectar al sueño) o, como se ha indicado en algún estudio, que aquellos trabajadores con TTT refieran un mayor número de quejas sobre la salud derivadas de un mayor grado de distrés psicológico en cuyo caso estaríamos hablando de quejas psicosomáticas (Haug, Mykletun y Dahl, (2003).

Por otra parte, otros comportamientos como los hábitos saludables, podrían estar influyendo. La importancia de tener unos buenos hábitos de alimentación ha sido una de las medidas de prevención de enfermedades cardiovasculares y metabólicas que tradicionalmente se han indicado a las poblaciones de trabajadores a turnos. En relación con este aspecto, no había diferencias significativas en el presente estudio entre ambos grupos relativas al hábito de fumar (~40%), tomar café (~90%), practicar ejercicio (~70%). Sin embargo, los TMAs con TTT reconocen no seguir buenos hábitos nutricionales con mayor frecuencia así como disfrutar menos con las comidas y, por el contrario, tomar más café en el turno de noche que aquéllos sin TTT. Todos estos aspectos se han tenido en cuenta como variables de control en el modelo final.

### ***Comorbilidad psicológica***

En cuanto a los aspectos relacionados con el bienestar psicológico, las puntuaciones del grupo de TMAs con TTT en los cuestionarios y preguntas de autoinforme fueron

sustancialmente más elevadas indicando un mayor grado de malestar y de quejas relacionadas con el funcionamiento en este ámbito. En el modelo final, el desgaste profesional predice tener TTT, de manera que un aumento en 1 punto en la subescala de agotamiento emocional de la SMBM (rango de respuesta 4-28) hace aumentar en un 1.2% la probabilidad de tener TTT. Los trastornos del sueño se han considerado como un posible mecanismo implicado en el desarrollo de la sintomatología del síndrome de desgaste profesional (Vela-Bueno *et al*, 2008), que se entiende como el agotamiento crónico de los recursos energéticos de un individuo (Toker, Shirom, Shapira, Berliner y Melamed, 2005). El desgaste profesional se considera una consecuencia de la tensión de los factores de estrés de trabajo, cuando no hay suficiente recuperación. Además, desde el punto de vista de la teoría COR (Hobfoll, 1989) se puede argumentar que los individuos pueden utilizar su sueño como una oportunidad para reducir los síntomas de agotamiento y para reponer los recursos perdidos (Hatinen, Kinnunen, Pekkonen y Aro, 2004). En la presente investigación se observa cierta correlación entre un mayor desgaste profesional y una peor calidad de sueño así como con una menor duración de sueño en el turno de noche. El deterioro de la salud que se ha asociado al desgaste profesional en la literatura previa se explicaría también a través del enfoque de regulación de Hockey (1997), el cual ofrece un marco teórico para comprender el rendimiento humano bajo condiciones de estrés. Los trabajadores que se enfrentan a altas demandas laborales y se encuentran en situación de bajos recursos, tienden a incrementar su esfuerzo al máximo para acomodarse a esas demandas, trabajando más y poniendo más esfuerzo. En este caso el rendimiento puede mantenerse, casi siempre a corto plazo e implicando costes psicológicos (fatiga, irritabilidad) y fisiológicos (tensión muscular). Esta respuesta que inicialmente puede ser adaptativa, prolongada en el tiempo puede llegar a agotar por completo a la persona e incluso reducir sus niveles de percepción de autoeficacia si la persona evalúa que el esfuerzo adicional no tiene éxito (Hockey, 1997; Schaufely y Enzmann, 1998; Shirom y Melamed, 2005). Esta teoría se



adapta muy bien a la situación que viven los trabajadores a turnos con TTT, expuestos a estresores crónicos como son la alteración circadiana, el insomnio y la somnolencia excesiva en el trabajo al que no pueden adaptarse. Éstos deben hacer un sobreesfuerzo para mantener los estándares de rendimiento, lo que puede derivar en un desgaste del que no pueden reponerse correctamente a través los procesos de recuperación que ocurren durante el sueño. El desgaste profesional sería la expresión final de este proceso. Esta Tesis presenta la primera investigación, publicada hasta la fecha, que ha asociado el desgaste profesional con el TTT y sienta las bases para el desarrollo de una línea de investigación sobre el proceso de desgaste en trabajadores a turnos con esta afección y la manera de prevenirla.

El desgaste profesional correlaciona con otras medidas de bienestar, como la ansiedad y la depresión, aunque finalmente éste ha sido el más asociado con el TTT en el modelo ajustado. Un análisis pormenorizado del modelo de regresión por pasos y, en concreto, de las variables que no están en la ecuación final (véase Anexo 4), nos indica que la variable introducida en el primer paso fue la ansiedad y que, por lo tanto, era la más significativamente asociada con tener TTT de todas las introducidas. La ansiedad permanece en el modelo hasta el paso 9, en el que se introduce el desgaste profesional como siguiente variable más asociada. En el caso de la puntuación de depresión, se mantiene significativa en el modelo hasta que se introduce el dolor de cabeza, lo que nos indica una asociación entre ambas variables y apunta a que esta queja tenga un posible efecto psicosomático.

Otras manifestaciones clínicas relacionadas con el bienestar psicológico que sí han sido estudiadas en relación con el TTT en la literatura previa, se asociaron con el TTT en esta investigación. Éstas fueron ansiedad, depresión, fatiga, estrés percibido, irritabilidad, inquietud, desmotivación y cambios bruscos de humor. Se ha informado que trabajadores a turnos escasamente adaptados informan de mayor malestar psicológico (Takahashi *et al*, 2005). Una mayor prevalencia de depresión y ansiedad se ha puesto de manifiesto en varios estudio

previos (Drake *et al*, 2004; Waage *et al*, 2009; Flo *et al*, 2012; Di Milia *et al*, 2013; Asaoka *et al*, 2013; Waage *et al*, 2014). Drake *et al*, (2004) encontraron que la depresión se asociaba con los síntomas de TTT (insomnio y somnolencia excesiva) pero no con el tipo de turno. En un estudio longitudinal se encontró que tener depresión en la línea base del estudio predecía el desarrollo posterior del TTT (Waage *et al*, 2014). En relación con la irritabilidad, en estudios previos se ha demostrado una relación entre trastornos de sueño y la expresión de la misma en entornos laborales (Rajaratnam *et al*, 2011), aunque no específicamente en personas con TTT. Estudios de neuroimagen han demostrado que hay una relación entre la privación de sueño y cambios en la amígdala que pueden explicar las respuestas inapropiadas que tienen estas personas ante estímulos emocionales negativos (Yoo, Gujar, Hu, Jolesz y Walker, 2007). El estrés psicológico se ha asociado a menudo con medidas generales de afecto negativo en trabajos que incluyen turno de noche (Munakata *et al*, 2001). Debido a que los niveles más altos de quejas depresivas están asociadas a largo plazo con las bajas por enfermedad e incapacidad laboral, es probable que los empleados en activo estén en la fase previa de trastorno depresivo (Driesen, Jansen, van Amelsvoort y Kant, 2011).

### ***Quejas de funcionamiento cognitivo***

El grupo con TTT se quejaba con una frecuencia muy significativa de descoordinación, problemas de concentración y atención, tendencia a la distracción, problemas de memoria y bloqueo en la toma de decisiones. En el modelo ajustado este último aspecto predecía tener TTT, de manera que aquéllos que refieren bloqueo en la toma de decisiones tienen una probabilidad 4.5 veces superior de tener TTT. También la tendencia a la distracción aumenta la probabilidad de tener TTT en casi 3 veces. Se ha comprobado que la merma en el funcionamiento cognitivo surge de la interacción entre la privación de sueño (proceso homeostático) y la fase circadiana (proceso circadiano) (Dijk *et al*, 1992; Lo *et al*, 2012), así

como que los trabajadores con TTT tienen alteraciones neurofisiológicas que se relacionan con estas alteraciones cognitivas (Gumenyuk *et al*, 2010; Gumenyuk *et al*, 2014), lo que pone a los trabajadores a turnos con TTT en una situación de mayor vulnerabilidad de sufrir accidentes, lesiones y errores. Éste es el primer estudio que analiza la repercusión a nivel subjetivo del TTT en el funcionamiento cognitivo y los resultados indican que es un factor a tener en cuenta en futuras investigaciones.

### ***Rendimiento y seguridad***

El rendimiento y la seguridad, fuera y dentro del trabajo, se ven afectadas cuando los niveles de fatiga y somnolencia alcanzan niveles clínicamente significativos, por el detrimento a nivel cognitivo (Folkard y Tucker, 2003). Las consecuencias laborales y de seguridad asociadas con estos aspectos en la presente muestra se manifiestan con un porcentaje significativamente mayor de trabajadores con TTT que informan faltar al trabajo por causa de una enfermedad, de errores laborales (especialmente los originados por sobrecarga, fatiga, estrés, somnolencia, falta de motivación y falta de experiencia) y mayor frecuencia de consecuencias sobre la conducción relacionadas con la somnolencia. Este último aspecto predice tener TTT en el modelo ajustado indicando que aquellos que han tenido un amago de accidente tienen 2.7% más probabilidad de tener TTT. Otros autores también han encontrado una relación entre el TTT y mayor frecuencia de accidentes relacionados con la somnolencia (Drake *et al*, 2004; Asaoka *et al*, 2013). Aunque la relación causal no está clara y hay muchos factores que pueden estar influyendo, es importante desarrollar programas de prevención y tratamiento en poblaciones de trabajadores a turnos.

### *Uso de estrategias de adaptación*

Para superar esta situación los trabajadores con TTT utilizan significativamente más estrategias para adaptarse que, finalmente, parecen no resultar eficaces. En el modelo final, usar estrategias de adaptación aparece como un factor que predice tener TTT, aumentando casi 4 veces la probabilidad de tener este trastorno. La fuerza de esta asociación debe ser interpretada con precaución dado el amplio intervalo de confianza que rodea al OR. El grupo con TTT refirió hacer uso de bebidas con cafeína y de medicación para dormir significativamente de forma más frecuente. Estas medidas tienen como objetivo reducir la somnolencia durante la noche y mejorar el sueño diurno. Esto puede deberse a una respuesta de movilización de recursos para hacer frente al estrés en la que los trabajadores a turnos intentan cualquier tipo de estrategia para afrontar su creciente malestar (Smith *et al*, 1995). Otros autores han encontrado que estrategias como el uso de melatonina o de luz brillante eran predictores del TTT (Waage *et al*, 2014). Todas estas estrategias están recomendadas en las guías de tratamiento actuales (Thorpy, 2010), pero pueden ser contraproducentes si no se llevan a cabo siguiendo criterios de máximo beneficio para la adaptación del sistema circadiano (momento en el que se toma, dosis,...). En la presente investigación el reporte de la frecuencia del uso de hipnóticos, prescritos y no prescritos, era mayor en este grupo (más del 20%), especialmente en los turnos de madrugue, mañana y noche. En este sentido se ha señalado que, aunque el uso de los hipnóticos para tratar el TTT tiene un efecto beneficioso en relación con los síntomas de insomnio, existe la posibilidad de que el efecto de relajación muscular y la “resaca” del día siguiente debida a los hipnóticos pueda tener un efecto negativo sobre la eficiencia y la seguridad en el trabajo (Morgenthaler *et al*, 2007; Lader, 2014). Hasta la fecha, no se ha alcanzado una conclusión satisfactoria en relación con los pros y contras del uso de los hipnóticos para tratar el TTT. Un trabajo reciente demostró que el uso de más de un hipnótico estaba asociado con el TTT, siendo este grupo el que mostraba una peor calidad de vida,

mayores tasas de depresión, accidentes y errores en el trabajo (Futenma *et al*, 2015). Por lo tanto, es necesario tomar precauciones cuando se usan para este fin, ya que cuando los hipnóticos se usan a dosis altas se incrementa el riesgo de los efectos adversos mencionados anteriormente, así como del desarrollo de dependencia (Lugoboni y Quaglio, 2014). Puesto que el TTT es un trastorno del ritmo circadiano, es muy probable que los hipnóticos no sean efectivos.

La cafeína se utiliza a menudo para contrarrestar la somnolencia generada por la falta de sueño y se consume en diferentes momentos del día y la noche, pero también tiene efectos sobre el sueño. Se ha demostrado que el uso de cafeína durante el turno de noche puede tener efectos beneficiosos en relación con el aumento del nivel de atención y la mejora del rendimiento (Muehlbach y Walsh, 1995). Sin embargo, un estudio de laboratorio con registro poligráfico que analizó la interacción entre privación de sueño, tiempo circadiano y consumo de cafeína en dos grupos experimentales: 1) patrón habitual de sueño y 2) privados de sueño la noche previa. Demostraron que 200 mg. de cafeína tomados 3 y 1 hora antes del irse a dormir aumentaban la latencia del sueño y el porcentaje en fase 1 así como que reducían el tiempo en fase 2 y fase 3 (sueño de ondas lentas) comparado con placebo. Sin embargo, la cafeína redujo más la eficiencia y duración del sueño así como el sueño en fase REM, únicamente en el grupo privado de sueño. Los efectos más intensos de la cafeína en la recuperación del sueño durante el día eran probablemente la consecuencia de la influencia combinada del incremento de la propensión circadiana y la reducción de la presión homeostática al sueño (observada por la menor cantidad de fase 3) (Carrier *et al*, 2007). La FDA recomienda consumir no más de 600 mg de cafeína al día (~6 tazas). Algunos estudios han demostrado, sin embargo, que las personas sensibles a la cafeína pueden experimentar efectos secundarios como dolores de cabeza, ansiedad y náuseas de 400 mg por día, por lo que es importante estar al tanto de su propio cuerpo y su reacción a los estimulantes (Heckman, Weil y Gonzalez de Mejia, 2010). Estos

aspectos podrían estar relacionados con un estado de ánimo deprimido o por el sentimiento de fatiga y/o somnolencia, en el último caso. Teniendo todo esto en cuenta, el uso de medicación para dormir y el uso de bebidas con cafeína, han sido las estrategias de adaptación informadas significativamente con más frecuencia entre los trabajadores con TTT y podría considerarse como un mecanismo de afrontamiento no adaptativo.

Otra estrategia de adaptación al trabajo a turnos tienen que ver con controlar el ambiente en el que se duerme. En el presente estudio ésta estrategia era informada en mayor proporción por el grupo con TTT. Esta observancia debería derivar en una mejor calidad de sueño, sin embargo, no parece ser así. Un reciente estudio publicado en Japón encontró que tener un mayor grado de preocupación por factores ambientales y somáticos que interferían con la conciliación del sueño (tanto cuando trabajaban en turno nocturno o diurno) pronosticaba tener TTT (Taniyama *et al*, 2015). Pese a que esta preocupación nos puede estar indicando un síntoma de insomnio, que forma parte de propio diagnóstico del TTT, es interesante tener en cuenta las condiciones de la habitación así como el estado físico y emocional previo a la hora de iniciar el sueño especialmente en trabajadores a turnos con vulnerabilidad para tener TTT, ya que pueden influir en la capacidad para dormir bien y prevenir el desarrollo del TTT.

### ***Funcionamiento sexual***

Hasta donde conocemos, ningún otro estudio previo ha analizado aspectos relacionados con la salud sexual en trabajadores a turnos con TTT. Más de la mitad del grupo con TTT tiene una vida sexual disfuncional, siendo significativa la disminución en el interés sexual y la capacidad de excitación, y una tendencia a una menor capacidad para conseguir orgasmos. Los trabajadores apuntaban a la significativa influencia del sistema de turnos en su vida sexual. Estos resultados se pueden relacionar con una peor calidad de vida, aspecto que futuras investigaciones deberán determinar.

### ***Satisfacción y conciliación de la vida laboral y familiar***

El grado de satisfacción y la calidad de vida suele ser resultado de todos los factores estudiados anteriormente tomados en su conjunto. Por lo que es razonable que el grupo de trabajadores con TTT hayan demostrado una menor satisfacción en varios de estos aspectos, especialmente con con el tiempo para estar con la familia, para el ocio y una menor satisfacción laboral. Drake *et al*, (2004) sugirieron que el TTT aumentaban el número de días perdidos de actividades familiares y sociales. También se ha demostrado que los trabajadores a turnos mal adaptados informan de un mayor grado de alteración social y familiar (Takahashi *et al*, 2005) y que ésta está asociada con un nivel más elevado de desgaste profesional o *burnout* y problemas de sueño (Camerino *et al*, 2010). Sólo un estudio previo ha analizado la calidad de vida con un cuestionario validado de calidad de vida relacionada con la salud, demostrando que las enfermeras con TTT puntuaban significativamente más bajo en ambas dimensiones, física y mental, estudiada en este cuestionario (Asaoka *et al*, 2013).

Se ha apuntado a que las dificultades de conciliación y la insatisfacción están relacionadas fundamentalmente con el horario de trabajo (duración y organización) (Barnes-Farrell *et al*, 2008) pero también pueden tener su base en aspectos psicosociales, como el estrés y el afrontamiento (Camerino *et al*, 2010). La muestra del presente estudio estaba compuesta por trabajadores en turnos rotatorios. Estudios previos han puesto de relieve que los trabajadores con este tipo de turno experimentan actitudes más negativas hacia sus puestos de trabajo que los empleados que trabajan en turnos fijos. Además, trabajar en turnos no diurnos se ha asociado con una mayor experiencia de dificultades conciliación (Demerouti, Geurts, Bakker y Euwema, 2004; Jamal, 1981). No obstante, las dificultades de conciliación relacionadas con el horario de trabajo no sólo surgen de la superposición de tiempos, sino también de la acumulación de estrés laboral y diferencias individuales para hacer frente a las

demandas domésticas y laborales (Greenhaus y Beutell, 1985). En relación con esto último, incluso se ha propuesto el efecto beneficioso que puede tener un mayor grado de bienestar tanto en el trabajo como en casa (Caramerino *et al*, 2010).

En la muestra de TMAs no se han observado diferencias en relación con la satisfacción que el trabajo a turnos dejar para realizar las tareas domésticas. Que la muestra esté compuesta sólo por hombres puede explicar, al menos en parte, este resultado. Estudios previos han encontrado, de manera consistente, que las mujeres tienen una doble carga en relación con el trabajo a turnos y el desempeño de tareas domésticas, refiriendo un mayor grado de insatisfacción (Beermann y Nachreiner, 1995; Nachreiner, Lubeck-Ploger y Grzech-Sukalo, 1995). Dada la, cada vez, mayor implicación de los hombres en las tareas domésticas, este factor deberá tenerse en cuenta como otra fuente potencial de estrés y, por tanto, de facilitador del desarrollo del TTT y otras patologías.

Teniendo todo lo anteriormente expuesto en cuenta, la prevención y tratamiento del TTT desde un enfoque multifacético podría mejorar la salud, el rendimiento, la seguridad y la calidad de vida de estos trabajadores.



# **Capítulo 7:**

## **Resultados y discusión del estudio secundario**



## Resultados

### 6.1.1. Distribución de subtipos del TTT en TMAs

El estudio para caracterizar los subtipos del TTT incluye una muestra de 92 sujetos, los TMAs que cumplen los criterios establecidos del TTT, agrupados en: insomnes somnolientos (IS) (n=52), insomnes alerta (IA) (n=25) y somnolientos no insomnes (S-nI) (n=15). La distribución según los subtipos fue la siguiente (véase Figura 11):

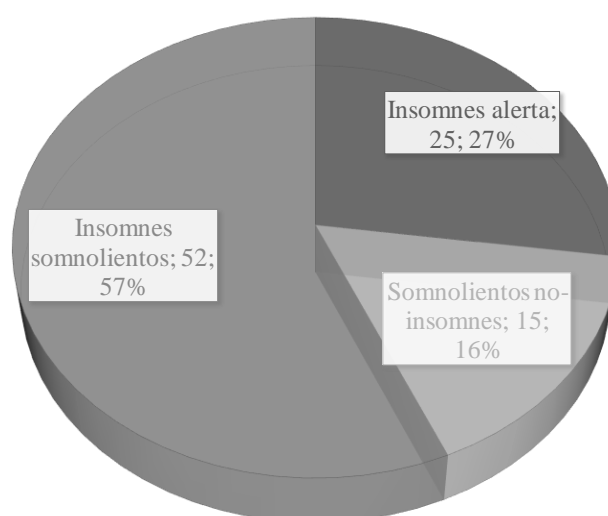


Figura 11. Distribución de los subtipos del TTT en la submuestra de trabajadores a turnos con este trastorno

### 6.1.2. Aspectos sociodemográficos y condiciones laborales en los subtipos de TTT

#### 6.1.2.1. Datos sociodemográficos y laborales

Como se puede ver en la Tabla 36, los subtipos no diferían en términos de edad y estado civil ( $p > 0.1$ ). Un análisis de varianza mostró que el efecto de los años de vida laboral es significativo entre los grupos [ $F(2,89) = 3.32, p = .041$ ], más concretamente se observó que el subtipo IA tenía una media de casi 10 años más de trabajo que el subtipo S-nI. Sin embargo, las diferencias en el tiempo trabajando a turnos no alcanzaron significación estadística ( $p > 0.1$ ). En relación con el tipo de contrato, se encontró que todos los sujetos del subtipo IS

contaban con contrato indefinido, cosa que no ocurría en los otros dos subtipos (IA, S-nI) [ $\chi^2(2, N=88)=5.80, p = .030$ ].

Tabla 36. Estadísticos descriptivos sociodemográficos y laborales según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$            | Post hoc         |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------|
| Edad, años <sup>a</sup>                            | 40.7±9.9        | 40.3±9.3           | 43.7±10.5          | 37.0±10.0            | 2.31                    | n.s              |
| Edad por grupos <sup>b</sup>                       |                 |                    |                    |                      |                         |                  |
| 21-30  | 12 (13.0)       | 6 (11.5)           | 5 (20.0)           | 1 (6.7)              |                         |                  |
| 31-40  | 37 (40.2)       | 19 (36.5)          | 12 (48.0)          | 6 (40.0)             | 5.50                    | n.s              |
| 41-50  | 27 (29.3)       | 19 (36.5)          | 4 (16.0)           | 4 (26.7)             |                         |                  |
| 51-62  | 16 (17.4)       | 8 (15.4)           | 4 (16.0)           | 4 (26.7)             |                         |                  |
| Estado civil <sup>b</sup>                          |                 |                    |                    |                      |                         |                  |
| Casado/En pareja                                   | 70 (76.1)       | 39 (75.0)          | 20 (80.0)          | 11 (73.3)            | 2.41                    | n.s              |
| Separado/Divorciado                                | 7 (7.6)         | 3 (5.8)            | 3 (12.0)           | 1 (6.7)              |                         |                  |
| Soltero  | 15 (16.3)       | 10 (19.2)          | 2 (8.0)            | 3 (20.0)             |                         |                  |
| Vida laboral, años <sup>a</sup>                    | 20.4±10.8       | 20.1±10.1          | 24.1±11.4          | 15.4±10.2            | <b>3.32*</b>            | 2>3 <sup>†</sup> |
| Experiencia en trabajo a turnos, años <sup>a</sup> | 16.5 ± 9.3      | 15.7±8.4           | 19.9±10.1          | 13.7±10.2            | <b>2.64<sup>†</sup></b> | n.s              |
| Tipo de contrato <sup>b</sup>                      |                 |                    |                    |                      |                         |                  |
| Indefinido   | 84 (95.5)       | 49 (100.0)         | 22 (91.7)          | 13 (86.7)            | <b>7.0*</b>             | 1≠2 <sup>†</sup> |
| Temporal   | 4 (4.5)         | 0 (0.0)            | 2 (8.3)            | 2 (13.3)             |                         | 1≠3 <sup>†</sup> |
| Segundo trabajo remunerado                         | 3 (3.3)         | 2 (3.9)            | 1 (4.0)            | 0 (0.0)              | 1.10                    | n.s              |

<sup>a</sup>, media ± D.T.; <sup>b</sup>, n (%)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

### 6.1.2.2. Condiciones laborales relacionadas con los turnos

Los subtipos estudiados diferían en relación con la percepción de regularidad de los turnos [ $\chi^2(4, N=92) = 10.79, p = .029$ ], siendo el subtipo IA el que percibía mayor regularidad frente a IS. Este subtipo, además, refirió conocer con menos tiempo de antelación la planilla [ $\chi^2(4, N=92) = 7.93, p = .094$ ]. Las variables relacionadas con los tiempos de descanso y con organización de las noches trabajadas al año, no fueron diferentes entre los subtipos ( $p > 0.1$ ) (véase la Tabla 37)

Tabla 37. Estadísticos descriptivos de las condiciones laborales según el subtipo de TTT

|   | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$            | Post<br>hoc            |
|---|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|
| Días de descanso/mes <sup>a</sup>                         | 7.6±1.3         | 7,5±1,2            | 7,9±1,4            | 7,6±1,3              | .70                     | n.s                    |
| Fines de semana de descanso/mes <sup>a</sup>              | 1.8±.9          | 1.8±.9             | 2.0±.9             | 1.6±1.0              | .68                     | n.s                    |
| Días de antelación con que conoce el horario <sup>b</sup> |                 |                    |                    |                      |                         |                        |
| 1-15 días   | 40 (43.5)       | 27 (51.9)          | 9 (36.0)           | 4 (26.7)             | <b>7.93<sup>†</sup></b> | <b>1≠3<sup>†</sup></b> |
| 16-100 días   | 30 (32.6)       | 13 (25.0)          | 8 (32.0)           | 9 (60.0)             |                         |                        |
| 101-365 días  | 22 (23.9)       | 8 (32.0)           | 8 (32.0)           | 2 (13.3)             |                         |                        |
| Organización noches <sup>b</sup>                          |                 |                    |                    |                      |                         |                        |
| Bloques ocasionales/año                                   | 16 (17.4)       | 5 (9.6)            | 6 (24.0)           | 5 (33.3)             | 6.30                    | n.s                    |
| 1 bloque/mes obligatorio                                  | 59 (64.1)       | 36 (69.2)          | 16 (64.0)          | 7 (46.7)             |                         |                        |
| 2 bloques/mes obligatorio                                 | 17 (18.5)       | 11 (21.2)          | 3 (12.0)           | 3 (20.0)             |                         |                        |
| Regularidad turnos <sup>b</sup>                           |                 |                    |                    |                      |                         |                        |
| Flexible  | 3 (3.3)         | 2 (3.8)            | 0 (0.0)            | 1 (6.7)              | <b>10.8*</b>            | <b>1≠2*</b>            |
| Regular   | 71 (77.2)       | 35 (67.3)          | 24 (96.0)          | 12 (80.0)            |                         |                        |
| Irregular   | 18 (19.6)       | 15 (28.8)          | 1 (4.0)            | 2 (13.3)             |                         |                        |

<sup>a</sup>, media ± D.T.; <sup>b</sup>, n (%)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

### 6.1.3. El sueño en los subtipos del TTT

#### 6.1.3.1. Hábitos de sueño

Al analizar pormenorizadamente los hábitos de sueño, la duración y necesidad de sueño, horarios de acostarse y levantarse, así como la frecuencia de la siesta se observó que no eran estadísticamente diferentes entre los diferentes subtipos del TTT según los turnos de trabajo ( $p > 0.1$ ) (véase Tabla 38). Es interesante observar que, a pesar de la no significación estadística, el subtipo S-nI refirió un tiempo total de sueño ligeramente superior y se acostaba normalmente más temprano en todos los turnos. El subtipo IA informó de una menor necesidad de sueño. El subtipo IS dormía siesta con más frecuencia en los turnos de madrugue, mañana y los días de descanso, siendo el subtipo IA el que la dormía con más frecuencia en el turno de noche y de tarde.

Tabla 38. Estadísticos descriptivos de los hábitos de sueño en función del turno de trabajo según el subtipo de TTT

|   | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$ | Post<br>hoc |
|---|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------|-------------|
| <b>Tiempo total de sueño (hs)<sup>a</sup></b>           |                 |                    |                    |                      |              |             |
| Madrugue (n=45)   | 5.5±1.0         | 5.4±0.9            | 5.6±1.2            | 6.1±0.9              | 1.48         | n.s.        |
| Mañana (n=75)   | 6.1±1.0         | 6.0±1.1            | 6.3±0.9            | 6.3±0.9              | .78          | n.s.        |
| Tarde (n=88)  | 7.9±1.1         | 7.9±1.1            | 7.6±1.1            | 8.1±1.2              | 1.20         | n.s.        |
| Noche (n=88)  | 5.8±1.3         | 5.8±1.3            | 5.7±1.4            | 6.0±1.2              | .12          | n.s.        |
| Descanso (n=86)   | 8.6±1.1         | 8.7±1.1            | 8.3±1.0            | 8.8±0.9              | 1.39         | n.s.        |
| <b>Necesidad de sueño (hs)<sup>a</sup></b>              |                 |                    |                    |                      |              |             |
| Madrugue (n=45)   | 7.8±0.6         | 7.9±0.6            | 7.5±0.7            | 7.9±0.5              | 1.30         | n.s.        |
| Mañana (n=74)   | 7.8±0.7         | 7.9±0.7            | 7.6±0.7            | 7.9±0.6              | 1.57         | n.s.        |
| Tarde (n=87)  | 8.0±0.7         | 8.0±0.7            | 7.8±0.4            | 8.1±0.7              | .60          | n.s.        |
| Noche (n=87)  | 8.1±0.8         | 8.1±1.0            | 8.1±0.7            | 8.1±0.7              | .02          | n.s.        |
| Descanso (n=87)   | 8.1±0.7         | 8.3±0.8            | 8.0±0.5            | 8.0±0.8              | 1.53         | n.s.        |
| <b>Hora habitual acostarse<br/>(hs:min)<sup>a</sup></b> |                 |                    |                    |                      |              |             |
| Madrugue (n=45)   | 23:23±0:53      | 23:28±0:47         | 23:30±1:08         | 22:50±0:42           | 1.42         | n.s.        |
| Mañana (n=74)   | 23:40±0:49      | 23:44±0:53         | 23:38±0:44         | 23:32±0:46           | .33          | n.s.        |
| Tarde (n=87)  | 00:44±0:54      | 00:41±0:52         | 00:55±1:03         | 00:39±0:45           | .58          | n.s.        |
| Noche (n=87)  | 07:36±1:00      | 07:37±1:07         | 07:32±0:37         | 07:36±1:06           | .07          | n.s.        |
| Descanso (n=86)   | 00:15±1:01      | 00:22±1:04         | 00:15±0:58         | 23:51±0:56           | 1.47         | n.s.        |
| <b>Hora habitual despertar<br/>(hs:min)<sup>a</sup></b> |                 |                    |                    |                      |              |             |
| Madrugue (n=45)   | 04:46±0:39      | 04:45±0:41         | 04:48±0:44         | 04:47±0:21           | .03          | n.s.        |
| Mañana (n=74)   | 05:49±0:37      | 05:48±0:36         | 05:50±0:37         | 05:53±0:42           | .12          | n.s.        |
| Tarde (n=87)  | 08:43±1:12      | 08:42±1:12         | 08:40±0:47         | 08:52±1:39           | .13          | n.s.        |
| Noche (n=87)  | 13:25±1:30      | 13:24±1:32         | 13:24±1:27         | 13:32±1:33           | .05          | n.s.        |
| Descanso (n=86)   | 08:50±1:16      | 09:02±1:23         | 08:31±1:01         | 08:38±1:10           | 1.46         | n.s.        |
| <b>Siesta<sup>b</sup></b>                               |                 |                    |                    |                      |              |             |
| Madrugue (n=50)   | 32 (64.0)       | 21 (67.7)          | 8 (61.5)           | 3 (50.0)             | .72          | n.s.        |
| Mañana (n=79)   | 36 (45.6)       | 21 (47.7)          | 10 (45.5)          | 5 (38.5)             | .35          | n.s.        |
| Tarde (n=88)  | 2 (2.3)         | 0 (0.0)            | 2 (9.1)            | 0 (0.0)              | 5.69         | n.s.        |
| Noche (n=89)  | 38 (42.7)       | 19 (37.3)          | 12 (52.2)          | 7 (46.7)             | 1.56         | n.s.        |
| Descanso (n=91)   | 24 (26.4)       | 16 (30.8)          | 4 (16.7)           | 4 (26.7)             | 1.68         | n.s.        |

<sup>a</sup>, media ± D.T.; <sup>b</sup>, n (%)

(\*) †  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: †  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

### 6.1.3.2. Calidad y quejas relacionadas con el sueño

Como se puede ver en la Tabla 39, en relación con la calidad del sueño, el subtipo IS alcanzó una puntuación total significativamente mayor en el cuestionario de calidad de sueño al compararse con los otros dos subtipos [ $\chi^2(1, N=92)=13.47, p < .001$ ]. Las subescalas que contribuyeron en mayor medida a esta peor calidad de sueño fueron: una mayor latencia de sueño [ $\chi^2(1, N=89)=10.57, p = .001$ ] una mayor repercusión diurna de los problemas de sueño [ $\chi^2(1, N=91)=12.53, p < .001$ ] y una tendencia a mostrar más perturbaciones durante el sueño

[ $\chi^2(1, N=91)=3.57, p = .050$ ]. Por otra parte, no aparecían diferencias significativas en relación con la calidad percibida, duración, “eficiencia de sueño” y en relación con el uso de medicación para dormir ( $p > 0.1$ ). Por último, no existían diferencias significativas en relación con la prevalencia de otros trastornos del sueño (síntomas de SPI y problemas respiratorios durante el sueño) ( $p > 0.1$ ).

Tabla 39. Estadísticos descriptivos de la calidad de sueño y síntomas de otros trastornos de sueño según el subtipo de TTT

|   | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$    | Post hoc                          |
|---|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|
| PSQI <sup>a, b</sup>  |                 |                    |                    |                      |                 |                                   |
| Calidad de Sueño (0-3)  | .9±.7           | .9±.7              | .9±.8              | .6±.5                | 1.68            | n.s                               |
| Latencia de Sueño (0-3)   | 1.9±.9          | 2.2±.8             | 1.7±.8             | 1.2±1.1              | <b>10.57**</b>  | <b>1&gt;2*</b> ; <b>1&gt;3*</b>   |
| Duración del Sueño (0-3)  | .3±.7           | .3±.7              | .5±.8              | .1±.3                | 1.99            | n.s                               |
| Eficiencia del Sueño (0-3)  | .1±.4           | .2±.5              | .1±.3              | .1±.3                | .27             | n.s                               |
| Perturbaciones del Sueño (0-3)                                    | 1.5±.7          | 1.6±.7             | 1.3±.6             | 1.3±.6               | <b>3.83†</b>    | <b>1&gt;2†</b>                    |
| Medicación para dormir (0-3)                                      | .5±.9           | .6±1.0             | .3±.7              | .2±.8                | 3.36            | n.s                               |
| Disfunción diurna (0-3)   | 2.0±.8          | 2.3±.6             | 1.8±1.0            | 1.6±.5               | <b>12.53***</b> | <b>1&gt;2†</b> ; <b>1&gt;3***</b> |
| Total (0-21)  | 7.1±2.9         | 8.0±2.8            | 6.4±2.7            | 4.7±2.4              | <b>13.47***</b> | <b>1&gt;2†</b> ; <b>1&gt;3***</b> |
| Síntomas de problemas respiratorios durante el sueño <sup>c</sup> | 33 (36.3)       | 22 (42.3)          | 6 (24.0)           | 5 (35.7)             | 2.45            | n.s                               |
| Síntomas SPI <sup>c,d</sup>                                       | 23 (25.0)       | 13 (25.0)          | 8 (32.0)           | 2 (13.3)             | 1.74            | n.s                               |

<sup>a</sup> PSQI: Cuestionario de calidad de sueño de Pittsburgh

<sup>b</sup> media ± D.T.

<sup>c</sup> n (%)

<sup>d</sup> SPI: Síndrome de piernas inquietas

(\*) †  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: †  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

En relación con las quejas relacionadas con el insomnio, el subtipo IS informó de una mayor dificultad para iniciar el sueño [ $\chi^2(2, N=91)=9.79, p = .007$ ] mientras que tanto los IA como los IS referían tener más dificultades para mantener el sueño [ $\chi^2(2, N=91)=7.00, p = .030$ ], pero no hubo diferencias en la queja de despertar final adelantado ( $p > 0.1$ ). Profundizando en el detalle de las diferentes quejas según el turno de trabajo, como se puede ver en la Tabla 40, sólo existían diferencias estadísticamente significativas en la dificultad para iniciar el sueño en el turno de noche [ $\chi^2(3, N=90) = 15.56, p < .001$ ] entre los grupos con insomnio y el grupo sin insomnio.

Tabla 40. Estadísticos descriptivos las quejas de sueño en general y en función de los turnos según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$    | Post hoc                          |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-----------------|-----------------------------------|
| Dificultades con el sueño <sup>a</sup> |                 |                    |                    |                      |                 |                                   |
| DIS <sup>b</sup>                       | 52 (57.1)       | 37 (71.2)          | 10 (40.0)          | 5 (35.7)             | <b>9.79**</b>   | <b>1&gt;2*</b> ; <b>1&gt;3*</b>   |
| DMS <sup>c</sup>                       | 49 (53.8)       | 31 (59.6)          | 15 (60.0)          | 3 (21.4)             | <b>7.00*</b>    | <b>2&gt;3†</b> ; <b>1&gt;3*</b>   |
| DFA <sup>d</sup>                       | 34 (37.4)       | 22 (42.3)          | 8 (32.0)           | 4 (28.6)             | 1.31            | n.s                               |
| DIS <sup>a,b</sup>                     |                 |                    |                    |                      |                 |                                   |
| Madrugue (n=45)                        | 24 (46.7)       | 14 (50.0)          | 5 (45.5)           | 2 (33.3)             | .56             | n.s.                              |
| Mañana (n=77)                          | 27 (35.1)       | 15 (35.1)          | 8 (36.4)           | 4 (30.8)             | .13             | n.s.                              |
| Tarde (n=89)                           | 19 (21.3)       | 10 (19.6)          | 7 (30.4)           | 2 (13.3)             | .41             | n.s.                              |
| Noche (n=90)                           | 51 (56.7)       | 36 (70.6)          | 13 (54.2)          | 2 (13.3)             | <b>15.56***</b> | <b>1&gt;3***</b> ; <b>2&gt;3*</b> |
| Descanso (n=89)                        | 26 (29.2)       | 16 (31.4)          | 7 (30.4)           | 3 (20.0)             | .75             | n.s.                              |
| DMS <sup>a,c</sup>                     |                 |                    |                    |                      |                 |                                   |
| Madrugue (n=46)                        | 19 (41.3)       | 12 (41.4)          | 5 (45.5)           | 2 (33.3)             | .24             | n.s.                              |
| Mañana (n=76)                          | 29 (38.2)       | 18 (43.9)          | 6 (27.3)           | 5 (38.5)             | .43             | n.s.                              |
| Tarde (n=89)                           | 15 (16.9)       | 10 (19.6)          | 3 (13.0)           | 2 (13.3)             | .72             | n.s.                              |
| Noche (n=90)                           | 65 (72.2)       | 39 (76.5)          | 17 (70.8)          | 9 (60.0)             | .45             | n.s.                              |
| Descanso (n=89)                        | 17 (18.7)       | 11 (21.2)          | 5 (20.8)           | 1 (6.7)              | .43             | n.s.                              |
| DFA <sup>a,d</sup>                     |                 |                    |                    |                      |                 |                                   |
| Madrugue (n=46)                        | 20 (43.5)       | 13 (44.8)          | 5 (45.5)           | 2 (33.3)             | .86             | n.s.                              |
| Mañana (n=76)                          | 37 (48.7)       | 23 (56.1)          | 10 (45.5)          | 4 (30.8)             | .26             | n.s.                              |
| Tarde (n=89)                           | 15 (16.9)       | 9 (17.6)           | 5 (21.7)           | 1 (6.7)              | .46             | n.s.                              |
| Noche (n=90)                           | 67 (74.4)       | 40 (78.4)          | 19 (79.2)          | 8 (53.3)             | .12             | n.s.                              |
| Descanso (n=89)                        | 14 (15.7)       | 10 (19.6)          | 3 (13.0)           | 1 (6.7)              | .40             | n.s.                              |

<sup>a</sup> n (%)

<sup>b</sup> DIS: Dificultad para iniciar el sueño

<sup>c</sup> DMS: Dificultad para mantener el sueño

<sup>d</sup> DFA: Despertar final adelantado

(\*) †  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: †  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

### 6.1.3.3. Características de personalidad relacionadas con el sueño

En la Tabla 41 se muestran los resultados concernientes a los aspectos relacionados con diferencias individuales. No había diferencias entre los tres subtipos estudiados en relación con el cronotipo ( $p > 0.1$ ). No obstante, sí se diferenciaron en cuanto a la tipología circadiana, más concretamente en la puntuación del continuo languidez-vigor [ $F(2,88) = 4.93$ ,  $p = .009$ ], que fue significativamente menor en el subtipo IS frente al subtipo IA [ $Z = -2.63$ ,  $p < .009$ ], lo que indica una mayor dificultad para sobreponerse a la somnolencia del primero. Por otra parte, no aparecían diferencias en el continuo flexibilidad-rigidez ( $p > 0.1$ ).



De los componentes estudiados de la escala de locus de control sobre el trabajo a turnos, el subtipo S-nI mostró un tendencia a tener una mayor percepción de control en el ámbito social frente a los otros dos subtipos [ $\chi^2(2, N=91) = 6.06, p = .048$ ], no encontrándose diferencias en torno al resto de esferas analizadas por este cuestionario (sueño, salud y trabajo) ( $p > 0.1$ ).

Tabla 41. Estadísticos descriptivos de las escalas del cronotipo, tipo circadiano y locus de control del trabajo a turnos según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$  | Post hoc               |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------|------------------------|
| Escala de H&O <sup>a</sup> (4-25) <sup>b,c</sup> | 16.6±3.1        | 16.7±3.4           | 16.8±2.7           | 16.2±2.4             | 1.20          | n.s                    |
| Cronotipo (Esc. H&O) <sup>d</sup>                |                 |                    |                    |                      |               |                        |
| Vespertino                                       | 30 (32.6)       | 18 (34.6)          | 9 (36.0)           | 3 (20.0)             |               |                        |
| Intermedio                                       | 55 (59.8)       | 30 (57.7)          | 14 (56.0)          | 11 (73.3)            | 1.55          | n.s                    |
| Matutino   | 7 (7.6)         | 4 (7.7)            | 2 (8.0)            | 1 (6.7)              |               |                        |
| CTI <sup>e,b</sup>                               |                 |                    |                    |                      |               |                        |
| Flexibilidad (1-25)                              | 11.0±3.8        | 10.8±3.6           | 10.9±3.6           | 11.7±4.9             | .29           | n.s                    |
| Languidez (1-30)                                 | 21.5±4.3        | 22.6±3.6           | 19.5±5.3           | 21.1±3.9             | <b>4.93**</b> | <b>1&gt;2**</b>        |
| SHLOC <sup>f,b</sup>                             |                 |                    |                    |                      |               |                        |
| Sueño (0-30)                                     | 6.9±5.4         | 7.2±5.7            | 5.7±4.6            | 7.9±5.8              | .92           | n.s                    |
| Social (0-30)                                    | 10.4±5.6        | 10.3±5.7           | 8.9±5.0            | 13.3±5.5             | <b>6.06*</b>  | <b>1&lt;3†;2&lt;3†</b> |
| Salud (0-30)                                     | 15.3±4.7        | 14.9±4.7           | 15.1±5.0           | 16.7±4.6             | .80           | n.s                    |
| Trabajo (0-30)                                   | 18.4±5.6        | 18.2±5.4           | 17.9±6.6           | 19.9±3.9             | .72           | n.s                    |
| Total (0-120)                                    | 51.0±15.2       | 50.6±15.1          | 47.6±15.2          | 57.8±14.6            | 2.19          | n.s                    |

<sup>a</sup> H&O: Escala de Matutinidad-Vespertinidad de Horne & Ostberg

<sup>b</sup> media ± D.T.

<sup>c</sup> La puntuación entre paréntesis que aparecen después de las escalas y subescalas corresponden al rango de puntuación.

<sup>d</sup> n (%)

<sup>e</sup> CTI: Circadian Type Inventory (Cuestionario de tipo circadiano)

<sup>f</sup> SHLOC: Shiftwork Locus of Control (locus de control relacionado con el trabajo a turnos).

(\*) †  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: †  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

#### 6.1.4. Correlatos de salud en los subtipos de TTT

##### 6.1.4.1. Índice de masa corporal

El subtipo IS tenía un IMC ligeramente menor que los otros dos subtipos y, cuando se examinó en función de las categorías de IMC, casi el 50% de ellos entraba en el la franja de normopeso frente a los otros subtipos que en su mayoría (más del 70%) eran personas con sobrepeso u obesidad. No obstante, no existían diferencias estadísticamente significativas ( $p > 0.1$ ) (Véase Tabla 42)

Tabla 42. Estadísticos descriptivos del IMC según el subtipo de TTT

|                             | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$ | Post hoc |
|-----------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------|----------|
| IMC total <sup>a</sup>      | 26.6±.4         | 26.0±2.7           | 27.3±4.3           | 27.4±3.4             | 1.79         | n.s      |
| IMC Categorías <sup>b</sup> |                 |                    |                    |                      |              |          |
| Normopeso                   | 34 (37.8)       | 24 (47.1)          | 7 (28.0)           | 3 (21.4)             | 5.01         | n.s      |
| Sobrepeso                   | 46 (51.1)       | 23 (45.1)          | 14 (56.0)          | 9 (64.3)             |              |          |
| Obesidad                    | 10 (11.1)       | 4 (7.8)            | 4 (16.0)           | 2 (14.3)             |              |          |

<sup>a</sup>, media ± D.T.

<sup>b</sup>, n (%)

(\*) †  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: †  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

#### 6.1.4.2. Comorbilidad física

Las afecciones gastrointestinales autoinformadas en las que se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los 3 subtipos en fueron: colitis [ $\chi^2(2, N=91) = 7.00, p = .030$ ], cuya prevalencia es mayor en IS e IA frente al subtipo S-nI; y estreñimiento [ $\chi^2(2, N=92) = 8.35, p = .015$ ] que sólo fue referido por el subtipo IS, aunque en una proporción bastante elevada (30.2%). No aparecían diferencias en los síntomas de acidez de estómago, gastritis/duodenitis y úlcera gástrica ( $p > 0.1$ ).

En el aparato cardiovascular, no había diferencias en relación con la hipertensión ( $p > 0.1$ ), pero sí en relación con la queja de arritmias cardiacas siendo éstas más frecuentes en el subtipo IS seguido del subtipo IA [ $\chi^2(2, N=92) = 8.39, p = .015$ ]. Tampoco hubo diferencias en el porcentaje afecciones metabólicas como hipercolesterolemia (que fueron más frecuentes en el subtipo IS), ni en la diabetes y el síndrome metabólico, más frecuentes en el subtipo IA pero con una prevalencia muy reducida ( $p > 0.1$ ).

En cuanto a las quejas de dolor crónico, los subtipos IS e IA tenían una prevalencia significativamente mayor de dolor de cabeza [ $\chi^2(2, N=92) = 6.28, p = .43$ ], mientras que en relación con el dolor de piernas y pies [ $\chi^2(2, N=92) = 6.56, p = .038$ ], el subtipo IA fue el que mostró una menor prevalencia, siendo la diferencia estadísticamente significativa en relación

con los otros dos grupos. En la escala de fatiga física, el subtipo IS expresó un nivel de fatiga significativamente más elevado que los IA [ $F(2,91) = 5.57, p = .005$ ]. Por último, el subtipo S-nI refirió utilizar con menos frecuencia relajantes musculares [ $\chi^2(2, N=92) = 7.06, p = .029$ ] que los grupos con insomnio (IA e IS). No hubo diferencias significativas en el resto de fármacos ( $p > 0.1$ ) (Véase Tabla 43).

Tabla 43. Estadísticos descriptivos sobre afecciones médica y uso de fármacos según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | $F / \chi^2$   | Post hoc  |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|----------------|---|
| Acidez de estómago <sup>a</sup>            | 57 (62.0)       | 36 (69.2)          | 13 (52.0)          | 8 (53.3)             | 2.69           | n.s   |
| Gastritis/duodenitis <sup>a</sup>          | 37 (40.2)       | 23 (44.2)          | 10 (40.0)          | 4 (26.7)             | 1.49           | n.s   |
| Úlcera gástrica <sup>a</sup>               | 9 (9.9)         | 6 (11.8)           | 3 (12.0)           | 0 (0.0)              | 3.43           | n.s   |
| Colitis <sup>a</sup>                       | 16 (17.6)       | 12 (23.5)          | 4 (16.0)           | 0 (0.0)              | <b>7.00*</b>   | <b>1&gt;3*</b> ; <b>2&gt;3<sup>†</sup></b>            |
| Estreñimiento <sup>a</sup>                 | 13 (18.6)       | 13 (30.2)          | 0 (0.0)            | 0 (0.0)              | <b>14.49**</b> | <b>1&gt;2*</b> ; <b>1&gt;3*</b>                       |
| Hipertensión <sup>a</sup>                  | 24 (26.1)       | 11 (21.2)          | 9 (36.0)           | 4 (26.7)             | 1.93           | n.s   |
| Arritmias cardíacas <sup>a</sup>           | 18 (19.6)       | 14 (26.9)          | 4 (16.0)           | 0 (0.0)              | <b>8.39*</b>   | <b>1&gt;3*</b> ; <b>2&gt;3<sup>†</sup></b>            |
| Hipercolesterolemia <sup>a</sup>           | 36 (39.1)       | 23 (44.2)          | 9 (36.0)           | 4 (26.7)             | 1.65           | n.s   |
| Diabetes <sup>a</sup>                      | 2 (2.2)         | 1 (2.0)            | 1 (4.0)            | 0 (0.0)              | .99            | n.s   |
| Síndrome metabólico <sup>a</sup>           | 3 (3.3)         | 2 (3.8)            | 1 (4.0)            | 0 (0.0)              | .61            | n.s   |
| Dolor de cabeza <sup>a</sup>               | 67 (72.8)       | 40 (76.9)          | 20 (80.0)          | 7 (46.7)             | <b>6.28*</b>   | <b>2&gt;3<sup>†</sup></b> ; <b>1&gt;3<sup>†</sup></b> |
| Dolor crónico de espalda <sup>a</sup>      | 50 (54.3)       | 33 (63.5)          | 10 (40.0)          | 7 (46.7)             | 4.17           | n.s   |
| Dolor crónico de piernas/pies <sup>a</sup> | 38 (41.3)       | 25 (48.1)          | 5 (20.0)           | 8 (53.3)             | <b>6.56*</b>   | <b>3&gt;2<sup>†</sup></b> ; <b>1&gt;2<sup>†</sup></b> |
| Nivel de fatiga (0-7) <sup>b</sup>         | 4.4±1.4         | 4.7±1.3            | 3.8±1.4            | 3.9±1.4              | <b>5.57**</b>  | <b>1&gt;2*</b>  |
| Uso de antiácidos <sup>a</sup>             | 31 (33.7)       | 19 (36.5)          | 9 (36.0)           | 3 (20.0)             | 1.51           | n.s   |
| Uso de laxantes <sup>a</sup>               | 9 (9.8)         | 7 (13.5)           | 2 (8.0)            | 0 (0.0)              | 3.91           | n.s   |
| Uso de antihipertensivos <sup>a</sup>      | 10 (10.9)       | 5 (9.6)            | 3 (12.0)           | 2 (13.3)             | .21            | n.s   |
| Uso de analgésicos <sup>a</sup>            | 23 (25.0)       | 14 (26.9)          | 8 (32.0)           | 1 (6.7)              | 3.45           | n.s   |
| Uso de relajantes musculares <sup>a</sup>  | 25 (27.2)       | 18 (34.6)          | 7 (28.0)           | 0 (0.0)              | <b>7.06*</b>   | <b>2&gt;3*</b> ; <b>1&gt;3*</b>                       |

<sup>a</sup> n (%)

<sup>b</sup> media ± D.T.;

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

#### 6.1.4.3. Comorbilidad psicológica

En relación con los diferentes aspectos que se indagaron sobre el bienestar psicológico, los síntomas que reflejan un sueño insuficiente fueron referidos de forma significativa con mayor frecuencia por el subtipo IS seguidos del subtipo IA frente al subtipo S-nI: irritabilidad [ $\chi^2(2, N=92) = 21.10, p < .001$ ], inquietud [ $\chi^2(2, N=92) = 25.33, p < .001$ ], desmotivación [ $\chi^2(2, N=92) = 17.27, p < .001$ ] y cambios bruscos de humor [ $\chi^2(2, N=92) = 23.81, p < .001$ ].

El subtipo IS difiere del subtipo IA en inquietud, desmotivación y cambios bruscos de humor (Véase Tabla 44).

Tabla 44. Estadísticos descriptivos de los síntomas del estado de ánimo por sueño insuficiente según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | <i>F</i> / $\chi^2$ | <i>Post hoc</i>                                   |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|---|
| Irritabilidad <sup>a</sup>                                     | 67 (72.8)       | 45 (86.5)          | 18 (72.0)          | 4 (26.7)             | <b>21.10***</b>     | <b>2&gt;3*</b> ; <b>1&gt;3**</b>                  |
| Inquietud <sup>a</sup>   | 59 (64.1)       | 43 (82.7)          | 14 (56.0)          | 2 (13.3)             | <b>25.33***</b>     | <b>2&gt;3*</b> ; <b>1&gt;2*</b> ; <b>1&gt;3**</b> |
| Desmotivación <sup>a</sup>                                     | 66 (71.7)       | 45 (86.5)          | 16 (64.0)          | 5 (33.3)             | <b>17.27***</b>     | <b>1&gt;2†</b> ; <b>1&gt;3**</b>                  |
| Cambios bruscos de humor <sup>a</sup>                          | 69 (75.0)       | 48 (92.3)          | 16 (64.0)          | 5 (33.3)             | <b>23.81***</b>     | <b>1&gt;2*</b> ; <b>1&gt;3**</b>                  |
| HAD <sup>b</sup> -Depresión <sup>c</sup> (0-21)                | 7.1±3.7         | 7.8±3.6            | 6.0±3.8            | 6.4±3.3              | <b>2.37†</b>        | <b>n.s</b>  |
| HAD <sup>b</sup> -Depresión<br>categorías <sup>a</sup>         | 47 (51.1)       | 24 (46.2)          | 15 (60.0)          | 8 (53.3)             |                     |   |
| Normal   | 31 (33.7)       | 17 (32.7)          | 7 (28.0)           | 7 (46.7)             | <b>5.31</b>         | <b>n.s</b>  |
| Caso probable  | 14 (15.2)       | 11 (21.2)          | 3 (12.0)           | 0 (0.0)              |                     |   |
| Caso clínico   |                 |                    |                    |                      |                     |   |
| HAD <sup>b</sup> -Ansiedad <sup>c</sup> (0-21)                 | 7.9±3.5         | 8.8±3.4            | 6.7±3.6            | 6.7±2.5              | <b>4.69*</b>        | <b>1&gt;2†</b>                                    |
| HAD <sup>b</sup> -Ansiedad categorías <sup>a</sup>             |                 |                    |                    | 11<br>(73.3)         |                     |   |
| Normal   | 46 (50.5)       | 19 (37.3)          | 16 (64.0)          | 6 (24.0)             | <b>9.19†</b>        | <b>1&gt;2†</b>                                    |
| Caso probable  | 24 (26.4)       | 16 (31.4)          | 6 (24.0)           | 2 (13.3)             |                     |   |
| Caso clínico   | 21 (23.1)       | 16 (31.4)          | 3 (12.0)           | 2 (13.3)             |                     |   |
| Uso de tranquilizantes <sup>a</sup>                            | 11 (12.0)       | 8 (15.4)           | 3 (12.0)           | 0 (0.0)              | <b>4.36</b>         | <b>1&gt;3†</b>                                    |
| Uso de hipnóticos<br>(prescritos y no prescritos) <sup>a</sup> | 21 (22.8)       | 16 (30.8)          | 2 (13.3)           | 3 (12.0)             | <b>4.29</b>         | <b>n.s</b>  |
| Uso de antidepresivos <sup>a</sup>                             | 4 (4.3)         | 2 (8.0)            | 2 (3.8)            | 0 (0.0)              | <b>2.02</b>         | <b>n.s</b>  |

<sup>a</sup> n (%)

<sup>b</sup> HAD: Hospital, ansiedad y depresión

<sup>c</sup> media ± D.T.

(\*) †  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: †  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

En relación con la ansiedad y depresión, en la Tabla 44 se muestra que aquella fue significativamente mayor en el subtipo IS, en especial cuando se comparaba con el subtipo IA [ $F(2,88) = 4.69, p = .012$ ]. Esta misma diferencia se observó con la categorización propuesta en el cuestionario, siendo destacable que un 31.4% y un 21.2% de los IS podrían ser considerados casos clínico de ansiedad y depresión, respectivamente. Las diferencias en la puntuación total de la subescala de depresión fueron menos evidentes, siendo el subtipo IA el que menor puntuación alcanzó. El uso de tranquilizantes fue mayor en el subtipo IS frente subtipo S-nI [ $\chi^2(1, N=67) = 4.36, p < .037$ ].

#### 6.1.4.4. Estrés percibido y desgaste profesional o burnout

En este análisis pormenorizado de las diferencias entre los subtipos del TTT, no fueron aparentes diferencias entre las puntuaciones de los tres factores que componen el cuestionario de desgaste profesional, mientras que la escala de estrés percibido indicó que la puntuación promedio del subtipo IS fue significativamente superior [ $\chi^2(2, N=91) = 8.03, p < .018$ ] a la de los otros dos subtipos (véase Tabla 45).

Tabla 45. Estadísticos descriptivos del estrés percibido y el desgaste profesional según el subtipo de TTT

|   | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$ | Post hoc                                      |
|---|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------|---|
| Estrés percibido (0-4) <sup>a</sup>                       | 2.5±0.6         | 2.7±0.6            | 2.3±0.7            | 2.2±0.5              | <b>8.03*</b> | <b>1&gt;3<sup>†</sup>; 1&gt;2<sup>†</sup></b> |
| DP <sup>b</sup> -Fatiga física (1-7) <sup>a</sup>         | 4.1±1.1         | 4.3±1.1            | 4.0±1.2            | 3.9±1.0              | .61          | n.s   |
| DP <sup>b</sup> -Agotamiento emocional (1-7) <sup>a</sup> | 3.9±1.3         | 4.0±1.3            | 4.1±1.2            | 3.9±1.0              | .99          | n.s   |
| DP <sup>b</sup> -Cansancio cognitivo (1-7) <sup>a</sup>   | 3.8±1.2         | 3.9±1.2            | 3.8±1.4            | 3.4±1.1              | .20          | n.s   |

<sup>a</sup> media ± D.T.

<sup>b</sup> DP: Desgaste profesional, Escala de Medida de *Burnout* de Shirom-Melamed (Melamed et al, 1999)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

#### 6.1.4.5. Quejas sobre el funcionamiento cognitivo

Al analizar síntomas relacionados con el funcionamiento cognitivo, se encontró que los subtipos diferían en los problemas de concentración y atención [ $\chi^2(2, N=92) = 6.11, p < .047$ ] y la tendencia a la distracción [ $\chi^2(2, N=92) = 7.26, p < .026$ ]. Como se puede ver en la Tabla 46, excepto en problemas relacionados con la memoria, de los que se quejaban en mayor proporción los IA, es subtipo IS el que presentó más problemas relacionados con el funcionamiento cognitivo, no habiendo diferencias estadísticamente significativas entre los subtipo IA e IS en ningún caso.

Tabla 46. Estadísticos descriptivos de las quejas sobre el funcionamiento cognitivo según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$ | Post hoc                  |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------|---------------------------|
| Descoordinación <sup>a</sup>                       | 30 (32.6)       | 20 (38.5)          | 8 (32.0)           | 2 (13.3)             | 3.35         | n.s                       |
| Problemas de concentración y atención <sup>a</sup> | 65 (70.2)       | 42 (80.8)          | 15 (60.0)          | 8 (53.3)             | <b>6.11*</b> | <b>1&gt;3<sup>†</sup></b> |
| Tendencia a la distracción <sup>a</sup>            | 65 (70.7)       | 42 (80.8)          | 16 (64.0)          | 7 (46.7)             | <b>7.26*</b> | <b>1&gt;3*</b>            |
| Problemas de memoria <sup>a</sup>                  | 56 (60.9)       | 13 (52.0)          | 36 (69.2)          | 7 (46.7)             | 3.62         | n.s                       |
| Dificultades en la toma de decisiones <sup>a</sup> | 42 (45.7)       | 28 (53.8)          | 9 (36.0)           | 5 (33.3)             | 3.26         | n.s                       |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

#### 6.1.4.6. Funcionamiento sexual

En el ámbito de la sexualidad, el subtipo IS refirió tener una vida sexual más disfuncional [ $\chi^2(2, N=92) = 7.59, p = .022$ ] en comparación con el subtipo IA, a lo que contribuía especialmente el tener un menor interés sexual [ $\chi^2(2, N=67) = 4.92, p = .085$ ]. En el resto de aspectos relacionados con la sexualidad no se encontraron diferencias entre los subtipos ( $p > 0.1$ ) (Véase Tabla 47).

Tabla 47. Estadísticos descriptivos sobre el funcionamiento y la satisfacción sexual según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$            | Post hoc                  |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Interés sexual (1-6) <sup>a</sup>                                    | 2.9±1.4         | 3.2±1.4            | 2.5±1.2            | 2.6±1.2              | <b>4.92<sup>†</sup></b> | <b>1&gt;2<sup>†</sup></b> |
| Capacidad de excitación (1-6) <sup>a</sup>                           | 2.7±1.3         | 2.9±1.3            | 2.6±1.3            | 2.3±1.1              | 3.88                    | n.s                       |
| Capacidad para conseguir orgasmos(1-6) <sup>a</sup>                  | 2.5±1.1         | 2.7±1.2            | 2.3±.8             | 2.4±1.1              | 3.60                    | n.s                       |
| Vida sexual disfuncional <sup>b</sup>                                | 50 (54.3)       | 34 (65.4)          | 8 (32.0)           | 8 (53.3)             | <b>7.59*</b>            | <b>1&gt;2*</b>            |
| Influencia del sistema a turnos en la vida sexual (1-5) <sup>a</sup> | 3.7±1.2         | 3.8±1.2            | 3.3±1.4            | 3.9±.9               | 3.25                    | n.s                       |

<sup>a</sup> media ± D.T.

<sup>b</sup> n (%)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

#### 6.1.4.7. Hábitos de vida saludables

Como se puede ver en la Tabla 48, no hubo diferencias significativas en los diferentes hábitos de salud y estilo de vida entre los subtipos de la muestra de este estudio ( $p > 0.1$ ). El porcentaje de aquéllos que practicaban ejercicio y cuidaban la nutrición fue muy similar en los tres subtipos. Sin embargo, cabe apuntar algunos datos como que el subtipo IS refería fumar en una proporción que era más del doble que en los S-nI (pese a no ser estadísticamente significativo). Los subtipos con somnolencia (SI e S-nI) informaron de tomar más café de manera habitual.

Tabla 48. Estadísticos descriptivos sobre hábitos relacionados con la salud según el subtipo de TTT

|   | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$ | Post<br>hoc |
|---|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------|-------------|
| Fuma <sup>a</sup>                         | 36 (39.1)       | 24 (46.2)          | 9 (36.0)           | 3 (20.0)             | 3.49         | n.s         |
| Toma café <sup>a</sup>                    | 82 (89.1)       | 47 (90.4)          | 21 (84.0)          | 14 (93.3)            | 1.00         | n.s         |
| Practica ejercicio <sup>a</sup>           | 59 (64.1)       | 35 (67.3)          | 15 (60.0)          | 9 (60.0)             | .53          | n.s         |
| Buenos hábitos nutricionales <sup>a</sup> | 46 (50.0)       | 27 (51.9)          | 12 (48.0)          | 7 (46.7)             | .18          | n.s         |

<sup>a</sup> n (%)

(\*)  $\dagger p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc:  $\dagger p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

Sobre el cuidado de los hábitos nutricionales durante el turno de noche, de nuevo se pone de relieve que los dos grupos con somnolencia, decían tomar una mayor cantidad de bebidas con cafeína durante el turno de noche [ $\chi^2(2, N=92) = 7.47, p = .024$ ]. Por otra parte, el subtipo IA refería tomar mayor cantidad de carne magra, pescado y legumbres [ $\chi^2(2, N=92) = 6.31, p = .043$ ]. No hubo diferencias entre grupos en relación con el resto de hábitos nutricionales ( $p > 0.1$ ) (Véase Tabla 49).

Tabla 49. Estadísticos descriptivos sobre los hábitos nutricionales en el turno de noche según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$ | Post<br>hoc               |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------|---------------------------|
| No disfruta con las comidas <sup>a</sup>       | 9 (9.8)         | 6 (11.5)           | 2 (8.0)            | 1 (6.7)              | .45          | n.s                       |
| No lleva una alimentación variada <sup>a</sup> | 9 (9.8)         | 5 (9.6)            | 1 (4.0)            | 3 (20.0)             | 2.60         | n.s                       |
| Durante el turno de noche, toma <sup>a</sup> : |                 |                    |                    |                      |              |                           |
| Más café                                       | 63 (68.5)       | 41 (78.8)          | 12 (48.0)          | 10 (66.7)            | <b>7.47*</b> | <b>1&gt;2<sup>†</sup></b> |
| Menos comidas picantes                         | 50 (54.3)       | 29 (55.8)          | 15 (60.0)          | 6 (40.0)             | 1.61         | n.s                       |
| Carne roja, fritos y bollería                  | 45 (48.9)       | 28 (53.8)          | 11 (44.0)          | 6 (40.0)             | 1.23         | n.s                       |
| Pasta, cereales, frutas y verduras             | 76 (82.6)       | 42 (80.8)          | 22 (88.0)          | 12 (80.0)            | .74          | n.s                       |
| Carne magra, pescado y legumbre                | 64 (69.6)       | 34 (65.4)          | 22 (88.0)          | 8 (53.3)             | <b>6.31*</b> | <b>2&gt;3*</b>            |
| Mayor cantidad de comida                       | 20 (21.7)       | 12 (23.1)          | 6 (24.0)           | 2 (13.3)             | .75          | n.s                       |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

### 6.1.5. Estrategias para adaptarse al trabajo a turnos en los subtipos de TTT

En líneas generales, como se puede ver en la Tabla 50, no existían diferencias entre los subtipos en el uso de estrategias para adaptarse al trabajo a turnos, excepto en relación con el uso de medicación para dormir que fue la única estrategia en la que se encontró una tendencia de uso por el subtipo IS frente al subtipo S-nI [ $\chi^2(2, N=92) = 5.89, p = .053$ ]. Sobre el resto de estrategias investigadas, los subtipos no diferían entre sí en su utilización ( $p > 0.10$ ).

Tabla 50. Estadísticos descriptivos sobre el uso de estrategias según el subtipo de TTT

|   | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$            | Post<br>hoc               |
|---|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Usa estrategia de adaptación (Sí) <sup>a</sup>  | 76 (82.6)       | 45 (86.5)          | 19 (76.0)          | 12 (80.0)            | .51                     | n.s                       |
| Tipos de estrategias usadas (Sí) <sup>a</sup> : |                 |                    |                    |                      |                         |                           |
| Ejercicio                                       | 27 (29.3)       | 16 (30.8)          | 7 (28.0)           | 4 (26.7)             | .13                     | n.s                       |
| Bebidas con cafeína                             | 39 (42.4)       | 25 (48.1)          | 8 (32.0)           | 6 (40.0)             | 1.83                    | n.s                       |
| Medicación para dormir                          | 9 (9.8)         | 8 (15.4)           | 1 (4.0)            | 0 (0.0)              | <b>5.89<sup>†</sup></b> | <b>1&gt;3<sup>†</sup></b> |
| Siesta preventiva                               | 36 (39.1)       | 22 (42.3)          | 6 (24.0)           | 8 (53.3)             | 3.89                    | n.s                       |
| Melatonina                                      | 2 (2.2)         | 2 (3.8)            | 0 (0.0)            | 0 (0.0)              | 2.32                    | n.s                       |
| Condiciones de la habitación                    | 16 (17.4)       | 10 (19.2)          | 4 (16.0)           | 2 (13.3)             | .34                     | n.s                       |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$



### 6.1.6. Rendimiento laboral y seguridad vial en los subtipos de TTT

En relación al absentismo, como se muestra en la Tabla 51, faltar al trabajo durante el último año por enfermedad fue la causa más frecuentemente referida en todos los subtipos, sin existir diferencias entre ellos. Únicamente el subtipo IS informa de faltar en más ocasiones al trabajo por dormirse que el resto de grupos [ $\chi^2(2, N=92) = 5.93, p = .052$ ].

Tabla 51. Estadísticos descriptivos sobre el absentismo durante el año previo y sus causas según el subtipo de TTT

|                                  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$            | Post hoc                  |
|----------------------------------|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Absentismo/año (Sí) <sup>a</sup> | 59 (64.1)       | 36 (69.2)          | 15 (60.0)          | 8 (53.3)             | 1.53                    | n.s                       |
| Causa absentismo <sup>a</sup> :  |                 |                    |                    |                      |                         |                           |
| Enfermedad                       | 46 (50.0)       | 28 (53.8)          | 11 (44.0)          | 7 (46.7)             | .73                     | n.s                       |
| Accidentes laborales             | 13 (14.1)       | 8 (15.4)           | 3 (12.0)           | 2 (13.3)             | .17                     | n.s                       |
| Responsabilidad familiar         | 10 (10.9)       | 6 (11.5)           | 2 (8.0)            | 2 (13.3)             | .34                     | n.s                       |
| Asuntos personales               | 11 (12.0)       | 7 (13.5)           | 2 (8.0)            | 2 (13.3)             | .55                     | n.s                       |
| Dormirse                         | 5 (5.4)         | 5 (9.6)            | 0 (0.0)            | 0 (0.0)              | <b>5.93<sup>†</sup></b> | <b>1&gt;2<sup>†</sup></b> |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

En relación con los errores labores y sus causas, como se puede ver en la Tabla 52 se observó que en la mayoría de ellas (aunque no todas) es el subtipo IS el que informó de una mayor presencia de los mismos y era estadísticamente significativa en el caso de los errores por fatiga [ $\chi^2(2, N=92) = 10.45, p = .005$ ]. Por otra parte, hubo una tendencia a que el subtipo S-nI informase de cometer un mayor número de errores debidos a un exceso de confianza [ $\chi^2(2, N=92) = 4.76, p = .093$ ].

Tabla 52. Estadísticos descriptivos de los errores laborales y sus causas según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$            | Post hoc                           |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Errores laborales (Sí) <sup>a</sup>    | 76 (82.6)       | 44 (84.6)          | 20 (80.0)          | 12 (80.0)            | .33                     | n.s                                |
| Causa errores laborales <sup>a</sup> : |                 |                    |                    |                      |                         |                                    |
| Sobrecarga                             | 36 (40.9)       | 23 (44.2)          | 7 (28.0)           | 6 (40.0)             | 1.87                    | n.s                                |
| Fatiga                                 | 33 (37.5)       | 26 (50.0)          | 4 (16.0)           | 3 (20.0)             | <b>10.45**</b>          | <b>1&gt;3<sup>†</sup>; 1&gt;2*</b> |
| Estrés                                 | 35 (39.8)       | 21 (40.4)          | 10 (40.0)          | 4 (26.7)             | .99                     | n.s                                |
| Somnolencia                            | 22 (25.0)       | 16 (30.8)          | 4 (16.0)           | 2 (13.3)             | 3.13                    | n.s                                |
| Falta de motivación                    | 16 (18.2)       | 11 (21.2)          | 4 (16.0)           | 1 (6.7)              | 2.02                    | n.s                                |
| Exceso de confianza                    | 14 (15.9)       | 9 (17.3)           | 1 (4.0)            | 4 (26.7)             | <b>4.76<sup>†</sup></b> | <b>3&gt;2<sup>†</sup></b>          |
| Falta de experiencia                   | 9 (10.2)        | 4 (7.7)            | 2 (8.0)            | 3 (20.0)             | 1.78                    | n.s                                |
| Ruido excesivo                         | 8 (9.1)         | 5 (9.6)            | 3 (12.0)           | 0 (0.0)              | 3.09                    | n.s                                |
| Malas condiciones trabajo              | 24 (27.3)       | 18 (34.6)          | 4 (16.0)           | 2 (13.3)             | 4.55                    | n.s                                |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

Por último, en relación con aspectos relacionados con la seguridad durante la conducción, el subtipo IS informó de un mayor número de amagos de accidente por somnolencia/fatiga [ $\chi^2(2, N=92) = 7.34, p = .025$ ] que los otros dos grupos (véase Tabla 53).

Tabla 53. Estadísticos descriptivos sobre repercusiones de la somnolencia en la seguridad vial según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$ | Post hoc                                      |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|--------------|---|
| Sentir somnolencia conduciendo             | 78 (85.7)       | 48 (92.3)          | 19 (79.2)          | 11 (73.3)            | 4.48         | n.s   |
| Haberse dormido conduciendo                | 51 (57.2)       | 32 (61.5)          | 11 (44.0)          | 8 (53.3)             | 2.13         | n.s   |
| Amago de accidentes somnolencia y/o fatiga | 60 (65.2)       | 40 (76.9)          | 13 (52.0)          | 7 (46.7)             | <b>7.34*</b> | <b>1&gt;2<sup>†</sup>; 1&gt;3<sup>†</sup></b> |

<sup>a</sup> n (%)

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

### 6.1.7. Conciliación de la vida familiar y laboral en los subtipos de TTT

En general, tal como se muestra en la Tabla 54, no hubo diferencias significativas en los aspectos relacionados con la familia y la conciliación entre los grupos: composición de la familia, apoyo percibido por parte de la pareja y el grado de satisfacción que el trabajo a turnos dejaba para diferentes esferas de funcionamiento (doméstico, laboral, ocio y familiar) ( $p > 0.1$ ).

Sólo se encontró una tendencia en la ayuda que tienen para el cuidado mayor el subtipo S-nI que en el de IS [ $\chi^2(2, N=44) = 5.14, p = .076$ ].

Tabla 54. Estadísticos descriptivos sobre la funcionalidad familiar y el grado de satisfacción en diferentes ámbitos según el subtipo de TTT

|  | Todos<br>(n=92) | 1.<br>IS<br>(n=52) | 2.<br>IA<br>(n=25) | 3.<br>S-nI<br>(n=15) | F / $\chi^2$            | Post<br>hoc               |
|--|-----------------|--------------------|--------------------|----------------------|-------------------------|---------------------------|
| Estatus familiar <sup>a</sup>                          |                 |                    |                    |                      |                         |                           |
| Sin pareja   | 21 (22.8)       | 12 (23.1)          | 5 (20.0)           | 4 (26.7)             | 1.00                    | n.s                       |
| Pareja sin hijos <13años                               | 45 (48.9)       | 25 (48.1)          | 14 (56.0)          | 6 (40.0)             |                         |                           |
| Pareja con hijos <13años                               | 26 (28.3)       | 15 (28.8)          | 6 (24.0)           | 5 (33.3)             |                         |                           |
| Apoyo por parte de la pareja <sup>a</sup>              | 67 (84.8)       | 37 (82.2)          | 18 (85.7)          | 12 (92.3)            | .91                     | n.s                       |
| Ayuda para cuidado <sup>a</sup>                        | 16 (36.4)       | 6 (23.1)           | 5 (50.0)           | 5 (62.5)             | <b>5.14<sup>†</sup></b> | <b>1&lt;3<sup>†</sup></b> |
| Grado de funcionalidad familiar<br>(0-10) <sup>b</sup> | 7.9±1.6         | 7.8±1.8            | 7.9±1.6            | 8.3±1.1              | .55                     | n.s                       |
| Satisfacción tiempo para: <sup>b</sup>                 |                 |                    |                    |                      |                         |                           |
| Tareas domésticas (1-5)                                | 2.9±1.0         | 2.8±.9             | 3.0±1.1            | 2.9±.9               | .27                     | n.s                       |
| Familia (1-5)  | 1.9±.7          | 1.8±.6             | 2.0±.9             | 2.0±.7               | .90                     | n.s                       |
| Ocio (1-5)   | 1.8±.7          | 1.8±.6             | 2.0±.9             | 1.8±.6               | .75                     | n.s                       |
| Satisfacción laboral (5-25) <sup>b</sup>               | 16.8±3.2        | 16.5±3.1           | 16.9±3.6           | 17.7±2.9             | .81                     | n.s                       |

<sup>a</sup> n (%)

<sup>b</sup> media ± D.T.

(\*) <sup>†</sup>  $p < .10$ ; \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .01$ ; \*\*\*  $p < .001$ . En análisis Post-hoc: <sup>†</sup>  $p < .05$ ; \*  $p < .017$ ; \*\*  $p < .001$

## 6.2. Discusión

Hasta donde conocemos, este es el primer estudio que presenta una panorámica sobre correlatos sociodemográficos, laborales, de salud, sueño, rendimiento, seguridad, bienestar y calidad de vida de los diferentes subtipos propuestos del TTT (Gumenyuk *et al*, 2014) en una muestra aleatoria y ecológica de trabajadores a turnos. Los resultados sugieren una serie de ideas que pueden ser germen de futuras líneas de investigación sobre este tema, cuyo planteamiento es muy reciente, y del que, por tanto, no existe mucha documentación en la literatura científica. En líneas generales, el subtipo IS de esta submuestra de TMAs se asocia con una mayor comorbilidad, fatiga y estrés, así como con una peor calidad de sueño y un mayor distrés psicológico que podrían repercutir en algunos aspectos del rendimiento y la seguridad con los que también está relacionado. Algunas condiciones laborales o variables

individuales (referentes a la personalidad o al modo de afrontamiento) podrían estar moderando o influyendo en esta relación. Por su parte, el subtipo S-nI contaría, en líneas generales, con una menor repercusión en la mayor parte de las variables anteriormente mencionadas, mientras que el subtipo IA se caracteriza por referir tener una menor percepción de control sobre el trabajo a turnos y una peor memoria que el resto de grupos, aunque estas diferencias no alcanzan un nivel estadísticamente significativo.

La prevalencia de los subtipos en la muestra total se distribuyó de la siguiente manera: 1) sin síntomas (60.7%); 2) IS (22.2%); 3) IA (10.7%); y 4) S-nI (6.4%). En un estudio epidemiológico previo en población trabajadora que incluía trabajadores a turnos se realizaron análisis dirigidos a analizar la morbilidad asociada con cada tipo combinación de sintomatología del TTT. Este trabajo encontró que la distribución de los subtipos en el grupo de trabajadores a turnos rotatorios fue: 1) sin síntomas (68.5%); 2) IS (5.6%); 3) IA (10.1%); y 4) S-nI (15.7%). La distribución en aquellos en turno de noche fijo fue: 64.2%, 8.0%, 10.5% y 17.3%, respectivamente (Drake *et al*, 2004). Estos autores utilizaron un punto de corte en la escala de somnolencia superior al recomendado ( $ESE > 12$ ), lo que puede explicar las diferencias en las cifras de los grupos con somnolencia (de hecho, la frecuencia de somnolencia excesiva en su muestra se duplicaba cuando se aplicaba el criterio establecido,  $ESE > 10$ ). No obstante, la prevalencia del subtipo IA es muy similar. Otro estudio reciente sobre el impacto del insomnio (independientemente de la somnolencia) en la salud percibida en trabajadores a turnos, encontró que el 45% de los trabajadores a turnos cumplían los criterios de insomnio (Vallières *et al*, 2014). Esta cifra es muy superior a la identificada en el presente trabajo y en otros (Åkerstedt, Ingre, Broman y Kecklund, 2008; Drake *et al*, 2004; Waage *et al*, 2009), sin embargo el procedimiento de selección de la muestra y la metodología para el diagnóstico podrían explicar estas diferencias.

El subtipo IA refiere dormir menos tiempo en los turnos de noche, tarde y los días de descanso y dormir siesta el día que tienen turno de noche en mayor proporción que el resto de grupos, sin embargo las diferencias entre los grupos no alcanzan significación estadística. Curiosamente, refieren usar siestas preventivas en menor proporción que los grupos con somnolencia cuando se les cuestiona por las estrategias de adaptación al trabajo a turnos. Gumenyuk *et al* (2015) hipotetizaron que, dado que el subtipo IA tienen una vulnerabilidad al insomnio *per se* y el subtipo IS debería su trastorno a la desalineación circadiana, los primeros mostrarían síntomas similares al trastorno de insomnio en todos los turnos, mientras que los segundos dormirían bien cuando tuvieran la oportunidad de dormir por la noche. Esta idea se confirma, en parte, con los datos anteriores que refieren una duración ligeramente menor en algunos turnos en el subtipo IA, pero no en lo que se refiere a las quejas sobre la calidad del sueño ni la capacidad de dormir siesta durante el día. En concreto el subtipo IS tiene puntuaciones más elevadas que los otros dos grupos en las subescalas de latencia de sueño, perturbaciones durante el sueño y grado de disfunción diurna.

En relación con las quejas de insomnio, la dificultad para iniciar el sueño es más frecuente entre el subtipo IS que entre el subtipo IA, mientras que el porcentaje de los que informan de dificultades para mantener el sueño no difiere entre ambos grupos, siendo elevado en ambos. No existen diferencias en relación con el despertar final adelantado. Por su parte, el subtipo S-nI muestra un porcentaje menor de estas quejas y obtiene una puntuación total en la escala de calidad de sueño que cae ligeramente por debajo del punto de corte recomendado por los autores y, por lo tanto, no se les consideraría malos durmientes.

El insomnio y somnolencia están generalmente asociados con la restricción o la fragmentación del sueño, que caracterizan a diversos trastornos del sueño como el síndrome de la apnea obstructiva del sueño y el síndrome de piernas inquietas. El trabajo por turnos puede interactuar tanto con la presencia, como con la propensión a los trastornos del sueño,

desencadenando alteraciones del sueño a largo plazo y somnolencia (Gabarino *et al*, 2002). En el presente estudio y, aunque las diferencias no sean significativas, es importante señalar que los dos subtipos de somnolientos referían una mayor presencia de problemas respiratorios durante el sueño, mientras que en el subtipo IA el SPI, era más frecuente. Ambos tipos de trastornos provocan una interrupción en el sueño se asocia con somnolencia diurna, entre otras consecuencias y las personas con SPI, además de los síntomas de esta enfermedad, tienen dificultad para conciliar y mantener el sueño. Esto pone de relieve la importancia de tener en cuenta otros trastornos del sueño en investigaciones futuras y en la clínica, y afinar el modo de diagnóstico para asegurar una correcta identificación.

Hasta la fecha no hay estudios que hayan evaluado los correlatos de salud en los subtipos del TTT. En general, el subtipo IS tiene más quejas relacionadas con la salud y tienen un IMC más bajo con un mayor porcentaje del grupo en la categoría de normopeso frente a los otros dos grupos en los que predomina el sobrepeso y la obesidad. Una serie de afecciones gastrointestinales, como la colitis y el estreñimiento, han sido referidas con más frecuencia por el subtipo IS, así como una mayor presencia de arritmias cardíacas. El dolor de cabeza estaba presente en mayor medida en los dos subtipos con insomnio, mientras que el dolor crónico de extremidades inferiores era informado por los subtipos con somnolencia en mayor medida. Un estudio reciente cuyo objetivo era analizar el impacto del insomnio sobre la salud percibida de trabajadores a turnos encontró que aquellos trabajadores a turnos con insomnio se quejaban más de la salud independientemente del tipo de turno: rotatorio, nocturno o diurno. Además, el insomnio parecía contribuir a una mayor queja de dolor crónico, especialmente en trabajadores a turnos rotatorios (Vallières *et al*, 2014).

El subtipo IS también se diferencia del subtipo IA en el mayor grado de fatiga física. Ésta se ha asociado con el subtipo IA en un estudio previo (Belcher *et al*, 2015) y los autores apuntaban a la fatiga, y no la somnolencia, como síntoma del insomnio. Hallazgos previos han

demostrado esta asociación, tanto en estudios poblacionales (Vela-Bueno *et al*, 2008) como en estudios neuroendocrinos y neurofisiológicos (Vgontzas y Chrousos, 2002). Sin embargo en la presente investigación, la puntuación de la escala de somnolencia y la escala de gravedad de fatiga física (FSS, Krupps, 1989, Téllez *et al*, 2005) se encontraban correlacionadas moderadamente por lo que la escala utilizada en el presente estudio no parece ser sensible a la distinción entre ambos factores.

La irritabilidad, inquietud, desmotivación y cambios bruscos de humor son efectos agudos de un sueño insuficiente sobre el estado de ánimo (ICSD-2, AASM, 2005). La presencia de estas manifestaciones ha sido significativamente mayor en el subtipo IS seguido del subtipo IA y, por último, del subtipo S-nI. En cuanto a otros efectos sobre el bienestar psicológico, se encuentra un patrón similar en el caso de la ansiedad y la depresión, siendo la primera la que se presenta en mayor medida en el subtipo IS. Esto explicaría el mayor consumo de tranquilizantes por parte de este subtipo. El insomnio afecta negativamente a la salud psicológica percibida en trabajadores a turnos (Vallières *et al*, 2014).

En la repercusión a nivel cognitivo, el subtipo IS ha referido tener más problemas de coordinación, de concentración y atención, tendencia a la distracción y dificultad en la toma de decisiones. Sin embargo, los problemas de memoria son informados por un mayor porcentaje del subtipo IA, aunque esta diferencia no alcanza significación estadística. Los estudios neurofisiológicos previos encontraron que componentes de potenciales relacionados a eventos cerebrales relacionados con la atención y la memoria estaban alterados en el subtipo IA pero no en IS, cuando se les comparaba con controles (Belcher *et al*, 2015, Gumenyuk *et al*, 2015), no obstante, la extrapolación de estos resultados no es posible puesto que los tipos de medidas son muy diferentes. Tanto el insomnio (Fernández-Mendoza *et al*, 2009; Krystal, 2007; Noh *et al*, 2002) como la somnolencia (Åkerstedt y Wright, 2009; DeArmond y Chen, 2009; Horne,

2012) se han asociado con un deterioro a nivel cognitivo, por lo que estudios posteriores deberán determinar la influencia o interacción de ambos factores en el marco del TTT.

Los efectos cognitivos se asocian con las repercusiones en el rendimiento y la seguridad, sugiriendo en la línea de que el subtipo IS falta más al trabajo por dormirse, comete más errores laborales por fatiga e informa de un mayor porcentaje de amagos de accidente debidos a la somnolencia o la fatiga. Un estudio poblacional previo encontró que en su grupo de trabajadores a turnos rotatorios aquéllos con somnolencia e insomnio (IS) faltaban al trabajo con más frecuencia que trabajadores diurnos con los mismos síntomas (Drake *et al*, 2004). Por el contrario, y en línea con sus resultados, Belcher *et al*, (2015) encontraron una peor puntuación en una escala de productividad en el subtipo IA, siendo la puntuación de la escala de insomnio y no el grado somnolencia objetiva y subjetiva la que predecía una peor puntuación. Por otra parte, una menor productividad también estaba más relacionada con el insomnio que con el horario de trabajo en una muestra de trabajadores a turnos y diurnos (Vallières *et al*, 2014).

Gabarino *et al*, (2002) encontraron que la veteranía, junto a las condiciones laborales, podían intensificar los trastornos del sueño y favorecer a los accidentes relacionados con el sueño, pero que no influían en el nivel de somnolencia evaluado a través de la ESE. En la muestra del presente estudio, el subtipo IA cuenta con más edad y una mayor veteranía en el trabajo y en el trabajo a turnos, mientras que el subtipo S-nI es el más joven y con menos experiencia. Otros estudios apoyan la hipótesis de que la experiencia de trabajo por turnos tiene un efecto intenso sobre el sueño (Marquié y Foret, 1999), sin embargo en el presente trabajo son los sujetos del subtipo IS los que presentan una mayor afectación. Estudios posteriores deberán tratar de explicar estas diferencias.

Los hábitos relacionados con la salud no parecen explicar las diferencias encontradas ya que no hay diferencias entre los subtipos, pero sí difieren en las estrategias de afrontamiento



que utilizan para adaptarse al trabajo a turnos. Es interesante que los grupos con somnolencia (IS y S-nI) toman más café, en general, y durante el turno de noche, en particular; y utilizan en mayor medida la siesta preventiva (especialmente el subtipo S-nI). Un mayor porcentaje del subtipo IS usa medicación para dormir (prescrita y no-prescrita) y afirman usarlo en mayor proporción como estrategia de afrontamiento. Esto confirma, en parte, los resultados encontrados en otros estudios que demuestran que los trabajadores a turnos con insomnio que usaban con más frecuencia medicación para dormir (Vallières *et al*, 2014). Sin embargo, el subtipo IA no difiere apenas en el porcentaje de uso con el subtipo S-nI. El subtipo IS pone en marcha un mayor número de estrategias derivado, quizá, de la mayor percepción de estrés laboral encontrada en este grupo. Esto podría propiciar la puesta en marcha de soluciones para intentar rebajar el malestar que, no sólo, no parecen resultar eficaces sino que, incluso, podrían estar agravando la situación (tomar más café, dormir en momentos inadecuados...). Lo anterior podría estar relacionado con factores de personalidad como el locus de control ya que el subtipo IA tiene una puntuación menor en todas las subescalas del SHLOC (escala del locus de control del trabajo a turnos). Si bien estas diferencias no son estadísticamente significativas, sí nos indican que este subtipo tiene una percepción de que las cosas que les suceden son fruto del azar y, por tanto, que no pueden hacer nada para estar mejor. Por otra parte, el subtipo IS presenta una puntuación significativamente más elevada que el subtipo IA en la escala de languidez, lo que indica más dificultades para sobreponerse de la somnolencia y, por tanto, no es de extrañar que aparezca esta relación.

Condiciones laborales que dificultan la adaptación, como los días de antelación con los que conocen la planilla de trabajo o una mayor percepción de irregularidad del sistema de turnos, son referidas en mayor medida por el subtipo IS. Este grupo es el que trabaja de noches con más continuidad a lo largo del año, siendo el subtipo IA el que menos frecuencia refiere y, aunque esta relación no es estadísticamente significativa, son factores muy relevantes a tener

en cuenta como moderadores en la configuración de los diferentes subtipos en futuras investigaciones, ya que el mayor número de noches y la irregularidad en los turnos provoca más desalineación circadiana y privación de sueño.

Drake *et al*, (2004) encontraron que tener insomnio se relacionaba con perderse más actividades sociales y familiares en su muestra de trabajadores a turnos rotatorios. En el presente estudio no existen diferencias entre los subtipos en los aspectos asociados con la satisfacción o a la conciliación. El subtipo IS percibe una menor ayuda para el cuidado a terceros que el resto de grupos. Sin embargo no hay diferencias en relación con el grado de funcionalidad familiar ni en la percepción de apoyo por parte de la pareja. Esta diferencia podría deberse a que los sujetos del subtipo IS, al ser más jóvenes que el subtipo IA, se encuentren en una situación en la que tienen hijos más pequeños y/o que el mayor nivel de estrés les lleve a percibir que tienen menos apoyo para el cuidado de terceros.

Un aspecto no abordado en estudios anteriores es la influencia de los turnos en la salud sexual, y los resultados de este trabajo apuntan a que el subtipo IS tiene una vida sexual más disfuncional que el subtipo IA, quienes refieren la menor interferencia de los tres grupos. El componente de interés sexual sería el que determina en mayor parte esta disfuncionalidad. Elementos como la somnolencia, la fatiga, el estrés y la ansiedad podrían estar mediando en esta relación que, por otra parte, puede repercutir en la percepción de calidad de vida de los trabajadores.

Como hemos referido con anterioridad, los estudios sobre los subtipos del TTT o los que han explorado las relaciones de los diferentes síntomas de este trastorno son muy limitados. Anterior a éstos, la mayor parte de estudios se han centrado en las repercusiones de la somnolencia como consecuencia del trabajo a turnos y otros, también muy pocos, en el insomnio. La somnolencia puede tener efectos en el rendimiento y la seguridad, aumentando el riesgo de accidentes laborales, especialmente de tráfico (Gold *et al*, 1992; Garbarino, Nobili,

y Costa, 2014). El insomnio crónico también se asocia a una mayor morbilidad (Kripke *et al*, 2002) y a elevados costes socio-económicos por accidentalidad y absentismo laboral debido a sus repercusiones diurnas, como pérdida de memoria, disminución del rendimiento y de la concentración, fatigabilidad y somnolencia diurna (Kucharczyk, Morgan y Hall, 2012).

Pese a que no existen diferencias en la duración del sueño entre los turnos, sí existen diferencias en las repercusiones. Este hallazgo podría corroborar la idea de que no sólo la cantidad de deuda de sueño, sino también la sensibilidad individual a la falta de sueño puede afectar los niveles de somnolencia durante el día (Papp *et al*, 2004). Por otra parte, puesto que incluimos a los trabajadores cuyo insomnio había comenzado después de enrolarse en el trabajo a turno, podría pensarse que éste ha sido un posible precipitante del insomnio en personas con vulnerabilidad a este trastorno. También parece existir una vulnerabilidad genética a la somnolencia, ya que los subtipos con somnolencia contaban con un polimorfismo largo del gen *Per3*, lo que evidencia una predisposición genética a la misma (Gumenyuk *et al*, 2015). Este polimorfismo ya se había asociado previamente con una mayor tasa de acumulación de propensión al sueño y mayor somnolencia en el nadir circadiano (Goel, Banks, Mignot y Dinges, 2009), lo que se ha corroborado en trabajadores nocturnos (Drake *et al*, 2015).

Las dos investigaciones de laboratorio sobre los subtipos del TTT previas examinaron las diferencias en el perfil circadiano, las diferencias en las características del sueño nocturno y diurno, el nivel de somnolencia, indicadores neurofisiológicos de atención, memoria e hiperalerta cerebral, así como la productividad laboral, entre los subtipos IA e IS y sus resultados nos presentaban dos subtipos claramente diferenciados: los sujetos del subtipo IA que mostraban un mayor grado de hiperalerta y fatiga, una latencia de sueño más prologada y menor tiempo en cama durante el sueño diurno, así como una mayor afectación de los procesos de atención y memoria que repercutían en un peor rendimiento laboral; mientras que los sujetos del subtipo IS se caracterizarían por una mayor presión de sueño que pueden resolver cuando

se les da la oportunidad de dormir en el horario adecuado. En la presente investigación, los grupos con insomnio mostrarían un mayor grado de repercusiones, como se ha encontrado en un estudio en trabajadores a turnos en el que el insomnio parecía ser un signo de un cuadro clínico general agravado (Valieres *et al*, 2014). Futuros estudios longitudinales podrán abordar si la somnolencia sin insomnio es un estadio inicial o un predictor de una patología más severa (IS e IA) según avanza la experiencia en trabajo a turnos, teniendo en cuenta otros factores personales y laborales. De hecho una mayor puntuación en la ESE en el momento de evaluación en línea base predecía tener TTT en el momento de seguimiento en un estudio longitudinal (Waage *et al*, 2014). Esto se vería reforzado en el presente estudio por la menor edad y veteranía del subtipo S-nI, pero no por la mayor edad y veteranía del subtipo IA. Quizá éstos hayan desarrollado a través de la experiencia estrategias más eficaces para manejar la somnolencia. Las diferencias con estas investigaciones de laboratorio, pueden deberse a la exquisita selección de candidatos en éstos en cuanto a los criterios de inclusión y exclusión, entre los que están eliminar a aquéllos que toman grandes cantidades de cafeína, nicotina, uso de medicación que afecte al ciclo sueño-vigilia, entre otros. Mientras que esto favorece la caracterización de los subtipos, hace difícil la generalización a poblaciones de trabajadores a turnos en general. Precisamente el presente estudio ha identificado una asociación entre un mayor consumo de cafeína durante el turno de noche y uso de medicación hipnótica (aunque en un porcentaje relativamente pequeño) en el subtipo IS.

Por otra parte, será necesario tratar de desvelar si el insomnio y/o la somnolencia son signos de empeoramiento de una situación de inadaptación, y cómo interactúan entre ellos. Por ejemplo si, como se ha propuesto, es el propio insomnio y/o la corta duración de sueño la que provoca un aumento de la somnolencia en los trabajadores a turnos (Fernández-Mendoza *et al*, 2010; Ohayon, Smolensky y Roth, 2010; Vallières *et al*, 2014). Además, futuras investigaciones deberán determinar si realmente las diferentes presentaciones del TTT pueden

ser consideradas entidades diagnósticas diferenciadas con marcadores diferenciados que deriven en tratamientos específicos.



# **Capítulo 8:**

**Discusión general y  
conclusiones**





### **Discusión general**

El objetivo general de esta Tesis era ampliar el conocimiento acerca de un trastorno del ritmo circadiano del sueño-vigilia, el TTT, desde un punto de vista multidimensional investigando su asociación con aspectos individuales, laborales, relacionados con la salud, la seguridad, el rendimiento y la satisfacción. Por otra parte, se pretendía dar un paso más y, al caracterizar el TTT en base a sus características clínicas, aportar información sobre estos aspectos en función de los tres subtipos que se han descrito. Los resultados obtenidos tienen aspectos novedosos que permiten añadir información a la escasa literatura sobre este trastorno que afecta a un porcentaje elevado de trabajadores.

En cuanto al primer estudio, la hipótesis principal sostenía que el TTT tendría un efecto amplificador en relación con las repercusiones del trabajo a turnos sobre la morbilidad, así como sobre el rendimiento, la seguridad y el grado de satisfacción laboral y familiar. A la vista de los resultados, podemos concluir que esta hipótesis se ve ampliamente confirmada. Todos los trabajadores de la muestra trabajaban en turnos rotatorios y en entornos laborales equiparables y aquéllos con TTT muestran una mayor comorbilidad física, psíquica y cognitiva, un mayor nivel de estrés y desgaste profesional (hipótesis 3, 4 y 5), así como mayores repercusiones en lo concerniente a la seguridad, rendimiento (hipótesis 8 y 9) y satisfacción laboral y con la vida familiar y social (hipótesis 10).

No se ha corroborado la hipótesis 1 de trabajo, que proponía que la prevalencia del TTT sería menor a las informadas en estudios previos sobre este trastorno del sueño. La idea que subyacía a esta hipótesis era que la cifra descendería al aplicar el criterio general de la ICSD-2 (AASM, 2005) que indica que el trastorno debe estar asociado con limitaciones en el funcionamiento social, laboral y en otras áreas, ya que es aspecto normalmente no se ha tenido en cuenta en estudios previos. A pesar de aplicar un criterio más restrictivo y conservador, casi el 40% de los TMAs estudiados cumplieron los criterios del TTT. La alta prevalencia de TTT

en el grupo de sujetos de nuestro estudio sugiere que están sometidos a una combinación de alteración de los ritmos circadianos, privación de sueño y de estrés crónico, todos ellos factores patógenos que pueden explicar la elevada comorbilidad observada. Las características asociadas a este trabajo y a sus condiciones laborales, así como la metodología de detección pueden haber influido en este dato.

La hipótesis de trabajo 2, se ha confirmado sólo en parte. Se podría esperar que, al ser el TTT un trastorno de sueño cuyo origen es la alteración circadiana y la privación de sueño, las características del sueño así como los hábitos relacionados con el mismo fuesen sustancialmente diferentes entre ambas submuestras. Sin embargo, no hay diferencias en el tiempo total de sueño en los turnos de madrugue, mañana y tarde, en el número de durmientes cortos, en la necesidad de sueño, en los horarios de acostarse y levantarse, ni en el hábito de la siesta en los diferentes turnos. Por otra parte, sí se ha demostrado que los trabajadores a turnos con TTT refieren una peor calidad de sueño informada referida a los días de descanso y la mayor presencia de dificultades con el sueño, lo que confirma el diagnóstico.

La hipótesis 6 predecía que ciertas diferencias individuales y de personalidad relacionadas con el sueño estarían asociadas con cumplir los criterios del TTT. Se ha corroborado que referir un locus de control sobre el trabajo a turnos más externo predice este trastorno. Por otra parte, en relación con el tipo circadiano, los síntomas del TTT estaban negativamente relacionados con la flexibilidad y positivamente relacionados con la languidez en los análisis bivariados, pero no en los ajustados. En este estudio no se han encontrado diferencias en función del cronotipo (matutinidad-vespertinidad). Por último, se ha encontrado una asociación con la edad, pero en contra de la hipótesis propuesta que sostenía que a mayor edad, mayor probabilidad de cumplir los criterios del TTT. En esta muestra se ha encontrado que el grupo de TMAs de más de 50 años, tienen una prevalencia menor de TTT y, usando a

este grupo como referencia, los grupos de 21-30 años y de 41-50 años son los que presentan más probabilidad de tener TTT.

Las condiciones laborales que pueden estar mediando en el desarrollo del TTT se plantearon en la hipótesis 7, que se ha confirmado también en parte, ya que los trabajadores con TTT tenían una organización del trabajo que implicaba un mayor número de noches y conocían la planilla de trabajo con menor antelación. Por otra parte, los tiempos de descanso al mes no eran diferentes entre los dos grupos de estudio, por lo que este factor no influye en el desarrollo del TTT en la muestra de TMAs.

La hipótesis 11 del estudio principal se ha confirmado puesto que los resultados indican que el grupo de trabajadores sin TTT utilizan en mayor medida estrategias de adaptación ineficaces, como tomar café o medicación para dormir, que pueden estar dificultando este proceso.

En relación con el estudio secundario, la hipótesis principal estaba dirigida a validar si los subtipos del TTT tienen diferentes presentaciones clínicas, como se había propuesto en la literatura previa. Los resultados de la presente investigación no coinciden con los hallazgos previos sobre los subtipos del TTT que han llevado a proponer que los “insomnes alerta” representan un trastorno de insomnio crónico *per se* y que las manifestaciones de los “insomnes somnolientos” se deban sólo a un desarreglo circadiano. Se llega a esta conclusión al no haberse confirmado las hipótesis de trabajo, ya que no se confirma que los “insomnes alerta” demuestren mayor hiperactivación central por medio de indicadores como la latencia de sueño, capacidad para dormir siesta o algunas dificultades de sueño (hipótesis 1). En concreto es el subtipo de “insomnes somnolientos” el que refieren una mayor latencia de sueño y no existen diferencias entre los grupos en la presencia del hábito de la siesta ni en presencia de dificultades de mantenimiento de sueño en los diferentes turnos. Tampoco se ha demostrado que el grupo de “insomnes alerta” tenga un nivel de fatiga superior ni más quejas de funcionamiento a nivel

cognitivo que afecten al rendimiento (hipótesis 2), sino que más bien es el subtipo de “insomnes somnolientos” el que presenta con más frecuencia estas características.

La hipótesis 3 se confirma en parte, ya que tanto los “insomnes alerta” como los “insomnes somnolientos” tienen dificultades similares para dormir durante el día (turno de madrugada y noche), pero las diferencias con el subtipo de “somnolientos no insomnes”, no alcanzan significación estadística. Los “insomnes alerta” no informan de mayores dificultades de sueño nocturno (turnos de mañana, tarde y los días de descanso), por lo que tampoco se confirma la hipótesis 4. Los “insomnes somnolientos” no refieren una menor dificultad para iniciar el sueño los días de descanso comparado con los “insomnes alerta”, lo que indicaría que su problema se debería más al desajuste circadiano que al insomnio en sí, lo que explica que la hipótesis 5 no se cumpla.

La hipótesis 6 se corrobora ya que el subtipo de “insomnes somnolientos” tienen una puntuación en la escala de languidez del cuestionario de tipo circadiano (CTI) que indica una mayor dificultad para sobreponerse a la somnolencia provocada por el trabajo a turnos en comparación con los “insomnes alerta”. Y por último, la hipótesis 7 también se confirma al haberse mostrado de manera consistente que el grado de afectación en todos los aspectos estudiados es menor en el subtipo de “somnolientos no insomnes”.

Todo esto nos hace llegar a la conclusión de que, en base a los datos obtenidos en este estudio, los subtipos no son entidades diferenciadas como se ha propuesto previamente sino que parecen mostrar un continuo (“somnolientos no insomnes” → “insomnes alerta” → “insomnes somnolientos”) en el que se observa un deterioro progresivo de la salud, seguridad y rendimiento. La mayor presión homeostática de sueño provocada por la somnolencia añadida a los efectos de un sueño de mala calidad derivado del insomnio, se relacionan con una mayor presencia de repercusiones en los diferentes aspectos analizados en este estudio.

## 7.2. Limitaciones de la investigación

Este estudio tiene varias limitaciones. La primera es que se basa en datos autoinformados por los trabajadores a través de un cuestionario, método cuyos sesgos pueden haber influido en los hallazgos (Podsakoff, MacKenzie, Lee y Podsakoff, 2003). Estos se pueden referir a sesgos en el recuerdo y a que los datos proporcionados por los TMAs no se ajusten a la realidad, sin embargo, también es probable que hayan hecho una buena estimación. También puede haber habido un sesgo en cuanto a la tendencia disposicional de una persona para informar tanto de más problemas psicosociales como de más síntomas de salud, por ejemplo, las personas con insomnio tienden a sobreestimar la gravedad de sus problemas de sueño y no tiene por qué asociarse con un sueño objetivamente alterado (Fernández-Mendoza, 2010, 2011). Este fenómeno está probablemente presente en la mayoría de los estudios sobre los factores psicosociales y de salud y puede afectar a las asociaciones entre esas variables. Los cuestionarios son menos precisos que las pruebas objetivas. Además el uso de ítems simples para medir algunos constructos incluyendo diversas afecciones médicas puede ser una limitación, sin embargo, hay evidencia de que éstos son indicadores fiables y dan una buena indicación del diagnóstico (Ahlstrom, Grimby-Ekman, Hagberg, y Dellve, 2010; Eldevik *et al*, 2013) pese a que no se puede hablar de diagnóstico formal en ninguno de los participantes, ni conocemos la persistencia, gravedad o posibles tratamientos de dichas afecciones. Por otra parte, aunque se garantizó la confidencialidad y el anonimato de los datos, algunas variables (como accidentes, errores laborales, absentismo, sexualidad...) pueden haber sido infrainformadas por el posible estigma asociado con ellas.

Nuestra tasa de respuesta, 67.7%, establece algunos límites en cuanto a la generalización de los datos, aunque se encuentra en la franja de validez ( $60\pm 20\%$ ) propuesta por Baruch (1999). No podemos asegurar que las personas que no responden al cuestionario puedan tener peor estado de salud, lo que sugiere que las estimaciones de prevalencia pueden

ser conservadoras (Knudsen, Hotopf, Skogen, Overland y Mykletun, 2010) o, por el contrario, que los que han contestado fuesen los que más malestar padecieran, en cuyo caso habría una sobreestimación de las prevalencias.

En nuestro estudio, la definición del grupo de trabajadores con TTT se realizó siguiendo las indicaciones de Barger *et al* (2012) basadas en los síntomas propuestos en la ICSD-2 (AASM, 2005). Este diagrama diagnóstico primero confirma si la persona es un trabajador a turnos y después si se queja de insomnio y/o somnolencia excesiva. Algunos autores han señalado que esta manera de “diagnosticar” a los sujetos pierde validez al no preguntar directamente si estos síntomas están directamente relacionados con el trabajo a turnos ya que, si no se pregunta específicamente, no queda claro que pudieran deberse a otros trastornos del sueño (Waage *et al*, 2009). La somnolencia se ha identificado a través de la Escala de Somnolencia de Epworth (ESE) y del punto de corte propuesto (Johns, 1991). Esta escala tiene un cuerpo de investigación que sustenta su validez y además se ha demostrado útil para diferenciar sujetos mejor o peor adaptados al trabajo nocturno (Drake *et al*, 2015), sin embargo, no evalúa la somnolencia fisiológica ni la frecuencia y su duración, además correlaciona moderadamente con las escalas de ansiedad y depresión. En relación con el cumplimiento del criterio del insomnio, nos hemos basado también en datos autoinformados. La ICSD-2 (AASM, 2005) no exige el cumplimiento de los criterios clínicos de insomnio sino que indica que tiene que haber una queja de insomnio. La queja de insomnio se ha considerado adecuada en diferentes estudios previos y ha sido una práctica habitual en el estudio epidemiológico de este trastorno del sueño (Bixler *et al*, 1979; Fernández-Mendoza *et al*, 2009; Ohayon, 2002; Vela-Bueno, De Iceta, y Fernández, 1999). En relación con este síntoma, futuras investigaciones podrán tener en cuenta una mayor diferenciación entre los fenotipos del insomnio ya podría aportar luz al TTT y a sus subtipos. En este sentido, se han identificado dos subtipos de insomnio crónico: insomnes de duración corta de sueño e insomnes de duración normal de

sueño, que difieren en tanto en sus características clínicas subjetivas y objetivas gravedad, como en la gravedad de sus repercusiones a neuropsicológicas y psicopatológicas (Fernández-Mendoza, 2010, 2011).

Dada la metodología de estudio, no hemos podido diagnosticar formalmente ni determinar la gravedad del TTT, ya sea por medio de un registro de poligrafía de sueño o un control actigráfico durante al menos 7 días para demostrar la desalineación circadiana y la hora de dormir (AASM, 2005). En esta investigación se ha comprobado la desalineación circadiana a través de la planilla del mes previo, asegurando que habían trabajado a turnos con noches durante este período. Por otra parte, se ha sugerido que el TTT puede diagnosticarse únicamente por medio de la historia clínica, mientras que la actigrafía y los diarios de sueño pueden ser útiles para demostrar un patrón de sueño-vigilia alterado y, consecuentemente, para la formulación de un plan de intervención (Schwartz y Roth, 2006).

Otra limitación sobre el cumplimiento de los criterios de la ICSD-2 (AASM, 2005) tiene que ver con que la existencia de otras afecciones médicas o neurológicas, trastornos mentales, uso de medicamentos, o trastorno por abuso de sustancias se determinó en base a los datos autoinformados, sin poder asegurar que las afecciones indicadas estén diagnosticadas o en tratamiento. En este sentido, hay que aclarar que la probabilidad de tener este tipo de afecciones se ve reducida en TMAs ya que se someten a evaluaciones médicas protocolizadas sobre los riesgos laborales a los que están sujetos (por ejemplo, el trabajo por turnos, ruido ...). Según el protocolo, esto puede ocurrir cada seis, doce o dieciocho meses. Además de esto, también se realiza el examen médico anual. Es interesante añadir que no se realiza ningún examen específico para la apnea del sueño u otros trastornos del sueño. En esta investigación los otros posibles trastornos de sueño se han controlado como posibles factores de confusión introduciendo los síntomas relacionados con éstos como covariables en los modelos de

regresión. Estudios posteriores de tipo longitudinal deberán determinar el peso que trastornos de sueño previos tiene en el desarrollo del TTT.

Además, como otros estudios anteriores han subrayado, al diagnosticarse el TTT en base a síntomas, el asunto de la circularidad no puede excluirse totalmente. Esto es, el TTT puede causar una peor calidad de sueño y quejas de salud, pero por otro lado, una mala calidad de sueño y las quejas de salud pueden ser factores de riesgo para desarrollar TTT (Barger *et al*, 2012).

Recientemente se ha publicado una nueva versión de la Clasificación Internacional de Trastornos del sueño, la tercera edición (ICSD-3, 2014) con un cambio importante en los criterios del TTT. En la ICSD-2 los síntomas asociados con el TTT debían estar presentes durante al menos 1 mes, mientras que en la nueva clasificación la temporalidad aumenta a 3 meses. Las investigaciones que se lleven a cabo con esta nueva clasificación deberán tener en cuenta esta modificación. Así mismo el DSM-5 (American Psychiatric Association, 2014) define en esta última edición los criterios de gravedad del trastorno del ritmo circadiano de sueño-vigilia tipo asociado a turnos laborales. Éstos son: episódico (los síntomas duran como mínimo un mes pero menos de tres meses), persistente (los síntomas duran tres meses o más) y recurrente (dos, o más, episodios en el plazo de un año).

El diseño transversal no permite establecer conclusiones o inferencias causales. Este tipo de diseño también puede favorecer el “efecto del trabajador sano”, ya que los TMAs que desarrollan afecciones graves relacionadas con el trabajo a turnos pueden cambiar a otros puestos de trabajo o encontrarse de baja laboral. Se ha propuesto que los trabajadores a turnos sanos continúan en estos sistemas de trabajo, que incluso eligen (Knutsson y Åkerstedt, 1992). Además, se ha afirmado que uno de cada cinco trabajadores abandonan el trabajo a turnos porque no pueden tolerarlo, el 10% se adapta perfectamente, y el resto lo toleran en mayor o



menor medida (Harrington, 2001). Pese a este posible “efecto del trabajador sano”, se ha encontrado una alta prevalencia de TTT en nuestra muestra.

La mayor parte de los instrumentos utilizados están estandarizados y validados, sin embargo hay algunos aspectos a reseñar en cuanto a este respecto. Algunas de las escalas no han alcanzado los niveles de fiabilidad indicados como adecuados ( $\alpha < .70$ ) (Cortina, 1993; Oviedo y Campo-Arias, 2005). Este es el caso de la versión reducida del cuestionario de matutinidad-vespertinidad (MEQ, Horne y Östberg, 1976; Adan y Almirall, 1990) cuyo coeficiente de fiabilidad en nuestra muestra es pobre. Se ha señalado que el MEQ puede tener poco poder predictivo del grado de adaptación al trabajo a turnos (Stewart, Hayes y Eastman, 1995) y que la validez y la fiabilidad de la puntuación MEQ en la predicción de ésta requiere de más investigación (Sack *et al*, 2007). Otros autores (Asaoka *et al*, 2013) también han encontrado una fiabilidad pobre en la Escala de Tipo Diurno (Torsvall y Akersted, 1980). Todo ello, puede estar indicando una dificultad o confusión de los trabajadores a turnos para responder a los ítems de las escalas. Hay que tener en cuenta que la mayoría de las preguntas de este cuestionario se basan en preferencias (sobre la hora de acostarse, levantarse o de realizar actividades) y, en el caso de los trabajadores a turnos, las inclinaciones pueden verse influidas por las carencias. Por otra parte, las subescalas de flexibilidad y languidez del CTI (Di Milia *et al*, 2004) obtienen unos índices de fiabilidad que son cuestionables, especialmente la escala de flexibilidad-rigidez. El tipo de preguntas que se realizan en esta escala en poblaciones como los trabajadores a turnos y en personas con trastornos del sueño pueden provocar sesgos de respuesta y sería deseable encontrar algún instrumento que evaluase tendencias personales más estables e independientes de factores comportamentales (Nachreiner, 1998). Esto se deberá tener en cuenta en posteriores estudios en los que se puede prevenir de este posible riesgo a los entrevistados. Hasta donde conocemos este cuestionario no está validado en población española así como tampoco lo está la escala del Locus de Control en el Trabajo a Turnos

(Shiftwork Locus of Control, SHLOC) (Smith *et al*, 1995). No obstante, el coeficiente de fiabilidad para este último fue muy bueno. En relación con éste, se ha señalado que en lugar de la atribución de control, podría estar indicando una externalización del fracaso y una internalización del éxito, esto es un trabajador a turnos que no se adapta podría atribuir este fracaso a causas externas, mientras que el que sí se adapta atribuye el éxito a sus propias capacidades (Nachreiner, 1998). Para comprobar este último punto así como la validez de los instrumentos comentados como predictores de una mejor o peor adaptación al trabajo a turnos, sería interesante plantear un estudio longitudinal en el que se evalúe el locus de control, antes y después, de trabajar a turnos.

Puesto que la muestra de esta investigación estaba compuesta sólo por hombres, no se ha podido analizar la influencia de la variable sexo y/o género en el TTT. La literatura previa parece señalar que ser mujer dificulta la tolerancia al trabajo a turnos y que pronostica el TTT. Tradicionalmente se ha señalado que los factores de género, mayores responsabilidades domésticas y familiares en mujeres, pueden contribuir a complicar la adaptación al trabajo a turnos, deteriorando la calidad y la duración del sueño diurno (Portela, Rotenberg y Waissmann, 2004) y, puesto que la investigación sobre TTT no parece corroborar esta idea, futuros estudios deberán balancear esta variable para eliminar la posible influencia o indagar en su relevancia en muestras específicas.

La falta de un grupo control emparejado de trabajadores diurnos así como de otros tipos de turnos (como el turno fijo de noche), ha limitado la indagación sobre los efectos específicos del tipo de turnos, ni si estos son aditivos o multiplicativos. Por ejemplo, estudios recientes han encontrado que el insomnio tenía efectos similares en los trabajadores independientemente del turno: noche o día fijo, o rotatorio (Åkerstedt *et al*, 2008; Vallières *et al*, 2014). Dado que el presente estudio no contaba con un grupo de trabajadores diurnos, no podemos establecer si hay diferencias entre el subtipo de IA y aquéllos con insomnio que no trabajan a turnos. Para

futuras investigaciones se recomienda contar con un grupo de trabajadores diurnos, controlando que las personas que lo compongan no hayan trabajado previamente en turnos de noche.

Por otra parte, existe el problema de la comorbilidad y es que tanto el TTT, como muchos de los trastornos a los que se asocia, no son entidades discretas, sino que se trata de dimensiones conductuales que se distribuyen según un modelo continuo. El trastorno, no representa otra cosa que el extremo de dicho continuo y en muchos casos pueden compartir sintomatología. Futuras investigaciones deberán ser diseñadas para utilizar estadísticos más sofisticados que busquen las relaciones que pueda haber entre múltiples variables dependientes a partir de múltiples independientes, como las correlaciones canónicas, o análisis de ecuaciones estructurales que analicen modelos hipotéticos así como que sean capaces de determinar variables con valor predictivo, en lugar de variables asociadas.

Algunas condiciones laborales no han sido evaluadas específicamente y pueden estar influyendo en la adaptación al sistema a turnos. Una de ellas es el número de horas entre turnos de trabajo que pueden llevar a un menor tiempo de recuperación y una duración de sueño insuficiente y que ha aparecido como un factor de riesgo en algún estudio sobre TTT (Flo *et al*, 2012) estando incluso más fuertemente asociado que el número de noches trabajadas al año (Eldevik *et al*, 2013). Siguiendo las directrices europeas, la legislación española establece que entre el final de una jornada y el comienzo de la siguiente mediarán, como mínimo, doce horas. Por lo tanto, podemos especular que este factor no debería estar influyendo en nuestra muestra. Sin embargo, las actividades que desarrollen los trabajadores entre los turnos, sí puede estar influyendo en su adaptación. Idealmente deberían dedicar un periodo importante de su tiempo de descanso para dormir, pero los requerimientos familiares y sociales pueden interferir con esto. Aunque en nuestro caso se ha preguntado específicamente por el desempeño de un

segundo trabajo remunerado, se desconoce el grado de demandas familiares o de otro tipo que puedan tener los TMAs de nuestra muestra.

Tampoco se han incluido otras condiciones laborales reconocidas como estresores laborales (tipo de liderazgo, diseño de la tarea, estresores ambientales...). Sin duda la vivencia específica de cada trabajador en su puesto de trabajo puede influir en el proceso de adaptación. Así mismo, no se ha estudiado factores de riesgo como la exposición a la luz por la mañana o en la madrugada que pueden inhibir el proceso de adaptación circadiana (Sack *et al*, 2007). Sin embargo, los cambios en los ritmos endógenos son difíciles de estudiar excepto en condiciones de laboratorio donde se puede controlar y medir los periodos de exposición a la luz (Drake *et al*, 2004). Todos estos factores son importantes en el proceso de estrés y de adaptación al trabajo a turno y, en la medida de lo posible, deben ser tenidos en cuenta en futuras investigaciones.

Para tratar de superar estas limitaciones hemos contado con una muestra homogénea de hombres, técnicos de mantenimiento de aeronaves y con un sistema de turnos rotatorio. Esto puede reducir la influencia de variables relacionadas con el ambiente de trabajo. Sin embargo, esta homogeneidad puede limitar la generalización a otro tipo de ocupaciones y turnos, así como a poblaciones de mujeres. Por otra parte, se ha sugerido que el impacto de los turnos de trabajo sobre el bienestar puede ser diferente dependiendo del país donde se estudie (Tepas, Barnes-Farrell, Bobko, Fischer, Iskra-Golec y Kaliterna, 2004). Esta investigación se ha llevado a cabo en TMAs de toda España, por lo que esto también puede limitar la generabilidad de los datos a TMAs de otros países.

El estudio principal tiene una limitación específica en relación a la inclusión de un número elevado de variables independientes lo que podría afectar la capacidad para detectar diferencias en los análisis de manera ajustada. No obstante, se han utilizado técnicas estadísticas y se han realizado los análisis preliminares necesarios para asegurar que aspectos

como la multicolinealidad puedan ser descartados. Para aumentar la validez de las conclusiones hemos incluido en el análisis de regresión logística ajustada las variables más relevantes de cada ámbito que deseábamos estudiar y hemos ajustado por aspectos que podían interferir en los resultados. Los intervalos de confianza de algunas de las variables incluidas en el modelo final son amplios y no permiten establecer bien la fuerza de la relación. Estudios en muestras más numerosas pueden aumentar la potencia estadística de dichas pruebas. Con todo ello el modelo obtenido sirve para clasificar de manera correcta a casi un 83% de la muestra.

El segundo estudio tiene una limitación muy importante en relación a que el objetivo de estudio no ha guiado su diseño ni la metodología, sino que más bien se trata de trabajo descriptivo en una submuestra creada *ad hoc*, lo que limita la validez de los resultados. Por otra parte, el número de sujetos y su distribución en tres grupos limita, entre otras cosas, la potencia estadística para los análisis realizados. No obstante, los resultados obtenidos pueden servir de base para futuras investigaciones sobre este tema tan incipiente como relevante, dadas sus implicaciones a nivel clínico y laboral.

### **7.3. Implicaciones clínicas y laborales**

Nuestro modelo de regresión clasifica correctamente a un porcentaje elevado de TMAs en función del cumplimiento, o no, de los criterios del TTT, por lo que los factores resultantes en el modelo se pueden utilizar para predecir el TTT en el ámbito clínico y laboral. Aquéllos trabajadores a turnos con 21-30 años o 41-50 años, con un IMC más elevado, con mayor número de noches trabajadas al mes, un mayor grado de desgaste profesional, un locus de control más externo, presencia de dolor crónico de cabeza, bloqueo en la toma de decisiones, tendencia a la distracción, amagos de accidente de circulación por somnolencia o fatiga y que usa con más frecuencia estrategias de adaptación al trabajo a turnos, tiene una mayor probabilidad de tener TTT. Por otra parte, el subestudio de los subtipos, nos informa de una

diferenciación en cuanto a las posibles repercusiones en función de los síntomas del TTT. Todos estos datos, aunque con las limitaciones anteriormente expuestas, pueden ser útiles para el desarrollo de herramientas diagnósticas más adecuadas, prevención de riesgos laborales, selección de personal y estrategias para la mejora de la calidad de vida de los trabajadores con TTT.

Hasta la fecha no existe un test diagnóstico para la detección del TTT y dada la alta prevalencia y las posibles repercusiones de este trastorno, debería dedicarse esfuerzo para el desarrollo del mismo que sea útil tanto en la clínica como en investigación. Esta prueba debería dar como resultado tanto el diagnóstico como la gravedad, así como distinguir entre los diferentes subtipos. En el año 2012 se publicó un estudio de validación de un cuestionario para el cribado del TTT, que contaba con 4 preguntas referidas al mes anterior que se contestan en una escala tipo Likert de 1 a 4. Las preguntas son: 1) *¿has tenido problema con despertarte demasiado temprano y no ser capaz de volver a dormirte trabajando a turnos no convencionales?* donde 1 es (*ningún problema*) y 4 (*problema serio*); 2) *¿cómo ha sido tu sensación de bienestar durante el tiempo que has estado despierto cuando has estado trabajando a turnos no convencionales?* donde 1 es (*normal*) y 4 (*muy reducida*); 3) *¿cuál ha sido la probabilidad de dormirte en el trabajo en turnos no convencionales?* donde 1 es (*ninguna*) y 4 (*altamente probable*); y, 4) *¿cuál es la probabilidad de dar una cabezada o dormirte conduciendo después de, al menos, dos días de descanso del trabajo?* donde 1 es (*ninguna*) y 4 (*altamente probable*) (Barger *et al*, 2012). Los resultados del presente estudio refuerzan, en parte, la adecuación de los ítems propuestos por estos autores. En relación con el primero, los resultados confirman que el despertar final adelantado en el turno de noche es la queja de insomnio con mayor prevalencia, así como la notable presencia de somnolencia durante la conducción. Los otros dos ítems de este cuestionario no se han trabajado de manera específica en la presente investigación. Así mismo, nos parece interesante introducir en un

futuro cuestionario sobre TTT aspectos relacionados con el grado de desgaste profesional, percepción de control sobre los turnos así como repercusiones psicosomáticas y sobre el funcionamiento cognitivo y modificar los criterios según las modificaciones en los criterios del TTT propuestas por las nuevas clasificaciones internacionales (ICSD-3 y DSM-V).

Es importante crear un consenso en relación con el diagnóstico de TTT ya que algunos estudios han apuntado la presencia de este trastorno en trabajadores de turno diurno (mañana fijo o mañana-tarde) e incluso afirman que ciertos horarios pueden conllevar un aumento del riesgo a sufrirlo (Di Milia *et al*, 2013; Flo *et al*, 2012). Pese a que las quejas de somnolencia excesiva y/o insomnio pueden estar presentes en trabajadores diurnos, la ICSD-2 (y también su tercera versión) indican en sus criterios que éstas deben estar asociados con un horario de trabajo que ocurre donde el periodo natural de sueño. Bien es cierto que el turno de mañana, en muchas ocasiones, especialmente si los desplazamientos al lugar de trabajo son largos, exige un despertar temprano y asociarse con problemas relacionados con el sueño. No obstante, podríamos estar hablando de dos problemas diferentes: una privación parcial crónica del sueño, en este caso, y una alteración circadiana y privación crónica de sueño en el caso de los trabajadores a turnos rotatorios o en turnos fijos.

En el ámbito de las organizaciones, los trastornos del sueño constituyen una entidad relevante dentro de los riesgos implícitos en el ámbito laboral con repercusión médico-legal. En salud laboral, todas las circunstancias y procesos que conllevan una alteración de la calidad y/o de la cantidad del sueño cobran especial relevancia para los médicos y psicólogos del trabajo, así como para los técnicos en prevención de riesgos (Vicente-Herrero *et al*, 2014). Con los resultados observados en esta investigación y en estudios previos, cabría plantear si se debe tratar el TTT como un riesgo laboral específico con problemas de salud asociados muy concretos. Para ello habría que llevar a cabo investigaciones específicas, en la que distinguir qué consecuencias negativas puede compartir con otros problemas del entorno laboral como el

desgaste profesional o *burnout*, entre otros. Así mismo el TTT puede ser estudiado como desencadenante de otros problemas laborales (estrés, desmotivación,...). Los factores de riesgo psicosocial comprenden un amplio espectro de factores y es necesario definir y acotar de la forma más precisa y menos ambigua posible los factores que se han de investigar y sus diferentes aspectos o facetas (Nogareda y Almodóvar, 2005).

El trabajo a turnos y/o nocturno se incluye entre los aspectos de organización del trabajo relacionados con el horario que son considerados riesgos psicosociales. La Comisión Mixta de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) y la OMS sobre medicina del trabajo definió en 1984 los factores psicosociales como *interacciones entre el trabajo, su medio ambiente, la satisfacción en el trabajo y las condiciones de su organización por una parte y, por otra, las capacidades del trabajador, sus necesidades, su cultura y su situación personal fuera del trabajo* (OIT, 1986) pudiendo influir todas ellas en la salud, el rendimiento y la satisfacción en el trabajo.

Se deben valorar especialmente los puestos de trabajo que impliquen la conducción de vehículos o maquinaria peligrosa y actividades con alta exigencia de atención y concentración. El objetivo principal de esta valoración será la prevención de riesgos. La presente investigación ha puesto de relieve la asociación del TTT con tener más amagos de accidentes de tráfico, mayor tendencia a la distracción y bloqueo en la toma de decisiones. Pese a que no se puede establecer una relación causal, se deben tener en cuenta estas variables en intervenciones de prevención de riesgos laborales. Además, como se ha mencionado en la parte teórica de esta Tesis, el nivel de somnolencia en el TTT evaluada objetivamente, es mayor incluso que en el caso de la narcolepsia, por lo que no estamos ante un trastorno del sueño menor, si no que puede tener graves consecuencias. La intervención y el tratamiento precoz en los trabajadores que presentan síntomas de TTT son fundamentales, para que puedan seguir cumpliendo sus funciones con seguridad.



El único estudio longitudinal existente sobre el TTT hasta la fecha (Waage *et al*, 2014) encontró que la variable que mejor predecía el desarrollo del TTT era tenerlo en el primer momento del estudio, en la evaluación inicial. Aunque este dato requiere más investigación, ser un trabajador más joven predice tener TTT en los resultados de la presente investigación, lo que se ha propuesto que podría reflejar una respuesta aguda al estrés provocado por la desalineación circadiana y la privación de sueño. Por tanto, sería necesario hacer un trabajo intenso de formación sobre estrategias de manejo de las posibles repercusiones asociadas al trabajo a turnos, previamente al comienzo de nueva vida laboral. Esta formación iría destinada a adiestrarles en modos de afrontamiento eficaces. Esta investigación ha revelado que los trabajadores con TTT utilizan estrategias desadaptativas con mayor frecuencia, lo que refuerza la importante labor que se puede realizar a nivel preventivo con un coste muy reducido.

En el nivel de prevención primaria, se deberían tener en cuenta ciertas características personales en el momento de selección de personal. Dado que, hasta la fecha, parece demostrado que la estabilidad de las medidas de personalidad normalmente utilizadas en el estudio del TTT y de la tolerancia al trabajo a turnos no es muy fiable, así como la falta de predictores científicamente establecidos, no parece justificado realizar un proceso de selección sobre “buenos” o “malos” futuros trabajadores a turnos antes de vivir la experiencia derivada de esta condición laboral (Härmä, 1993; Nachreiner, 1998). Parece que es más interesante aplicar un enfoque de asesoramiento individualizado sobre qué hacer y cómo para hacer frente a los problemas relacionados con el trabajo a turnos en función de las diferencias. A nivel de organización, se debería instruir a las personas encargadas de los recursos humanos para que optimicen el diseño ergonómico de los horarios de trabajo para minimizar los problemas de sueño-vigilia de los trabajadores y otras repercusiones.

En el nivel de prevención secundaria es necesario evaluar en muestras de trabajadores a turnos la presencia de este problema y aplicar las medidas, a nivel personal y de organización,

necesarias para reducir su impacto. Se pueden desarrollar estrategias de prevención específicas con el fin de proporcionar herramientas para mejorar el afrontamiento y la percepción de la capacidad de control de las variables de trabajo y de sueño. El objetivo debe ser asegurar el nivel de atención y vigilancia durante los periodos que están despiertos, trabajando o realizando actividades sociales. Para ellos se deben minimizar los factores que pueden interferir con los periodos de descanso y sueño. Sería interesante desarrollar algoritmos que puedan predecir si un trabajador está en forma para una guardia en función de las condiciones laborales (turnos previos, descansos...) y variables personales. Todas estas intervenciones deben ser individualizadas teniendo en cuenta los síntomas y su gravedad.

También es interesante desarrollar programas de detección de comorbilidades que, independientemente, provocan alteraciones del sueño o somnolencia excesiva, como pueden ser otros trastornos del sueño, como el SAOS, o trastornos del estado del ánimo, como la depresión. En la presente investigación se ha mostrado una prevalencia autoinformada de varios síntomas relacionados con otros trastornos de sueño es muy elevada. Los trastornos de sueño no tratados y la privación crónica de sueño aumentan el riesgo de tener dificultades en el ámbito de la salud, la seguridad y el rendimiento que tienen importantes repercusiones económicas. No obstante, pese a tratarse de una población de riesgo, éstos no se evalúan de forma sistemática en los reconocimientos médicos. Se deben desarrollar protocolos específicos de cribado y diagnóstico de trastornos del sueño, como el SAOS o el SPI, y realizarlos de manera rutinaria en poblaciones de trabajadores a turnos. La detección precoz y su tratamiento puede prevenir el deterioro derivado de la propia patología, e incluso prevenir el desarrollo o agravamiento de trastornos como el TTT.

Un aspecto interesante sería la detección de personas vulnerables a tener insomnio o vulnerabilidad a sufrir la privación de sueño. Estudios recientes han demostrado que cuestionarios como el Ford Insomnia Response to Stress Test (FIRST) (Drake, Richardson,

Roehrs, Scofield y Roth, 2004) que evalúa la vulnerabilidad al insomnio relacionado con el estrés, identifican con precisión el insomnio en su inicio y el su progresión, lo que mejora los futuros esfuerzos preventivos (Fernández-Mendoza *et al*, 2014; Kalmbach, Pillai, Arnedt y Drake, 2015). Futuros trabajos deberán desarrollar cuestionarios o escalas adecuadas para evaluar la capacidad de adaptación del sistema circadiano a los cambios de turnos que permitan distinguir a personas con y sin TTT (Gumenyuk *et al*, 2014) así como la predisposición a sufrir más somnolencia o a soportar menos presión homeostática tras la privación de sueño (Goel *et al*, 2009; Gumenyuk *et al*, 2014).

#### **7.4. Propuesta para futuras investigaciones**

Pese a que no estaba entre los objetivos de esta Tesis y que la metodología utilizada en la presente investigación no permite establecer relaciones de causa-efecto, la información que se ha obtenido a nivel teórico y a nivel empírico permite presentar un modelo hipotético del proceso de la relación entre el trabajo a turnos y la salud, en el que se incluye el TTT y sus subtipos (véase Figura 12). Esta propuesta de modelo se ha realizado utilizando de base modelos anteriores sobre el trabajo a turnos, el estrés y la salud, como el *Modelo de los Mecanismos de Enfermedad en Trabajadores a Turnos* (Knutsson, 2003), el *Modelo de Proceso de Trabajo a Turnos y Salud* (Smith *et al*, 1995) y el *Modelo de Conservación de Recursos de Hobfoll* (Hobfoll, 1989), referidos en la parte teórica de esta Tesis. Futuras investigaciones podrán centrarse en validar los diferentes aspectos propuestos en el modelo y asegurar que la dirección de los acontecimientos que se propone a continuación se corrobora, así como añadir variables derivadas de nuevas líneas de estudio.

Según el modelo que se propone, el trabajo a turnos es una condición laboral que supone una situación estresante por las repercusiones a nivel de sistema circadiano y por la alteración en los patrones sociales y en los hábitos cotidianos, como los horarios de sueño o de comida, a

lo que se añade la falta de recuperación por no poder completar los ciclos de descanso necesarios. Esta situación es, además, crónica porque la actividad laboral ocupa una parte importante de la vida. Este desajuste circadiano provocaría en todos los trabajadores una descompensación por los turnos, lo que se ha denominado “*shift lag*”, que es la manifestación de síntomas como la sensación de fatiga, somnolencia, malestar, irritabilidad, etc. Los factores de riesgo y protección de cada individuo intensificarán o rebajarán la intensidad. Esta situación estresante provoca la puesta en marcha de un proceso de afrontamiento que puede tener dos resultados: el éxito o el fracaso. En el primer caso, la persona se verá reforzada en su sentimiento de autoeficacia y tenderá a mantener las estrategias que haya puesto en marcha que hayan resultado exitosas, lo que favorecerá su salud y calidad de vida. En el segundo caso, se puede llegar a una situación de enfermedad y otras repercusiones directamente y/o se puede desarrollar un TTT que mantenido en el tiempo y tras un fracaso en su propio proceso de afrontamiento que se pone en marcha para tratar de rebajar sus consecuencias, resultaría en una mayor gravedad en estas enfermedades o repercusiones. El agravamiento del TTT seguiría un proceso que podría verse definido en función de sus subtipos. Éste provocaría que la persona, de nuevo, pusiera en marcha una serie de estrategias para reducir su impacto e intentar recuperar el equilibrio. El fracaso, llevaría a una situación de enfermedad, desgaste profesional y riesgo para uno mismo y para los demás, así como a un deterioro importante en la calidad de vida. No hay que olvidar que en todo este proceso, si se mantienen las demandas laborales, aquéllos con menos recursos pueden desgastarse más al tratar de alcanzar el estándar de rendimiento, lo que les pone en una situación de mayor vulnerabilidad.

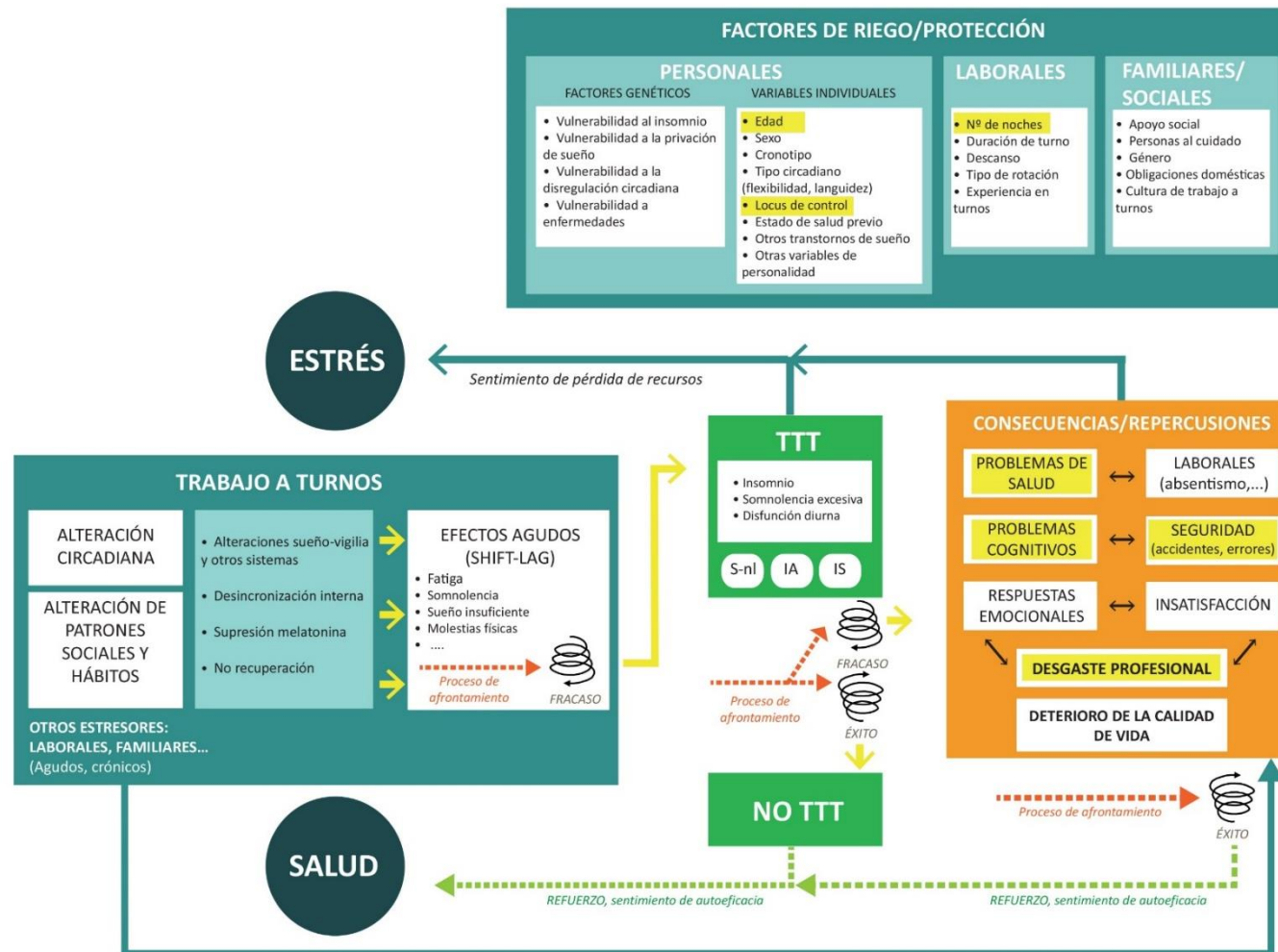


Figura 12. Modelo hipotético del papel del TTT en la relación entre el trabajo a turnos y la salud.

Elaboración propia basada en: el Modelo de los Mecanismos de Enfermedad en Trabajadores a Turnos (Knutsson, 2003), el Modelo de Proceso de Trabajo a Turnos y Salud (Smith *et al.*, 1995) y el Modelo de Conservación de Recursos de Hobfoll (Hobfoll, 1989).

En amarillo se señalan las variables más asociadas al TTT en función de los resultados de esta investigación



Cada persona cuenta con unos factores de riesgo y/o protección que están influyendo en todo el proceso anteriormente definido. En el ámbito de los factores individuales, se ha señalado que algunos factores genéticos pueden aumentar la susceptibilidad al TTT incluyen el aumento de la vulnerabilidad genética al insomnio, a la privación de sueño o a la somnolencia (Bonnet y Arand, 2003; Drake, Friedman, Wright Jr y Roth, 2011; Gumenyuk *et al*, 2014; Reinberg y Ashkenazi, 2008; Viola *et al*, 2007; Watson, Goldberg, Arguelles y Buchwald, 2006). Por otra parte, hay que tener en cuenta la vulnerabilidad individual a sufrir diferentes tipos de enfermedades.

Por otro lado, en cuanto a las variables individuales, aspectos como la edad, el sexo, el tipo circadiano, el locus de control, el cronotipo, así como otras características de personalidad relacionadas con un mejor afrontamiento al estrés, deben ser tenidas en cuenta junto a factores como el estado de salud previo y otros trastornos del sueño que puedan estar agravando la situación que sufre el trabajador a turnos o predisponiéndolo a un mayor riesgo de enfermedad.

Las condiciones laborales relacionadas con los turnos son muy importantes y se deben tener en cuenta otros estresores laborales definidos por la literatura previa, así como otras situaciones que provengan del ámbito personal o familiar del trabajador, donde también se pueden encontrar factores de riesgo, como la carga derivada de las tareas domésticas, o protección, como el apoyo social.

En todo este modelo habría dos posibles vías para acceder a la enfermedad: una vía biológica en la que al verse afectados los ritmos circadianos del organismo, se provocarían alteraciones fisiológicas y otras repercusiones; y una vía más social por la que el trabajo a turnos provocaría otra serie de situaciones estresantes más de tipo social, que se uniría al proceso de deterioro de la salud de manera indirecta. Ambas vías no son mutuamente excluyentes y, de hecho, en las personas con TTT puede tener no sólo un efecto aditivo, sino multiplicativo.

### 7.5. Conclusiones

- El presente estudio ha mostrado en una muestra aleatoria de trabajadores a turnos rotatorios que cumplir los criterios del TTT se asocia con una mayor comorbilidad física y psicológica, estrés percibido y quejas en el funcionamiento cognitivo, con un menor grado de satisfacción laboral y familiar, así como ciertas repercusiones a nivel laboral, social y de seguridad. Por tanto, las consecuencias atribuidas al trabajo a turnos pueden ser resultados del TTT y se deben desarrollar estrategias para su prevención, detección y tratamiento.
- Cerca del 40% de los TMAs que trabajan a turnos rotatorios informan síntomas consistentes con el TTT. Esta cifra pone de relieve la magnitud del problema en este tipo de trabajadores cuyas funciones son vitales para la seguridad aérea.
- El análisis realizado para señalar los factores más asociados al TTT indica que: trabajar un mayor número de noches al mes, tener entre 21-30 años o entre 41-50 años, informar de un IMC más elevado, un mayor grado de desgaste profesional o *burnout*, un locus de control más externo, dolor crónico de cabeza, bloqueo en la toma de decisiones, tendencia a la distracción, amagos de accidente coche por somnolencia o fatiga y usar con más frecuencia estrategias de adaptación al trabajo a turnos ineficaces predicen tener TTT. Este modelo clasifica de manera correcta a un 82.7% de la muestra, con una capacidad para detectar la ausencia de TTT del 88.6% (especificidad) y de detectar su presencia del 73.9% (sensibilidad).
- Los hábitos de sueño (horas de acostarse y despertarse y siestas) así como la necesidad de sueño en los diferentes turnos de trabajo no varían sustancialmente entre trabajadores con y sin TTT. La duración promedio de sueño en los TMAs con TTT es inferior en los turnos de noche y descanso, pero no en el resto de turnos.



- La presencia de síntomas que indican otros trastornos del sueño, como el SAOS, es relativamente elevada y puede influir tanto en el diagnóstico del TTT como en sus consecuencias.
- Del estudio del tipo circadiano, se observa que una mayor languidez y una menor flexibilidad están asociadas con el TTT, no siendo así con el cronotipo o la tendencia a la matutinidad o vespertinidad.
- El TTT se asocia con un mayor grado de disfunción e insatisfacción sexual.
- El TTT está asociado con la presencia de errores laborales por somnolencia y/o fatiga así como con faltar más al trabajo por enfermedad.
- Los subtipos de TTT muestran un continuo en cuanto a la gravedad en la repercusiones sobre la salud, el rendimiento y la seguridad. En este continuo el subtipo de “somnolientos no insomnes” refiere menos consecuencias negativas, seguido del subtipo de “insomnes alerta” y es el subtipo “insomnes somnolientos” el que informa de una mayor morbilidad física y psicológica asociada y un mayor grado de insatisfacción.



# **Referencias bibliográficas**

- Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Di Milia, L., Natale, V., & Randler, C. (2012). Circadian typology: A comprehensive review. *Chronobiology International*, 29(9), 1153-1175. doi:10.3109/07420528.2012.719971
- Ahlstrom, L., Grimby-Ekman, A., Hagberg, M., & Dellve, L. (2010). The work ability index and single-item question: Associations with sick leave, symptoms, and health - A prospective study of women on long-term sick leave. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 36(5), 404-412
- Ahlstrom, L., Grimby-Ekman, A., Hagberg, M., & Dellve, L. (2010). The work ability index and single-item question: Associations with sick leave, symptoms, and health - A prospective study of women on long-term sick leave. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 36(5), 404-412
- Åkerstedt, T. (1990). Psychological and psychophysiological effects of shift work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 16 Suppl 1, 67.
- Åkerstedt, T. (1995). Work hours and sleepiness. *Neurophysiologie Clinique / Clinical Neurophysiology*, 25(6), 367-375. doi:10.1016/0987-7053(96)84910-0
- Åkerstedt, T. (2003). Shift work and disturbed sleep/wakefulness. *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 53(2), 89.
- Åkerstedt, T., & Gillberg, M. (1982). Displacement of the sleep period and sleep deprivation: implications for shift work. *Human Neurobiology*, 1(3), 163.
- Åkerstedt, T., Ingre, M., Broman, J., Kecklund, G., Stressforskningsinstitutet, Stockholms universitet, & Samhällsvetenskapliga fakulteten. (2008). Disturbed sleep in shift workers, day workers, and insomniacs. *Chronobiology International*, 25(2-3), 333-348. doi:10.1080/07420520802113922

- Åkerstedt, T., Kecklund, G., Selén, J., Stressforskningsinstitutet, Stockholms universitet, & Samhällsvetenskapliga fakulteten. (2010). early morning work-prevalence and relation to sleep wake problems: A national representative survey. *Chronobiology International*, 27(5), 975-986. doi:10.3109/07420528.2010.489001
- Åkerstedt, T., Wright, K. (2009) Sleep loss and fatigue in shift work and shift work disorder. *Sleep Medicine Clinics*, 4:257–271.
- Alfredsson, L., Åkerstedt, T., Mattsson, M., & Wilborg, B. (1991). Self-reported health and well-being amongst night security guards: A comparison with the working population. *Ergonomics*, 34(5), 525.
- American Academy of Sleep Medicine (1990). *ICSD- International Classification of Sleep Disorders: Diagnostic and Coding Manual*. Rochester, MN.
- American Academy of Sleep Medicine (2005). *The international classification of sleep disorders: diagnostic and coding manual. 2nd ed.* Westchester, Ill.
- American Academy of Sleep Medicine (2014). *International Classification of Sleep Disorders, 3rd ed*, Darien, IL.
- American Psychiatric Association (2014). *DSM-5. Manual diagnóstico y estadístico de los trastornos mentales*. Editorial Médica Panamericana.
- Andlauer, P., Reinberg, A., Fourré, L., Battle, W., & Duverneuil, G. (1979). Amplitude of the oral temperature circadian rhythm and the tolerance to shift-work. *Journal De Physiologie*, 75(5), 507.
- Angersbach, D., Knauth, P., Loskant, H., Karvonen, M. J., Undeutsch, K., & Rutenfranz, J. (1980). A retrospective cohort study comparing complaints and diseases in day and shift workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 45(2), 127.

- Aoki, H., Yamada, N., Ozeki, Y., Yamane, H., & Kato, N. (1998). Minimum light intensity required to suppress nocturnal melatonin concentration in human saliva. *Neuroscience Letters*, 252(2), 91-94. doi:10.1016/S0304-3940(98)00548-5
- Ardekani, Z. Z., Kakooei, H., Ayattollahi, S. M. T., Choobineh, A., & Seraji, G. N. (2008). Prevalence of mental disorders among shift work hospital nurses in shiraz, iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences : PJBS*, 11(12), 1605-1609. doi:10.3923/pjbs.2008.1605.1609
- Arendt, J. (1995). *Melatonin and the mammalian pineal gland* (1st ed.). London[etc.]: Chapman & Hall.
- Arendt, J. (2000). Melatonin, circadian rhythms, and sleep. *The New England Journal of Medicine*, 343(15), 1114-1116. doi:10.1056/NEJM200010123431510
- Arendt, J., & Broadway, J. (1987). Light and melatonin as zeitgebers in man. *Chronobiology International*, 4(2), 273
- Arnedt, J. T., Owens, J., Crouch, M., Stahl, J., & Carskadon, M. A. (2005). Neurobehavioral performance of residents after heavy night call vs after alcohol ingestion. *Jama*, 294(9), 1025.
- Arnedt, J. T., Wilde, G. J. S., Munt, P. W., & MacLean, A. W. (2001). How do prolonged wakefulness and alcohol compare in the decrements they produce on a simulated driving task? *Accident Analysis and Prevention*, 33(3), 337-344. doi:10.1016/S0001-4575(00)00047-6
- Artham, S. M., Lavie, C. J., Milani, R. V., & Ventura, H. O. (2009). Obesity and hypertension, heart failure, and coronary heart disease - risk factor, paradox, and recommendations for weight loss. *Ochsner Journal*, 9(3), 124-132.
- Asaoka, S., Aritake, S., Komada, Y., Ozaki, A., Odagiri, Y., Inoue, S.. . Inoue, Y. (2013). Factors associated with shift work disorder in nurses working with rapid-rotation

- schedules in japan: The nurses' sleep health project. *Chronobiology International*, 30(4), 628-636. doi:10.3109/07420528.2012.762010
- Asaoka, S., Namba, K., Tsuiki, S., Komada, Y., & Inoue, Y. (2010). Excessive daytime sleepiness among Japanese public transportation drivers engaged in shiftwork. *Journal of Occupational and Environmental Medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine*, 52(8), 813.
- Aschoff, J. (1965). Circadian rhythms in man. *Science*, 148(3676), 1427-1432.
- Axelsson, J., Åkerstedt, T., Kecklund, G., & Lowden, A. (2004). Tolerance to shift work—how does it relate to sleep and wakefulness? *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 77(2), 121-129. doi:10.1007/s00420-003-0482-1
- Ayas, N. T., Barger, L. K., Cade, B. E., Hashimoto, D. M., Rosner, B., Cronin, J. W., . . . Czeisler, C. A. (2006). Extended work duration and the risk of self-reported percutaneous injuries in interns. *Jama*, 296(9), 1055.
- Baehr, E. K., Eastman, C. I., Revelle, W., Susan H. Losee Olson, Wolfe, L. F., & Zee, P. C. (2003). Circadian phase-shifting effects of nocturnal exercise in older compared with young adults. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 284(6), 1542-1550. doi:10.1152/ajpregu.00761.2002
- Baehr, E. K., Revelle, W., & Eastman, C. I. (2000). Individual differences in the phase and amplitude of the human circadian temperature rhythm: With an emphasis on morningness–eveningness. *Journal of Sleep Research*, 9(2), 117-127. doi:10.1046/j.1365-2869.2000.00196.x
- Balbo, M., Leproult, R., & Van Cauter, E. (2010). Impact of sleep and its disturbances on hypothalamo-pituitary-adrenal axis activity. *International Journal of Endocrinology*, 2010, 759234-16. doi:10.1155/2010/759234

- Bambra, C. L., Whitehead, M. M., Sowden, A. J., Akers, J., & Petticrew, M. P. (2008). Shifting schedules. the health effects of reorganizing shift work. *American Journal of Preventive Medicine*, 34(5), 427-e30. doi:10.1016/j.amepre.2007.12.023
- Bambra, C., Whitehead, M., Sowden, A., Akers, J., & Petticrew, M. (2008). "A hard day's night?" the effects of compressed working week interventions on the health and work-life balance of shift workers: A systematic review. *Journal of Epidemiology and Community Health*, 62(9), 764.
- Bara, A., & Arber, S. (2009). Working shifts and mental health--findings from the british household panel survey (1995-2005). *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 35(5), 361.
- Barger, L. K., Ayas, N. T., Cade, B. E., Cronin, J. W., Rosner, B., Speizer, F. E., & Czeisler, C. A. (2006). Impact of extended-duration shifts on medical errors, adverse events, and attentional failures. *PLoS Medicine*, 3(12), e487. doi:10.1371/journal.pmed.0030487
- Barger, L. K., Ogeil, R. P., Drake, C. L., O'Brien, C. S., Ng, K. T., & Rajaratnam, S. M. W. (2012). Validation of a questionnaire to screen for shift work disorder. *Sleep*, 35(12), 1693. doi:10.5665/sleep.2246
- Barnes-Farrell, J. L., Davies-Schrills, K., McGonagle, A., Walsh, B., Milia, L. D., Fischer, F. M., . . . Tepas, D. (2008). What aspects of shiftwork influence off-shift well-being of healthcare workers? *Applied Ergonomics*, 39(5), 589-596. doi:10.1016/j.apergo.2008.02.019
- Barton, J., Folkard, S., Smith, L., & Poole, C. J. M. (1994). Effects on health of a change from a delaying to an advancing shift system. *Occupational and Environmental Medicine*, 51(11), 749-755. doi:10.1136/oem.51.11.749



- Barton, J., Spelten, E., Totterdell, P., Smith, L., Folkard, S. & Costa, G. (1995). The Standard Shiftwork Index: A battery of questionnaires for assessing shiftwork-related problems. *Work and Stress*, 9, 4-30.
- Baruch, Y. (1999). Response rate in academic studies-A comparative analysis. *Human Relations*, 52(4), 421-438. doi:10.1177/001872679905200401
- Basner, M., Rubinstein, J., Fomberstein, K. M., Coble, M. C., Ecker, A., Avinash, D., & Dinges, D. F. (2008). Effects of night work, sleep loss and time on task on simulated threat detection performance. *Sleep*, 31(9), 1251-1259.
- Bechtel, W. (2013). From molecules to behavior and the clinic: Integration in chronobiology. *Studies in History and Philosophy of Biological & Biomedical Sciences*, 44(4), 493. doi:10.1016/j.shpsc.2012.10.001
- Beermann, B., & Nachreiner, F. (1995). Working shifts - different effects for women and men? *Work and Stress*, 9(2-3), 289-297.
- Bianchi, M. T. (2014). *Sleep deprivation and disease: Effects on the body, brain and behavior* (1; 2014 ed.). New York, NY: Springer Science+Business Media, LLC. doi:10.1007/978-1-4614-9087-6
- Billiard M. (2003). *Sleep; physiology, investigations, and medicine* (2003). Portland: Ringgold Inc.
- Birkenhäger, A. M., & van den Meiracker, A H. (2007). Causes and consequences of a non-dipping blood pressure profile. *The Netherlands Journal of Medicine*, 65(4), 127.
- Bisanti, L., Olsen, J., Basso, O., Thonneau, P., & Karmaus, W. (1996). Shift work and subfecundity: A European multicenter study. European study group on infertility and subfecundity. *Journal of Occupational and Environmental Medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine*, 38(4), 352.

- Bixler, E. O., Vgontzas, A. N., Ten Have, T., Tyson, K., & Kales, A. (1998). Effects of age on sleep apnea in men: I. prevalence and severity. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 157(1), 144.
- Blatter, K., & Cajochen, C. (2007). Circadian rhythms in cognitive performance: Methodological constraints, protocols, theoretical underpinnings. *Physiology & Behavior*, 90(2), 196-208. doi:10.1016/j.physbeh.2006.09.009
- Bøggild, H., & Knutsson, A. (1999). Shift work, risk factors and cardiovascular disease. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 25(2), 85-99.
- Bøggild, H., Tüchsen, F., & Orhede, E. (1996). Occupation, employment status and chronic inflammatory bowel disease in Denmark. *International Journal of Epidemiology*, 25(3), 630-637. doi:10.1093/ije/25.3.630
- Boivin, D. B., & Boudreau, P. (2014). Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathologie-Biologie*, 62(5), 292. doi:10.1016/j.patbio.2014.08.001
- Boivin, D. B., Boudreau, P., James, F. O., & Kin, N. M. K. N. Y. (2012). Photic resetting in night-shift work: Impact on nurses' sleep. *Chronobiology International*, 29(5), 619-628. doi:10.3109/07420528.2012.675257
- Boivin, D. B., Tremblay, G. M., & James, F. O. (2007). Working on atypical schedules. *Sleep Medicine*, 8(6), 578-589. doi:10.1016/j.sleep.2007.03.015
- Bonnet, M. H., & Arand, D. L. (2003). Situational insomnia: Consistency, predictors, and outcomes. *Sleep*, 26(8), 1029-1036.
- Borbély, A. A. (1982). A two process model of sleep regulation. *Human Neurobiology*, 1(3), 195.
- Borbély, A. A., & Achermann, P. (1999). Sleep homeostasis and models of sleep regulation. *Journal of Biological Rhythms*, 14(6), 557.

- Borja, N. L., & Daniel, K. L. (2006). Ramelteon for the treatment of insomnia. *Clinical Therapeutics*, 28(10), 1540-1555. doi:10.1016/j.clinthera.2006.10.016
- Boudreau, P., Dumont, G. A., & Boivin, D. B. (2013). Circadian adaptation to night shift work influences sleep, performance, mood and the autonomic modulation of the heart. *PloS One*, 8(7), e70813.
- Brainard, G. C., Lewy, A. J., Menaker, M., Fredrickson, R. H., Miller, L. S., Weleber, R. G., . . . Hudson, D. (1988). Dose-response relationship between light irradiance and the suppression of plasma melatonin in human volunteers. *Brain Research*, 454(1-2), 212.
- Brown, E. N., Choe, Y., Shanahan, T. L., & Czeisler, C. A. (1997). A mathematical model of diurnal variations in human plasma melatonin levels. *The American Journal of Physiology*, 272(3 Pt 1), E506.
- Brown, M., Tucker, P., Rapport, F., Hutchings, H., Dahlgren, A., Davies, G., & Ebdon, P. (2010). The impact of shift patterns on junior doctors' perceptions of fatigue, training, work/life balance and the role of social support. *Quality & Safety in Health Care*, 19(6), e36.
- Buijs, R. M., Gangwisch, J. E., Pickering, T. G., Malaspina, D., Boden-Albala, B., Rundle, A. G., . . . Kreier, F. (2006). Short sleep duration as a risk factor for hypertension: Analyses of the first national health and nutrition examination survey. *Hypertension*, 47(5), 833-839. doi:10.1161/01.HYP.0000217362.34748.e0
- Burch, J. B., Yost, M. G., Johnson, W., & Allen, E. (2005). Melatonin, sleep, and shift work adaptation. *Journal of Occupational and Environmental Medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine*, 47(9), 893.
- Burgess, H. J., & Eastman, C. I. (2006). A late wake time phase delays the human dim light melatonin rhythm. *Neuroscience Letters*, 395(3), 191-195. doi:10.1016/j.neulet.2005.10.082

- Buxton, O. M., Frank, S. A., L'Hermite-Balériaux, M., Leproult, R., Turek, F. W., & Van Cauter, E. (1997). Roles of intensity and duration of nocturnal exercise in causing phase delays of human circadian rhythms. *The American Journal of Physiology*, 273(3 Pt 1), E536
- Buxton, O. M., Lee, C. W., L'Hermite-Balériaux, M., Turek, F. W., & Cauter, E. V. (2003). Exercise elicits phase shifts and acute alterations of melatonin that vary with circadian phase. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 284(3), 714-724. doi:10.1152/ajpregu.00355.2002
- Buyse, D. J., Begley, A. E., Kupfer, D. J., Berga, S. L., Jarrett, D. B., Reynolds, C. F. 3., & Monk, T. H. (1997). Circadian rhythms in human performance and mood under constant conditions. *Journal of Sleep Research*, 6(1), 9-18. doi:10.1046/j.1365-2869.1997.00023.x
- Camacho-Sandova, J. (2008). *Asociación entre variables: correlación no paramétrica*. Descargado el 15 de marzo de 2013 de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/amc/v50n3/3783.pdf>
- Camerino, D., Sandri, M., Sartori, S., Conway, P. M., Campanini, P., & Costa, G. (2010). shiftwork, work-family conflict among italian nurses, and prevention efficacy. *Chronobiology International*, 27(5), 1105-1123. doi:10.3109/07420528.2010.490072
- Cannon, W.B. *The Wisdom of the Body* (1932). W. W. Norton & Company, Inc., New York.
- Canuto, R., Garcez, A., & Olinto, M. (2013). Metabolic syndrome and shift work: A systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 17(6), 425-431. doi:10.1016/j.smr.2012.10.004
- Cañadas-De La Fuente, G., Vargas, C., San Luis, C., Garcia, I., Canadas, G., & De la Fuente, E. (2015). Risk factors and prevalence of *burnout* syndrome in the nursing profession. *International Journal of Nursing Studies*, 52(1), 240-249. doi:10.1016/j.ijnurstu.2014.07.001

- Cardinali, D. & Pevet, P. (1998) Basic aspects of melatonin action. *Sleep Medicine. Reviews*, 2, 175– 190.
- Carpen, J. D., von Schantz, M., Smits, M., Skene, D. J., & Archer, S. N. (2006). A silent polymorphism in the PER1 gene associates with extreme diurnal preference in humans. *Journal of Human Genetics*, 51(12), 1122-1125. doi:10.1007/s10038-006-0060-y
- Carrier, J., Fernandez-Bolanos, M., Robillard, R., Dumont, M., Paquet, J., Selmaoui, B., & Filipini, D. (2007). Effects of caffeine are more marked on daytime recovery sleep than on nocturnal sleep. *Neuropsychopharmacology*, 32(4), 964-972. doi:10.1038/sj.npp.1301198
- Caruso, C. (2014). Negative impacts of shiftwork and long work hours. *Rehabilitation Nursing*, 39(1), 16-25. doi:10.1002/rnj.107
- Cho, K., Ennaceur, A., Cole, J. C., & Suh, C. K. (2000). Chronic jet lag produces cognitive deficits. *Journal of Neuroscience*, 20(6), 66.
- Cizza, G., Requena, M., Galli, G., & de Jonge, L. (2011). Chronic sleep deprivation and seasonality: Implications for the obesity epidemic. *Journal of Endocrinological Investigation*, 34(10), 793-800. doi:10.3275/7808
- Cole, R. J., Loving, R. T., & Kripke, D. F. (1990). Psychiatric aspects of shiftwork. *Occupational Medicine (Philadelphia, Pa.)*, 5(2), 301.
- Coleman, M. P., & Reiter, R. J. (1992). Breast cancer, blindness and melatonin. *European Journal of Cancer* (Oxford, England : 1990), 28(2-3), 501.
- Conlon, M., Lightfoot, N., & Kreiger, N. (2007). Rotating shift work and risk of prostate cancer. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 18(1), 182.
- Cooper, S. J. (2008). From Claude Bernard to Walter Cannon. emergence of the concept of homeostasis. *Appetite*, 51(3), 419-427. doi:10.1016/j.appet.2008.06.005

- Cortina, J. M. (1993). What is coefficient alpha?: An examination of theory and applications. *Journal of Applied Psychology*, 78(1), 98-104. doi:10.1037/0021-9010.78.1.98
- Costa, G. (2003). Shift work and occupational medicine: An overview. *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 53(2), 83.
- Costa, G., Åkerstedt, T., Nachreiner, F., Baltieri, F., Carvalhais, J., Folkard, S., . . . Silvério, J. (2004). Flexible working hours, health, and well-being in Europe: Some considerations from a SALTSA project. *Chronobiology International*, 21(6), 831-844. doi:10.1081/CBI-200035935
- Costa, G., Haus, E., & Stevens, R. (2010). Shift work and cancer - considerations on rationale, mechanisms, and epidemiology. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 36(2), 163.
- Crowley, S. J., Lee, C., Tseng, C. Y., Fogg, L. F., & Eastman, C. I. (2004). Complete or partial circadian re-entrainment improves performance, alertness, and mood during night-shift work. *Sleep*, 27(6), 1077-1087.
- Culpepper, L. (2010). The social and economic burden of shift-work disorder. *The Journal of Family Practice*, 59(1 Suppl), S3.
- Czeisler, C. A. (2006). The Gordon Wilson lecture: Work hours, sleep and patient safety in residency training. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 117, 159-188.
- Czeisler, C. A. (2009). Medical and genetic differences in the adverse impact of sleep loss on performance: Ethical considerations for the medical profession. *Transactions of the American Clinical and Climatological Association*, 120, 249-285.
- Czeisler, C. A. and Dijk, D. J. (2001) Human circadian physiology and sleep-wake regulation. En Takahashi, J. S., Turek, F. W. and Moore, R. Y. (eds.): *Handbook of Behavioral Neurobiology: Circadian clocks* (pp. 531-568), Kluwer Academic, New York.

- Czeisler, C. A., Allan, J. S., Strogatz, S. H., Ronda, J. M., Sánchez, R., Ríos, C. D., . . . Kronauer, R. E. (1986). Bright light resets the human circadian pacemaker independent of the timing of the sleep-wake cycle. *Science*, 233(4764), 667-671. doi:10.1126/science.3726555
- Czeisler, C. A., Duffy, J. F., Shanahan, T. L., Brown, E. N., Mitchell, J. F., Rimmer, D. W., . . . Kronauer, R. E. (1999). Stability, precision, and near-24-h period of the human circadian pacemaker. *Science* 284, 2177 – 2181.
- Czeisler, C. A., Weitzman, E. D., Moore-Ede, M. C., Zimmerman, J. C., & Knauer, R. S. (1980). Human sleep: Its duration and organization depend on its circadian phase. *Science*, 210(4475), 1264-1267. doi:10.1126/science.7434029
- Czeisler, C., Moore-Ede, M., & Coleman, R. (1982). Rotating shift work schedules that disrupt sleep are improved by applying circadian principles. *Science*, 217(4558), 460-463. doi:10.1126/science.7089576
- Czeisler, CA, Buxton, OM. (2011). The human circadian timing system and sleep-wake regulation. En Kryger, M., Roth T, Dement, WC. eds. *Principles and Practices of Sleep Medicine* (pp. 402-19). Elsevier Saunders: Philadelphia.
- Czeisler, CA, Buxton, OM, Khalsa, SBS. (2005) The human circadian timing system and sleep-wake regulation. En: Kryger, MH, Roth, T, Dement, WC, eds. *Principles and Practice of Sleep Medicine*. Elsevier Saunders: Philadelphia.
- Daan, S., Honma, S., & Honma, K. (2013). Body temperature predicts the direction of internal desynchronization in humans isolated from time cues. *Journal of Biological Rhythms*, 28(6), 403.
- Davidson, A. J., Sellix, M. T., Daniel, J., Yamazaki, S., Menaker, M., & Block, G. D. (2006). Chronic jet-lag increases mortality in aged mice. *Current Biology : CB*, 16(21), R914.

- Davidson, A. J., Yamazaki, S., Arble, D. M., Menaker, M., & Block, G. D. (2008). Resetting of central and peripheral circadian oscillators in aged rats. *Neurobiology of Aging*, 29(3), 471-477. doi:10.1016/j.neurobiolaging.2006.10.018
- Davidson, A.J., Cantenon-Cervantes, O., Stephan, F.K. (2004). Daily oscillations in liver function: diurnal versus circadian rhythmicity. *Liver International*, 24:179-186.
- Davidson, A.J., Turek, F.W. Animal models for disorders of circadian functions: whole organism. En: Kryger, M. H., Roth, T., & Dement, W. C. (2011). *Principles and practice of sleep medicine* (5th ed.). Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier.
- Davis, S., Mirick, D. K., & Stevens, R. G. (2001). Night shift work, light at night, and risk of breast cancer. *Journal of the National Cancer Institute*, 93(20), 1557-1562. doi:10.1093/jnci/93.20.1557
- Dawson, D., & Campbell, S. S. (1991). Timed exposure to bright light improves sleep and alertness during simulated night shifts. *Sleep*, 14(6), 511.
- Dawson, D., Ian Noy, Y., Härmä, M., Åkerstedt, T., Belenky, G., Stressforskningsinstitutet, . . . Samhällsvetenskapliga fakulteten. (2011). Modelling fatigue and the use of fatigue models in work settings. *Accident Analysis and Prevention*, 43(2), 549-564. doi:10.1016/j.aap.2009.12.030
- Dawson, D., Lack, L., & Morris, M. (1993). Phase resetting of the human circadian pacemaker with use of a single pulse of bright light. *Chronobiology International*, 10(2), 94.
- de la Iglesia, H. O., Cambras, T., Schwartz, W. J., & Díez-Noguera, A. (2004). Forced desynchronization of dual circadian oscillators within the rat suprachiasmatic nucleus. *Current Biology* : CB, 14(9), 796.
- DeArmond, S., & Chen, P. Y. (2009). Occupational safety: The role of workplace sleepiness. *Accident Analysis and Prevention*, 41(5), 976-984. doi:10.1016/j.aap.2009.06.018



- Demerouti, E., Geurts, S. A. E., Bakker, A. B., & Euwema, M. (2004). The impact of shiftwork on work--home conflict, job attitudes and health. *Ergonomics*, 47(9), 987.
- Di Lorenzo, L., De Pergola, G., Zocchetti, C., L'Abbate, N., Basso, A., Pannacciulli, N.. . Soleo, L. (2003). Effect of shift work on body mass index: Results of a study performed in 319 glucose-tolerant men working in a southern Italian industry. *International Journal of Obesity*, 27(11), 1353-1358. doi:10.1038/sj.ijo.0802419
- Di Milia, L., Smith, P. A., & Folkard, S. (2005). A validation of the revised circadian type inventory in a working sample. *Personality and Individual Differences*, 39(7), 1293-1305. doi:10.1016/j.paid.2005.04.012
- Di Milia, L., Waage, S., Pallesen, S., & Bjorvatn, B. (2013). Shift work disorder in a random population sample--prevalence and comorbidities. *PloS One*, 8(1), e55306.
- Dijk, D. & Edgar, D. E. (1999) Circadian and homeostatic control of wakefulness and sleep. En Turek, F. W. and Zee, P. C. (eds.): *Regulation of Sleep and Circadian Rhythms* (pp. 111-148): Marcel Dekker, New York.
- Dijk, D. J., Duffy, J. F., & Czeisler, C. A. (1992). Circadian and sleep/wake dependent aspects of subjective alertness and cognitive performance. *Journal of Sleep Research*, 1(2), 112.
- Dijk, D., & Archer, S. N. (2010). PERIOD3, circadian phenotypes, and sleep homeostasis. *Sleep Medicine Reviews*, 14(3), 151-160. doi:10.1016/j.smrv.2009.07.002
- Dijk, D., & Czeisler, C. (1995). Contribution of the circadian pacemaker and the sleep homeostat to sleep propensity, sleep structure, electroencephalographic slow waves, and sleep spindle activity in humans. *Journal of Neuroscience*, 15(5), 3526.
- Dijk, D., Duffy, J. F., Riel, E., Shanahan, T. L., & Czeisler, C. A. (1999). Ageing and the circadian and homeostatic regulation of human sleep during forced desynchrony of

- rest, melatonin and temperature rhythms. *The Journal of Physiology*, 516(2), 611-627.  
doi:10.1111/j.1469-7793.1999.0611v.x
- Drake C, Wright K. Shift work, shift work disorder, and jet lag. En: Kryger, M. H., Roth, T., & Dement, W. C. (2011). *Principles and Practice of Sleep Medicine* (pp. 784-798). Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier.
- Drake, C. L. (2010). The characterization and pathology of circadian rhythm sleep disorders. *The Journal of Family Practice*, 59(1 Suppl), S12.
- Drake, C. L., Friedman, N. P., Wright Jr, K. P., & Roth, T. (2011). Sleep reactivity and insomnia: Genetic and environmental influences. *Sleep*, 34(9), 1179-1188.  
doi:10.5665/SLEEP.1234
- Drake, C. L., Roehrs, T., Richardson, G., Walsh, J. K., & Roth, T. (2004). Shift work sleep disorder: Prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep*, 27(8), 1453.
- Drake, C., Richardson, G., Roehrs, T., Scofield, H., & Roth, T. (2004). Vulnerability to stress-related sleep disturbance and hyperarousal. *Sleep*, 27(2), 285.
- Driesen, K., Jansen, N. W. H., van Amelsvoort, Ludovic G P M, & Kant, I. (2011). The mutual relationship between shift work and depressive complaints--a prospective cohort study. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 37(5), 402.
- Duarte, L. L., Menna-Barreto, L., Miguel, M. A. L., Louzada, F., Araújo, J., Alam, M., . . . Pedrazzoli, M. (2014). Chronotype ontogeny related to gender. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 47(4), 316-320. doi:10.1590/1414-431X20143001
- Duffy, J. F., & Dijk, D. (2002). Getting through to circadian oscillators: Why use constant routines? *Journal of Biological Rhythms*, 17(1), 4.

- Duffy, J. F., Czeisler, C. A., Kronauer, R. E., & Boivin, D. B. (1996). Dose-response relationships for resetting of human circadian clock by light. *Nature*, 379(6565), 540-542. doi:10.1038/379540a0
- Dumont, M., Benhaberou-Brun, D., & Paquet, J. (2001). Profile of 24-h light exposure and circadian phase of melatonin secretion in night workers. *Journal of Biological Rhythms*, 16(5), 502.
- Dumont, M., Lanctôt, V., Cadieux-Viau, R., & Paquet, J. (2012). Melatonin production and light exposure of rotating night workers. *Chronobiology International*, 29(2), 203-210. doi:10.3109/07420528.2011.647177
- Eastman, C. I., Martin, S. K., & Hebert, M. (2000). Failure of extraocular light to facilitate circadian rhythm reentrainment in humans. *Chronobiology International*, 17(6), 807-826. doi:10.1081/CBI-100102116
- Eldevik, M. F., Flo, E., Moen, B. E., Pallesen, S., & Bjorvatn, B. (2013). Insomnia, excessive sleepiness, excessive fatigue, anxiety, depression and shift work disorder in nurses having less than 11 hours in-between shifts. *PloS One*, 8(8), e70882.
- Elenkov, I.J., Chrousos, G.P. (2002). Stress hormones, proinflammatory and antiinflammatory cytokines, and autoimmunity. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 966(1), 290-303. doi:10.1111/j.1749-6632.2002.tb04229.x
- Eriksen, H., & Ursin, H. (1999). Subjective health complaints: Is coping more important than control? *Work & Stress*, 13(3), 238-252. doi:10.1080/026783799296048
- España. (2014). *Estatuto de los trabajadores (25ª ed.)*. Cizur Menor (Navarra): Thomson Reuters-Civitas.
- Esquirol, Y., Bongard, V., Ferrieres, J., Verdier, H., & Perret, B. (2012). Shiftwork and higher pancreatic secretion: Early detection of an intermediate state of insulin resistance? *Chronobiology International*, 29(9), 1258-1266. doi:10.3109/07420528.2012.719959

Factores Psicosociales y de Organización en Enciclopedia de la OIT. Descargado el 6 de mayo de 2014 de

<http://www.insht.es/portal/site/Insht/menuitem.1f1a3bc79ab34c578c2e8884060961ca/?vgnextoid=5f5b4cf5a69a5110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD&vgnnextchannel=9f164a7f8a651110VgnVCM100000dc0ca8c0RCRD>

Fedorova, O. I., Podkorytova, E. V., & Burgardt, T. A. (2009). Exogenous and endogenous factors influencing the internal synchronization of the daily rhythms of autonomic functions in humans under normal and subextreme environmental conditions. *Human Physiology*, 35(2), 215-221. doi:10.1134/S0362119709020121

Ferguson, S. A., Baker, A. A., Lamond, N., Kennaway, D. J., & Dawson, D. (2010). Sleep in a live-in mining operation: The influence of start times and restricted non-work activities. *Applied Ergonomics*, 42(1), 71-75. doi:10.1016/j.apergo.2010.05.001

Fernández Mendoza, J. (2010). *Insomnio crónico: subtipos basados en hallazgos polisomnográficos, psicopatológicos y neuropsicológicos* (Tesis doctoral, Universidad Complutense de Madrid). Recuperada de <http://eprints.ucm.es/11415/>

Fernandez-Mendoza, J., Calhoun, S. L., Bixler, E. O., Karataraki, M., Liao, D., Vela-Bueno, A., . . . Vgontzas, A. N. (2011). Sleep misperception and chronic insomnia in the general population: Role of objective sleep duration and psychological profiles. *Psychosomatic Medicine*, 73(1), 88

Fernandez-Mendoza, J., Calhoun, S., Bixler, E. O., Pejovic, S., Karataraki, M., Liao, D., . . . Vgontzas, A. N. (2010). Insomnia with objective short sleep duration is associated with deficits in neuropsychological performance: A general population study. *Sleep*, 33(4), 459-465.

Fernández-Mendoza, J., Vela-Bueno, A., Vgontzas, A. N., Olavarrieta-Bernardino, S., Ramos-Platón, M. J., Bixler, E. O., & De la Cruz-Troca, J. J. (2009). Nighttime sleep and

- daytime functioning correlates of the insomnia complaint in young adults. *Journal of Adolescence*, 32(5), 1059-1074. doi:10.1016/j.adolescence.2009.03.005
- Feychting, M., Osterlund, B., & Ahlbom, A. (1998). Reduced cancer incidence among the blind. *Epidemiology (Cambridge, Mass.)*, 9(5), 490.
- Filipski, E., Delaunay, F., King, V. M., Wu, M., Claustrat, B., Gréchez-Cassiau, A., Francis, L. (2004). Effects of chronic jet lag on tumor progression in mice. *Cancer Research*, 64(21), 7879-7885. doi:10.1158/0008-5472.CAN-04-0674
- Filipski, E., King, V. M., Li, X., Granda, T. G., Mormont, M., Claustrat, B., Lévi, F. (2003). Disruption of circadian coordination accelerates malignant growth in mice. *Pathologie Biologie*, 51(4), 216-219. doi:10.1016/S0369-8114(03)00034-8
- Flo, E., Pallesen, S., Magerøy, N., Moen, B. E., Grønli, J., Hilde Nordhus, I., & Bjorvatn, B. (2012). Shift work disorder in nurses--assessment, prevalence and related health problems. *PloS One*, 7(4), e33981.
- Folkard, S. (2008a). Do permanent night workers show circadian adjustment? A review based on the endogenous melatonin rhythm. *Chronobiology International*, 25(2-3), 215-224. doi:10.1080/07420520802106835
- Folkard, S. (2008b). Shift work, safety, and aging. *Chronobiology International*, 25(2-3), 183-198. doi:10.1080/07420520802106694
- Folkard, S., & Barton, J. (1993). Does the 'forbidden zone' for sleep onset influence morning shift sleep duration? *Ergonomics*, 36(1-3), 85.
- Folkard, S., & Tucker, P. (2003). Shift work, safety and productivity. *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 53(2), 95.
- Folkard, S., Dirkx, J., Härmä, M., Knaut, P., Koller, M., Smith, P.A. & Wedderburn, A. (eds) (1993), Special issue: Night and shiftwork. *Ergonomics*, 36(1-3):1-312.

- Folkard, S., Lombardi, D. A., & Tucker, P. T. (2005). Shiftwork: Safety, sleepiness and sleep. *Industrial Health*, 43(1), 20-23. doi:10.2486/indhealth.43.20
- Folkard, S., Monk, T. H., & Lobban, M. C. (1979). Towards a predictive test of adjustment to shift work. *Ergonomics*, 22(1), 79.
- Frost, P., Kolstad, H. A., & Bonde, J. P. (2009). Shift work and the risk of ischemic heart disease - a systematic review of the epidemiologic evidence. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 35(3), 163.
- Garbarino, S., De Carli, F., Nobili, L., Mascialino, B., Squarcia, S., Penco, M. A., ... Ferrillo, F. (2002). Sleepiness and sleep disorders in shift workers: A study on a group of italian police officers. *Sleep*, 25(6), 648-653.
- Garbarino, S., Nobili, L., Costa, G., & SpringerLink (Online service). (2014). *Sleepiness and human impact assessment* (2014;1; ed.). Milano: Springer Milan. doi:10.1007/978-88-470-5388-5
- Garde, A. H., Hansen, Å. M., & Hansen, J. (2009). Sleep length and quality, sleepiness and urinary melatonin among healthy Danish nurses with shift work during work and leisure time. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 82(10), 1219-1228. doi:10.1007/s00420-009-0419-4
- Garland, A., Roberts, D., & Graff, L. (2012). Twenty-four-hour intensivist presence: A pilot study of effects on intensive care unit patients, families, doctors, and nurses. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, 185(7), 738-743. doi:10.1164/rccm.201109-1734OC
- George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for windows step by step: A simple guide and reference, 11.0 update* (4th ed.) Allyn & Bacon, A Viacom Company.

- Gibson, E. M., Williams, W. P., & Kriegsfeld, L. J. (2009). Aging in the circadian system: Considerations for health, disease prevention and longevity. *Experimental Gerontology*, 44(1), 51-56. doi:10.1016/j.exger.2008.05.007
- Goel, N., Banks, S., Mignot, E., & Dinges, D. F. (2009). *PER3* polymorphism predicts cumulative sleep homeostatic but not neurobehavioral changes to chronic partial sleep deprivation. *PLoS ONE*, 4(6), e5874. doi:10.1371/journal.pone.0005874
- Goel, N., Basner, M., Rao, H., & Dinges, D. F. (2013). Circadian rhythms, sleep deprivation, and human performance. *Progress in Molecular Biology and Translational Science*, 119, 155.
- Goel, N., Van Dongen, H. P. A., Dinges, D. F. (2011) Circadian rhythm in sleepiness, alertness and performance. In: Kryger MH , Roth T , Dement WC , eds. *Principles and Practice of Sleep Medicine* (pp. 4445-4455). Elsevier: Philadelphia, PA.
- Gold, D. R., Rogacz, S., Bock, N., Tosteson, T. D., Baum, T. M., Speizer, F. E., & Czeisler, C. A. (1992). Rotating shift work, sleep, and accidents related to sleepiness in hospital nurses. *American Journal of Public Health*, 82(7), 1011-1014. doi:10.2105/AJPH.82.7.1011
- Grandin, L. D., Alloy, L. B., & Abramson, L. Y. (2006). The social zeitgeber theory, circadian rhythms, and mood disorders: Review and evaluation. *Clinical Psychology Review*, 26(6), 679-694. doi:10.1016/j.cpr.2006.07.001
- Greenhaus, J. H., & Beutell, N. J. (1985). Sources of conflict between work and family roles. *Academy of Management. the Academy of Management Review*, 10(1), 76.
- Gronfier, C., Wright, K. P., Kronauer, R. E., Hull, J. T., & Czeisler, C. (2007). Entrainment of the human circadian pacemaker by light and its relation to sleep and cognitive performance. *Pathologie Biologie*, 55(3), 212-213. doi:10.1016/j.patbio.2006.12.014

- Grossman, E., Laudon, M., Yalcin, R., Zengil, H., Peleg, E., Sharabi, Y.. . Zisapel, N. (2006). Melatonin reduces night blood pressure in patients with nocturnal hypertension. *The American Journal of Medicine*, 119(10), 898-902. doi:10.1016/j.amjmed.2006.02.002
- Ha, M., & Park, J. (2005). Shiftwork and metabolic risk factors of cardiovascular disease. *Journal of Occupational Health*, 47(2), 89-95. doi:10.1539/joh.47.89
- Hakola, T., Härmä, M. I., & Laitinen, J. T. (1996). Circadian adjustment of men and women to night work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 22(2), 133.
- Hakola, T., Paukkonen, M., & Pohjonen, T. (2010). Less quick returns - greater well-being. *Industrial Health*, 48(4), 390-394. doi:10.2486/indhealth.MSSW-02
- Härmä, M. (1993). Individual differences in tolerance to shiftwork: A review. *Ergonomics*, 36(1-3), 101-109.
- Härmä, M. (2001). Shift work and cardiovascular disease - from etiologic studies to prevention through scheduling. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 27(2), 85-86.
- Härmä, M. I., Hakola, T., Åkerstedt, T., & Laitinen, J. T. (1994). Age and adjustment to night work. *Occupational and Environmental Medicine*, 51(8), 568-573. doi:10.1136/oem.51.8.568
- Härmä, M., Knauth, P., Ilmarinen, J., & Ollila, H. (1990). The relation of age to the adjustment of the circadian rhythms of oral temperature and sleepiness to shift work. *Chronobiology International*, 7(3), 227.
- Harrington, J. M. (2001). Health effects of shift work and extended hours of work. *Occupational and Environmental Medicine*, 58(1), 68-72. doi:10.1136/oem.58.1.68
- Hastings, M. (1998). The brain, circadian rhythms, and clock genes. *BMJ: British Medical Journal*, 317(7174), 1704-1707.



- Hatinen, M., Kinnunen, U., Pekkonen, M., & Aro, A. (2004). *Burnout patterns in rehabilitation: Short-term changes in job conditions, personal resources, and health. Journal of Occupational Health Psychology, 9*(3), 220. doi:10.1037/1076-8998.9.3.220
- Haug, T., Mykletun, A., & Dahl, A. (2003). The association between subjective health complaints and anxiety and depression in a large population. the HUNT study. *Journal of Psychosomatic Research, 55*(2), 158-158. doi:10.1016/S0022-3999(03)00202-2
- Heath, G., Roach, G. D., Dorrian, J., Ferguson, S. A., Darwent, D., & Sargent, C. (2012). The effect of sleep restriction on snacking behaviour during a week of simulated shiftwork. *Accident; Analysis and Prevention, 45* Suppl, 62. doi:10.1016/j.aap.2011.09.028
- Hébert, M., Martin, S. K., Lee, C., & Eastman, C. I. (2002). The effects of prior light history on the suppression of melatonin by light in humans. *Journal of Pineal Research, 33*(4), 198-203. doi:10.1034/j.1600-079X.2002.01885.x
- Heckman, M. A., Weil, J., & Gonzalez de Mejia, E. (2010). Caffeine (1, 3, 7-trimethylxanthine) in foods: A comprehensive review on consumption, functionality, safety, and regulatory matters. *Journal of Food Science, 75*(3), R77-R87. doi:10.1111/j.1750-3841.2010.01561.x
- Hermansson, J., Gillander Gådin, K., Karlsson, B., Lindahl, B., Stegmayr, B., & Knutsson, A. (2007). Ischemic stroke and shift work. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health, 33*(6), 435.
- Hobbs, A., Williamson, A., & Van Dongen, H. P. A. (2010). A circadian rhythm in skill-based errors in aviation maintenance. *Chronobiology International, 27*(6), 1304-1316. doi:10.3109/07420528.2010.484890
- Hobfoll, S. E. (1989). Conservation of resources: A new attempt at conceptualizing stress. *American Psychologist, 44*(3), 513. doi:10.1037/0003-066X.44.3.513

- Hockey, GR. (1997). Compensatory control in the regulation of human performance under stress and high workload: A cognitive-energetical framework. *Biological Psychology*, 45(1), 73-93. doi:10.1016/S0301-0511(96)05223-4
- Hofman, M. (2009). Human Circadian Timing System. *Encyclopedia of Neuroscience*:1869.
- Hornberger, S., & Knauth, P. (1995). Effects of various types of change in shift schedules: A controlled longitudinal study. *Work and Stress*, 9(2-3), 124-133.
- Hornberger, S., & Knauth, P. (1998). Follow-up intervention study on effects of a change in shift schedule on shiftworkers in the chemical industry. *International Journal of Industrial Ergonomics*, 21(3), 249-257. doi:10.1016/S0169-8141(97)00051-6
- Horne, J. (2012). Working throughout the night: Beyond 'sleepiness'--impairments to critical decision making. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 36(10), 2226. doi:10.1016/j.neubiorev.2012.08.005
- Horne, J. A., & Ostberg, O. (1976). A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 4(2), 97.
- Hsueh, J., & Yoshikawa, H. (2007). Working nonstandard schedules and variable shifts in low-income families: Associations with parental psychological well-being, family functioning, and child well-being. *Developmental Psychology*, 43(3), 620-632. doi:10.1037/0012-1649.43.3.620
- Hublin, C., Partinen, M., Koskenvuo, K., Koskenvuo, M., Silventoinen, K., & Kaprio, J. (2010). Shift-work and cardiovascular disease: A population-based 22-year follow-up study. *European Journal of Epidemiology*, 25(5), 315-323. doi:10.1007/s10654-010-9439-3

- Hublin, C., Partinen, M., Koskenvuo, M., & Kaprio, J. (2013). Genetic factors in evolution of sleep length – a longitudinal twin study in Finnish adults. *Journal of Sleep Research*, 22(5), 513-518. doi:10.1111/jsr.12051
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). (2011). *VII Encuesta Nacional de Condiciones de Trabajo*. Ministerio de Empleo y Seguridad Social. Descargado el 15 de abril de 2014: <http://www.insht.es/>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. *Algunas orientaciones para evaluar los factores de riesgo psicosocial*. Descargado el 17 de abril de 2015 de <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FICHAS%20DE%20PUBLICACIONES/EN%20CATALOGO/PSICOSOCIOLOGIA/Maqueta%2018%204%20Angel%20lara.pdf>
- Jamal, M. (1981). Shift work related to job attitudes, social participation and withdrawal behavior: A study of nurses and industrial workers. *Personnel Psychology*, 34(3), 535.
- Jamal, M. (2004). *Burnout*, stress and health of employees on non-standard work schedules: A study of Canadian workers. *Stress and Health*, 20(3), 113-119. doi:10.1002/smi.1012
- Jay, S. M., Dawson, D., & Lamond, N. (2006). Train drivers' sleep quality and quantity during extended relay operations. *Chronobiology International*, 23(6), 1241-1252. doi:10.1080/07420520601083409
- Jia, Y., Lu, Y., Wu, K., Lin, Q., Shen, W., Zhu, M., . . . Chen, J. (2013). Does night work increase the risk of breast cancer? A systematic review and meta-analysis of epidemiological studies. *Cancer Epidemiology*, 37(3), 197. doi:10.1016/j.canep.2013.01.005
- Kales, J. D., & Kales, A. (1987). Evaluation and treatment of insomnia. *Psychiatric Annals*, 17(7), 459-464. doi:10.3928/0048-5713-19870701-08
- Kalmbach, DA., Pillai, V., Arnedt, JT, Drake, C. (2015) Identifying at-risk individuals for insomnia using the Ford Insomnia Response to Stress Test. *Sleep* 09/2015;

- Kantermann, T., Juda, M., Vetter, C., & Roenneberg, T. (2010). Shift-work research: Where do we stand, where should we go? *Sleep and Biological Rhythms*, 8(2), 95-105. doi:10.1111/j.1479-8425.2010.00432.x
- Karlsson, B., Alfredsson, L., Knutsson, A., Andersson, E., & Torén, K. (2005). Total mortality and cause-specific mortality of Swedish shift- and dayworkers in the pulp and paper industry in 1952-2001. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 31(1), 30.
- Karlsson, B., Knutsson, A., Lindahl, B., Medicinska fakulteten, Yrkesmedicin, Umeå universitet, & Institutionen för folkhälsa och klinisk medicin. (2001). Is there an association between shift work and having a metabolic syndrome? Results from a population based study of 27 485 people. *Occupational and Environmental Medicine*, 58(11), 747-752. doi:10.1136/oem.58.11.747
- Kecklund, G., Westerholm, P., Nordin, M., Alfredsson, L., Åkerstedt, T., Medicinska fakulteten, . . . Umeå universitet. (2010). Sleep and sleepiness: Impact of entering or leaving shiftwork--a prospective study. *Chronobiology International*, 27(5), 987.
- Kim, H. I., Jung, S., Choi, J. Y., Kim, S., Jung, H., Shim, K., & Yoo, K. (2013). Impact of shiftwork on irritable bowel syndrome and functional dyspepsia. *Journal of Korean Medical Science*, 28(3), 431-437. doi:10.3346/jkms.2013.28.3.431
- Kim, T. W., Jeong, J., & Hong, S. (2015). The impact of sleep and circadian disturbance on hormones and metabolism. *International Journal of Endocrinology*, 2015, 1-9. doi:10.1155/2015/591729
- Kino, T., & Chrousos, G. P. (2011). Acetylation-mediated epigenetic regulation of glucocorticoid receptor activity: Circadian rhythm-associated alterations of glucocorticoid actions in target tissues. *Molecular and Cellular Endocrinology*, 336(1), 23-30. doi:10.1016/j.mce.2010.12.001

- Kitamura, S., Hida, A., Enomoto, M., Watanabe, M., Katayose, Y., Nozaki, K., . . . Mishima, K. (2013). Intrinsic circadian period of sighted patients with circadian rhythm sleep disorder, free-running type. *Biological Psychiatry*, 73(1), 63. doi:10.1016/j.biopsych.2012.06.027
- Knudsen, A., Hotopf, M., Skogen, J., Overland, S., & Mykletun, A. (2010). The health status of nonparticipants in a population-based health study the hordaland health study. *American Journal of Epidemiology*, 172(11), 1306-1314. doi:10.1093/aje/kwq257
- Knutsson A, Åkerstedt T. (1992). The healthy-worker effect: Self-selection among Swedish shift workers. *Work Stress*, 6(2), 163-167. doi: 10.1080/0267837920826035
- Knutsson, A. (1989). Shift work and coronary heart disease. *Scandinavian Journal of Social Medicine*, 44:1–36.
- Knutsson, A. (2003). Health disorders of shift workers. *Occupational Medicine (Oxford, England)*, 53(2), 103.
- Knutsson, A. (2008). Shift work and ischaemic heart disease. *Occupational and Environmental Medicine*, 65(3), 152.
- Knutsson, A., & Åkerstedt, T. (1992). The healthy-worker effect: Self-selection among Swedish shift workers. *Work & Stress*, 6(2), 163-167. doi: 10.1080/0267837920826035
- Knutsson, A., & Bøggild, H. (2010). Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 36(2), 85.
- Kobayashi, F., Furui, H., Akamatsu, Y., Watanabe, T., & Horibe, H. (1997). Changes in psychophysiological functions during night shift in nurses influence of changing from a full-day to a half-day work shift before night duty. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 69(2), 83-90.

- Koller, M., Kundi, M., & Cervinka, R. (1978). Field studies of shift work at an austrian oil refinery. I: Health and psychosocial wellbeing of workers who drop out of shiftwork. *Ergonomics*, 21(10), 835.
- Kowalenko, T., Kowalenko, J., Gryzbowski, M., Rabinovich, A. (2000)- Emergency medicine resident related auto accidents—is sleep deprivation a risk factor? *Academic Emergency Medicine*, 7:1171.
- Kripke, D. F., Garfinkel, L., Wingard, D. L., Klauber, M. R., & Marler, M. R. (2002). Mortality associated with sleep duration and insomnia. *Archives of General Psychiatry*, 59(2), 131-136.
- Krystal, A. D. (2007). Treating the health, quality of life, and functional impairments in insomnia. *Journal of Clinical Sleep Medicine : JCSM : Official Publication of the American Academy of Sleep Medicine*, 3(1), 63.
- Kubo, T., Ozasa, K., Mikami, K., Wakai, K., Fujino, Y., Watanabe, Y.. . Tamakoshi, A. (2006). Prospective cohort study of the risk of prostate cancer among rotating-shift workers: Findings from the japan collaborative cohort study. *American Journal of Epidemiology*, 164(6), 549-555. doi:10.1093/aje/kwj232
- Kucharczyk, E. R., Morgan, K., & Hall, A. P. (2012). The occupational impact of sleep quality and insomnia symptoms. *Sleep Medicine Reviews*, 16(6), 547. doi:10.1016/j.smrv.2012.01.005
- Kunz, D., & Herrmann, W. M. (2000). Sleep-wake cycle, sleep-related disturbances, and sleep disorders: A chronobiological approach. *Comprehensive Psychiatry*, 41(2), 104-115. doi:10.1016/S0010-440X(00)80016-4
- Laakso, M. L., Hättönen, T., Stenberg, D., Alila, A., & Smith, S. (1993). One-hour exposure to moderate illuminance (500 lux) shifts the human melatonin rhythm. *Journal of Pineal Research*, 15(1), 21.

- Lahti, T. A., Partonen, T., Kyyrönen, P., Kauppinen, T., & Pukkala, E. (2008). Night-time work predisposes to non-Hodgkin lymphoma. *International Journal of Cancer*, 123(9), 2148-2151. doi:10.1002/ijc.23566
- Lavie, P., Tzischinsky, O., Epstein, R., & Zomer, J. (1992). Sleep-wake cycle in shift workers on a "clockwise" and "counter-clockwise" rotation system. *Israel Journal of Medical Sciences*, 28(8-9), 636-644.
- Lee, K. W., Kim, S. J., Park, J. B., & Lee, K. J. (2011). Relationship between depression anxiety stress scale (DASS) and urinary hydroxyproline and proline concentrations in hospital workers. *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, 44(1), 9-13. doi:10.3961/jpmph.2011.44.1.9
- Leger, D. (1995). The cost of sleepiness. *Sleep*, 18(4), 281
- Lewy, A. J., & Sack, R. L. (1989). The dim light melatonin onset as a marker for circadian phase position. *Chronobiology International*, 6(1), 93.
- Lewy, A. J., Bauer, V. K., Ahmed, S., Thomas, K. H., Cutler, N. L., Singer, C. M., . . . Sack, R. L. (1998). The human phase response curve (PRC) to melatonin is about 12 hours out of phase with the PRC to light. *Chronobiology International*, 15(1), 71.
- Li, Y., Du, J., Zhang, H., & Yu, C. (2008). Epidemiological investigation in outpatients with symptomatic gastroesophageal reflux from the department of medicine in zhejiang province, east china. *Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 23(2), 283-289. doi:10.1111/j.1440-1746.2007.05045.x
- Lim, J., & Dinges, D. F. (2010). A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. *Psychological Bulletin*, 136(3), 375-389. doi:10.1037/a0018883
- Lin, Y., Hsiao, T., & Chen, P. (2009a). Persistent rotating shift-work exposure accelerates development of metabolic syndrome among middle-aged female employees: A five-

- year follow-up. *Chronobiology International*, 26(4), 740-755.  
doi:10.1080/07420520902929029
- Lin, Y., Hsiao, T., & Chen, P. (2009b). Shift work aggravates metabolic syndrome development among early-middle-aged males with elevated ALT. *WJG*, 15(45), 5654-5661. doi:10.3748/wjg.15.5654
- Lockley, S. W., Landrigan, C. P., Barger, L. K., Czeisler, C. A., & Harvard Work Hours Health and Safety Group. (2006). When policy meets physiology: The challenge of reducing resident work hours. *Clinical Orthopaedics and Related Research*, 449, 116.
- Lombardi, D. A., Folkard, S., Willetts, J. L., & Smith, G. S. (2010). Daily sleep, weekly working hours, and risk of work-related injury: us national health interview survey (2004-2008). *Chronobiology International*, 27(5), 1013-1030.  
doi:10.3109/07420528.2010.489466
- Lowden, A., Kecklund, G., Axelsson, J., & Åkerstedt, T. (1998). Change from an 8-hour shift to a 12-hour shift, attitudes, sleep, sleepiness and performance. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 24 Suppl 3, 69.
- Madrid, J. A., & Rol de Lama, M. A. (2006). *Cronobiología básica y clínica*. Madrid: cEdeitec @Red.
- Maire, M., Reichert, C., Gabel, V., Viola, A., Strobel, W., Krebs, J., . . . Schmidt, C. (2014). Sleep ability mediates individual differences in the vulnerability to sleep loss: Evidence from a *PER3* polymorphism. *CORTEX*, 52(1), 47-59.  
doi:10.1016/j.cortex.2013.11.008
- Marquié, J. C., & Foret, J. (1999). Sleep, age, and shiftwork experience. *Journal of Sleep Research*, 8(4), 297-304. doi:10.1046/j.1365-2869.1999.00170.x



- Martínez-González, M. A., Sánchez-Villegas, A., López del Burgo, C. (2006). *Introducción a los modelos multivariantes*. Descargado el 24 de marzo de 2014 de <http://www.unav.edu/departamento/preventiva/files/file/cap12.doc>
- Maslach, C., & Jackson, S. E. (1981). The measurement of experienced *burnout*: summary. *Journal of Occupational Behavior (Pre-1986)*, 2(2), 99.
- Matheson, A., O'Brien, L., & Reid, J. (2014). The impact of shiftwork on health: A literature review. *Journal of Clinical Nursing*, 23(23-24), 3309-3320. doi:10.1111/jocn.12524
- McEwen, B. S. (2006). Sleep deprivation as a neurobiologic and physiologic stressor: Allostasis and allostatic load. *Metabolism*, 55(10 Suppl 2), S20-S23. doi:10.1016/j.metabol.2006.07.008
- McEwen, B. S., & Karatsoreos, I. N. (2015). Sleep deprivation and circadian disruption: Stress, allostasis, and allostatic load. *Sleep Medicine Clinics*, 10(1), 1.
- McMenamin, T. M. (2007). A time to work: Recent trends in shift work and flexible schedules. *Monthly Labor Review*, 130(12), 3-15.
- Merrow, M., & Roenneberg, T. (2005). Circadian clocks - the fall and rise of physiology. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 6(12), 965-971. doi:10.1038/nrm1766
- Mills, J. N., Minors, D. S., & Waterhouse, J. M. (1978). Adaptation to abrupt time shifts of the oscillator(s) controlling human circadian rhythms. *The Journal of Physiology*, 285(1), 455-470. doi:10.1113/jphysiol.1978.sp012582
- Minors, D. S., Waterhouse, J. M., & Conroy, R. T. W. L. (1981). *Circadian rhythms and the human*. Bristol [etc.]: Wright.PSG.
- Mistlberger, R. E., & Rusak, B. (2011). Circadian Rhythms in Mammals: Formal Properties and Environmental Influences. En Kryger, M. H., Roth, T., & Dement, W. C.. *Principles and practice of sleep medicine (5th ed.)*. Philadelphia, PA: Saunders/Elsevier.

- Moen, B. E., Baste, V., Morken, T., Alsaker, K., Pallesen, S., & Bjorvatn, B. (2015). Menstrual characteristics and night work among nurses. *Industrial Health*, 53(4), 354-360. doi:10.2486/indhealth.2014-0214
- Mongrain, V., & Dumont, M. (2007). Increased homeostatic response to behavioral sleep fragmentation in morning types compared to evening types. *Sleep*, 30(6), 773-780.
- Monk, T. H. (1988). Coping with the stress of shiftwork. *Work and Stress*, 2, 169-172.
- Monk, T. H. (2012). Diagnosing the troubled shift worker. *Sleep*, 35(12), 1591. doi:10.5665/sleep.2224
- Monk, T. H., & Buysse, D. J. (2014). Chronotype, bed timing and total sleep time in seniors. *Chronobiology International*, 31(5), 655.
- Moore, R. Y. (1991) The suprachiasmatic nucleus and the circadian system. En: Klein, D., Moore, R. Y. and Reppert, S. M. (eds.), *Suprachiasmatic Nucleus: The Mind's Clock* (pp. 13–15) Oxford University Press, New York.
- Moore-Ede, M. C., Sulzman, F. M., & Fuller, C. A. (1982). *The clocks that time us: Physiology of the circadian timing system*. London; Cambridge (Massachusetts): Harvard University Press.
- Moraes, W., Piovezan, R., Poyares, D., Bittencourt, L. R., Santos-Silva, R., & Tufik, S. (2014). Effects of aging on sleep structure throughout adulthood: A population-based study. *Sleep Medicine*, 15(4), 401-409. doi:10.1016/j.sleep.2013.11.791
- Morgenthaler, T., Alessi, C., Friedman, L., Owens, J., Kapur, V., Boehlecke, B., . . . American Academy of Sleep Medicine. (2007). Practice parameters for the use of actigraphy in the assessment of sleep and sleep disorders: An update for 2007. *Sleep*, 30(4), 519.
- Morikawa, Y., Miura, K., Sasaki, S., Yoshita, K., Yoneyama, S., Sakurai, M., . . . Nakagawa, H. (2008). Evaluation of the effects of shift work on nutrient intake: A cross-sectional study. *Journal of Occupational Health*, 50(3), 270-278. doi:10.1539/joh.L7116

- Morikawa, Y., Nakagawa, H., Miura, K., Soyama, Y., Ishizaki, M., Kido, T., . . . Nogawa, K. (2005). Shift work and the risk of diabetes mellitus among Japanese male factory workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 31(3), 179.
- Muehlbach, M. J., & Walsh, J. K. (1995). The effects of caffeine on simulated night-shift work and subsequent daytime sleep. *Sleep*, 18(1), 22-29.
- Munakata, M., Ichi, S., Nunokawa, T., Saito, Y., Ito, N., Fukudo, S., & Yoshinaga, K. (2001). Influence of night shift work on psychologic state and cardiovascular and neuroendocrine responses in healthy nurses. *Hypertension Research : Official Journal of the Japanese Society of Hypertension*, 24(1), 25.
- Nachreiner, F. (1998). Individual and social determinants of shiftwork tolerance. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 24(3), 35-42.
- Nachreiner, F., Lubeck-Ploger, H., & Grzech-Sukalo, H. (1995). Changes in the structure of health complaints as related to shiftwork exposure. *Work and Stress*, 9(2-3), 227-234.
- Nagaya, T., Yoshida, H., Takahashi, H., & Kawai, M. (2002). Markers of insulin resistance in day and shift workers aged 30–59 years. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 75(8), 562-568. doi:10.1007/s00420-002-0370-0
- Nakata, A. (2011). Work hours, sleep sufficiency, and prevalence of depression among full-time employees: A community-based cross-sectional study. *The Journal of Clinical Psychiatry*, 72(5), 605.
- Nakata, A., Haratani, T., Takahashi, M., Kawakami, N., Arito, H., Fujioka, Y., . . . Araki, S. (2001). Job stress, social support at work, and insomnia in Japanese shift workers. *Journal of Human Ergology*, 30(1-2), 203.
- Nedeltcheva, A. V., Kessler, L., Imperial, J., & Penev, P. D. (2009). Exposure to recurrent sleep restriction in the setting of high caloric intake and physical inactivity results in

- increased insulin resistance and reduced glucose tolerance. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 94(9), 3242.
- Ng-Tham, -, J. E. E., & Hk, T. (1993). An experimental change of the speed of rotation of the morning and evening shift. *Ergonomics*, 36(1-3), 51-57.
- Nishino, S., Ripley, B., Overeem, S., Lammers, G. J., & Mignot, E. (2000). Hypocretin (orexin) deficiency in human narcolepsy. *The Lancet*, 355(9197), 39-40. doi:10.1016/S0140-6736(99)05582-8
- Noh, H. J., Joo, E. Y., Kim, S. T., Yoon, S. M., Koo, D. L., Kim, D., . . . Hong, S. B. (2012). The relationship between hippocampal volume and cognition in patients with chronic primary insomnia. *Journal of Clinical Neurology*, 8(2), 130-138. doi:10.3988/jcn.2012.8.2.130
- Nowack, K., & van der Meer, E. (2013). Are larks future-oriented and owls present-oriented? age- and sex-related shifts in chronotype-time perspective associations. *Chronobiology International*, 30(10), 1240-1250. doi:10.3109/07420528.2013.815197
- Nurminen, T. (1998). Shift work and reproductive health. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 24 Suppl 3, 28.
- Oginska, H., Fafrowicz, M., Golonka, K., Marek, T., Mojsa-Kaja, J., & Tucholska, K. (2010). chronotype, sleep loss, and diurnal pattern of salivary cortisol in a simulated daylong driving. *Chronobiology International*, 27(5), 959-974. doi:10.3109/07420528.2010.489412
- Ohayon, M. M., & Sagales, T. (2010). Prevalence of insomnia and sleep characteristics in the general population of spain. *Sleep Medicine*, 11(10), 1010-1018. doi:10.1016/j.sleep.2010.02.018

- Ohayon, M. M., Carskadon, M. A., Guilleminault, C., & Vitiello, M. V. (2004). Meta-analysis of quantitative sleep parameters from childhood to old age in healthy individuals: Developing normative sleep values across the human lifespan. *Sleep, 27*(7), 1255-1273.
- Ohayon, M. M., Lemoine, P., Arnaud-Briant, V., & Dreyfus, M. (2002). Prevalence and consequences of sleep disorders in a shift worker population. *Journal of Psychosomatic Research, 53*(1), 577-583. doi:10.1016/S0022-3999(02)00438-5
- Ohayon, M. M., Smolensky, M. H., & Roth, T. (2010). Consequences of shiftworking on sleep duration, sleepiness, and sleep attacks. *Chronobiology International, 27*(3), 575-589. doi:10.3109/07420521003749956
- OIT (1986). *Los factores psicosociales en el trabajo: reconocimiento y control*. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo. Descargado el 23 de junio de 2014 de [http://biblioteca.uces.edu.ar/MEDIA/EDOCS/FACTORES\\_Texto.pdf](http://biblioteca.uces.edu.ar/MEDIA/EDOCS/FACTORES_Texto.pdf)
- Olsson, K., Kandolin, I., & Kauppinen-Toropainen, K. (1990). Stress and coping strategies of three-shift workers. *Le Travail Humain, 53*(2), 175-188.
- Ong, J. C., Manber, R., Segal, Z., Xia, Y., Shapiro, S., & Wyatt, J. K. (2014). A randomized controlled trial of mindfulness meditation for chronic insomnia. *Sleep, 37*(9), 1553.
- Orth Gomer, K. (1983). Intervention on coronary risk factors by adapting a shift work schedule to biologic rhythmicity. *Psychosomatic Medicine, 45*(5), 407-415.
- Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de cronbach an approach to the use of cronbach's alfa. *Revista Colombiana De Psiquiatría, 34*(4), 572-580.
- Owen, J. D. (1985). Changing from a rotating to a permanent shift system in the detroit police department: Effects on employee attitudes and behavior. *Labor Law Journal, 36*(8), 484.

- Øyane, N. M. F., Pallesen, S., Moen, B. E., Åkerstedt, T., & Bjorvatn, B. (2013). Associations between night work and anxiety, depression, insomnia, sleepiness and fatigue in a sample of Norwegian nurses. *PloS One*, 8(8), e70228.
- Özdemir, P. G., Selvi, Y., Özkoç, H., Aydın, A., Tülüçe, Y., Boysan, M., & Beşiroğlu, L. (2013). The influence of shift work on cognitive functions and oxidative stress. *Psychiatry Research*, 210(3), 1219-1225. doi:10.1016/j.psychres.2013.09.022
- Paech, G. M., Jay, S. M., Lamond, N., Roach, G. D., & Ferguson, S. A. (2010). The effects of different roster schedules on sleep in miners. *Applied Ergonomics*, 41(4), 600-606. doi:10.1016/j.apergo.2009.12.017
- Pandi-Perumal, S. R., Smits, M., Spence, W., Srinivasan, V., Cardinali, D. P., Lowe, A. D., & Kayumov, L. (2007). Dim light melatonin onset (DLMO): A tool for the analysis of circadian phase in human sleep and chronobiological disorders. *Progress in Neuropsychopharmacology & Biological Psychiatry*, 31(1), 1-11. doi:10.1016/j.pnpbp.2006.06.020
- Papp, K. K., Penrod, C. E., & Strohl, K. P. (2002). Knowledge and attitudes of primary care physicians toward sleep and sleep disorders. *Sleep and Breathing*, 6(3), 103-109. doi:10.1055/s-2002-34317
- Penev, P. D., Kolker, D. E., & Zee, P. C. (1998). Chronic circadian desynchronization decreases the survival of animals with cardiomyopathic heart disease. *American Journal of Physiology [H.W. Wilson - GS]*, 275(6), H2334.
- Peraita-Adrados, M. R. (2002). Neurobiology of narcolepsy. *Neurología (Barcelona, Spain)*, 17(6), 307.
- Perez, M. H., Rodriguez, B. L., Shintani, T. T., & Harrigan, R. C. (2013). Review of literature: Role of 5-aminolevulinic acid and sleep. *World Journal of Neuroscience*, 3(4), 307-312. doi:10.4236/wjns.2013.34042

- Phillips, B., Phillips, B., Magan, L., Magan, L., Gerhardstein, C., Gerhardstein, C., . . . Cecil, B. (1991). Shift work, sleep quality, and worker health: A study of police officers. *Southern Medical Journal*, 84(10), 1176-1184. doi:10.1097/00007611-199110000-00005
- Pietroiusti, A., Forlini, A., Magrini, A., Galante, A., Coppeta, L., Gemma, G. . Bergamaschi, A. (2006). Shift work increases the frequency of duodenal ulcer in "H pylori" infected workers. *Occupational and Environmental Medicine*, 63(11), 773-775. doi:10.1136/oem.2006.027367
- Pietroiusti, A., Neri, A., Somma, G., Coppeta, L., Iavicoli, I., Bergamaschi, A., & Magrini, A. (2010). Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare workers. *Occupational and Environmental Medicine*, 67(1), 54
- Pilcher, J. J., & Coplen, M. K. (2000). Work/rest cycles in railroad operations: Effects of shorter than 24-h shift work schedules and on-call schedules on sleep. *Ergonomics*, 43(5), 573.
- Pilcher, J. J., Lambert, B. J., & Huffcutt, A. I. (2000). Differential effects of permanent and rotating shifts on self-report sleep length: A meta-analytic review. *Sleep*, 23(2), 155.
- Podsakoff, P. M., MacKenzie, S. B., Lee, J., & Podsakoff, N. P. (2003). Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies. *Journal of Applied Psychology*, 88(5), 879-903. doi:10.1037/0021-9010.88.5.879
- Portela, L. F., Rotenberg, L., & Waissmann, W. (2004). Self-reported health and sleep complaints among nursing personnel working under 12h night and day shifts. *Chronobiology International*, 21(6), 859-870. doi:10.1081/CBI-200038513
- Poulsen, M. G., Poulsen, A. A., Khan, A., Poulsen, E. E., & Khan, S. R. (2011). Work engagement in cancer workers in Queensland: The flip side of *burnout*. *Journal of*

- Medical Imaging and Radiation Oncology*, 55(4), 425-432. doi:10.1111/j.1754-9485.2011.02281.x
- Puca, F. M., Perrucci, S., Prudenzano, M. P., Savarese, M., Misceo, S., Perilli, S., Genco, S. (1996). Quality of life in shift work syndrome. *Functional Neurology*, 11(5), 261.
- Puttonen, S., Härmä, M., & Hublin, C. (2010). Shift work and cardiovascular disease - pathways from circadian stress to morbidity. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 36(2), 96.
- Rajaratnam, S. M. W., Barger, L. K., Lockley, S. W., Shea, S. A., Wang, W., Landrigan, C. P., Harvard Work Hours, Health and Safety Group. (2011). Sleep disorders, health, and safety in police officers. *Jama*, 306(23), 2567.
- Ravesteijn, H. J. v., Olde Hartman, T. C., Lucassen, P. L. B. J., Boven, K. v., Weel, C. v., Weel-Baumgarten, E. M. v., & Bor, H. (2011). Do unexplained symptoms predict anxiety or depression? Ten-year data from a practice-based research network. *British Journal of General Practice*, 61(587), e316-25. doi:10.3399/bjgp11X577981
- Reinberg, A., & Ashkenazi, I. (2008). Internal desynchronization of circadian rhythms and tolerance to shift work. *Chronobiology International*, 25(4), 625-643. doi:10.1080/07420520802256101
- Reiter, R. J. (2004). Mechanisms of cancer inhibition by melatonin. *Journal of Pineal Research*, 37(3), 213-214. doi:10.1111/j.1600-079X.2004.00165.x
- Revell, V. L., & Eastman, C. I. (2005). How to trick Mother Nature into letting you fly around or stay up all night. *Journal of Biological Rhythms*, 20(4), 353 .
- Roehrs, T., & Roth, T. (1992). Multiple sleep latency test: Technical aspects and normal values. *Journal of Clinical Neurophysiology : Official Publication of the American Electroencephalographic Society*, 9(1), 63.



- Rouch, I., Wild, P., Ansiau, D., & Marquié, J. (2005). Shiftwork experience, age and cognitive performance. *Ergonomics*, 48(10), 1282.
- Rudic, R. D., & Fulton, D. J. (2009). Pressed for time: The circadian clock and hypertension. *Journal of Applied Physiology*, 107(4), 1328-1338. doi:10.1152/jappphysiol.00661.2009
- Ruggiero, J. S. (2003). Correlates of fatigue in critical care nurses. *Research in Nursing & Health*, 26(6), 434-444. doi:10.1002/nur.10106
- Rupp, T. L., Wesensten, N. J., Newman, R., & Balkin, T. J. (2013). *PER3* and *ADORA2A* polymorphisms impact neurobehavioral performance during sleep restriction. *Journal of Sleep Research*, 22(2), 160-165. doi:10.1111/j.1365-2869.2012.01062.x
- Rutenfranz, J., Knauth, P. & Angersbach, D. (1981). Shiftwork research issues. En L. C. Johnson, D. I. Tepas, W. P. Colquhoun, & M. J. Colligan (Eds.), *Biological rhythms, sleep and shiftwork* (pp. 165-195). Jamaica, NY: Spectrum.
- Sack, R. L., & Lewy, A. J. (2001). *Circadian rhythm sleep disorders: Lessons from the blind*. Elsevier Ltd. doi:10.1053/smr.2000.0147
- Sack, R. L., Auckley, D., Auger, R. R., Carskadon, M. A., Wright, J., Kenneth P., Vitiello, M. V., . . . American Academy of Sleep Medicine. (2007). Circadian rhythm sleep disorders: Part II, advanced sleep phase disorder, delayed sleep phase disorder, free-running disorder, and irregular sleep-wake rhythm. an american academy of sleep medicine review. *Sleep*, 30(11), 1484-1501.
- Sack, R. L., Lewy, A. J., & Hughes, R. J. (1998). Use of melatonin for sleep and circadian rhythm disorders. *Annals of Medicine*, 30(1), 115.
- Sack, R. L., Lewy, A. J., Blood, M. L., Keith, L. D., & Nakagawa, H. (1992). Circadian rhythm abnormalities in totally blind people: Incidence and clinical significance. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 75(1), 127.

- Saksvik, I. B., Bjorvatn, B., Hetland, H., Sandal, G. M., Pallesen, S. (2011). Individual differences in tolerance to shift work--a systematic review. *Sleep Medicine Reviews*, 15(4):221-35.
- Santhi, N., Horowitz, T. S., Duffy, J. F., & Czeisler, C. A. (2007). Acute sleep deprivation and circadian misalignment associated with transition onto the first night of work impairs visual selective attention. *PloS One*, 2(11), e1233. doi:10.1371/journal.pone.0001233
- Maslach, C. and Schaufeli, W.B. (1993), Historical and conceptual development of burnout. En Schaufeli, W.B., Maslach, C. and Marek, T. (Eds), *Professional Burnout: Recent Developments in Theory and Research* (pp: 1-16), Taylor & Francis, Washington, DC.
- Scheer, F. A. J. L, Hilton, M. F., Mantzoros, C. S., Shea, S. A., & Takahashi, J. S. (2009). Adverse metabolic and cardiovascular consequences of circadian misalignment. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 106(11), 4453-4458. doi:10.1073/pnas.0808180106
- Scheer, F. A., Buijs, R. M., Montfrans, F. A. v., Someren, E. J. v., & Mairuhu, G. (2004). Daily nighttime melatonin reduces blood pressure in male patients with essential hypertension. *Hypertension*, 43(2), 192-197. doi:10.1161/01.HYP.0000113293.15186.3b
- Scheer, Frank A J L, Shea, T. J., Hilton, M. F., & Shea, S. A. (2008). An endogenous circadian rhythm in sleep inertia results in greatest cognitive impairment upon awakening during the biological night. *Journal of Biological Rhythms*, 23(4), 353.
- Schernhammer, E. S., & Schulmeister, K. (2004). Melatonin and cancer risk: Does light at night compromise physiologic cancer protection by lowering serum melatonin levels? *British Journal of Cancer*, 90(5), 941-943. doi:10.1038/sj.bjc.6601626
- Schernhammer, E. S., Laden, F., Speizer, F. E., Willett, W. C., Hunter, D. J., Kawachi, I. . . Colditz, G. A. (2003). Night-shift work and risk of colorectal cancer in the nurses'

- health study. *Journal of the National Cancer Institute*, 95(11), 825-828.  
doi:10.1093/jnci/95.11.825
- Schwartz, J. R. L., & Roth, T. (2006). Shift work sleep disorder: Burden of illness and approaches to management. *Cham: Adis International*. doi:10.2165/00003495-200666180-00007
- Schwartzbaum, J., Ahlbom, A., & Feychting, M. (2007). Cohort study of cancer risk among male and female shift workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 33(5), 336.
- Scott AJ, Monk TH, Brink LL. (1997) Shiftwork as a risk factor for depression: a pilot study. *Int International Journal of Occupational and Environmental Health*, 2(suppl 2):S2-S9.
- Scott, L. D., Hwang, W., Rogers, A. E., Nysse, T., Dean, G. E., & Dinges, D. F. (2007). The relationship between nurse work schedules, sleep duration, and drowsy driving. *Sleep*, 30(12), 1801-1807.
- Selvi, Y., Özdemir, P. G., Özdemir, O., Aydın, A., & Beşiroğlu, L. (2010). Influence of night shift work on psychologic state and quality of life in health workers. *Dusunen Adam: The Journal of Psychiatry and Neurological Sciences*, 23(4), 238-243.  
doi:10.5350/DAJPN2010230403t
- Shields, M. (2002). Shift work and health. *Health Reports*, 13(4), 11.
- Shirakawa, T., Honma, S., & Honma, K. (2001). Multiple oscillators in the suprachiasmatic nucleus. *Chronobiology International*, 18(3), 371-387. doi:10.1081/CBI-100103962
- Shirom, A., & Melamed, S. (2006). A comparison of the construct validity of two *burnout* measures in two groups of professionals. *International Journal of Stress Management*, 13(2), 176-200. doi:10.1037/1072-5245.13.2.176

- Shwetha, B., & Sudhakar, H. (2012). Influence of shift work on cognitive performance in male business process outsourcing employees. *Indian Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 16(3), 114.
- Smith MR, Eastman CI. (2012). Shift work: Health, performance and safety problems, traditional countermeasures, and innovative management strategies to reduce circadian misalignment. *Nature and Science of Sleep*, 2012, 111-132
- Smith, C. S., Robie, C., Folkard, S., Barton, J., Macdonald, I., Smith, L., . . . Costa, G. (1999). A process model of shiftwork and health. *Journal of Occupational Health Psychology*, 4(3), 207-218. doi:10.1037/1076-8998.4.3.207
- Smith, L., & Mason, C. (2001). Reducing night shift exposure: A pilot study of rota, night shift and age effects on sleepiness and fatigue. *Journal of Human Ergology*, 30(1-2), 83-87.
- Smith, L., Folkard, S., & Poole, C. J. M. (1994). Increased injuries on night shift. *The Lancet*, 344(8930), 1137-1139. doi:10.1016/S0140-6736(94)90636-X
- Smith, L., Tanigawa, T., Takahashi, M., Mutou, K., Tachibana, N., Kage, Y., & Iso, H. (2005). Shiftwork locus of control, situational and behavioural effects on sleepiness and fatigue in shiftworkers. *Industrial Health*, 43(1), 151-170. doi:10.2486/indhealth.43.151
- Smith, L., Totterdell, P., Folkard, S. (1995) Shiftwork effects in nuclear power workers: a field study using portable computers. *Work and Stress*. 9:235. doi: 10.1080/02678379508256559
- Smolensky, M. H., & Reinberg, A. (1990). Clinical chronobiology: Relevance and applications to the practice of occupational medicine. *Occupational Medicine (Philadelphia, Pa.)*, 5(2), 239.

- Smolensky, M. H., Hermida, R. C., Castriotta, R. J., & Portaluppi, F. (2007). Role of sleep-wake cycle on blood pressure circadian rhythms and hypertension. *Sleep Medicine*, 8(6), 668-680. doi:10.1016/j.sleep.2006.11.011
- Son, G. H., Chung, S., & Kim, K. (2011). The adrenal peripheral clock: Glucocorticoid and the circadian timing system. *Frontiers in Neuroendocrinology*, 32(4), 451-465. doi:10.1016/j.yfrne.2011.07.003
- Spiegel, K., Knutson, K., Leproult, R., Tasali, E., & Cauter, E. V. (2005). Sleep loss: A novel risk factor for insulin resistance and type 2 diabetes. *Journal of Applied Physiology*, 99(5), 2008-2019. doi:10.1152/jappphysiol.00660.2005
- Spiegel, K., Leproult, R., L'hermite-Balériaux, M., Copinschi, G., Penev, P. D., & Van Cauter, E. (2004). Leptin levels are dependent on sleep duration: Relationships with sympathovagal balance, carbohydrate regulation, cortisol, and thyrotropin. *The Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 89(11), 5762.
- Staines, G. L., & Pleck, J. H. (1986). Work schedule flexibility and family life. *Journal of Occupational Behaviour*, 7(2), 147-153.
- Stephan, F. K. (2002). The "other" circadian system: Food as a zeitgeber. *Journal of Biological Rhythms*, 17(4), 284.
- Sterling, P., Eyer, J. (1988). Allostasis: A new paradigm to explain arousal pathology. En: Fisher S, Reason J, editors. *Handbook of life stress, cognition, and health* (pp. 629–649). Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- Stevens, R. G., Davis, S., Thomas, D. B., Anderson, L. E., & Wilson, B. W. (1992). Electric power, pineal function, and the risk of breast cancer. *FASEB Journal : Official Publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology*, 6(3), 853.

- Stewart, K. T., Hayes, B. C., & Eastman, C. I. (1995). Light treatment for NASA shiftworkers. *Chronobiology International*, 12(2), 141.
- Stimpfel, A. W., Sloane, D. M., & Aiken, L. H. (2012). The longer the shifts for hospital nurses, the higher the levels of *burnout* and patient dissatisfaction. *Health Affairs*, 31(11), 2501-2509. doi:10.1377/hlthaff.2011.1377
- Stocker, L., Macklon, N., Cheong, Y., & Bewley, S. (2014). Influence of shift work on early reproductive outcomes: A systematic review and meta-analysis. *Obstetrics and Gynecology*, 124(1), 99-110. doi:10.1097/AOG.0000000000000321
- Straif, K., Baan, R., Grosse, Y., Secretan, B., El Ghissassi, F., Bouvard, V.. . Cogliano, V. (2007). Carcinogenicity of shift-work, painting, and fire-fighting. *The Lancet. Oncology*, 8(12), 1065.
- Strogatz, S. H. and Kronauer, R. E. (1985). Circadian wake maintenance zones and insomnia in man. *Sleep Research*. 14, 219.
- Strogatz, S. H., Kronauer, R. E., & Czeisler, C. A. (1987). Circadian pacemaker interferes with sleep onset at specific times each day: Role in insomnia. *The American Journal of Physiology*, 253(1 Pt 2), R172.
- Su, T., Lin, L., Baker, D., Schnall, P. L., Chen, M., Hwang, W.. . Wang, J. (2008). Elevated blood pressure, decreased heart rate variability and incomplete blood pressure recovery after a 12-hour night shift work. *Journal of Occupational Health*, 50(5), 380-386. doi:10.1539/joh.L7056
- Taheri, S. (2006). The link between short sleep duration and obesity: We should recommend more sleep to prevent obesity. *Archives of Disease in Childhood*, 91(11), 881-884. doi:10.1136/adc.2005.093013

- Tai, S., Lin, P., Chen, Y., Hung, H., Pan, C., Pan, S., . . . Wu, M. (2014). Effects of marital status and shift work on family function among registered nurses. *Industrial Health*, 52(4), 296.
- Takahashi, M., Tanigawa, T., Tachibana, N., Mutou, K., Kage, Y., Smith, L., & Iso, H. (2005). Modifying effects of perceived adaptation to shift work on health, wellbeing, and alertness on the job among nuclear power plant operators. *Industrial Health*, 43(1), 171-178. doi:10.2486/indhealth.43.171
- Taniyama, Y., Nakamura, A., Yamauchi, T., Takeuchi, S., & Kuroda, Y. (2015). Shift-work disorder and sleep-related environmental factors in the manufacturing industry. *Journal of UOEH*, 37(1), 1.
- Tarquini, B., Cecchettin, M., & Cariddi, A. (1986). Serum gastrin and pepsinogen in shift workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 58(2), 99.
- Tepas, D. I., Barnes-Farrell, J. L., Bobko, N., Fischer, F. M., Iskra-Golec, I., & Kaliterna, L. (2004). The impact of night work on subjective reports of well-being: An exploratory study of health care workers from five nations. *Revista De Saúde Pública*, 38, 26-31. doi:10.1590/S0034-89102004000700005
- Toker, S., Shirom, A., Shapira, I., Berliner, S., & Melamed, S. (2005). The association between *burnout*, depression, anxiety, and inflammation biomarkers: C-reactive protein and fibrinogen in men and women. *Journal of Occupational Health Psychology*, 10(4), 344-362. doi:10.1037/1076-8998.10.4.344
- Torsvall, L., & Åkerstedt, T. (1980). A diurnal type scale. Construction consistency and validation in shift work. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 6(4), 283-290.

- Tucker, P., & Knowles, S. R. (2008). Review of studies that have used the standard shiftwork index: Evidence for the underlying model of shiftwork and health. *Applied Ergonomics*, 39(5), 550-564. doi:10.1016/j.apergo.2008.02.001
- Turek, F. W., Dugovic, C., Laposky, A. D. (2011). Master Circadian Clock, Master Circadian Rhythm. En Kryger, M., Roth T, Dement, WC. eds. *Principles and Practices of Sleep Medicine* (pp. 318-320). Elsevier Saunders: Philadelphia.
- Ulas, T., Buyukhatipoglu, H., Kirhan, I., Dal, M. S., Eren, M. A., Hazar, A., . . . Kurkcuoglu, I. C. (2012). The effect of day and night shifts on oxidative stress and anxiety symptoms of the nurses. *European Review for Medical and PHarmacological Sciences*, 16(5), 594.
- Ulhôa, M. A., Marqueze, E. C., Kantermann, T., Skene, D., & Moreno, C. (2011). When does stress end? Evidence of a prolonged stress reaction in shiftworking truck drivers. *Chronobiology International*, 28(9), 810-818. doi:10.3109/07420528.2011.613136
- Unruh, M. (2008). Subjective and objective sleep quality and aging in the sleep heart health study. *J Am Geriatr Soc*, 56(7), 1218-1227. doi:10.1111/j.1532-5415.2008.01755.x
- Vallières, A., Azaiez, A., Moreau, V., LeBlanc, M., & Morin, C. (2014). Insomnia in shift work. *Sleep Medicine*, 15(12), 1440-1448. doi:10.1016/j.sleep.2014.06.021
- Van Amelsvoort, Ludovic G P M, Schouten, E. G., & Kok, F. J. (2004). Impact of one year of shift work on cardiovascular disease risk factors. *Journal of Occupational and Environmental Medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine*, 46(7), 699.
- Van Cauter, E., Spiegel, K., Tasali, E., & Leproult, R. (2008). Metabolic consequences of sleep and sleep loss. *Sleep Medicine*, 9, S23-S28. doi:10.1016/S1389-9457(08)70013-3
- Van den Heiligenberg, S., Deprés-Brummer, P., Barbason, H., Claustrat, B., Reynes, M., & Lévi, F. (1999). The tumor promoting effect of constant light exposure on



- diethylnitrosamine-induced hepatocarcinogenesis in rats. *Life Sciences*, 64(26), 2523-2534. doi:10.1016/S0024-3205(99)00210-6
- Van Dongen H. P. A., Kerkhof G. A., Dinges D. F. (2004). Human circadian rhythms. En: Sehgal A, ed. *Molecular biology of circadian rhythms* (pp. 255-269) New York: John Wiley & Sons.
- Van Dongen, H. P. A., Maislin, G., Mullington, J. M., & Dinges, D. F. (2003). The cumulative cost of additional wakefulness: Dose-response effects on neurobehavioral functions and sleep physiology from chronic sleep restriction and total sleep deprivation. *Sleep*, 26(2), 117-126.
- Van Mark, A., Spallek, M., Groneberg, D. A., Kessel, R., & Weiler, S. W. (2010). Correlates shift work with increased risk of gastrointestinal complaints or frequency of gastritis or peptic ulcer in *H. pylori*-infected shift workers? *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 83(4), 423-431. doi:10.1007/s00420-009-0495-5
- Vela-Bueno A, Olavarrieta-Bernardino S, Fernandez –Mendoza J, Aguirre-Berrocal A. (2007) Melatonin, sleep, and sleep disorders. *Sleep Medicine Clinics*: 303-312.
- Vela-Bueno, A., De Iceta, M., & Fernández, C. (1999). Prevalence of sleep disorders in madrid, spain. *Gaceta Sanitaria / S.E.S.P.A.S*, 13(6), 441.
- Vela-Bueno, A., Fernandez-Mendoza, J., Olavarrieta-Bernardino, S., Vgontzas, A. N., Bixler, E. O., Cruz-Troca, J. J., . . . Oliván-Palacios, J. (2008). Sleep and behavioral correlates of napping among young adults: A survey of first-year university students in madrid, spain. *Journal of American College Health* [H.W.Wilson - EDUC], 57(2), 150.
- Vela-Bueno, A., Moreno-Jiménez, B., Rodríguez-Muñoz, A., Olavarrieta-Bernardino, S., Fernández-Mendoza, J., De la Cruz-Troca, J. J., . . . Vgontzas, A. N. (2008). Insomnia and sleep quality among primary care physicians with low and high *burnout* levels.

- Journal of Psychosomatic Research*, 64(4), 435-442.  
doi:10.1016/j.jpsychores.2007.10.014
- Vgontzas, A. N., & Chrousos, G. P. (2002). Sleep, the hypothalamic-pituitary-adrenal axis, and cytokines: Multiple interactions and disturbances in sleep disorders. *Endocrinology and Metabolism Clinics of North America*, 31(1), 15.
- Vgontzas, A. N., Bixler, E. O., & Chrousos, G. P. (2003). Metabolic disturbances in obesity versus sleep apnoea: The importance of visceral obesity and insulin resistance. *Journal of Internal Medicine*, 254(1), 32-44. doi:10.1046/j.1365-2796.2003.01177.x
- Vgontzas, A. N., Bixler, E. O., & Chrousos, G. P. (2003). Metabolic disturbances in obesity versus sleep apnoea: The importance of visceral obesity and insulin resistance. *Journal of Internal Medicine*, 254(1), 32-44. doi:10.1046/j.1365-2796.2003.01177.x
- Vicente-Herrero, M. T., Torres Alberich, J. I., Ramírez Iñiguez De La Torre, Ma. Victoria, Terradillos García, M. J., & López-González, Á. A. (2014). Trastornos del sueño y trabajo. Aspectos preventivos, médico-legales y laborales. *Revista Espanola De Medicina Legal*, 40(2), 63-71. doi:10.1016/j.reml.2013.06.001
- Viola, A. U., Archer, S. N., James, L., Groeger, J. A., Lo, J. C. Y., Skene, D. J., . . . Dijk, D. (2007). *PER3* polymorphism predicts sleep structure and waking performance. *Current Biology*, 17(7), 613-618. doi:10.1016/j.cub.2007.01.073
- Vogel, M., Braungardt, T., Meyer, W., & Schneider, W. (2012). The effects of shift work on physical and mental health. *Journal of Neural Transmission*, 119(10), 1121-1132. doi:10.1007/s00702-012-0800-4
- Von Schantz, M., & Archer, S. N. (2003). Clocks, genes and sleep. *Jrsm*, 96(10), 486-489. doi:10.1258/jrsm.96.10.486
- Von Schantz, M., Taporoski, T. P., Horimoto, A. R. V. R., Duarte, N. E., Vallada, H., Krieger, J. E., . . . Pereira, A. C. (2015). Distribution and heritability of diurnal preference

- (chronotype) in a rural Brazilian family-based cohort, the baependi study. *Scientific Reports*, 5, 9214. doi:10.1038/srep09214
- Waage, S., Moen, B. E., Pallesen, S., Eriksen, H. R., Ursin, H., Akerstedt, T. . . Samhällsvetenskapliga fakulteten. (2009). Shift work disorder among oil rig workers in the North Sea. *Sleep*, 32(4), 558-565.
- Waage, S., Pallesen, S., Moen, B. E., Magerøy, N., Flo, E., Di Milia, L., & Bjorvatn, B. (2014). Predictors of shift work disorder among nurses: A longitudinal study. *Sleep Medicine*, 15(12), 1449-1455. doi:10.1016/j.sleep.2014.07.014
- Wagstaff, A. S., & Lie, J. S. (2011). Shift and night work and long working hours - a systematic review of safety implications. *Scandinavian Journal of Work, Environment and Health*, 37(3), 173-185. doi:10.5271/sjweh.3146
- Walker (1985). Social problems of shiftwork. En: Folkard S., Monk, T. (eds). *Hours of work: temporal factors in work scheduling* (pp: 221-225). Wiley, Chichester.
- Wang, X., Armstrong, M. E. G., Cairns, B. J., Key, T. J., & Travis, R. C. (2011). Shift work and chronic disease: The epidemiological evidence. *Occupational Medicine* (Oxford, England), 61(2), 78.
- Waterhouse, J. (2010). Circadian rhythms and cognition. *Progress in Brain Research*, 185, 131.
- Watson, N. F., Goldberg, J., Arguelles, L., & Buchwald, D. (2006). Genetic and environmental influences on insomnia, daytime sleepiness, and obesity in twins. *Sleep*, 29(5), 645-649.
- Weibel, L., & Brandenberger, G. (1998). Disturbances in hormonal profiles of night workers during their usual sleep and work times. *Journal of Biological Rhythms*, 13(3), 202.
- White, L., & Keith, B. (1990). The effect of shift work on the quality and stability of marital relations. *Journal of Marriage and Family*, 52(2), 453-462.

- Williamson, A. M., & Sanderson, J. W. (1986). Changing the speed of shift rotation: A field study. *Ergonomics*, 29(9), 1085-1096.
- Wisetborisut, A., Angkurawaranon, C., Jiraporncharoen, W., Uaphanthasath, R., & Wiwatanadate, P. (2014). Shift work and *burnout* among health care workers. *Occupational Medicine-Oxford*, 64(4), 279-286. doi:10.1093/occmed/kqu009
- Wittmann, M., Dinich, J., Mellow, M., & Roenneberg, T. (2006). Social jetlag: Misalignment of biological and social time. *Chronobiology International*, 23(1), 497-509. doi:10.1080/07420520500545979
- Wright, J., Kenneth P, Bogan, R. K., & Wyatt, J. K. (2013). Shift work and the assessment and management of shift work disorder (SWD). *Sleep Medicine Reviews*, 17(1), 41. doi:10.1016/j.smrv.2012.02.002
- Wright, H. R., & Lack, L. C. (2001). Effect of light wavelength on suppression and phase delay of the melatonin rhythm. *Chronobiology International*, 18(5), 801-808. doi:10.1081/CBI-100107515
- Wright, K. P., Hughes, R. J., Kronauer, R. E., Dijk, D., & Czeisler, C. A. (2001). Intrinsic near-24-h pacemaker period determines limits of circadian entrainment to a weak synchronizer in humans. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 98(24), 14027-14032. doi:10.1073/pnas.201530198
- Yamasaki, F., Schwartz, J. E., Gerber, L. M., Warren, K., & Pickering, T. G. (1998). Impact of shift work and Race/Ethnicity on the diurnal rhythm of blood pressure and catecholamines. *Hypertension*, 32(3), 417-423. doi:10.1161/01.HYP.32.3.417
- Yoo, S., Gujar, N., Hu, P., Jolesz, F. A., & Walker, M. P. (2007). The human emotional brain without sleep--a prefrontal amygdala disconnect. *Current Biology : CB*, 17(20), R877.
- Zhao, I., & Turner, C. (2008). The impact of shift work on people's daily health habits and adverse health outcomes. *Australian Journal of Advanced Nursing*, 25(3), 8-22.

- Zhou, X., Ferguson, S. A., Matthews, R. W., Sargent, C., Darwent, D., Kennaway, D. J., & Roach, G. D. (2011). Sleep, wake and phase dependent changes in neurobehavioral function under forced desynchrony. *Sleep*, 34(7), 931. doi:10.5665/sleep.1130
- Zober, A., Schilling, D., Ott, M. G., Schauwecker, P., Riemann, J. F., & Messerer, P. (1998). Helicobacter pylori infection: Prevalence and clinical relevance in a large company. *Journal of Occupational and Environmental Medicine / American College of Occupational and Environmental Medicine*, 40(7), 586.



# **Anexos**





**ANEXO 1. Listados del muestreo de las empresas y centros de trabajo**

| EMPRESA         | CENTRO DE TRABAJO      | Nº TMA | PESO       | Tamaño redondeo normal |
|-----------------|------------------------|--------|------------|------------------------|
| AEBAL           | BARCELONA              | 9      | 1,15323646 | 1                      |
| AEBAL           | PALMA DE MALLORCA      | 17     | 2,17833554 | 2                      |
| AIR BERLIN      | PALMA DE MALLORCA      | 4      | 0,51254954 | 1                      |
| AIR COMET       | MADRID                 | 11     | 1,40951123 | 1                      |
| AIR EUROPA      | TENERIFE               | 21     | 2,69088507 | 3                      |
| AIR EUROPA      | PALMA DE MALLORCA      | 50     | 6,40686922 | 6                      |
| AIR EUROPA      | BARCELONA              | 28     | 3,58784676 | 4                      |
| AIR EUROPA      | MADRID                 | 84     | 10,7635403 | 11                     |
| AIR EUROPA      | LAS PALMAS             | 27     | 3,45970938 | 4                      |
| AIR NOSTRUM     | VITORIA                | 2      | 0,25627477 | 0                      |
| AIR NOSTRUM     | PAMPLONA               | 3      | 0,38441215 | 0                      |
| AIR NOSTRUM     | SANTANDER              | 3      | 0,38441215 | 0                      |
| AIR NOSTRUM     | GRANADA                | 5      | 0,64068692 | 1                      |
| AIR NOSTRUM     | PALMA DE MALLORCA      | 10     | 1,28137384 | 1                      |
| AIR NOSTRUM     | ALMERIA                | 3      | 0,38441215 | 0                      |
| AIR NOSTRUM     | SAN SEBASTIAN          | 3      | 0,38441215 | 0                      |
| AIR NOSTRUM     | MADRID                 | 31     | 3,97225892 | 4                      |
| AIR NOSTRUM     | BILBAO                 | 5      | 0,64068692 | 1                      |
| AIR NOSTRUM     | VALENCIA               | 149    | 19,0924703 | 19                     |
| AIR NOSTRUM     | BARCELONA              | 16     | 2,05019815 | 2                      |
| AIR PULLMANTUR  | MADRID                 | 11     | 1,40951123 | 2                      |
| BINTER CANARIAS | LAS PALMAS             | 49     | 6,27873184 | 6                      |
| BINTER CANARIAS | TENERIFE               | 16     | 2,05019815 | 2                      |
| BRITISH AIRWAYS | MADRID                 | 11     | 1,40951123 | 2                      |
| CASTAIR         | VALLADOLID             | 7      | 0,89696169 | 1                      |
| FUTURA          | TENERIFE               | 41     | 5,25363276 | 5                      |
| FUTURA          | PALMA DE MALLORCA      | 35     | 4,48480845 | 4                      |
| FUTURA          | MALAGA                 | 9      | 1,15323646 | 1                      |
| GESTAIR         | MADRID                 | 9      | 1,15323646 | 1                      |
| GLOBALIA        | PALMA DE MALLORCA      | 68     | 8,71334214 | 9                      |
| HISPAOPTER      |                        | 50     | 6,40686922 | 7                      |
| HOLA AIRLINES   | PALMA DE MALLORCA      | 4      | 0,51254954 | 1                      |
| IBERIA          | PAMPLONA               | 2      | 0,25627477 | 0                      |
| IBERIA          | BILBAO                 | 14     | 1,79392338 | 2                      |
| IBERIA          | AZI                    | 744    | 95,334214  | 95                     |
| IBERIA          | ALICANTE               | 11     | 1,40951123 | 1                      |
| IBERIA          | ARRECIFE               | 2      | 0,25627477 | 0                      |
| IBERIA          | FUERTEVENTURA          | 2      | 0,25627477 | 0                      |
| IBERIA          | GRANADA                | 3      | 0,38441215 | 0                      |
| IBERIA          | IBIZA                  | 5      | 0,64068692 | 1                      |
| IBERIA          | JEREZ                  | 3      | 0,38441215 | 0                      |
| IBERIA          | LA CORUÑA              | 6      | 0,76882431 | 1                      |
| IBERIA          | MAHON                  | 4      | 0,51254954 | 1                      |
| IBERIA          | TENERIFE               | 14     | 1,79392338 | 2                      |
| IBERIA          | MALAGA                 | 20     | 2,56274769 | 3                      |
| IBERIA          | SAN SEBASTIAN          | 2      | 0,25627477 | 0                      |
| IBERIA          | SANTA CRUZ DE LA PALMA | 1      | 0,12813738 | 0                      |
| IBERIA          | SEVILLA                | 16     | 2,05019815 | 2                      |

|               |                        |             |            |            |
|---------------|------------------------|-------------|------------|------------|
| IBERIA        | VALENCIA               | 24          | 3,07529723 | 3          |
| IBERIA        | VIGO                   | 5           | 0,64068692 | 1          |
| IBERIA        | SANTIAGO DE COMPOSTELA | 8           | 1,02509908 | 1          |
| IBERIA        | OVIEDO                 | 5           | 0,64068692 | 1          |
| IBERIA        | LAS PALMAS             | 17          | 2,17833554 | 2          |
| IBERIA        | PALMA DE MALLORCA      | 51          | 6,53500661 | 7          |
| IBERIA        | BARCELONA              | 146         | 18,7080581 | 19         |
| IBERIA        | NZI                    | 556         | 71,2443857 | 71         |
| IBERWORLD     | TENERIFE               | 17          | 2,17833554 | 2          |
| IBERWORLD     | MADRID                 | 19          | 2,4346103  | 2          |
| ISLAS AIRWAYS | LAS PALMAS             | 25          | 3,20343461 | 3          |
| JAS           | MADRID                 | 6           | 0,76882431 | 1          |
| KLM           | BARCELONA              | 8           | 1,02509908 | 1          |
| KLM           | MADRID                 | 11          | 1,40951123 | 1          |
| LTE           | PALMA DE MALLORCA      | 13          | 1,665786   | 2          |
| LTE           | LAS PALMAS             | 5           | 0,64068692 | 1          |
| LTE           | TENERIFE SUR           | 8           | 1,02509908 | 1          |
| NAYSA         | LAS PALMAS             | 3           | 0,38441215 | 0          |
| PAN AIR       | MADRID                 | 17          | 2,17833554 | 2          |
| PAN AIR       | SEVILLA                | 2           | 0,25627477 | 0          |
| PAN AIR       | VALENCIA               | 9           | 1,15323646 | 1          |
| PAN AIR       | VIGO                   | 1           | 0,12813738 | 0          |
| SPANAIR       | MALAGA                 | 12          | 1,53764861 | 2          |
| SPANAIR       | TENERIFE               | 15          | 1,92206077 | 2          |
| SPANAIR       | PALMA DE MALLORCA      | 80          | 10,2509908 | 10         |
| SPANAIR       | BARCELONA              | 49          | 6,27873184 | 6          |
| SPANAIR       | LAS PALMAS             | 28          | 3,58784676 | 4          |
| SPANAIR       | MADRID                 | 66          | 8,45706737 | 8          |
| SPANAIR       | BILBAO                 | 9           | 1,15323646 | 1          |
| SWIFTAIR      | BARCELONA              | 6           | 0,76882431 | 1          |
| SWIFTAIR      | ATENAS                 | 2           | 0,25627477 | 0          |
| SWIFTAIR      | MADRID                 | 29          | 3,71598415 | 4          |
| SWIFTAIR      | VITORIA                | 3           | 0,38441215 | 0          |
| SWIFTAIR      | PALMA DE MALLORCA      | 1           | 0,12813738 | 0          |
| SWIFTAIR      | LAS PALMAS             | 4           | 0,51254954 | 1          |
| VARIAS        |                        | 59          | 7,56010568 | 8          |
| VUELING       | MADRID                 | 17          | 2,17833554 | 2          |
| VUELING       | BARCELONA              | 45          | 5,7661823  | 6          |
| VUELING       | SEVILLA                | 7           | 0,89696169 | 1          |
|               | <b>TOTAL</b>           | <b>3028</b> | <b>388</b> | <b>388</b> |

## ANEXO 2. Portada del cuestionario

**CODIGO:**

(A rellenar por el equipo de investigación)

### CUESTIONARIO SOBRE TRABAJO A TURNOS Y NOCTURNO

Estimado Profesional:

La **Asociación Sindical Española de Técnicos de Mantenimiento Aeronáutico (ASETMA)** junto con el equipo del Laboratorio de Sueño Humano y Cronobiología Aplicada de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid, están trabajando en un **programa que trata de identificar los problemas que pueden padecer algunas personas que trabajan a turnos.**

Solicitamos su colaboración para completar el **estudio de investigación sobre consecuencias del trabajo a turnos y trabajo en turno de noche en trabajadores de mantenimiento de aeronaves**, cuyo objetivo es, **una vez identificados estos problemas** gracias a sus aportaciones, **ayudar a mitigarlos o resolverlos.**

A continuación le presentamos una serie de escalas **anónimas** que evalúan diversas experiencias que se pueden vivir en relación con el trabajo a turnos y el sueño. No existen respuestas correctas o incorrectas, le rogamos conteste con sinceridad según su experiencia personal. Es posible que exista repetición y semejanza en algunas de las preguntas, su respuesta a cada una de ellas es de gran valor aunque parezca ya contestada. Por favor, para conseguir la mayor calidad en el estudio, es muy importante que conteste a **TODAS** las preguntas adecuadamente.

Le recordamos que una vez completado el cuestionario debe devolverlo en un plazo de **21 días**, dentro del mismo sobre en el que le fue entregado y que debe cerrar.

**La participación es voluntaria y toda la información** que contenga el cuestionario que rellene, **se tratará de forma estrictamente confidencial.** Nadie podrá ser identificado en relación con cualquier dato obtenido en esta investigación (Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal 15/1999).

Si le surgiera alguna duda durante la cumplimentación del cuestionario, puede ponerse en contacto con el equipo de investigación en el teléfono: 91 497 54 92.

¿Acepta colaborar en el estudio?   · Sí   · No



**Siga en la página siguiente**



**ANEXO 3. Estadístico FIV para análisis de multicolinealidad obtenido por el procedimiento de regresión lineal**

|                                  | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    | 21    | 22    |
|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. Tiene TTT                     |       | 1,664 | 1,666 | 1,665 | 1,664 | 1,664 | 1,620 | 1,616 | 1,638 | 1,631 | 1,648 | 1,628 | 1,661 | 1,666 | 1,664 | 1,659 | 1,665 | 1,664 | 1,638 | 1,629 | 1,644 | 1,555 |
| 2. Languidez                     | 1,466 |       | 1,370 | 1,467 | 1,467 | 1,467 | 1,444 | 1,464 | 1,462 | 1,466 | 1,454 | 1,467 | 1,467 | 1,454 | 1,466 | 1,467 | 1,453 | 1,430 | 1,467 | 1,460 | 1,454 | 1,406 |
| 3. Nivel de Fatiga               | 1,825 | 1,703 |       | 1,790 | 1,812 | 1,822 | 1,822 | 1,810 | 1,766 | 1,816 | 1,821 | 1,818 | 1,823 | 1,816 | 1,825 | 1,722 | 1,819 | 1,781 | 1,800 | 1,817 | 1,807 | 1,258 |
| 4. Flexibilidad                  | 1,310 | 1,310 | 1,286 |       | 1,296 | 1,311 | 1,190 | 1,301 | 1,311 | 1,310 | 1,309 | 1,296 | 1,310 | 1,308 | 1,300 | 1,311 | 1,293 | 1,311 | 1,310 | 1,283 | 1,311 | 1,310 |
| 5. Ansiedad                      | 2,424 | 2,427 | 2,410 | 2,400 |       | 2,038 | 2,418 | 2,422 | 2,417 | 2,426 | 2,416 | 2,427 | 2,387 | 2,421 | 2,421 | 2,369 | 2,416 | 2,414 | 2,203 | 2,419 | 2,426 | 2,387 |
| 6. Depresión                     | 2,543 | 2,546 | 2,542 | 2,546 | 2,138 |       | 2,520 | 2,467 | 2,539 | 2,490 | 2,540 | 2,463 | 2,545 | 2,543 | 2,453 | 2,515 | 2,545 | 2,541 | 2,503 | 2,482 | 2,545 | 1,603 |
| 7. Locus de control              | 1,479 | 1,497 | 1,519 | 1,381 | 1,516 | 1,506 |       | 1,502 | 1,521 | 1,507 | 1,521 | 1,521 | 1,499 | 1,521 | 1,498 | 1,517 | 1,507 | 1,520 | 1,470 | 1,509 | 1,517 | 1,406 |
| 8. Bloqueo toma de decisiones    | 1,589 | 1,634 | 1,624 | 1,626 | 1,634 | 1,588 | 1,617 |       | 1,538 | 1,606 | 1,637 | 1,638 | 1,625 | 1,632 | 1,618 | 1,632 | 1,618 | 1,635 | 1,638 | 1,636 | 1,630 | 1,256 |
| 9. Tendencia a la distracción    | 1,580 | 1,601 | 1,555 | 1,607 | 1,601 | 1,603 | 1,607 | 1,509 |       | 1,598 | 1,603 | 1,606 | 1,592 | 1,605 | 1,603 | 1,603 | 1,607 | 1,604 | 1,606 | 1,605 | 1,593 | 1,298 |
| 10. Amago accidente              | 1,383 | 1,412 | 1,406 | 1,412 | 1,413 | 1,382 | 1,400 | 1,386 | 1,406 |       | 1,390 | 1,410 | 1,379 | 1,387 | 1,406 | 1,402 | 1,406 | 1,402 | 1,392 | 1,411 | 1,410 | 1,326 |
| 11. Usa alguna estrategia        | 1,247 | 1,250 | 1,258 | 1,260 | 1,256 | 1,259 | 1,261 | 1,260 | 1,258 | 1,240 |       | 1,249 | 1,250 | 1,243 | 1,257 | 1,257 | 1,253 | 1,241 | 1,253 | 1,254 | 1,235 | 1,818 |
| 12. Dolor cabeza                 | 1,269 | 1,298 | 1,294 | 1,284 | 1,298 | 1,256 | 1,298 | 1,298 | 1,297 | 1,296 | 1,286 |       | 1,287 | 1,296 | 1,298 | 1,298 | 1,291 | 1,290 | 1,296 | 1,298 | 1,293 | 1,296 |
| 13. Gastritis duodenitis         | 1,344 | 1,348 | 1,347 | 1,347 | 1,326 | 1,348 | 1,328 | 1,337 | 1,336 | 1,316 | 1,337 | 1,337 |       | 1,348 | 1,348 | 1,348 | 1,312 | 1,346 | 1,348 | 1,329 | 1,334 | 1,250 |
| 14. Hipercolesterolemia          | 1,161 | 1,150 | 1,156 | 1,159 | 1,158 | 1,160 | 1,161 | 1,157 | 1,160 | 1,140 | 1,144 | 1,159 | 1,161 |       | 1,155 | 1,160 | 1,159 | 1,106 | 1,160 | 1,156 | 1,159 | 1,298 |
| 15. Tensión arterial alta        | 1,290 | 1,290 | 1,291 | 1,280 | 1,288 | 1,245 | 1,271 | 1,276 | 1,288 | 1,285 | 1,288 | 1,291 | 1,291 | 1,285 |       | 1,256 | 1,280 | 1,283 | 1,290 | 1,291 | 1,217 | 1,160 |
| 16. Error por somnolencia        | 1,400 | 1,406 | 1,327 | 1,406 | 1,373 | 1,389 | 1,402 | 1,401 | 1,402 | 1,395 | 1,401 | 1,406 | 1,406 | 1,405 | 1,367 |       | 1,401 | 1,403 | 1,406 | 1,405 | 1,406 | 1,245 |
| 17. Falta por enfermedad         | 1,251 | 1,239 | 1,248 | 1,235 | 1,246 | 1,251 | 1,240 | 1,237 | 1,252 | 1,246 | 1,244 | 1,245 | 1,218 | 1,250 | 1,241 | 1,248 |       | 1,246 | 1,250 | 1,249 | 1,251 | 1,389 |
| 18. Edad (décadas)               | 1,363 | 1,329 | 1,332 | 1,365 | 1,357 | 1,362 | 1,363 | 1,362 | 1,362 | 1,354 | 1,343 | 1,356 | 1,362 | 1,299 | 1,355 | 1,362 | 1,358 |       | 1,298 | 1,364 | 1,312 | 1,298 |
| 19. Desgaste profesional         | 1,876 | 1,907 | 1,881 | 1,906 | 1,731 | 1,876 | 1,843 | 1,907 | 1,906 | 1,879 | 1,895 | 1,904 | 1,906 | 1,906 | 1,906 | 1,907 | 1,904 | 1,814 |       | 1,898 | 1,904 | 1,348 |
| 20. Organización noches          | 1,294 | 1,317 | 1,318 | 1,295 | 1,319 | 1,290 | 1,313 | 1,321 | 1,321 | 1,321 | 1,316 | 1,323 | 1,304 | 1,318 | 1,323 | 1,322 | 1,320 | 1,323 | 1,317 |       | 1,296 | 1,150 |
| 21. IMC                          | 1,242 | 1,247 | 1,246 | 1,259 | 1,258 | 1,258 | 1,254 | 1,252 | 1,247 | 1,255 | 1,233 | 1,254 | 1,245 | 1,256 | 1,186 | 1,258 | 1,258 | 1,210 | 1,256 | 1,232 |       | 1,248 |
| 22. Tiempo anticipación planilla | 1,523 | 1,509 | 1,519 | 1,524 | 1,512 | 1,489 | 1,519 | 1,506 | 1,517 | 1,458 | 1,523 | 1,522 | 1,523 | 1,522 | 1,510 | 1,380 | 1,511 | 1,524 | 1,525 | 1,358 | 1,525 |       |
| 23. Tiempo en turnos             | 1,470 | 1,509 | 1,156 | 1,159 | 1,601 | 1,555 | 1,766 | 1,816 | 1,298 | 1,294 | 1,284 | 1,298 | 1,288 | 1,285 | 1,244 | 1,245 | 1,296 | 2,463 | 2,545 | 1,310 | 1,309 | 1,296 |



**ANEXO 4. Variables que no están en el modelo en el análisis de regresión logística binaria por pasos**

|                            | PASO 1 | PASO 2 | PASO 3 | PASO 4 | PASO 5 | PASO 6 | PASO 7 | PASO 8 | PASO 9 | PASO 10 | PASO 11 | PASO 12 |
|----------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|---------|
|                            | Sig.   | Sig.   | Sig.   | Sig.   | Sig.   | Sig.   | Sig.   | Sig.   | Sig.   | Sig.    | Sig.    | Sig.    |
| Edad: 51-62 años (ref)     | ,011   | ,010   | ,024   | ,024   | ,017   |        |        |        |        |         |         |         |
| Edad: 21-30 años           | ,368   | ,445   | ,286   | ,500   | ,496   |        |        |        |        |         |         |         |
| Edad: 31-40 años           | ,104   | ,066   | ,067   | ,067   | ,031   |        |        |        |        |         |         |         |
| Edad: 41-50 años           | ,006   | ,004   | ,016   | ,008   | ,006   |        |        |        |        |         |         |         |
| Desgaste profesional       | ,001   | ,003   | ,021   | ,023   | ,054   | ,023   | ,035   |        |        |         |         |         |
| Noches ocasionales (ref.)  | ,043   | ,042   | ,068   | ,091   | ,084   | ,063   | ,038   | ,027   | ,025   |         |         |         |
| 1 bloque/mes               | ,200   | ,165   | ,500   | ,830   | ,705   | ,667   | ,796   | ,918   | ,985   |         |         |         |
| 2 bloques/mes              | ,227   | ,270   | ,115   | ,080   | ,091   | ,073   | ,040   | ,023   | ,019   |         |         |         |
| Locus de control           | ,000   | ,000   |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Bloqueo toma decisiones    | ,000   | ,020   | ,002   | ,035   | ,032   | ,015   |        |        |        |         |         |         |
| Dolor de cabeza            | ,000   | ,001   | ,023   |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Usa estrategia             | ,004   | ,017   | ,017   | ,042   | ,111   | ,129   | ,151   | ,128   | ,132   | ,063    |         |         |
| Tendencia a la distracción | ,000   |        |        |        |        |        |        |        |        |         |         |         |
| Amago de accidente         | ,000   | ,004   | ,003   | ,003   |        |        |        |        |        |         |         |         |
| IMC                        | ,550   | ,278   | ,201   | ,239   | ,238   | ,342   | ,247   | ,201   | ,176   | ,117    | ,071    |         |
| Tiempo en turnos           | ,378   | ,503   | ,390   | ,548   | ,719   | ,179   | ,131   | ,108   | ,102   | ,086    | ,136    | ,106    |
| 101-365 días               | ,332   | ,193   | ,242   | ,391   | ,161   | ,228   | ,136   | ,163   | ,135   | ,460    | ,471    | ,571    |
| 16-100 días                | ,886   | ,972   | ,782   | ,843   | ,856   | ,912   | ,769   | ,847   | ,892   | ,761    | ,767    | ,760    |
| 1-15 días                  | ,181   | ,117   | ,119   | ,211   | ,136   | ,168   | ,142   | ,148   | ,119   | ,432    | ,438    | ,531    |
| Falta por enfermedad       | ,390   | ,662   | ,609   | ,862   | ,965   | ,860   | ,868   | ,795   | ,896   | ,604    | ,796    | ,772    |
| Error por somnolencia      | ,002   | ,005   | ,015   | ,027   | ,074   | ,094   | ,160   | ,207   | ,251   | ,359    | ,475    | ,543    |
| NivelFatiga                | ,001   | ,026   | ,058   | ,063   | ,154   | ,068   | ,130   | ,197   | ,175   | ,255    | ,377    | ,670    |
| Flexibilidad               | ,008   | ,037   | ,344   | ,540   | ,510   | ,611   | ,959   | ,923   | ,925   | ,637    | ,575    | ,571    |

|                      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Languidez            | ,016 | ,097 | ,246 | ,383 | ,501 | ,471 | ,549 | ,534 | ,476 | ,751 | ,875 | ,825 |
| Ansiedad             |      |      |      |      |      |      |      |      | ,372 | ,413 | ,410 | ,502 |
| Depresión            | ,009 | ,053 | ,125 | ,359 | ,664 | ,387 | ,610 | ,995 | ,695 | ,519 | ,549 | ,662 |
| Gastritis/duodenitis | ,109 | ,420 | ,694 | ,534 | ,852 | ,866 | ,897 | ,874 | ,931 | ,779 | ,547 | ,337 |
| Hipertensión         | ,152 | ,121 | ,153 | ,198 | ,163 | ,151 | ,113 | ,151 | ,140 | ,109 | ,073 | ,144 |
| Hipercortisolemia    | ,454 | ,554 | ,496 | ,527 | ,716 | ,924 | ,988 | ,939 | ,888 | ,951 | ,825 | ,793 |

PASOS (variable introducida):

1. Ansiedad
2. Tendencia a la distracción
3. Locus de control
4. Dolor de cabeza
5. Amago de accidente de tráfico por somnolencia y/o fatiga
6. Edad
7. Bloqueo en la toma de decisiones
8. Desgaste profesional
9. *(Sale ansiedad)*
10. Organización de las noches
11. Usa estrategia para adaptarse a los turnos
12. IMC