

Fatiga laboral en controladores de tránsito aéreo

Evelin Escalona ¹, Estela de Urosa ¹, Rafael González ¹, Eudelis Romero ¹, Rina Lamarca ¹, Carlos Jiron ¹ y Carlos Bello ¹.

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue evaluar las modificaciones psicofisiológicas indicadoras de fatiga mental en 24 Controladores de Tránsito Aéreo expuestos a la pantalla de radar. Las pruebas que se utilizaron para evaluar la fatiga fueron: Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca, Destreza Manual y Precisión, Patrones Subjetivos de Fatiga de Yoshitake, Frecuencia Cardíaca y Tensión Arterial. Estas pruebas se aplicaron en todos los sujetos tanto expuestos como no expuestos a la pantalla de radar en dos momentos, y en tres sesiones durante la jornada laboral. Adicionalmente se evaluó el estado general de salud de los trabajadores, las características del ambiente de trabajo, la actividad del proceso laboral y el puesto de trabajo. En el análisis de los datos se observó un mayor porcentaje de fatiga en los Controladores Aéreos Expuestos según la prueba de Patrones Subjetivos de Fatiga. Con respecto a la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca, el 50% de los Controladores de Tránsito Aéreo se encontraron fatigados al inicio y a lo largo de la jornada. El 50% de los Controladores de Tránsito Aéreo presentaron una disminución en la prueba de Destreza Manual y Precisión en las tres sesiones y finalmente el análisis de la Tensión Arterial reportó un mayor porcentaje de Controladores de Tránsito Aéreo con cifras tensionales elevadas luego de dos horas de exposición. En el análisis inferencial no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los dos momentos ni entre las sesiones evaluadas.

Palabras Claves: Fatiga Mental, Controladores de Tránsito Aéreo, Pruebas Psicofisiológicas.

ABSTRACT

The present study assessed the modifications on indicators of psychophysiological fatigue in 24 air traffic controllers exposed to radar screen. Tests used as indicators were: Blood Pressure, Heart Rate, Heart Rate Variability, Manual Skill and Precision, and Yoshitake Subjective Fatigue Symptoms. The tests were applied to all subjects in three distinct moments during the workday and under two different conditions: the first, while at work in the Radar Screen Control Area; and the second, while carrying out administrative tasks. Additional aspects such as individual general health conditions, characteristics of the work environment, and work activities were assessed. According to the Subjective Fatigue Symptoms Test, a greater percentage of fatigue was found in air controllers assigned to the Radar Screen Control Area. The Heart Rate Variability Test revealed that 50% were fatigued at the start of and throughout the workday. The Manual Skill and Precision Test showed a decrease in 50% of the air controllers at the three workday contacts. A major percentage of these workers demonstrated increased blood pressure after two hours of exposure to the radar screen. Inferential analysis of data did not indicate significant differences between workers in administrative tasks and workers in radar screen tasks.

Key words: Psychophysiological Fatigue, Air Traffic Controllers, Subjective Fatigue Symptoms Test

¹ Investigadores del Centro de Estudios en Salud de los Trabajadores. Universidad de Carabobo (CEST-UC). Laboratorio de Ergonomía y Fisiología del Trabajo. Apartado Postal 2442 ZP: 2101. Maracay Venezuela. email: emsadag@conicit.ve

Introducción

En la actualidad, es frecuente encontrar en la literatura científica investigaciones relacionadas con las consecuencias negativas y positivas que la carga y exigencias de trabajo genera en los y las trabajadoras que se desempeñan en profesiones caracterizadas por altas exigencias mentales, y evidenciadas por la automatización de los procesos productivos (Palermo, 1985).

El término Fatiga es la denominación más común que reciben las manifestaciones más inmediatas y directas de los efectos negativos del trabajo (Almirall, 1990). En el caso de los efectos negativos estos representan en muchos casos la génesis de las enfermedades ocupacionales; aunque en la mayoría de los casos, éstos afectan al ser humano sin traspasar el umbral de la enfermedad. Es por ello que si la Salud Ocupacional pretende implementar la promoción y conservación de la salud de los trabajadores, debe prestar atención a estos efectos negativos (Almirall, 1993).

La importancia de la fatiga radica en su universalidad, es decir que no hace diferencias entre los seres humanos, afectándolos por igual, sin distinguir área geográfica, ni condición social o económica, de manera que podemos decir que es una condición inherente en los seres vivos. En ese sentido la fatiga ha tenido diferentes interpretaciones de acuerdo al modelo asumido para estudiarlo. Por un lado, los psicoanalistas quieren referirla a la sique y por el otro, los fisiólogos establecen un mayor énfasis en el soma (modificaciones de las funciones del cuerpo). Por esta razón se han planteado diferentes teorías que han permitido comprender la fatiga como un proceso psicósomático que descarta el carácter integral de esta entidad (Manero, 1991).

De acuerdo al tipo de trabajo, la fatiga ha sido clasificada en fatiga física y fatiga psíquica (Escalante, 1987).

La **fatiga física** se suele caracterizar por:

- ser explicable en términos bioquímicos.
- ser medible y controlable experimentalmente.
- ser reversible, transitoria y reparable con el descanso.
- se puede provocar por esfuerzos estáticos y dinámicos

La **fatiga psíquica** se suele caracterizar por:

- No ser explicable a un solo nivel, ya que intervienen aspectos psicofisiológicos, conductuales, y psicoendocrinos.
- No resulta fácil de controlar experimentalmente
- No es fácilmente reparable por el sueño y el descanso.
- Se puede producir por infraestimulación (Monotonía) y por sobreestimulación (Excitación).

El proceso de la fatiga psíquica hace complejo el análisis y cuantificación de la misma en un solo parámetro, ya que se aprecian variables claramente independientes, tales como aspectos psicofisiológicos, fisiológicos, psicológicos y situacionales (Escalante, 1987). Por otra parte, cuando se particulariza el proceso de fatiga mental, no se trata de establecer una separación radical entre lo mental y lo físico, se trata simplemente de definir cuáles son las variables sobre las cuales queremos hacer mayor énfasis.

Otros elementos a considerar son el comportamiento de las variables psicofisiológicas en relación al momento de reposo y luego de realizar una actividad de trabajo. En este sentido Almirall y col. (1982), realizaron un estudio en 40 sujetos (20 hombres y 20 mujeres), con determinaciones psicofisiológicas para establecer el comportamiento de las variables Umbral de Discriminación Táctil, Destreza Manual y Precisión (DMP), Expresión de Síntomas Subjetivos de Fatiga (P.S.F.) y la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca (VFC), además se compararon por sexo. Los resultados evidenciaron una diferencia significativa entre el reposo y después de 4 horas de trabajo en condiciones controladas. El sexo sólo parece influir en los Síntomas Subjetivos de Fatiga.

Partiendo de la premisa que el Controlador de Tránsito Aéreo (C.T.A.), debe hacer un esfuerzo mental importante y, que en Venezuela no se han efectuado estudios de campo donde se hayan aplicado pruebas psicofisiológicas para evaluar el impacto de su trabajo y la aparición de la fatiga mental en este tipo de trabajadores; nos planteamos como objetivo, evaluar las modificaciones psicofisiológicas indicadoras de fatiga mental en los C.T.A que laboran en un aeropuerto venezolano, ubicado en la región central del país.

Un estudio de esta naturaleza se hace imprescindible cuando se desea mejorar las condiciones de trabajo a un nivel en el cual la fatiga no constituya un

riesgo absolutamente indeseable, puesto que sus consecuencias serían de características y magnitudes imprevisibles al ocasionar un accidente aéreo.

Materiales y métodos

El grupo bajo estudio estuvo conformado por 24 Controladores Aéreos. Cada C.T.A. fue evaluado en dos días diferentes, en los cuales realizaron distintos tipos de actividad. La actividad de Operador de Radar fue considerada como el momento de exposición y cuando trabajaban en labores administrativas se consideró como de no exposición al radar. El momento de no exposición, nos permitió obtener los valores de referencia para cada sujeto (control). Posteriormente, fueron comparadas las modificaciones psicofisiológicas encontradas en los dos momentos (exposición vs no exposición).

1.- Batería de pruebas psicofisiológicas

Para evaluar el esfuerzo mental se realizaron pruebas que permiten evaluar los siguientes niveles funcionales: A.- Nivel Fisiológico: Frecuencia cardíaca, Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y Tensión Arterial (T.A.). B.- Nivel Psicofisiológico: la psicomotricidad a través de la prueba de destreza manual y precisión (D.M.P) y C.- Nivel Psicológico: mediante los síntomas subjetivos de fatiga.

2.- Aplicación de las pruebas psicofisiológicas

Los CTA fueron evaluados durante una jornada de actividades administrativas y como controladores aéreos, durante tres sesiones distintas.

- Sesión 1: al llegar al trabajo (8:00 a.m.)
- Sesión 2: a las 2 horas de trabajo (10:30 a.m.)
- Sesión 3 : al concluir la jornada (1 p.m.)

Estos horarios se establecieron debido a que la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) estipula un tiempo máximo de exposición al radar de 2 horas seguidas, después de lo cual los C.T.A. deben descansar por un período de tiempo similar.

3.- Los criterios de selección del personal para ser evaluado:

- Manifestar su conformidad para someterse al estudio.
- Estar expuestos al Radar.
- No presentar enfermedades mentales y/o nervio-

sas que afecten las funciones del Sistema Nervioso Central.(S.N.C.)

- Haber dormido bien la noche antes de la aplicación de las pruebas.
- No presentar patologías cardiovasculares.
- No tener problemas familiares graves que pudieran afectar los resultados de las pruebas.
- No estar expuesto a ninguna sustancia neurotóxica que pudiera afectar las funciones mentales.
- Que el día anterior hubiesen ingerido sus 3 comidas

Antes de realizar cada evaluación en las diferentes sesiones se aplicó un cuestionario pre-test para controlar la ingesta de café, alcohol, cigarrillos y los inconvenientes antes y durante el trabajo.

4.- Las variables e indicadores fundamentales fueron los siguientes:

Demográficas: edad, sexo y escolaridad.

Ocupacionales: Antigüedad en el cargo expresada en años y carga de trabajo evaluada en función del número de actividades realizadas durante el momento de exposición al radar (número de aviones controlados)

Ambientales: Temperatura de los locales

Categorización de la Frecuencia Cardíaca: se entiende por Frecuencia Cardíaca, el número de latidos ventriculares por minuto, contados en los registros electrocardiográficos, por palpación o por auscultación.

- Clase 1 : 40 a 70 por minuto.
- Clase 2 : 70 a < 90 por minuto.
- Clase 3 : 90 a 120 por minuto.

Categorización de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca: según el manejo de esta variable se tomó como parámetro que todos aquellos C.T.A. que estén por debajo del valor promedio de la primera sesión en 10 % o más, presentan fatiga mental, esto es menor o igual a 19,5%. Debido a que el promedio de la V.F.C. fue de 29,5% en la primera sesión considerando toda la muestra.

- Clase 1: 0 a < 19,5% Caracterizable por presentar fatiga mental

Clase 2: >de 19,5% No caracterizable por presentar fatiga mental.

Categorización de la prueba de Destreza Manual y Precisión:

los grupos que presentan un promedio menor que el promedio global de la primera sesión (105) se considera que presentan una disminución de la D.M.P.

Clase 1: < de 105 --- Fatigados
Clase 2: > de 105 --- No fatigados

Categorización de la Tensión Arterial:

T.A. sistólica: La presión arterial obtenida de una arteria periférica en reposo, es de 120 mmHg en la sístole y de 80 mmHg en la diástole (Astrand, 1986). Para categorizar esta variable se consideró que todos aquellos C.T.A. cuyos valores de tensión arterial sistólica fueran inferiores a 130 mmHg, estaban dentro de los límites normales.

Clase 1: < 130 mmHg Valor normal
Clase 2: > a 130 mmHg Valor anormal

T.A. diastólica: para categorizar esta variable se consideró que todos aquellos C.T.A. cuyos valores de tensión arterial diastólica fueran inferiores a 90 mmHg, estaban dentro de los límites normales.

Clase 1: < 90 mmHg Valor normal
Clase 2: > 90 mmHg Valor anormal

Categorización de los Síntomas Subjetivos de Fatiga (SSF) (Yoshitake, 1978).

Consistió en la aplicación de un cuestionario que contiene 30 preguntas sobre diversos síntomas, los cuales están agrupados en tres categorías:

categoría 1: somnolencia
categoría 2: dificultad de concentración
categoría 3: deterioro físico

En base a la categoría predominante se clasificó el trabajo desarrollado de la siguiente manera:

- TIPO 1:** no caracterizable por presentar fatiga.
- TIPO 2:** caracterizable por presentar fatiga mental.
- TIPO 3:** caracterizable por presentar fatiga física.

5.- Análisis estadístico

En primer lugar se realizó un análisis descriptivo de ambos momentos utilizando frecuencias y porcentajes. Para el estudio comparativo de ambos momentos se aplicó un Análisis de Varianza de Clasificaciones Múltiples (Bloques de Azar). Para el análisis comparativo de SSF se aplicó un análisis no paramétrico: Análisis de Mantel-Haenzel

Resultados

1.- Descripción del ambiente físico de trabajo

El ambiente de trabajo en general exhibe características que lucen adecuadas, en cuanto a espacios disponibles y áreas de circulación.

El edificio donde funciona el Centro de Aproximación (A.P.P.) tiene dos plantas. En la planta baja se encuentran todas las áreas de trabajo y de descanso de los C.T.A.; en la planta alta se encuentran la sala de las grabadoras ambientales, el banco de baterías y la cocina. El edificio donde se realizan las labores de A.P.P. no presenta aislamiento acústico, lo que permite que penetre a la Sala de Radar, el ruido producido por los aviones a reacción cuyos hangares se encuentran en la cercanías.

Sala de Radar: la Sala de Radar cuenta con un área de 16 metros cuadrados en donde se encuentra una sola consola, y tres sillas que no proporcionan apoyo adecuado para la espalda, su base no es de cinco ruedas y, deben ser compartidas por los cuatro C.T.A., que cumplen labores simultáneas en el área, lo que significa que uno de ellos debe permanecer de pie. Al no tener visión exterior, la iluminación de la Sala de Radar es controlable, y es siempre tenue. La luz proviene de luminarias ubicadas en el techo, lo cual es recomendable para atenuar los efectos indeseables ocasionados por el brillo de las pantallas del radar. La temperatura ambiental registrada, durante un promedio de 15 días, varió entre 19 y 21 grados centígrados.

2.- Características de la población estudiada

En las Tablas N° 1 y 2, se describen las características de la población estudiada. Se trata de una población joven, llama la atención que el 96% presenta hábitos alcohólicos, el 60% refirió consumirlos con una

frecuencia semanal. En cuanto a su situación económica el 83% considera que su sueldo es insuficiente. En el grupo evaluado solamente participó una mujer.

Tabla N° 1

Características sociodemográficas de los Controladores de Tránsito Aéreo en un Aeropuerto venezolano, 1995.

Características	Porcentaje (%)
Sexo:	
Masculino	96
Femenino	4
Estado Civil:	
Casado	88
Otros	12
Ingesta:	
Licor	96
Café	75
Medicamentos	3
Fumadores	38
Residenciado cercano al área	67
Tiempo de traslado:	
< de 30min.	50
30 a 60min.	25
> de 60min.	25
Vehículo propio	42
Vivienda propia	75
Ingresos económicos insuficientes	83
Tienen Hijos	92
Carga familiar:	
hasta 3 personas	58
> 3 persona	42

Fuente: Historia Médica

Tabla N° 2

Características de la Población Estudiada, expresada en Media Aritmética (X) y Desviación Estándar (s). 1995.

Características	X	s
Edad en años	28,00	± 2,37
Años de graduado	7,37	± 2,01
Años en el cargo	4,83	± 3,37

Fuente: Historia Médica

En la Tabla N° 3, se presentan los resultados de los antecedentes patológicos reportados en las historias clínicas del servicio médico del aeropuerto evaluado, las patologías reportadas fueron las gastritis, hiperactividad, hipertensión arterial y el estrés

Tabla N° 3

Antecedentes Patológicos Personales de la población estudiada, 1995.

Características	Porcentaje (%)
Gastritis	58,33
Hiperactividad	54,16
Hipertensión Arterial	20,83
Estrés	25,00

Fuente: Historia Médica

3.- Características del trabajo de los CTA

Básicamente las tareas de estos trabajadores según la organización Internacional de CTA (OACI, 1993) son las siguientes:

- La aprehensión de la situación del Tránsito.
- La predicción de los vuelos.
- La búsqueda de los conflictos y sus soluciones.
- Las breves y precisas instrucciones impartidas a las aeronaves.

Sobre estas cuatro bases, se soporta la misión del C.T.A. con el fin de prevenir colisiones entre las aeronaves e identificar los obstáculos ubicados en tierra; además, emitir instrucciones precisas para acelerar y ordenar el Tránsito Aéreo. Lograr que las aeronaves se trasladen de un punto a otro, sin peligro de colisión entre ellas, o con obstáculos naturales y artificiales; y que este desplazamiento sea rápido con un flujo de tránsito ordenado de acuerdo a sus prioridades, visualizar situaciones conflictivas, identificar las aeronaves, determinar soluciones y transmitir instrucciones, a los pilotos, estas son en general las instrucciones específicas de los C.T.A.

Actividades realizadas durante el período de exposición al radar

Durante el período de exposición al radar fue cuantificado el número total de operaciones efectuadas por cada CTA., cuyo promedio en 2 horas para todo el grupo fue de 40,4 y el tipo de operaciones se debió principalmente a los aviones que despegaron, los aviones que aterrizaron y los aviones en tránsito; lo que representó 27,9 operaciones en el mismo lapso, es decir, el 69 % de las operaciones realizadas en 2 horas evaluadas. Estas 40,4 operaciones representan el 40,8% del total en 24 horas, durante el período de tiempo en que se realizó el estudio.

4.- Resultados de la evaluación psicofisiológica

Los resultados obtenidos del cuestionario pre-test, aplicado antes de ser evaluados los sujetos en cada una de las sesiones de trabajo, expresan que los CTA tienen una ingesta importante de café, consumo de cigarrillos y alcohol. Este último es más evidente en un 33% antes de llegar al trabajo, cuando van a realizar actividades administrativas (no exposición al radar), (Tablas N° 4 y 5). Se observó que durante el día de trabajo con el radar, se presentaron mas inconvenientes o dificultades, hubo ausencias del personal en 1 o 2 personas del equipo.

Tabla N° 4

Información suministrada por los Controladores de Tránsito Aéreo, antes de administrar las pruebas en el momento de no exposición al radar en las diferentes sesiones.

Característica	Sesión 1 (%)	Sesión 2 (%)	Sesión 3 (%)
Ingesta de café	63	21	8
Ingesta de alcohol (previo)	33	0	0
Consumo de cigarrillos	35	25	21
Realización de actividades previas	25	0	0
Inconvenientes durante la guardia	0	0	0
Inconvenientes previos a la guardia	4	0	0
Personal incompleto	0	0	0

Fuente: Cuestionario pre-test

Tabla N° 5

Información suministrada por los Controladores de Tránsito Aéreo, antes de administrar las pruebas en el momento de exposición al radar en las diferentes sesiones expresadas.

Característica	Sesión 1 (%)	Sesión 2 (%)	Sesión 3 (%)
Ingesta de café	50	25	8
Ingesta de alcohol (previo)	13	0	0
Consumo de cigarrillos	29	17	21
Realización de actividades previas	35	0	0
Inconvenientes durante la guardia	0	21	0
Inconvenientes previos a la guardia	21	0	0
Personal incompleto	46	46	46

Fuente: Cuestionario pre-test

Síntomas Subjetivos de Fatiga (SSF):

Se pudo constatar durante la investigación, que a medida que transcurre la jornada de trabajo aumentan los síntomas de fatiga, situación que se incrementa cuando los trabajadores realizan la actividad de operador de radar, (Tabla N° 6).

Tabla N° 6

Trabajadores con Fatiga mental según SSF durante la Sección Administrativa (no exposición) y como Operador (exposición al radar), en tres sesiones durante la jornada laboral.

Actividad	Sesión 1 %	Sesión 2 %	Sesión 3 %
Administrativa (no-exposición al radar)	4	13	21
Operador de radar	17	59	42

Fuente: Instrumento de Evaluación.

Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca:

En la Tabla N° 7, se presenta la distribución de la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca para ambos grupos y por sesión, para valores < 19,5% (Fatiga mental según categorización), encontrándose que esta variable presenta un comportamiento estable en ambos grupos y en las tres sesiones. Llama la atención que alrededor del 50% de la muestra presenta valores de V.F.C. inferiores al 10% del promedio global de la primera sesión (19,5), lo que nos hace pensar que si bien los valores se mantienen estables a lo largo de la jornada en ambos grupos, más del 50% de los C.T.A se encuentran fatigados a lo largo de la jornada; estos valores alcanzan el 58,33% después de dos horas de exposición al radar

Tabla N° 7

Controladores de Tránsito Aéreo fatigados según caracterización de la Frecuencia Cardíaca, en Sección Administrativa (no exposición) y como Operador (exposición al radar), en tres sesiones durante la jornada laboral, expresados en frecuencia absoluta (N) y en porcentajes. 1995

Actividad	Sesión 1		Sesión 2		Sesión 3	
	N	%	N	%	N	%
Administrativo	12	50	11	45,8	14	58,3
Operador	13	54,1	14	58,3	12	50,0

Fuente: Instrumento de Evaluación.

*porcentajes < 19.5 = fatigados

Destreza Manual y Precisión (D.M.P)

En la distribución de la D.M.P. para ambos grupos y por sesión para valores mayores de 105 según categorización; puede apreciarse que el grupo que ejecuta actividades administrativas, el 50% de los C.T.A. presentan una D.M.P. aumentada en relación al promedio global de la primera sesión, este porcentaje se mantiene estable a lo largo de la jornada (Tabla N° 8).

Tabla N° 8

Controladores de Tránsito Aéreo fatigados según caracterización de DMP* en Sección Administrativa (no exposición) y como Operador (exposición al radar), en tres sesiones durante la jornada laboral, expresados en frecuencia absoluta y en porcentajes.

Actividad	Sesión 1		Sesión 2		Sesión 3	
	N	%	N	%	N	%
Administrativo	12	50	10	41,7	11	45,8
Operador	14	58,3	13	54,2	11	45,8

Fuente: Instrumento de Evaluación.

*Fatigados: < 105 Según Categorización.

Tensión Arterial Sistólica y Diastólica:

La Tabla N° 9 presenta la distribución de la Tensión Arterial Sistólica y Diastólica en ambos grupos y por sesión para valores mayores de 130 mmHg., se evidencia que el porcentaje de C.T.A. cuyos valores de Tensión Arterial Sistólica es mayor de 130 mmHg se mantienen estables en las tres sesiones en las actividades administrativas; en cambio, en el grupo expuesto al radar se observa un mayor porcentaje de C.T.A. con valores tensionales mayores de 130 mmHg (41,67%) a las dos horas de exposición al radar, para luego disminuir al concluir la jornada (25%).

Tabla N° 9

Distribución de los CTA que presentaron valores de Tensión Arterial Sistólica mayores a 130 mmHg en las tres sesiones de evaluación durante el momento de Sección Administrativa (no exposición) y como Operador (exposición al radar), expresados en frecuencia absoluta (N) y en porcentajes.

Actividad	Sesión 1		Sesión 2		Sesión 3	
	Nº	%	Nº	%	Nº	%
Administrativo	6	25	6	25	3	12,5
Operador	9	37,5	10	41,6	6	25

Fuente: Instrumento de Evaluación.

El análisis inferencial de los datos en las variables estudiadas (frecuencia cardíaca, VFC, DMP y la tensión arterial sistólica y diastólica), en ambos momentos (no-exposición y exposición a la pantalla de radar), evidenció que no existen diferencias significativas en las diferentes sesiones de trabajo evaluadas, para ninguna de las variables estudiadas.

En el análisis comparativo de S.S.F para investigar si existían diferencias entre los dos momentos (no-exposición y exposición) y, entre las diferentes sesiones evaluadas, se observó al comparar los valores de probabilidad (p) con el nivel de riesgo (α), que p es mayor que α ; es decir, que no existen diferencias significativas entre los dos grupos ni entre las sesiones de trabajo.

Discusión

La proximidad de los locales del radar con los hangares de los aviones representa una exposición permanente a la contaminación sónica, lo cual contradice las recomendaciones de la OACI respecto al aislamiento acústico: «Los altos niveles de ruido no son conducentes a un control eficiente del Tránsito Aéreo especialmente durante la coordinación y el enlace, por lo que es recomendable un aislamiento en particular acústico», (OACI 1993). Esta circunstancia contribuye de alguna manera a desmejorar las condiciones de trabajo, siendo un elemento que puede generar fatiga.

Los altos niveles de ruido no sólo afectan al oído, sino que también actúan sobre el sistema nervioso, el sistema digestivo y el sistema cardiovascular; generando, respuestas complejas que se traducen en manifestaciones patológicas (Manero, 1991).

En relación a las labores que realiza el personal evaluado, debe mencionarse que en función del tipo de trabajo y como una manera de atenuar su impacto, existe una rotación permanente en los sitios de trabajo; estas pausas de descanso son esenciales, y su práctica reduce la fatiga y disminuye los accidentes según lo referido por Rivas (1994), además debe destacarse que estos C.T.A. permanecen en el área de trabajo dentro del horario general de actividades, desempeñando actividades administrativas propias del mantenimiento de las instalaciones.

A similitud de lo planteado por Martinalde (1981) en el estudio realizado en C.T.A. en Chicago, un porcentaje importante de los trabajadores refiere ingerir

licor y bebidas estimulantes como el café; sin embargo, solo un 37,5% reportan hábitos tabáquicos moderados a diferencia de lo descrito en el mismo estudio.

Al evaluar los antecedentes patológicos personales, más de la mitad de los trabajadores refirió haber presentado episodios de gastritis y cuadros clínicos de hiperactividad. Una cuarta parte presentó cifras elevadas de Tensión Arterial y refirió haber sufrido de estrés, lo cual concuerda con los estudios realizados por Hurst y Rose (1978) y Pillon (1990). La presencia de Hiperactividad (54,16%) Estrés (25%) y elevado consumo de bebidas alcohólicas (95,93 %), son signos que pueden preceder a otras patologías. La presencia de Gastritis (58,33%) e Hipertensión Arterial (20,83%), indica que el personal objeto del presente estudio, realiza un trabajo bajo presión y presenta signos de fatiga crónica. Escalante (1987), considera la Hiperactividad como un signo precóz de fatiga crónica. Melton y col. (1976), y Crump (1979) mencionan la Hipertensión Arterial y la Gastritis como elementos psicósomáticos frecuentes en C.T.A. e indicadores de fatiga.

Según Rivas (1994), la fatiga del CTA puede adoptar las tres formas clásicas de fatiga: fatiga aguda, fatiga crónica y agotamiento nervioso; ésto conlleva a gran variedad de patologías psicósomáticas, las cuales afectan al aparato gastrointestinal, al sistema cardiovascular y al sistema neuropsíquico.

En un estudio realizado por Grandjean (1971), en relación al estrés, fatiga y síntomas subjetivos de fatiga en 68 C.T.A., encontró que 60 sujetos se sentían nerviosos e irritados en situaciones difíciles, 13 estaban ansiosos y temblorosos, 19 presentaban sudoración profusa, 14 referían taquicardias y 25 sufrían de insomnio y fatiga crónica.

En relación al aspecto socioeconómico, a pesar de ser un personal con estabilidad laboral y que el 75% tiene vivienda propia, menos de la mitad posee vehículo propio y aunque un 62 % tiene la contribución de su pareja en el mantenimiento del hogar; más del 80 % considera que sus ingresos económicos son insuficientes para cubrir sus necesidades básicas. Este elemento es de suma importancia, puesto que genera en el trabajador no sólo una inquietud y preocupación permanente sino que le da la percepción de estar subpagado por la labor que realiza, ambos elementos disminuyen la eficiencia en el trabajo como lo señala Pillon (1990).

Entre los factores que pueden haber influido en

la presencia de fatiga al inicio de la jornada laboral, según V.F.C. y D.M.P., se pueden mencionar que, al evaluar los C.T.A. en la sesión 1 (inicio de la jornada), tanto en el momento de exposición como de no exposición al radar, ya tenían una hora o más de haber llegado al lugar de trabajo y en muchos casos habían realizado actividades como trotar y otras actividades deportivas. Además, el 50 % de los C.T.A. empleó más de 30 minutos para trasladarse de su casa al trabajo y el 33 % de ellos refirió haber consumido un promedio de 7,7 tragos de licor la noche anterior a la evaluación de la actividad administrativa (no-exposición).

Al observar los hábitos y actividades desarrolladas por los trabajadores antes de iniciar la jornada, llama la atención que los CTA durante las labores administrativas (Momento de no exposición), presentaron un mayor consumo de café, bebidas alcohólicas y cigarrillos con respecto al día en que estaban destinados a realizar labores de operador de radar (Momento de exposición). Lo contrario pudo observarse paradójicamente en relación a la realización de actividades domésticas y con respecto a la presencia de inconvenientes previos a su llegada al sitio de trabajo. La primera observación pudiera explicarse por el hecho de que cuando deben desempeñarse como C.T.A., es preciso que asuman el inicio de las labores a una hora exacta, lo cual les deja menos tiempo para el consumo de café y de cigarrillos. Así mismo, el no tener previstas labores como C.T.A. les da mayor flexibilidad para el consumo de bebidas alcohólicas la noche anterior.

A las 2 horas de iniciada la jornada (sesión 2), pudo observarse que un menor número de trabajadores consumieron café y cigarrillos en ambos momentos evaluados, lo cual puede explicarse como resultado del nivel de ocupación durante este tiempo. Durante el tiempo de trabajo en el radar, se observó que en un 45,8 % de los casos el personal de guardia estuvo incompleto, lo cual necesariamente se traduce en una mayor carga de trabajo para los presentes y en una mayor probabilidad de que presenten signos de fatiga.

En el lapso comprendido entre la conclusión de las 2 primeras horas de trabajo y la finalización de la jornada (sesión 3), pudo observarse que cuando no estaban expuestos al radar, disminuyó el consumo de café y cigarrillos, mientras en este mismo lapso cuando estaban expuestos al radar sólo disminuyó discretamente el consumo de café y aumentó el número de cigarrillos fumados, lo que sugiere un aumento de los niveles de tensión psíquica en estos trabajadores.

De acuerdo con la **Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca**, si bien los valores se mantienen estables en los dos grupos y en las tres sesiones de trabajo, el 50 % de la muestra se encuentra fatigada al inicio y a lo largo de toda la jornada; lo cual podría deberse a las actividades realizadas previas a la primera evaluación y a la presencia de fatiga crónica no manifiesta. Si comparamos nuestros resultados con el estudio realizado por Hitchen y col (1980), el cual evaluó la respuesta fisiológica generada por una carga mental, en 20 CTA, encontrando que el 15% de los casos presentaron aumento de la Frecuencia Cardíaca con una disminución de la Variabilidad de la misma.

Frost y Col. (1972), en un estudio efectuado en Alemania con 60 C.T.A., comparando horas de trabajo, y horas de reposo encuentran alteraciones electrocardiográficas en 31 de los casos, cuando se compararon ambas actividades.

Por otra parte Rivas (1994) refiere que para evaluar la fatiga mental se ha empleado, con una buena correlación, la medición del coeficiente de arritmia sinusal, comprobándose que una mayor actividad mental se refleja en una disminución de la arritmia cardíaca.

Al analizar los resultados obtenidos en la prueba de **Destreza Manual y Precisión** llama la atención que al igual que en la prueba de V.F.C., el 50% de los C.T.A. presenta una disminución de la D.M.P. en relación al valor promedio total de la primera sesión. Esta disminución se mantiene a lo largo de toda la jornada y en ambos momentos: expuestos y no expuestos.

La **Frecuencia Cardíaca**, se mantiene estable en ambos grupos y a lo largo de toda la jornada, y en el 100% de los casos estos valores se mantienen inferiores a las 90 pulsaciones por minuto; lo cual concuerda con lo descrito por Lee y Park (1990) quienes han observado que ante un esfuerzo mental hay una disminución de la V.F.C. sin modificación de la F.C.

Al analizar las cifras de **Tensión Arterial**, se observó un mayor porcentaje de C.T.A. cuando están expuesto al radar (41,67%) con valores tensionales mayores de 130 mmHg después de dos horas de exposición, en comparación con el momento de no exposición, un 25% de los C.T.A. presentó valores tensionales mayores de 130 mmHg a las dos horas de labor.

En relación a los **Síntomas Subjetivos de Fatiga**, se observa que un mayor porcentaje de los C.T.A.

se encuentran en el grupo caracterizado por presentar fatiga mental desde el inicio de la jornada; este porcentaje aumenta a medida que transcurre la misma. En el momento de exposición este porcentaje es mayor que en el momento de no exposición.

Factores que pueden haber influido en el resultado de las pruebas:

-El tiempo en el cargo fué de 4,83 años \pm 3,37 años, esto les da mayor seguridad en el manejo de las situaciones y por consiguiente un menor nivel de ansiedad ante la expectativa del trabajo a realizar.

-La arritmia sinusal (V.F.C.) como parámetro para evaluar la fatiga mental, está muy condicionada a las características individuales como lo expresan Danew y col. citado por Almiral (1982).

Conclusiones

Los antecedentes patológicos personales evidencian que un alto porcentaje de Controladores de Tránsito Aéreo presentan signos y síntomas como: hiperactividad, elevado consumo de bebidas alcohólicas, estrés, gastritis, e hipertensión arterial; que son consideradas precursoras de otras patologías y de fatiga mental.

A pesar de no haber encontrado diferencias significativas entre ambos momentos (no-exposición y exposición al radar), los Patrones Subjetivos de Fatiga evidencian que un mayor porcentaje de Controladores de Tránsito Aéreo expuestos al Radar presentan Fatiga Mental al inicio y a lo largo de la jornada.

Los valores obtenidos en la Variabilidad de la Frecuencia Cardíaca y en la Destreza Manual y Precisión indican que los Controladores de Tránsito Aéreo se encuentran fatigados al inicio y a lo largo de la jornada; aunque no se observaron diferencias significativas entre el momento de control y el momento de exposición.

Los resultados de la medición de los valores de Tensión Arterial revela que un mayor porcentaje de Controladores de Tránsito Aéreo presenta cifras tensionales elevadas después de dos horas de exposición al Radar. Los resultados de la medición de la Frecuencia Cardíaca no son concluyentes. Las pausas de descanso son útiles para disminuir la Fatiga. \square

BIBLIOGRAFIA

- Almirall P y González J. "Personalidad y variabilidad psicofisiológica en sujetos expuestos a carga mental. Una experiencia de laboratorio". *Rev. Cub. Hig. Epid.* Octubre-Diciembre. :381-394; 1981
- Almirall P; González J; Pommerenck C y Sánchez Ma. E. "Determinación de la carga mental por variables psicofisiológica". *Rev. Cub. Invest. Biom.* 1:3(8):3-5; Enero-Abril. 1982
- Almirall P. "Efectos negativos de las cargas de trabajo". Material Mimeografiado. Instituto de Medicina del Trabajo. Departamento de Psicología. La Habana, Cuba; 1993
- Almirall P; González J; Reyes M y Pommerenck C. "Influencia de la atención mantenida en la respuesta psico-fisiológica a la carga mental". *Rev. Cub. Hig. Epid.* 21:151-161:151-160; Julio-Septiembre 1983
- Astrand P y Rodahl K. **Fisiología del trabajo físico.** Editorial Panamericana. Buenos Aires; 1986
- Escalante N. **Evolución de la fatiga en el medio laboral: prevención ante las nuevas tecnologías.** Fundación MAPFRE. Temas de Ergonomía. p:163-193. 1987
- Grandjean E. P; Wotzka G and Schaad R. "Fatigue and Stress in Air Traffic Controllers". *Ergonomics*, Vol.14(1):159-165; 1971
- Hitchen M; Brodie D and Harness J. "Cardiac Responses to Demanding Mental Load". *Ergonomics*, Vol.23(4):379-385; 1980.
- Hurts M and Rose R. "Objective Work Load and Behavioural Response in Airport Radar Control Rooms". *Ergonomics*, Vol.21(1): 559-565; 1978.
- Hurst M. and Rose R. "Objective Job Difficulty, Behavioural Response and Sector Characteristics in Air Route Traffic Control Center". *Ergonomics*, Vol 21(9): 697-709; 1978.
- Lee D and Park K. "Multivariate Analysis of Mental and Physical Load Components in Sinus Arrhythmia". *Ergonomics*, vol.33(1): 35-47; 1990.
- Manero R. Psicofisiología del trabajo.»Fatiga y Estrés». Material mimeográfico; 1991.
- Martinalde D. "Palmas sudorosas en la torre de control". *El Controlador.* Año 1(6), Sep-Oct.; 1981.
- Melton C; Smith R; McKenzie J y coll. "Stress in Air Traffic Controllers: Effects of ARTS III". *Aviation, Space and Environmental Medicine*, Vol 47(9):925-930; 1976
- OACI. CIRCULAR. 241-A/N 145. Compendio sobre factores humanos. Número 8. 1993
- Pillon A. *Archive de Maladies Professionnelles de Medecine due Travail et de Securite Social.* Vol 514-6:501-503; 1990.
- Rivas R. "Algunos criterios Ergónomicos sobre la fatiga y el descanso". *Salud ocupacional.* Año XII(55):22-27; 1994.
- Yoshitake H. "Three Characteristic Paterns of Subjective Fatigue Symptoms". *Ergonomics*, Vol 21 (3):231-233; 1978