

Trabajar en turnos rotativos semanales no produce alteraciones en las funciones cognitivas superiores

Working in Weekly Rotating Shifts Have not Impact on High Cognitive Functions

Nora Puerta-Guzmán y Mauricio Barrera-Valencia

doi: 10.17533/udea.rpsua.v9n1a05

Recibido: 27 de febrero de 2017. Revisado: 16 de abril de 2017. Aprobado: 22 de mayo de 2017.

Resumen

El presente estudio fue realizado con el fin de comparar el rendimiento cognitivo en la atención, memoria y función ejecutiva de un grupo de treinta (30) trabajadores entre 20 y 60 años que trabajan por turnos rotativos, con otro grupo de igual número y edad que trabaja sólo en turno fijo diurno. Se aplicó una batería neuropsicológica para evaluar dichas funciones cognitivas en ambos grupos. Los resultados obtenidos señalan que las funciones cognitivas evaluadas no se ven afectadas en la modalidad de turnos rotativos ni a corto ni a largo plazo, excepto en el puntaje de interferencia de la prueba de Stroop, en la cual se presentó menos resistencia a la interferencia en los trabajadores que realizan turno rotativo. También se evidenció que la modalidad de rotación de turno semanal es más sana desde el punto de vista cognitivo, pues facilita los procesos de ajuste del ciclo circadiano.

Palabras claves de autores: turno rotativo, evaluación neuropsicológica, atención, memoria, función ejecutiva.

Palabras claves adicionales de autores: atención, memoria, función ejecutiva, ritmo circadiano, neuropsicología.

Abstract

The present study was conducted to compare cognitive performance in attention, memory and executive function in a group of workers from the same company who work rotating shifts with another group that works only on fixed day shift. This study descriptive-correlational was conducted with 60 male adults, aged between 20 and 60 years: 30 participants perform in rotating shifts and 30 works in fixed shifts. A neuropsychological battery was administered to assess attention, memory and executive function in both groups. The results obtained in the study showed that in rotating shifts, cognitive functions in attention, memory and executive function are not altered in either the short or long term; except for the interference score of the Stroop test, in which less resistance to interference was evidenced in workers under rotating shifts than those workers performing in day fixed shifts. Furthermore, it was demonstrated that the weekly rotation mode shift seems to be more convenient from the cognitive point of view, allowing more rest and therefore proper resetting of the circadian cycle.

Keywords Authors: Rotating Shift, Neuropsychological Assessment, Attention, Memory, Executive Function.

Keywords Authors Plus: Attention, Memory, Executive Function, Circadian Rhythm, Neuropsychology.

Para citar este artículo:
Puerta-Guzmán, N. y Barrera-Valencia, M. (2017). Trabajar en turnos rotativos semanales no produce alteraciones en las funciones cognitivas superiores. *Revista de Psicología Universidad de Antioquia*, 9(1) 59-74. DOI: 10.17533/udea.rpsua.v9n1a05.

1. Médica, especialista en Salud Ocupacional. Máster en Neuropsicología. Medellín, Colombia. Correo electrónico: npuertag68@hotmail.com.
2. Psicólogo, máster en Neuropsicología. Doctor en Psicología con Orientación en Neurociencia Cognitiva. Universidad de Antioquia. Medellín, Colombia. Correo electrónico: mauricio.barrera@udea.edu.co.

Introducción

La Fundación Europea para la Mejora de las Condiciones de Vida y Trabajo define el trabajo por turnos rotativos como «una forma de organización del trabajo en la que equipos independientes trabajan sucesivamente para lograr la continuidad de una modalidad de producción o servicio» (Sabaté, 2002, p. 29). En el trabajo por turnos la rotación más común en la mayoría de las empresas, a nivel global, incluye tres horarios, si bien también se puede encontrar un sistema de rotación con rotaciones rápidas en la cual los trabajadores trabajan uno, dos o tres días en cada uno de los tres horarios, intercalando algún descanso; o, igualmente, en la industria y en el personal asistencial de salud se establecen de forma frecuente rotaciones de 12 horas (Desoille *et al.*, como se cita en Tovalin, Rodríguez y Ortega, 2004). En Occidente, el sistema de turnos más utilizado es el semanal.

Si bien es cierto que el trabajo por turnos trae consigo beneficios para la economía de los países y las empresas, asimismo se presentan alteraciones frecuentes en la salud de los trabajadores derivadas, principalmente, de la descompensación que sufre el ciclo circadiano, debido a que el mantenimiento del sistema externo del ritmo biológico no se adapta al horario de trabajo diurno y nocturno realizado por ellos. Estos trabajadores presentan mayor riesgo de desarrollar depresión y accidentalidad laboral, no sólo por la alteración de los neurotransmisores, sino por la pérdida de concentración generada por la fatiga acumulada a la que están sometidos (Wright, Lowry, & LeBourgeois, 2012), pues los trabajadores que realizan turnos rotativos duermen entre una (1) y cuatro (4) horas menos que aquellos que laboran en turno diurno.

Son poco conocidos los efectos cognitivos a largo plazo derivados del trabajo en turnos rotativos

Sin desconocer la importancia generada por este tema en las comunidades científicas, son poco conocidos los efectos cognitivos a largo plazo derivados del trabajo en turnos rotativos (Åkerstedt & Wright, 2009). Algunos de los estudios encontrados han sugerido que los trastornos del sueño, generados por la rotación de turnos, interfieren en el adecuado funcionamiento cognitivo, en el recuerdo y en el olvido selectivo relacionado con el aprendizaje (Wright *et al.*, 2012); aunque la siesta es un factor protector cognitivo, la somnolencia diurna es un factor predictor de desarrollo de deterioro en la cognición. (Kronholm, 2012). De acuerdo con lo anterior, es relevante mantener una adecuada homeostasis sináptica del ciclo sueño-vigilia y de la actividad fisiológica y conductual del organismo, lo cual se logra durmiendo en la noche y permaneciendo despierto en el día. (Kronholm, 2012).

Según datos epidemiológicos, se ha encontrado que la pérdida de sueño y los trastornos de sueño-vigilia son uno de los problemas de salud más habituales en los trabajadores que realizan turnos rotativos en Estados Unidos. Se estima que aproximadamente entre 50 y 70 millones de personas en este país presentan síndromes de trastornos de sueño-vigilia secundarios al trabajo en turnos rotativos (National Institute for Occupational Safety and Health, 2004). En España, en el año 2006, el 5% de las personas trabajadoras lo hacían en la noche y el 20% de ellas en turnos rotativos, mientras que en

el resto de Europa lo hacían alrededor de 18 millones de personas (Gómez, 2006). Por otro lado, en Colombia, el trabajo por turnos se ha convertido en una modalidad muy frecuente de trabajo en numerosas empresas. De acuerdo con el Ministerio de la Protección Social (2007), aproximadamente el 29% de los trabajadores activos en Colombia laboran en esta modalidad. No obstante, a pesar de que es un tema de creciente interés por parte de las aseguradoras, Administradoras de Riesgos Laborales —ARL— y el gremio médico relacionado con la salud ocupacional y la medicina del trabajo, no existen muchas investigaciones que indaguen por los efectos del trabajo por turnos sobre la salud. Entre los pocos trabajos encontrados se destaca el realizado por Tovalín *et al.* (2004), quienes estudiaron en un grupo de trabajadores industriales de la ciudad de México alteraciones en su motricidad fina y memoria a corto plazo. Su muestra comprendió 57 trabajadores, 47 de ellos del área de producción —con turnos rotativos— y 10 trabajadores administrativos —con turno fijo—. Se aplicaron pruebas de motricidad fina y memoria. En sus resultados, hallaron alteraciones de la memoria visual y motricidad fina en los trabajadores que realizan turnos rotativos. Otros autores como Santhi, Horowitz, Duffy & Czeisler (2007) realizaron una investigación con cuatro (4) hombres y siete (7) mujeres sanas, con un promedio de edad de 26.1 años, sin antecedentes médicos ni psiquiátricos, en la cual midieron los efectos del trabajo nocturno en la atención selectiva, la vigilancia y el estado de alerta. Realizaron un trabajo simulando turnos en el que estaban cuatro (4) días y tres (3) noches seguidas de trabajo. Los resultados mostraron que el descenso en la atención, la vigilancia y la alerta fue mayor durante la primera noche, las cuales continuaron alteradas en las demás noches en comparación con los resultados ocurridos en el trabajo de día.

Las tareas mayormente alteradas fueron las de búsqueda visual, adicionalmente, los tiempos de reacción fueron más altos y los procesos de toma de decisiones se vieron alterados en todas las noches en que se realizaron las medidas. Por otro lado, Özdemir *et al.* (2013) investigaron los efectos del trabajo por turnos en las funciones cognitivas de memoria, atención y aprendizaje en un total de 90 trabajadores de la salud entre 18 y 65 años, con un promedio de antigüedad en el trabajo de 5.5 años, de los cuales 45 laboraban sólo en el día y los otros 45 laboraban realizando turno rotativo. Los participantes que laboraban en turno fijo diurno laboraban cinco (5) días a la semana y los de turno rotativo laboraban tres (3) días a la semana. Los test neuropsicológicos fueron administrados al terminar el turno nocturno y al iniciar la jornada laboral diurna. Se les aplicó la escala de memoria de Wechsler, el test de aprendizaje verbal de Rey y el test de Stroop. Se encontraron puntajes significativamente más altos en el grupo que laboraba en turno fijo diurno en memoria verbal, atención-concentración y el *spam* de dígitos de la escala de memoria de Wechsler; y no se encontraron diferencias entre los dos grupos en el test de Stroop, memoria visual, control mental, memoria a largo plazo, y tarea de reconocimiento.

Finalmente, Chang, Chen, Hsu, Su, Liue & Hsu (2013) evaluaron la atención sostenida y la función ejecutiva de un grupo de 43 enfermeras empleadas del mayor hospital psiquiátrico del sur de Taiwán, con una edad promedio de 26 años y una antigüedad mínima de un (1) año. 20 de las 43 enfermeras realizaban turnos rotativos con rotación rápida —dos turnos continuos en la mañana, dos turnos en la tarde, dos turnos continuos en la noche y un día de descanso— y 23 de ellas realizaban solamente turnos diurnos. Las pruebas se realizaron a las 9.00 a. m. En

ambos grupos, posterior a la terminación del turno nocturno y en el día de descanso del grupo de turno diurno, se les aplicaron las pruebas de clasificación de tarjetas de Wisconsin, la tarea de búsqueda de dígitos y símbolos y una prueba de atención de desarrollada por la Universidad de Taiwán. En los resultados obtenidos no se encontraron diferencias significativas en la prueba de función ejecutiva –Wisconsin–, pero sí en las pruebas de atención, principalmente en las pruebas de atención visual.

Así las cosas, esta investigación tiene un gran interés en establecer si la actividad laboral realizada en turnos rotativos puede estar asociada a un deterioro cognitivo a corto o largo plazo; de ser ello cierto, se podría plantear una relación probable entre la generación de trastornos cognitivos derivados de laborar en turnos rotativos y las alteraciones cognitivas presentadas en el adulto mayor no asociadas al envejecimiento (Rohn *et al.*, 2012). Con base en esta revisión, el presente estudio plantea los siguientes objetivos: por un lado, comparar el efecto cognitivo de laborar en turnos rotativos con el efecto de trabajar sólo en turnos fijos; además, dado que el número de años que se labora en turnos rotativos puede tener un efecto acumulativo sobre la cognición, se planteó también el objetivo de comparar el efecto cognitivo que se genera por trabajar en turnos rotativos sobre el efecto cognitivo causado por trabajar sólo en turnos fijos.

1. Metodología

Este estudio se enmarca dentro de una metodología descriptivo correlacional de corte transversal, en la cual se tomó una muestra de sesenta (60) participantes, treinta (30) que cumplen su trabajo en turnos rotativos y treinta (30) que desarrollan su actividad laboral en un turno fijo diurno en la misma empresa, con el propósito de comparar la presencia o ausencia de alteraciones cognitivas. Los grupos fueron equiparados en las variables demográficas de género, edad, escolaridad y tiempo que llevaban trabajando en el respectivo turno.

1.1 Participantes

El estudio se realizó con trabajadores de una empresa industrial del municipio de Envigado. Se evaluaron sesenta (60) trabajadores de una población de doscientos cincuenta (250) trabajadores, de los cuales se seleccionaron treinta (30) que realizan turno rotativo y treinta (30) que laboran en turno diurno fijo y que cumplieran los siguientes criterios de inclusión: trabajadores de sexo masculino, con edades entre 20 y 60 años, que estuvieran trabajando en la planta, ya sea en turno rotativo o en turno fijo diurno. En la tabla 1 se pueden ver los datos descriptivos de la muestra en relación con las variables demográficas.

Tabla 1. Datos descriptivos de las variables demográficas

Grupo	Edad X	Escolaridad %			N. Socioeconómico %			Antigüedad X
		Bac	Tec	Pro	Bajo	Med	Alto	
Turno rotativo	43,5	43,3	36,7	20	10	83,3	6,7	17,93
Turno fijo	42,4	40	40	20	36,7	56,7	6,7	17,6

Esta investigación tiene un gran interés en establecer si la actividad laboral realizada en turnos rotativos puede estar asociada a un deterioro cognitivo a corto o largo plazo

De igual forma, con el objetivo de controlar el efecto que pudiera tener el nivel intelectual sobre los resultados de las variables neuropsicológicas, se aplicó una versión prorrataada de la escala de Wechsler para adultos. Los resultados arrojados se presentan en la tabla 2. Los valores *p*, calculados mediante U de Mann-Whitney, señalan que los dos grupos son equiparables a nivel intelectual.

Tabla 2. Comparación del nivel intelectual entre el grupo de turno rotativo y de turno fijo

Variables	Turno Rotativo		Turno Fijo Diurno		Valor P*
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	
Ci Manipulativo	98,7	15,8	101,4	11,9	0,453
Ci Verbal	92,3	8,6	98,1	12,4	0,086
Ci Total	94,4	11	99,4	11,4	0,085

* Valor *p*: calculado con base en U de Mann-Whitney

1.2 Instrumentos

Los instrumentos que conformaron el protocolo de esta investigación para evaluar a los pacientes fueron: una entrevista en la cual se interrogó por los antecedentes con el fin de descartar aquellos trabajadores que no cumplían con los criterios de inclusión, y algunas pruebas neuropsicológicas con las que se evaluó capacidad de atención, memoria a corto y largo plazo y función ejecutiva. Se describirán a continuación.

Para evaluar atención se aplicaron las subpruebas de *Figuras incompletas* y *Retención de dígitos* de la escala de inteligencia Wechsler para adultos. En la primera, el evaluado debe en un tiempo máximo de 20 segundos descubrir qué le falta a una figura y en la segunda debe repetir una secuencia de números que va aumentando en número y dificultad. Para evaluar capacidad de aprendizaje y memoria verbal se aplicó el *Test de Aprendizaje Verbal de California –Tavec–*, el cual consta de tres (3) listas de palabras: una lista de aprendizaje –lista A–, una lista de interferencia –lista B– y una lista de reconocimiento –lista C–. Las listas A y B tienen la misma estructura y cada una está compuesta por 16 palabras pertenecientes a cuatro categorías semánticas diferentes –dos categorías son comunes en ambas listas–; la lista C comprende 28 palabras de reconocimiento. La lista A consta de cinco ensayos y la lista B de un ensayo. Para evaluar memoria visual, se aplicó la prueba de *Memoria Visoespacial de Puntos*, la cual consiste en colocar a cada paciente una tarjeta de respuestas que contiene nueve puntos negros, seguidamente se le presentan, una a una, ocho tarjetas, cada una con cuatro puntos negros y uno en blanco –las tarjetas están marcadas en la parte posterior con un número del 1 al 8 bajo el propósito de presentarlas siempre en la misma secuencia–. Una vez presentadas cada una de las tarjetas, se le solicita al paciente que señale en la tarjeta de respuestas el lugar donde se encuentra el punto blanco de cada una de las tarjetas estímulo –1, 2, 3 4... 8–. Se realizan cinco ensayos sólo con aquellas tarjetas que no se evocan correctamente, pero la prueba puede terminar antes de los cinco ensayos si el paciente evoca correctamente la posición del punto blanco en las ocho tarjetas. Se realiza evocación diferida a los cinco minutos. Se tienen en cuenta para la calificación la evocación

inicial, la evocación máxima, el número de ensayos y la evocación diferida.

Por último, para evaluar la función ejecutiva se aplicó el *Test de colores y palabras de Stroop* y el *Test de clasificación de tarjetas de Wisconsin –Wisconsin Card Sorting Test, 1948–*. El primero es un test ampliamente utilizado para evaluar diversos componentes de las funciones ejecutivas como flexibilidad cognitiva, resistencia a la interferencia y capacidad de inhibición de respuestas automáticas. Consta de tres páginas, y cada una de ellas tiene cien elementos distribuidos en cinco columnas de veinte elementos. En la primera página se encuentran las palabras ROJO, VERDE, AZUL, ordenadas al azar e impresas en tinta negra en una hoja tamaño A4; en la segunda página se encuentran cien elementos iguales (XXXXX) impresos en tinta ROJA, VERDE, AZUL. El mismo color no aparece dos veces.

El segundo test evalúa la capacidad para generar criterios de clasificación pero, fundamentalmente, la capacidad del evaluado para cambiar de criterio de clasificación –flexibilidad– con base en cambios inesperados en las condiciones de la prueba. Éste consta de cuatro cartas base con figuras geométricas diferentes –circulo, cruz, estrella y triangulo–, las cuales a su vez tienen dos propiedades: número y color. Para su aplicación se le entregan al evaluado 128 cartas que están formadas por tres caracteres: forma –triangulo, estrella, cruz, circulo–, color –amarillo, verde, azul, rojo– y número –uno, dos, tres, cuatro elementos–; el evaluado debe colocar una a una debajo de las cartas base según un criterio que él mismo debe considerar –color, forma, numero–. No hay un patrón que guíe la decisión. Se le dice al evaluado si la carta fue colocada correcta o incorrectamente y se califican los aciertos, errores, errores perseverativos y fa-

llas para mantener el principio. El orden de las categorías son color, forma y número.

1.3 Procedimiento

- Durante el desarrollo de esta investigación se realizaron los siguientes pasos:
- *Paso I:* se presentó la propuesta de investigación a la empresa industrial del municipio de Envigado.
- *Paso II:* de los trabajadores que trabajan en la planta se tomó una muestra de sesenta (60) personas que accedieron a participar voluntariamente en la investigación y diligenciaron el consentimiento informado.
- *Paso III:* luego de diligenciar y firmar el consentimiento informado, se realizó una encuesta sociodemográfica y una entrevista con el fin de descartar los trabajadores que no cumplieran con los criterios de inclusión del estudio.
- *Paso IV:* a los trabajadores seleccionados se les aplicaron las pruebas designadas para la investigación.
- *Paso V:* una vez aplicadas las pruebas, se procedió a realizar la base de datos, la cual se construyó teniendo en cuenta la operacionalización de las variables.
- *Paso VI:* con los resultados obtenidos, se realizó el análisis cuantitativo-cualitativo de los datos, con los cuales se construyó la discusión, las conclusiones y las sugerencias de la investigación.

En relación con el consentimiento informado, se empleó una versión aprobada por el Comité de ética de la Universidad de San Buenaventura, sede Medellín, siguiendo los protocolos de

la Declaración de Helsinsky de la Asociación Mundial de Medicina y ciñéndose a la normatividad colombiana para la realización de estudios de bajo riesgo para la salud de los participantes.

1.4 Análisis de datos

Los resultados se describen en términos de frecuencias, porcentajes, media y desviación estándar, según el tipo de escala de medida de las respectivas variables. Para verificar la normalidad de los datos se empleó la prueba de Kolmogorov-Sminov. Con base en los resultados obtenidos, se empleó la T de Student cuando los resultados de Kolmogorov-Sminov mostraron una distribución normal de los datos, y en los casos en los que el supuesto de normalidad no pudo ser verificado se empleó la U de Mann Whitney. Todos los análisis estadísticos se procesaron mediante el *software* SPSS versión 18.

2. Resultados

Con el objetivo de facilitar la lectura de los datos, éstos se organizaron de acuerdo con los distintos dominios cognitivos evaluados en dos condiciones: agrupados únicamente por la variable turno rotativo-turno fijo y en la segunda condición agrupados, adicionalmente, por el número de años que llevan en uno u otro turno.

2.1 Resultados de acuerdo con el tipo de turno

2.1.1 Atención

En relación con las pruebas de atención entre ambos grupos, no se encontraron diferencias significativas entre el grupo que realiza turnos rotativos y el grupo de turno fijo diurno; sin embargo, al analizar el promedio de rangos y la media se encuentra que los puntajes obtenidos por el grupo que realiza turno fijo son ligeramente mejores que los puntajes obtenidos por el grupo que realiza turno rotativo –tabla 3–.

Tabla 3. Comparación de los resultados de las pruebas de atención entre el grupo de turno rotativo y turno fijo

Variables	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor p*
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	
Figuras incompletas	9,2	2,3	9,3	1,8	0,89
Retención de dígitos	8,2	1,8	9,2	3	0,38

* *Valor p*: calculado con base en la U de Mann Whitney.

2.1.2 Memoria

Con respecto a las pruebas de memoria, se observa que no hay diferencias significativas entre el grupo que realiza turnos rotativos y el grupo de turno fijo diurno; no obstante, al analizar la media y la desviación estándar se encuentra que en la prueba visual de memoria de puntos los puntajes obtenidos por el grupo que realiza turno rotativo es ligeramente mejor que los puntajes obtenidos por el grupo que realiza turno diurno fijo –tabla 4–.

Tabla 4. Comparación de los resultados de las pruebas de memoria entre el grupo de turno rotativo y turno fijo

Variables	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor p*
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	
Rdo. Libre inm. 1	5	2,1	5,3	1,9	0,67
Rdo. Libre inm. 5	11,5	2,5	11,6	1,8	0,816**
Rdo. Libre inm. Int.	1,5	1,7	2	2,3	0,646
Rdo. Libre inm. Pers.	5,4	3,5	6	3,3	0,552
Lista b interf.	5,1	2	4,9	1,9	0,753
Rdo. Libre cp	10,1	2,9	9,6	2,3	0,435**
Rdo. Libre cp int.	0,6	0,7	0,8	0,9	0,692
Rdo. Libre cp pers.	1,1	1,3	1	1,1	0,695
Rdo. Cp con clave sem.	10,4	2,9	9,8	1,9	0,289
Rdo. Cp con clave sem. Int.	1,4	1,4	1,1	1,2	0,499
Rdo. Libre lp	9,9	2,9	9,3	2,1	0,367**
Rdo. Libre lp int.	0,9	0,9	1,2	1,1	0,223
Rdo. Libre lp pers.	0,7	1	0,6	1	0,389
Rdo. Libre lp con clave sem.	10,5	2,8	9,6	2,1	0,25
Rdo. Libre lp con clave sem. Int.	1	1,1	1,4	1,2	0,168
Reconocimiento lista a	14,1	1,9	13,7	2	0,493
Rec. Lista b comp.	0,9	0,9	0,9	0,9	0,747
Rec. Lista b no comp.	0,2	0,5	0,2	0,6	0,694
Rec. Prototípicas	0,8	0,8	0,6	0,8	0,347
Rec. Rel. Fon.	0,3	0,8	0,3	0,7	0,757
Rec. Pal. No relacionadas	4,5	1,7	4,2	2	0,696
Mem. Puntos 1	6,8	1,8	6,5	2,1	0,749
Mem. Puntos 2	6,1	2,1	6	2	0,859

*Valor p: calculado con base en U de Mann-Whitney, salvo que se indique lo contrario.

**Valor p: calculado con base en T de Student.

2.1.3 Función ejecutiva

Al analizar las pruebas de función ejecutiva no se encontraron diferencias significativas entre los puntajes de ambos grupos, excepto en el puntaje de interferencia de la prueba tipo Stroop, en la cual los trabajadores que realizan turno rotativo presentan menor resistencia a la interferencia que los trabajadores de turno fijo diurno. De otro lado, sin presentar tampoco diferencias significativas, se observa mejor desempeño en la prueba de Wisconsin en los trabajadores que laboran en turno fijo diurno que en los que laboran en turno rotativo –tabla 5–.Tabla 5. Comparación de los resultados de las pruebas de Función ejecutiva entre el grupo de turno rotativo y turno fijo

Variables	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor p
	Media	Desv. Est	Media	Desv. Est.	
Stroop palabra errores	0,2	0,8	0,2	0,5	0,99
Stroop palabra aciertos	98,6	17,5	99,1	9,2	0,602
Stroop palabra corre edad	103,1	17,7	103,1	8	0,824
Stroop color errores	1,9	1,9	1,4	1,3	0,533
Stroop color aciertos	65,6	13,3	64,1	10,4	0,706
Stroop col corre edad	67,9	13,2	66,1	10,1	0,574
Stroop pc errores	1,8	1,6	2,1	1,9	0,673
Stroop pc aciertos	37,6	9,4	33,5	8,2	0,077*
Stroop pc corr. edad	40,4	9,2	36	7,4	0,044*
Stroop interfer.	0	7	-4,2	6,4	0,019*
Wis intentos	118,8	17,3	116,9	18,1	0,713
Wis aciertos	69,8	18,1	70,6	13,1	0,858*
Wis err. totales	49	24,8	46,3	22,5	0,669*
Wis err. per.	20,2	14,9	19,3	14,8	0,822*
Wis err. no pers.	28,8	15	27	11,1	0,606*
Wis rtas. conc.	55,9	23,6	55,9	18,9	0,745
Wis cat.	3,6	2,2	3,3	2,2	0,602
Wis tpo. de rta. —mseg—	3186,8	1426,8	3826,2	1949,3	0,198

* Valor p calculado con base en U de Mann-Whitney, salvo que se indique lo contrario.

** Valor p calculado con base en T de Student.

2.2 Resultados de acuerdo con el número de años trabajado en cada turno

Con el fin de testear el segundo objetivo, en relación con la posibilidad de un efecto acumulativo del trabajo rotativo versus el trabajo en turnos fijos, se analizó la

muestra tomando en cuenta el número de años de la siguiente manera: todos los participantes que llevaran menos de 18 años y 11 meses en las dos condiciones –turno fijo y turno rotativo– vs. todos los participantes que llevaran más de 19 años en las dos condiciones –turno fijo y turno rotativo–.

2.2.1 Atención

En las pruebas de atención se presentaron desempeños mejores en los trabajadores que

llevan menos de 18 años trabajando que en los que llevan más de 19 años, independientemente del turno—, excepto en la prueba de figuras incompletas en la cual se observó mejor desempeño en los trabajadores que llevan menos de 18 años y trabajan en turno rotativo que en los que llevan más de 19 años y laboran en el mismo turno. En la prueba de retención de dígitos se presentó mejor desempeño en los trabajadores que laboran en turno fijo diurno que en los que trabajan en turno rotativo, independientemente de la antigüedad –tabla 6–.

Tabla 6. Resultados prueba de atención según el tiempo y modalidad laborados

Aspectos cognitivos	<= 18					19+				
	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor p	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor p
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.		Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	
Figuras incompletas	9,8	2,7	9,4	1,9	0,667	8,8	2,2	9,3	1,9	0,621
Ret. dígitos	8,5	1,4	9,1	3,1	0,86	8,1	2,1	9,3	3,1	0,347

2.2.2 Memoria

Respecto a las pruebas de memoria, aunque tampoco se presentaron diferencias significativas entre los grupos según la antigüedad, también se observa un ligero mejor desempeño en los trabajadores que llevan menos de 18 años que en los que llevan más de 18 años en ambas pruebas de memoria, independientemente del turno que estén realizando, excepto en las tareas de reconocimiento, en las cuales se observa mejor desempeño en los trabajadores con más de 19 años de antigüedad –tabla 7–.

Tabla 7: Resultados en pruebas de memoria según tiempo y modalidad laborados

Aspectos cognitivos	<= 18					19+				
	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor p	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor P
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.		Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	
Rdo. Libre inm. 1	5,2	2,6	5,1	2	0,82	4,9	1,8	5,5	1,9	0,621
Rdo. Libre inm. 5	12,1	2,5	12,1	2,2	0,949*	11,1	2,5	11,2	1,4	0,913*
Rdo. Libre inm. Int.	1,6	2,1	2,1	2,4	0,56	1,4	1,4	1,9	2,2	0,959
Rdo. Libre inm. Pers.	5,3	3,6	6,4	3,5	0,347	5,6	3,5	5,6	3,2	0,851
Lista b interf.	5,4	2,2	4,6	2	0,231	4,9	1,9	5,3	1,8	0,506
Rdo. Libre cp.	10,8	3	10,4	2,1	0,709*	9,7	2,8	8,9	2,3	0,378*

Aspectos cognitivos	<= 18					19+				
	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor p	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor P
	Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.		Media	Desv. Est.	Media	Desv. Est.	
Rdo. Cp con clave sem.	10,7	3	10,4	1,7	0,82	10,2	2,8	9,2	1,9	0,211
Rdo. Cp con clave sem. Int.	0,7	0,8	0,6	1	0,527	1,8	1,6	1,6	1,2	0,746
Rdo. Libre lp	10,8	3,4	10,1	2,4	0,565*	9,4	2,6	8,7	1,7	0,347*
Rdo. Libre lp int.	0,7	1	0,6	0,6	0,742	1	0,9	1,7	1,2	0,102
Rdo. Libre lp pers.	0,6	0,8	0,6	1	0,742	0,8	1,2	0,6	1,1	0,528
Rdo. Libre lp con clave sem.	11,2	2,8	10,3	1,7	0,374	10	2,8	9,1	2,4	0,266
Rdo. Libre lp con clave sem. Int.	0,8	1,3	0,9	0,8	0,462	1,1	1	1,9	1,3	0,081
Reconocimiento lista a	13,9	2,1	13,7	2,2	0,781	14,2	1,8	13,8	1,9	0,463
Rec. Lista b comp.	0,8	0,8	0,7	0,7	0,94	0,9	1,1	1,1	1,1	0,621
Rec. Lista b no comp.	0,1	0,3	0,1	0,3	0,98	0,2	0,5	0,4	0,7	0,67
Rec. Prototipicas	0,4	0,7	0,1	0,4	0,403	0,7	1,1	0,9	1	0,384
Rec. Rel. Fon.	0,7	1	0,4	0,6	0,527	0,8	0,7	0,8	0,9	0,772
Rec. Pal. No relacionadas	0,3	0,9	0,1	0,3	0,667	0,2	0,7	0,4	0,9	0,506
Mem. Puntos 1	4,3	1,8	4,1	2,1	0,742	4,6	1,7	4,2	2	0,851
Mem. Puntos 5	7,1	1,5	7,1	1,6	0,781	6,6	1,9	6	2,3	0,484
Mem. Puntos dife.	6,5	2,3	6,9	1,7	0,86	5,8	1,9	5,3	2	0,528

*T de Student.

2.2.3 Función ejecutiva

En relación con las pruebas de función ejecutiva y tiempo de antigüedad, tampoco se presentaron diferencias significativas; sin embargo, se observa que en la interferencia de la prueba tipo Stroop presentan menos resistencia a la interferencia los trabajadores que realizan turno rotativo y llevan más de 19 años laborando que los que llevan menos de 18 años y trabajan en turno diurno. En la prueba de Wisconsin presentaron mejor desempeño los trabajadores con menos de 18 años laborados en ambos turnos que aquellos que llevan más de 19 años en la empresa en ambos turnos –tabla 8–.

Tabla 8. Resultados en pruebas de función ejecutiva según tiempo y modalidad laborados

Aspectos cognitivos	<= 18					19+				
	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor p	Turno rotativo		Turno fijo diurno		Valor p
	Media	Desv. est.	Media	Desv. est.		Media	Desv. est.	Media	Desv. est.	
Stroop palabra errores	0,5	1,2	0,1	0,4	0,631	0,1	0,2	0,2	0,5	0,721
Stroop palabra aciertos	95,8	17,4	101,9	7,5	0,095	100,4	17,8	96,6	10	0,484
Stroop palabra corre edad	97,8	17,4	103,7	7,1	0,118	106,7	17,4	102,6	9	0,365
Stroop color errores	2,2	2,2	1,5	1,5	0,595	1,7	1,7	1,3	1,2	0,746
Stroop color aciertos	65,3	12,2	67,4	9,1	0,705	65,8	14,3	61,3	11	0,422
Stroop col. Corre edad	66,3	11,9	68,2	8,4	0,705	68,9	14,2	64,3	11,3	0,347
Stroop pc errores	1,5	1,7	2,2	1,9	0,274	2	1,6	1,9	1,9	0,825
Stroop pc aciertos	37,4	8,5	35,1	9	0,515*	37,7	10,2	32	7,4	0,071*
Stroop pc corr. Edad	38,7	7,3	36,2	8,4	0,433*	41,6	10,2	35,8	6,8	0,058*
Stroop interfer.	-0,3	8,6	-5	7,1	0,149*	0,2	6,1	-3,6	5,8	0,078*
Wis. Int.	113,1	19,6	109,6	20,4	0,631	122,6	14,9	123,3	13,5	0,851
Wis. Aciertos.	78,8	10,3	74,4	13,5	0,355*	63,8	19,9	67,2	12,2	0,554*
Wis. Err. Totales	34,3	15,4	35,2	21,5	0,895*	58,8	25,4	56,1	19,1	0,725*
Wis. Err. Per	12,5	9,1	12,6	12,5	0,974*	25,3	15,9	25,2	14,4	0,978*
Wis. Err. No pers.	21,8	7,7	22,6	11,1	0,826*	33,4	17	30,9	9,8	0,588*
Wis. Rtas. Conc.	68,8	11,7	64,4	18,5	0,82	47,3	25,8	48,4	16,5	0,721
Wis. Cat.	4,9	1,4	4,4	2,1	0,82	2,8	2,2	2,3	1,7	0,621
Wis. Tpo. De rta. —Mseg—	2363,8	620,1	3056,6	1230,5	0,131	3735,5	1557,9	4499,6	2235,4	0,33

* T de Student.

3. Discusión

El objetivo del presente estudio fue describir las características a nivel cognitivo en atención, memoria y función ejecutiva de los trabajadores que realizan turnos rotativos de una empresa del sector industrial del municipio de Envigado y compararlos con los resultados de aquellos trabajadores de la misma empresa que no realizan turnos rotativos, con el objeto de identificar si

podía existir algún efecto del turno rotativo en el desempeño cognitivo de los trabajadores.

Si bien varios estudios han relacionado el trabajo por turnos con alteraciones en la salud (McCubbin, Peach, Moore & Pilcher, 2012; Rüger & Scheer, 2009; AlDabal & BaHammam, 2011; Banks & Dinges, 2007; Ruiz, Cifuentes, Segura, Chavarría y Sanhueza, 2010; Åkersted & Wright, 2009), muy pocos trabajos han centrado sus

investigaciones en establecer posibles alteraciones cognitivas asociadas al trabajo por turnos. Los resultados de esta investigación apuntan a que no se encontraron diferencias significativas en la mayoría de las variables neuropsicológicas estudiadas entre el grupo que realiza turnos rotativos y el que trabaja en turnos diurnos fijos. Empero, existen una serie de diferencias entre los dominios cognitivos que merecen una revisión más detallada.

Así, en las pruebas de tipo atencional se evidencia un ligero mejor desempeño en los resultados de aquellos trabajadores que laboran en turno fijo diurno en comparación con los que realizan turno rotativo, lo cual es consistente con los trabajos realizados por Santhi *et al.* (2007), Özdemir *et al.* (2013) y Chang *et al.* (2013), quienes evaluaron aspectos asociados a atención selectiva, vigilancia, estado de alerta y atención visual, reportando un mejor desempeño en los trabajadores que laboran en turno fijo diurno en comparación con aquellos que realizan turno rotativo; sin embargo, es importante mencionar que la modalidad de turno empleada y el tiempo de aplicación de las pruebas en estos estudios difiere respecto a la modalidad de turno empleada y el momento en que se aplicaron las pruebas en la presente investigación, ya que, como se expresó anteriormente, la modalidad de rotación de turno en este estudio es semanal y las pruebas se aplicaron durante los turnos mañana y tarde, mientras que en la investigación de los autores mencionados la rotación de turnos fue más corta —cada dos días— y las pruebas se aplicaron inmediatamente después de la terminación del turno nocturno. Lo anterior lleva a pensar que durante los días trabajados en turno diurno el ciclo circadiano de los trabajadores de esta investigación ya se había restablecido y que, probablemente, las

alteraciones en las pruebas de atención de las investigaciones anteriormente citadas se dieron más por fatiga y cansancio que por la rotación del turno propiamente dicho.

Esta situación está en consonancia con los planteamientos de Sabaté (2002) y Knauth (1998), quienes sugieren que el ciclo circadiano de los seres humanos se restablece a los pocos días —una semana— del cambio de turno nocturno, y, según Mignot (2008), el cansancio después de una noche de trabajo disminuye el nivel de atención y perturba sensiblemente la coordinación motora y el ritmo mental.

Sobre las pruebas de memoria tampoco se encontraron diferencias significativas en esta investigación, sin embargo, el desempeño en las pruebas de memoria verbal fue un poco mejor en los trabajadores del turno diurno que en los del turno rotativo, en comparación con los resultados de las pruebas de memoria visual en las que no se presentaron diferencias significativas, aunque sí se observó que el desempeño fue un poco mejor en los trabajadores de turno rotativo que en los de turno fijo diurno. Esto estaría de acuerdo con lo reportado en el estudio de Özdemir *et al.* (2013), en el cual se evidenció mejor desempeño en las pruebas de memoria verbal y *spam* de dígitos en el grupo de turno fijo rotativo en comparación con el grupo de turno fijo diurno. En cuanto a las pruebas de memoria visual, este mismo autor no encontró diferencias significativas entre ambos grupos, no obstante, y al igual que en el presente estudio, los resultados son levemente mejores en los trabajadores que realizan turno rotativo. Contrario a lo anterior, Tovalin *et al.* (2004) habían encontrado en los trabajadores que realizan turnos rotativos alteraciones de la memoria visual, principalmente al finalizar el

turno de la noche. Con estos resultados en las pruebas de memoria, se plantea la misma hipótesis de Sabaté (2002) y Knauth (1998) respecto al restablecimiento del ciclo circadiano, si bien se observa que la memoria verbal es más sensible a la falta de sueño que la memoria visual.

En cuanto a las pruebas que evalúan las funciones ejecutivas —Stroop y Wisconsin—, ni en el presente estudio, en el que las pruebas se aplicaron durante el restablecimiento del ciclo circadiano, ni en las investigaciones anteriormente citadas (Özdemir *et al.*, 2013; Chang *et al.*, 2013), en las que las pruebas se realizaron inmediatamente terminaba el turno nocturno, se encontraron diferencias significativas entre ambos grupos. Esto podría significar que la capacidad para planear, organizar y secuenciar una tarea no se altera cuando se labora por turnos, probablemente porque las funciones ejecutivas no son un sistema unitario, sino un sistema altamente complejo, supramodular y de procesamiento múltiple (Tirapu-Ustarroz, Muñoz-Céspedes, Pelegrín-Valeroc y Albéniz-Ferreras, 2005) que logra realizar compensaciones ante la falta de sueño, y porque, al cambiar de horario permanentemente, se adquiere mayor flexibilidad mental, lo que permite mayor organización en el trabajo; además, las pruebas clásicamente utilizadas como el test de Stroop o la clasificación de cartas de Wisconsin evalúan sólo una parte del córtex frontal —el circuito dorso lateral— dejando de lado los demás circuitos involucrados en las funciones ejecutivas, como el circuito orbitofrontal y el circuito ventromedial (Tirapu-Ustarroz, Muñoz-Céspedes, Pelegrín-Valeroc, & Albéniz-Ferreras, 2005; Barrera y Calderón, 2008). No obstante, en la presente investigación llama la atención que sólo en el puntaje de la interferencia de la prueba tipo Stroop se encontraron diferencias

La capacidad para planear,
organizar y secuenciar
una tarea no se altera
cuando se labora por turnos

significativas entre ambos grupos, presentando menor resistencia a la interferencia el grupo que realiza turno rotativo. Ello puede ser explicado debido a la necesidad que tiene el trabajador de turnos rotativos de adaptarse a diferentes situaciones, evitando la rutina y, por tanto, la automatización de las tareas, además porque en esta circunstancia de mayor fatiga que genera el turno rotativo se hace necesario un mayor control de la atención, por lo que la elaboración de la respuesta y su producción requiere mayor tiempo y cuidado (Caín, Silva, Chang, Ronda & Duffy, 2011), y porque, probablemente, y debido a la fatiga que genera el turno rotativo, estos trabajadores presentan menos entrenamiento en lectura, lo que facilita la inhibición de los procesos automáticos de lectura, pudiendo dar mayor prioridad al color (Armengol y Méndez, 1998; Rueda, Garmendia y Castillo, 2000), logrando en su trabajo, de igual forma, eliminar estímulos irrelevantes distractores con el fin de evitar accidentes. Cabe aclarar que los puntajes de ambos grupos se encuentran dentro del rango normal.

Estos hallazgos sugieren que los cambios periódicos del ciclo circadiano derivados del trabajo por turnos pudieran no tener ningún efecto apreciable desde el punto de vista neuropsicológico sobre los dominios cognitivos estudiados y que, más bien, variables como el nivel de fatiga, la calidad de sueño o el período de acomodación de cambio del turno pudieran ser variables que expliquen de mejor forma los resultados repor-

tados en estudios anteriores. Para futuros estudios se sugiere abordar los efectos cognitivos de acuerdo con la modalidad de turno rotativo empleada, pues al parecer la modalidad de turno que se emplea en la empresa donde se llevó a cabo el estudio pudiera favorecer el proceso de acomodación y, de este modo, disminuir la probabilidad de alteraciones cognitivas.

Referencias

- Åkerstedt, T., & Wright Jr., K. P. (2009). Sleep Loss and Fatigue in Shift Work and Shift Work Disorder. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 4(2), 257-271. doi: 10.1016/j.jsmc.2009.03.001.
- Aldabal, L., & BaHammam, A. S. (2011). Metabolic, Endocrine, and Immune Consequences of Sleep Deprivation. *The Open Respiratory Medicine Journal*. 5, 31-43.
- Armengol, C. G., & Méndez, M. I. (1999). Lectura y Stroop en bilingües. La prueba de interferencia de Stroop y la eficacia en la lectura: estudio normativo en escolares bilingües de cuarto grado. *Revista española de neuropsicología*. 1(1), 21-28.
- Banks, S., & Dinges D, F. (2007). Behavioral and physiological consequences of sleep restriction. *Journal of Clinical Sleep Medicine*. 3(5), 519-528.
- Barrera-Valencia, y Calderón-Delgado, L. (2008). Rehabilitación de las funciones ejecutivas. *ces Psicología*, 1(1), 36-50.
- Caín, S., Silva, E. J., Chang, A., Ronda, J. M., & Duffy, J. F. (2011). One night of sleep deprivation affects reaction Time, but not interference or facilitation in a Stroop task. *Brain Cognition*. 76(1), 37-42. doi: 10.1016/j.bandc.2011.03.005.
- Chang, Y., Chen, H., Hsu, C., Su, S., Liue, C., & Hsu, C. (2013). Nurses working on fast rotating shifts overestimate cognitive function and the capacity of maintaining wakefulness during the daytime after a rotating shift. *Sleep Medicine*. 14(7), 605-613. doi: 10.1016/j.sleep.2013.03.011.
- Knauth, P. (1998). Horas de Trabajo. En J. M. Stellman (ed.). *Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo Madrid (1847-1862)*. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales.
- Kronholm, E. (2012). Sleep in cognitive life-time trajectory. *Sleep Medicine*. 13(7), 777-778. doi: 10.1016/j.sleep.2012.04.001.
- AlDabal, L., & BaHammam, A. S. (2011). Metabolic, endocrine, and immune consequences of sleep deprivation. *Open Respiratory Medicine Journal*, 5(1), 31-43.
- McCubbin, J. A., Peach, H., Moore, D. D., & Pilcher, J. J. (2012). Decreased Cognitive/CNS Function in Young Adults at Risk for Hypertension: Effects of Sleep Deprivation. *International Journal of Hypertension*. 1-9. doi: 10.1155/2012/989345.
- Mignot, E. (2008). Why we sleep: The temporal organization of recovery. *PLoS Biology*. 6(4): e106. doi: 10.1371/journal.pbio.0060106.
- Ministerio de la Protección Social (2007). *Primera Encuesta Nacional de Condiciones de Salud y Trabajo en el Sistema General de Riesgos Profesionales*. Bogotá: Colombia.
- National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH). (2004). *Overtime and Extended Work Shifts: Recent Findings on Illnesses, Injuries, and Health Behaviors*. Cincinnati, Ohio, EEUU.
- Özdemir, P. G., Selvi, Y., Özkol, H., Aydin, A., Tülüce, Y., Boysan, M., & Besiroglu, L. (2013). The Influence of Shift Work on Cognitive Functions and Oxidative Stress. *Psychiatry Research*. 210(3), 1219-1225. doi: http://dx.doi.org/10.1016/j.psychres.2013.09.022
- Rohn, J. H., Huang, Y., Bero, A. W., Kasten, T., Stewart, F., Bateman, R. J., & Holtzman, D. M. (2012). Disruption of the sleep-wake cycle and diurnal fluctuation of β -amyloid in mice with Alzheimer's disease pathology. *Science Translational Medicine*, 4(150). DOI: 10.1126/scitranslmed.3004291.
- Rueda, R., Garmendia, P., y Castillo, J. (2000). Efecto de facilitación semántica en la tarea Stroop. Implicaciones para el estudio del control atencional. *Psicothema*. 12(2), 216-222.
- Ruiz de la F, M., Cifuentes, M. T., Segura, O., Chavarría, P., & Sanhueza, X. (2010). Estado nutricional de trabajadores bajo turnos rotativos o permanentes. *Revista Chilena de Nutrición*. 37(4), 446-454.

- Rüger, M., y Scheer, F. A. (2009). Effects of circadian disruption on cardiometabolic system. *Reviews in Endocrine and Metabolic Disorders*. 10(4), 245-260. doi: 10.1007/s11154-009-9122-8.
- Sabaté, J. (2002). Ergonomía de los turnos de trabajo a través de un estudio estadístico sobre varios tests psicológicos. *Mapfre Seguridad*. 86, 27-38.
- Sandín, B. (2005). El síndrome de fatiga crónica: características psicológicas y terapia cognitivo-conductual. *Revista de Psicopatología y Psicología Clínica*. 10(1), 85-94.
- 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), 1-10.
- Tirapu-Ustároz, J., Muñoz-Céspedes, J. M., Pelegrín-Valeroc, C., y Albéniz-Ferreras, A. (2005). Propuesta de un protocolo para la evaluación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, 41(3), 177-186.
- Tovalín, H., Rodríguez, M., y Ortega, M. (Mayo, 2004). Rotación de turnos, fatiga y alteraciones cognitivas y motrices en un grupo de trabajadores industriales. En *VI Congreso Internacional de Ergonomía*. Congreso llevado a cabo en Guanajuato, México.
- Wright, K., Lowry, C., y LeBourgeois, M. (2012). Circadian and wakefulness-sleep modulation of cognition in humans. *Frontiers in molecular neuroscience*. 5. doi: 10.3389/fnmol.2012.0.