

EFFECTOS CUANTITATIVOS DEL TURNO DE TRABAJO DE 12 HORAS.

Enrique de la Vega Bustillos (e_delavega_mx@yahoo.com).
M.C. Gilberto Orrantia Daniel (orrantiadaniel@hotmail.com)
Departamento de Ingeniería Industrial,
Instituto Tecnológico de Hermosillo.

RESUMEN.

Una forma de semana comprimida es laborar 12 horas por día durante cuatro días y luego descansar tres, lo cual podría provocar fatiga en los trabajadores y afectar en la calidad y productividad, por lo que se evaluó la fatiga mediante la aplicación de cuestionarios en una empresa cuyas operaciones son manuales y altamente repetitivas, así como la asociación del turno con la calidad y la productividad. La fatiga se evaluó mediante el cuestionario de Yoshitake, escala de 4 puntos de Luke y mapa de Corlett. La calidad se evaluó mediante el número de defectos producidos durante un periodo de 5 minutos y la productividad por el número de artículos producidos durante el mismo período. Estas pruebas se aplicaron a 28 operadores, 3 veces al día y durante 4 semanas de trabajo. Como resultado: se encontró que la fatiga promedio entre lapsos es diferente, la productividad media entre semanas y la productividad media entre sexos se comportaron diferentes. Al aplicar el cuestionario de 4 puntos de Luke se encontró que el 80% de los operadores terminan su jornada cansados. La parte del cuerpo más afectada por la fatiga fue la espalda. De acuerdo a los resultados del estudio se afirma que los trabajadores que laboran un turno de 12 horas presentaron un aumento en la frecuencia de quejas por fatiga, el turno no afectó la calidad debido a los sistemas contra errores, pero sí la productividad. La fatiga en este tipo de trabajo se debió principalmente a la somnolencia presentada en los trabajadores causada por la monotonía del trabajo.

I. INTRODUCCIÓN.

1. 1. Definición del problema.

Según datos del INEGI, en México se ha incrementado el número de plantas maquiladoras y el personal que labora en ellas y algunas de estas plantas ofrecen la semana de trabajo comprimida, en particular el turno de 12 horas. En la actualidad no se cuenta con datos de organismos, ya sea particulares o gubernamentales de la aplicación en México de la Semana de Trabajo Comprimida (STC). Además, no se encontró información acerca del comportamiento de la fatiga, de la calidad y la productividad en turnos de 12 horas en este tipo de empresas. Por último, con la búsqueda realizada, se encontraron muy pocos estudios fundamentados sobre el impacto y los efectos de estos turnos en condiciones reales de trabajo.

1. 2. El turno de trabajo de 12 horas.

La semana de trabajo comprimida consiste en trabajar el mismo número de horas en la semana, pero en menos días, por lo que se trabajan más horas por día (Paley et al, 1994), con lo que se busca aumentar la duración de cada turno de trabajo (Kroemer, 1994). Una forma de trabajar con este esquema es el turno de 12 horas. Además se reconoce que dentro de éste hay varios tipos de horarios comprimidos y para cada tipo hay diversas variaciones en la forma de estructurar el horario (Maiwald y col., 1997).

El tipo de horario comprimido que se analizó en éste estudio es el turno de 12 horas donde se trabajan cuatro días, los cuales son el Lunes, Martes, Miércoles, y Jueves y luego se descansan tres días, los cuales son el Viernes, Sábado y Domingo. Los beneficios que ofrece este horario a los trabajadores son que después de trabajar 4 días seguidos queda suficiente tiempo para descansar y recuperarse, además de que los días de descanso caen en fin de semana. Sin embargo, el trabajar 12 horas continuas en un día, durante 4 días seguidos podría conducir al cansancio o fatiga.

Asimismo se han realizado investigaciones donde se han comparado turnos de trabajo de 8 y de 12 horas. Rosa y col. (1986), llegaron a la conclusión en su estudio de que la atención se reduce al trabajar 12 horas al día, lo cual puede ser atribuido al

trabajo extra por día. Por otra parte, Lewis y Swaim (1986), obtuvieron que el turno de 12 horas es una alternativa razonable comparado con el de 8 horas. Similarmente, Klein (1988), encontró que su propuesta de turno de 12 horas tenía más ventajas que desventajas comparado con el de 8 horas. Sin embargo, las consecuencias físicas y operacionales fueron desventajosas, los efectos biológicos fueron cuestionables, pero tuvo ventajas sociales. Mitchell y Williamson (2000), encontraron que la medida del desempeño indicaba un incremento en el índice de error al final del turno de 12 horas, pero aún así los resultados sugieren que es una alternativa válida comparados con el de 8 horas. En cada una de las revisiones de literatura anteriores se estudió un tipo de trabajo específico, en donde se observó que el turno de 12 horas era más ventajoso desde el punto de vista administrativo, no siendo así, desde el aspecto físico y operacional, por lo que es necesario estudiar sus efectos debido a que muchas empresas desde sus inicios instauran una semana de trabajo comprimida de este tipo.

II. HIPÓTESIS.

Los operadores que laboran la semana de trabajo comprimida, específicamente el turno diurno de 12 horas, en una empresa cuyas operaciones son manuales y altamente repetitivas, además de presentar fatiga e ir en aumento con respecto al tiempo trabajado, disminuye su eficiencia personal (calidad y productividad).

III. OBJETIVO.

Evaluar la fatiga en obreros que laboran un turno diurno de 12 horas en una empresa, cuyas operaciones son manuales y altamente repetitivas, de la industria maquiladora de ensamble de componentes eléctricos y electrónicos de Hermosillo, Sonora, así como la asociación de estos turnos con la calidad y la productividad.

IV. MARCO DE REFERENCIA.

4. 1. Fatiga.

En la actualidad se encuentran múltiples definiciones de fatiga y hasta la fecha no hay un consenso en el término. Sin embargo, para fines del presente trabajo se cita a Masud y Fernández (1990), quienes definieron a la fatiga como una sensación

general de cansancio y que bajo estas condiciones el sujeto ya no tiene deseo alguno para seguir desarrollando el esfuerzo físico o mental requerido por la actividad.

Actualmente se reconoce que la fatiga puede ocurrir en diferentes partes del cuerpo (Konz, Part II, 1998); se puede presentar fatiga corporal general (sistema cardiovascular; fisiológica), fatiga muscular (músculos; fisiológica) y fatiga mental (cerebro; psicológica). Además, la fatiga puede afectar diferentes partes del cuerpo: sistema cardiovascular, músculo esquelético y el cerebro. El sistema cardiovascular puede ser afectado por el trabajo pesado como el manejo manual de materiales. El sistema músculo esquelético es afectado por el trabajo estático postural (por ejemplo de pie), trabajo de computadora y trabajo manipulativo. El cerebro es afectado por una sobrecarga de información (concentración y atención) de los trabajos (Konz, Part I, 1998).

Rosa y col. (1998) examinaron los efectos del horario de trabajo y de los factores de fatiga en una tarea donde se involucraron a las extremidades superiores durante los horarios de trabajo de 8 y 12 horas. En éste estudio, los participantes simulaban el desempeño de una tarea de trabajo manual en un Equipo Baltimore Terapéutico (BTE). Este aparato contaba con una palanca en una posición elevada que la accionaba el operador cuando estaba sentado. El operador accionaba este aparato con tres cargas diferentes y lo mantenía accionado o en movimiento hasta que se cansaba. La medida psicofísica de fatiga fue la duración de la operación continua de la tarea durante cada prueba. Los participantes determinaron la duración para finalizar cada prueba cuando ellos percibieron fatiga en sus hombros o brazos, habiendo alcanzado el criterio de esfuerzo "algo fuerte" (nivel 4) en la escala de Borg CR-10 (Borg, 1982, 1990). Por otra parte, también utilizaron pruebas de fatiga auxiliares como el cuestionario de Yoshitake (Yoshitake, 1978) y el mapeo de partes del cuerpo de Corlett-Bishop (Corlett, 1976).

Los métodos objetivos para medir fatiga son estándares de oro, desafortunadamente algunos de ellos son limitados a laboratorio y a centros de investigación específicos, por lo cual esto restringe su uso para muchas condiciones

reales de trabajo. Además de que son limitados para muchos investigadores debido a sus altos costos. Por otra parte, los métodos subjetivos como los cuestionarios y las escalas, son disponibles para todos los investigadores y se pueden aplicar en condiciones reales de trabajo con mayor facilidad, son baratos y ofrecen resultados rápidos y confiables debido a que algunos se han validado con métodos objetivos o han sido aplicados en poblaciones muy grandes (Yoshitake, 1978; Corlett, 1976; Rosa y col., 1998).

4. 2. Calidad.

Juran y Gryna (1995), definen la calidad como la satisfacción del cliente. La satisfacción del cliente se logra a través de dos componentes: características del producto y falta de deficiencias. Las características del producto tiene que ver con la calidad del diseño y la falta de deficiencias, donde las deficiencias se establecen en diferentes unidades como errores, defectos, fracasos y fuera de especificaciones, se refiere a la calidad de conformancia.

Otra de las desventajas del turno de 12 horas es que a medida que éste avanza en el transcurso del día y en la semana, el trabajador disminuye la calidad y la productividad. Aunque no esta bien claro si la calidad y productividad disminuyen a medida que el horario transcurre independientemente de que se presente la fatiga, ya sea muscular, física, mental o combinaciones, lo que si esta claro es que los efectos de la fatiga son más probables a ser reflejados en errores (Konz, Part I, 1998).

Rosa y Colligan (1988), tomaron el número de errores que se cometían en una tarea donde se trabajaba en un sistema de semana comprimida de 12 horas por día y se encontró que los errores aumentaban a medida que las horas de trabajo pasaban. Además, mencionan que estos errores eran provocados por la fatiga que sufrían los trabajadores al momento de estar desempeñando la tarea.

4. 3. Productividad.

Sumanth (1990), dice que la productividad se refiere a la utilización eficiente de los recursos (insumos) al producir bienes y/o servicios (productos). En la actualidad se reconocen tres tipos básicos de productividad: la productividad parcial, la productividad de factor total y la productividad total.

Santos y Resnick (1999), mencionan que a mayor velocidad de producción es mayor la fatiga que se presenta en los trabajadores. Algo similar mencionan Dawson y Fletcher (2001). Es lógico pensar lo anterior pero también se podría tomar como lógico de que si nosotros inducimos fatiga a un operador, su rendimiento en número de productos fabricados no va a ser lo mismo debido al esfuerzo que se realizó con anticipación. Ahora bien, este esfuerzo se puede presentar en forma de diversas actividades que realiza normalmente un operador durante todo el día de trabajo mermando paulatinamente su productividad, a tal grado de reflejarse una reducción considerable al final del día de trabajo.

V. MÉTODO.

5. 1. Sujetos.

Se seleccionó a 28 operadores (15 hombres y 13 mujeres) por muestreo pseudo aleatorio. Los operadores trabajaban el turno diurno de 12 horas, refirieron ser saludables y aceptaron participar en le estudio.

5. 2. Procedimiento.

6 días laborales, de un turno de 12 horas de trabajo, fueron evaluados. Hay que tomar en cuenta que esto se realizó durante un periodo de 28 días, debido a que en esta empresa se trabajan 4 días y se descansan 3 días y así sucesivamente, por lo que esto se realizó hasta completar 4 ciclos.

Durante el turno de trabajo de 12 horas se realizaron las mediciones de fatiga, de calidad y de productividad y para ello se utilizó un formato de evaluación del turno de trabajo de 12 horas. Estas mediciones se realizaron al principio, en dos tiempos intermedios y al final del turno dependiendo de la semana.

5. 2. 1. Medición de la fatiga.

En la actualidad existen diversos métodos tanto objetivos como subjetivos para evaluar fatiga ya sea muscular, física o mental. En este trabajo, la fatiga se evaluó de manera subjetiva, utilizando para ello el cuestionario de Yoshitake (1978) y la escala de 4 puntos de Luke y col. (1999). También se evaluó el grado de molestia o dolor de las diferentes partes del cuerpo utilizando el mapa del cuerpo de Corlett y Bishop (1976).

5. 2. 2. Medición de la calidad.

Dentro de este estudio se analizó la calidad de conformancia, es decir, el número de defectos que se presentaron en determinados lapsos de tiempo y se observó su comportamiento a medida que el turno de 12 horas avanzaba con respecto al día y en la semana. Las mediciones de calidad se realizaron tomando el número de defectos producidos durante 5 minutos de trabajo por parte de los operadores.

5. 2. 3. Medición de la productividad.

También se observó la productividad parcial, medida en número de piezas / trabajador. Al igual que la calidad, las mediciones de productividad se realizaron tomando el número de artículos producidos durante 5 minutos.

VI. RESULTADOS.

Es importante aclarar para los análisis que siguen que el día 1 representa al día Lunes, el día 2 representa el día Martes, el día 3 representa el día Miércoles y el día 4 representa el día Jueves. También es necesario especificar que el lapso 1 representa un intervalo de tiempo en el día que comprende de 7:00 – 8:40 horas, el lapso 2 de 9:20 – 12:30 horas, el lapso 3 de 14:00 – 16:30 horas y el lapso 4 de 16:40 – 19:00 horas. Además se menciona que el sexo 1 representa a los hombres y el sexo 2 a las mujeres. Finalmente se especifica que la primer semana de estudio representa la semana 1, la segunda semana representa la semana 2, la tercer semana representa la semana 3 y la cuarta semana representa la semana 4.

6. 1. Fatiga.

En la Tabla 6.1 se presentan los resultados obtenidos al realizar el análisis de varianza para los datos de fatiga tomando en cuenta que para todos los casos en este estudio se utilizó un $\alpha = 0.05$.

Tabla 6.1. Análisis de varianza para los datos de fatiga.

Entre sexos.	Estadísticamente no existe diferencia significativa en la fatiga media que se presenta entre sexos.
Entre días	Estadísticamente no existe diferencia significativa en la fatiga media que se muestra entre los días.
Entre lapsos	Estadísticamente se encuentra que existe diferencia significativa en la fatiga media que se muestra entre lapsos, por lo anterior se realizó la Prueba de Intervalos Múltiples de Duncan para encontrar esas diferencias. Con ésta prueba se obtiene que en los lapsos 1 y 2 se presentan fatigas iguales, que en el lapso 3 la fatiga es diferente a cualquier otro lapso y que en el lapso 4 la fatiga es diferente a cualquier otro lapso. Además se puede observar que el lapso 4 presenta una mayor fatiga, le sigue en cantidad el lapso 3 y por último se encuentran los lapsos 2 y 1 con las menores fatigas.
Entre semanas	Estadísticamente se encuentra que existe diferencia significativa en la fatiga media que se muestra entre las semanas, por lo que se realizó la Prueba de Intervalos Múltiples de Duncan. Con ésta prueba se encontró que en las semanas 4, 2 y 3 se presentan fatigas iguales y que en la semana 1 la fatiga es diferente y mayor a cualquier otra semana.
Entre la interacción día-lapso	Estadísticamente se encuentra que no existe diferencia significativa en la fatiga media que se muestra entre las interacciones día – lapso.
Entre la interacción sexo-día	Estadísticamente se encuentra que no existe diferencia significativa en la fatiga media entre las interacciones sexo – día.
Entre la interacción día-semana.	Estadísticamente aquí se encuentra que no existe diferencia significativa en la fatiga media entre las interacciones día – semana.
Entre la interacción sexo-lapso	Estadísticamente aquí se encuentra que existe diferencia significativa en la fatiga media entre las interacciones sexo – lapso, por lo que se realiza la Prueba de Intervalos Múltiples de Duncan. Las interacciones 2-1, 2-2 y 1-1 son iguales, las interacciones 2-2, 1-1, 1-2 y 2-3 son iguales, las interacciones 1-2, 2-3, 1-3 y 1-4 son iguales y las interacciones 1-3, 1-4 y 2-4 son iguales.
Entre la interacción sexo-semana	Estadísticamente se encuentra que no existe diferencia significativa en la fatiga media entre la interacción sexo – semana.

6. 2. Calidad.

El resultado obtenido al medir la calidad fue que se rechazaban productos de manera esporádica y debidos principalmente a las condiciones de la materia prima, según información de la propia empresa. Por lo cual se optó por no presentar resultados con relación a este aspecto.

6. 3. Productividad.

En la Tabla 6.2 se presentan los resultados obtenidos al realizar análisis de varianza para los datos de productividad tomando en cuenta que para todos los casos en este estudio se utilizó un $\alpha = 0.05$.

Tabla 6.2. Análisis de varianza para los datos de productividad.

Entre semanas.	Estadísticamente existe diferencia significativa entre la productividad media que se presenta entre las semanas. Por lo que se realizó la Prueba de Intervalos Múltiples de Duncan para determinar dónde se encuentra la mayor productividad. La productividad media en la semana 1 es mayor y que es diferente a la productividad media de las demás semanas y que la productividad media que se presenta en las semanas 2, 3 y 4 estadísticamente son iguales.
Entre días	Estadística no existe diferencia significativa entre la productividad media que se presenta entre los días.
Entre lapsos	Estadísticamente no existe diferencia significativa entre la productividad media que se presenta entre los lapsos.
Entre sexos	Estadísticamente existe diferencia significativa entre la productividad media que se presenta entre los sexos por lo que se realiza una Prueba de Intervalos Múltiples de Duncan para determinar cuál es la mayor. Con ésta prueba se encontró que la productividad media en los hombres estadísticamente es menor a la productividad media que se presenta en las mujeres.
Entre la interacción día-semana	Estadísticamente aquí se encuentra que no existe diferencia significativa en la productividad media que se presenta entre las interacciones día – semana.
Entre la interacción día-lapso	Estadísticamente aquí se encuentra que no existe diferencia significativa en la productividad media que se presenta entre las interacciones día –

	lapso.
Entre la interacción sexo-día.	Estadísticamente existe diferencia significativa en la productividad media entre las interacciones sexo – día y para determinar la mayor productividad a continuación se realiza la Prueba de Intervalos Múltiples de Duncan. Las interacciones 1-2, 1-1 y 1-4 son iguales, que las interacciones 1-4, 2-4 y 1-3 son iguales, que las interacciones 2-4, 1-3, 2-3, 2-2 son iguales y que las interacciones 1-3, 2-3, 2-2 y 2-1 son iguales.
Entre la interacción sexo-lapso	Estadísticamente no existe diferencia significativa en la productividad media entre las interacciones sexo – lapso.
Entre la interacción sexo-semana	Estadísticamente nos dice que existe diferencia significativa en la productividad media que se presenta entre las interacciones sexo – semana, por lo que se realiza la Prueba de Intervalos Múltiples de Duncan para encontrar las diferencias en la productividad. Las interacciones 1-2, 1-4, 1-3, 2-4 y 1-1 son iguales, que las interacciones 1-4, 1-3, 2-4, 1-1 y 2-3 son iguales, que las interacciones 1-3, 2-4, 1-1, 2-3 y 2-2 son iguales y que las interacciones 2-2 y 2-1 son iguales.

VII. CONCLUSIONES.

Las conclusiones a las que se llegó fueron diversas, entre ellas se puede decir que no hay diferencia en la productividad entre los días Lunes, Martes, Miércoles y Jueves. Lo anterior nos indica que la productividad no es afectada a medida que transcurren los días de la semana. También se encontró que todos los trabajadores tienen una producción uniforme durante todo el día de trabajo.

Además, no se encontró evidencia estadística para decir que la productividad media entre las cuatro semanas observadas son iguales. Al realizar la prueba de intervalos múltiples de Duncan se puede decir que la productividad media en la semana 1 es estadísticamente diferente a la productividad media de las demás semanas y la productividad media que se presenta en las semanas 2, 3 y 4 estadísticamente son iguales. Por otra parte, se puede decir que en la semana 1 es en donde se presento mayor productividad porque fue el inicio del estudio y de una manera los operadores se vieron influenciados por nuestra presencia aunque se les haya indicado con

anterioridad que trabajaran de manera normal, pero a medida que fue pasando el tiempo esta situación se normalizó. No se quiso eliminar la primera semana de estudio debido a que arrojó otros datos interesantes en los demás tratamientos estadísticos que se presentan mas adelante.

Se encontró que en este tipo de trabajo y bajo estas condiciones de turno son más productivos las mujeres que los hombres. Por otra parte, se puede decir que el hombre es mas productivo sólo el día miércoles y que el día lunes, martes y jueves son menos productivos, además se puede decir que presentan una misma productividad con respecto a los lapsos 1, 2, 3 y 4 y que lo mismo se presenta para las mujeres trabajadoras. También se puede decir que en el lapso 1 los trabajadores presentan una misma productividad independientemente de que sean hombres o mujeres y que lo mismo se presenta para los lapsos 2, 3 y 4.

Por otra parte se puede concluir que solamente la mujer se situó en el nivel mas alto de productividad media, siendo más productiva durante la semana 1 y la semana 2, que estuvo en un nivel medio de productividad durante la semana 3 y que decayó al nivel mas bajo de productividad durante la ultima semana de medición la cual fue la semana 4. Por otra parte, se puede decir que el hombre fue mas productivo durante las semanas 1, 3 y 4 pero no tan productivo como la mujer porque sólo se situó en un nivel medio y que sólo estuvo en el nivel más bajo de productividad durante la semana 2. También se obtuvo que la productividad media más baja de la mujer se presentó en la cuarta semana y que a su vez, este valor es casi el mismo que la productividad media más alta del hombre presentada en la primera semana.

Además se concluye de manera general que la mujer fue más productiva que los hombres y que fue reduciendo su productividad a medida que las semanas avanzaban., pero los hombres mantenían en un ritmo de productividad estable.

Durante las observaciones realizadas, la calidad no fue afectada debido a que se observó una serie de dispositivos a prueba de errores. Por otra parte, las tareas son sencillas, fáciles de aprender y que no requieren de mucha concentración.

Con respecto a la fatiga, no existe diferencia entre los hombres y las mujeres. También se puede decir que no es afectada a medida que los días de una semana transcurren pero va aumentando a medida que las horas avanzan en cualquier día de trabajo. Además se puede decir que en la semana 1 es en donde se presentó mayor fatiga porque fue el inicio del estudio y de una manera los operadores se vieron influenciados por nuestra presencia a producir más aunque se les haya indicado con anterioridad que trabajaran de manera normal, pero a medida que fue pasando el tiempo esta situación se normalizó. Anteriormente se mencionó que la productividad fue mayor en la primera semana, esto tuvo un efecto en los trabajadores presentándose en la misma primer semana la fatiga más alta. También se concluye que la fatiga no es acumulativa en la semana pero si es acumulativa durante el día.

De la lista de verificación de síntomas subjetivos de fatiga (cuestionario Yoshitake) se concluye que los síntomas que en mayor proporción se presentan en este tipo de trabajo son los síntomas de somnolencia y monotonía, luego le siguen los síntomas corporales o proyección de daño físico y por último los síntomas de dificultad de concentración. Del cuestionario de 4 puntos de fatiga de Luke se concluye que en mayor proporción los trabajadores finalizaban la jornada de trabajo cansados.

Del mapa de molestias para las diferentes partes del cuerpo (mapa de Corlett), se concluye que las partes del cuerpo más afectadas son en primer lugar la espalda y principalmente la espalda alta, siguiéndole el cuello y luego los hombros, tanto el izquierdo como el derecho.

BIBLIOGRAFÍA.

Borg, G. (1982). Psychophysical bases of perceived exertion. *Medicine and Science in Sport and Exercise* (Symposium), Vol. 14, 377-381.

Borg, G. (1990). Psychophysical scaling with applications in physical work and the perception of exertion. *Scandinavian Journal of Work, Environment, and Health*, Vol. 16(1), 55-58.

Corlett, E. N., y Bishop, R. P. (1976). A technique for assessing postural discomfort. *Ergonomics*, Vol. 19(2), 175-182.

Dawson, D., y Fletcher, A. (2001). A quantitative model of work-related fatigue: background and definition. *Ergonomics*, Vol. 44(2), 144-163.

INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (1994-1999). *Estadística de la Industria Maquiladora de Exportación*.

Juran, J. M.; Gryna, F. M. (1995). *Análisis y Planeación de la Calidad*. Tercera edición. Editorial Mc Graw Hill.

Klein, Marty. (1988). Technical Comparison of 8-vs-12 Hour Shift Schedules: A Case Study. Proceedings of the Human Factors Society. 32nd Annual Meeting, 767-771.

Konz, Stephan. (1998). Work/rest: Part I - Guidelines for the Practitioner. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 22, 67-71.

Konz, Stephan. (1998). Work/rest: Part II - The Scientific Basis (Knowledge Base) for the Guide. *International Journal of Industrial Ergonomics*, Vol. 22, 73-99.

Kroemer, K. H. E. (1994). Body Rhythms, Work Schedules, and Alcohol Effects. Chapter 6. *Ergonomics, How to Design for Ease & Efficiency*; Prentice Hall International Series in Industrial & Systems Engineering; United State of America.

Lewis, Paul M. y Swaim, Dan J. (1986). Evaluation of a 12 hour/day shift schedule. *Proceedings of the Human Factors Society*. 30th Annual Meeting, 885-890.

Luke, B., Avni, M., Min, L. y Misiunas, R. (1999). Work and pregnancy: The role of fatigue and the "second shift" on antenatal morbidity. *American Journal of Obstetrics & Gynecology*, Vol. 181(5, Part 1), 1172-1179.

Maiwald, C. R., Pierce, J. L., Newstrom, J. W. y Sunoo B. P. (July 1997). Workin' 8 p. m. to 8 a. m. and lovin' every minute of it! (compressed work week). *Workforce*, Vol. 37(7), 30-37.

Masud A. S. M. y Fernandez J. E. (May 20-23, 1990). Effects of nurse schedules on fatigue and quality. *International Industrial Engineering Conference Proceedings*. San Francisco, CA, USA, Pub. by IIE Norcross GA, USA. 521-526.

Mitchell, Rebecca J. y Williamson, Ann M. (2000). Evaluation of an 8 hour versus a 12 hour shift roster on employees at a power station. *Applied Ergonomics*, Vol. 31, 83-93.

Paley, Michael J.; Herbert, Leslie Beth; Tepas, Donald I. (Oct 24-28, 1994). Long term evaluation of a compressed, rapidly rotating work schedule. *Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society*. Proceedings of the 38th Annual Meeting of the Human Factors and Ergonomics Society. Part 2 (of 2)

Rosa, R. R., Bonnet, M. H. y Cole, L. L. (March 1998). Work schedule and task factors in upper-extremity fatigue. *Human Factors*, Vol. 40 (1), 150-159.

Rosa, R. R., y Colligan, M. J. (1988). Long Workdays Versus Rest Days: Assessing Fatigue and Alertness with a Portable Performance Battery. *Human Factors*, Vol. 30(3), 305-317.

Rosa, Roger R.; Colligan, Michael J.; Lewis, Paul. (1986). Extended Workdays: Effects of 8-hour and 12-hour Rotating Shift Schedules on Test Performance, Subjective Alertness, Sleep Patterns, and Psychosocial Variables. *Proceedings of the Human Factors Society*. 30th Annual Meeting, 882-885.

Santos, E., y Resnick, M. L. (1999). The effects of fatigue on quality and productivity in repetitive tasks. Florida International University.

Sumanth, David J. (1990). *Ingeniería y Administración de la Productividad*. Primera edición. Editorial Mc Graw Hill.

Yoshitake, H. (1978). Three characteristic patterns of subjective fatigue symptoms. *Ergonomics*, Vol. 21(3), 231-233.