

EVALUACIÓN ERGONÓMICA DEL TRABAJO EN SISTEMAS DE TURNOS DE LA INDUSTRIA DE LA SALMONICULTURA CHILENA

VICTOR M. CÓRDOVA P.

INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL. MASTER EN ERGONOMÍA.
JEFE DEPARTAMENTO DE ERGONOMÍA ASOCIACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD

Resumen:

La expansión del sector de la salmicultura nacional, ha generado la necesidad creciente de utilizar distintos regímenes de trabajo en turnos. El objetivo principal de esta investigación fue evaluar los sistemas de turnos utilizados en una muestra de empresas (plantas de proceso) representativas de esta industria, para determinar su impacto sobre la salud, seguridad, bienestar, vida social y rendimiento de los trabajadores, y a partir de esto, proponer recomendaciones de mejoramiento. Se aplicaron metodologías de evaluación validadas en la literatura técnica internacional relativa a este tema. Los resultados, indicaron que los principales ámbitos de mejoramiento se relacionan con las prácticas de ingesta de alimentos, control de variables ambientales, capacitación para mejorar la adaptación (higiene del sueño), programación de labores riesgosas o trabajos pesados, variables de esquemas horarios (secuencia de rotación, hora de inicio del turno matutino).

1. ANTECEDENTES:**El trabajo en sistemas de turnos:**

Los resultados de numerosas investigaciones han demostrado que el trabajo en turnos y nocturno, puede comprometer la salud, rendimiento y seguridad laboral [1,2,3,4,5]. En el ámbito mundial, entre el 20% y el 25% de la fuerza laboral requiere trabajar en algún sistema de turnos [6,7]. En Chile, la aplicación de estos esquemas de organización del trabajo es frecuente en la industria de la minería, la manufactura y los servicios. Los resultados de estudios realizados por la Dirección del Trabajo, en una muestra de 1247 empresas, indicaron que el 23.2% de ellas utiliza algún esquema de trabajo en turnos. De estas, el 60% utiliza sistemas de dos turnos (diurnos o nocturno), el 40% restante, utiliza

www.sigweb.cl División difusión y comunicaciones

esquemas de tres turnos [8]. Por otra parte, existe evidencia que el incremento en los niveles de fatiga y somnolencia podrían aumentar las probabilidades de errores y accidentes. Sin embargo, los estudios de la accidentabilidad son controversiales. Algunas investigaciones han reportado mayor frecuencia de accidentes en los turnos nocturnos, otras en los turnos de día, mientras que algunos estudios han indicado que los accidentes son menos frecuentes pero más graves durante la noche.^{1,7} Asimismo, diversas pruebas de laboratorio han detectado una disminución de la velocidad de respuesta durante este horario [5].

Acerca de la Industria Salmonera chilena:

Chile ocupa el 2º lugar en el ranking mundial de países productores de salmón, después de Noruega. El salmón, representa el 97% de la producción acuícola nacional. La expansión de este sector, que actualmente es fuente de trabajo para más de 45 mil personas en la X Región, ha generado la necesidad creciente de utilizar regímenes de trabajo en turnos. En las plantas de proceso, es habitual el trabajo en esta condición [11]. La experiencia indica que se requiere ser precavido si se piensa extrapolar conclusiones de investigaciones acerca del impacto del trabajo en sistemas de turnos, realizadas en realidades industriales distintas a la chilena. En este sentido, para obtener conclusiones válidas para una empresa o sector determinado, se debe realizar un estudio específico. Este trabajo expone el caso de las plantas de proceso de la industria salmonera nacional.

2. OBJETIVOS:

Objetivo principal:

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar los sistemas de turnos utilizados en una muestra de empresas (plantas de proceso) representativas de la industria salmonera nacional, para determinar su impacto sobre los trabajadores, y a partir de esto, proponer recomendaciones de mejoramiento.

Objetivos específicos:

- 2.1 Realizar una evaluación cuantitativa del efecto sobre la salud y vida social de los principales sistemas de turnos utilizados en estas plantas.
- 2.2 Identificar y evaluar la significancia estadística de patrones horarios en los registros de días de tratamiento por accidentes del trabajo.
- 2.3 Evaluar la percepción de los trabajadores en relación a fatiga física crónica, vida social y salud física general.
- 2.4 Proponer recomendaciones de mejoramiento.

3. MÉTODO:

Evaluación de sistemas de turnos:

Para estudiar el efecto sobre la salud, bienestar, vida social, adaptación y rendimiento de los trabajadores, se aplicó el procedimiento cuantitativo de evaluación de sistemas de turnos desarrollado por Schönfender y Knauth [9], (Besiak), en una muestra de 8 plantas de proceso del sector salmonicultor de la X Región.

www.sigweb.cl División difusión y comunicaciones

Estudio de patrón de accidentabilidad:

Utilizando la base de datos de registros de Denuncias Individuales de Accidente del Trabajo (DIAT), de la Zonal ACHS Puerto Montt, se estudiaron patrones de accidentabilidad mediante el análisis estadístico retrospectivo del registro de accidentes según hora de ocurrencia en 2 plantas representativas del sector. Se analizaron 2236 casos de accidentes ocurridos durante el periodo enero 1999 a diciembre 2003. Sobre el promedio de días de tratamiento (PdT), se evaluó bondad de ajuste a la distribución normal (Test de Kolmogorov-Smirnov) y se probaron hipótesis de diferencias de medias (T-Student) para estudiar patrones de comportamiento horario.

Evaluación de la percepción de los trabajadores:

Se aplicaron 3 módulos de la encuesta Standart Shiftwork Index,^{10,20} que permiten evaluar la percepción subjetiva de los trabajadores respecto a fatiga física general, impacto social/familiar y salud física general. Se encuestó una muestra de 100 trabajadores tomados al azar pertenecientes a las 2 plantas evaluadas en el estudio de accidentabilidad, indicado en el apartado anterior.

4. RESULTADOS:

4.1 Evaluación de sistemas de turnos:

El procedimiento Besiak para la evaluación de sistemas de turnos cumple con una serie de condiciones que lo hacen particularmente aplicable en esta investigación. Dentro de ellas, destacan las siguientes:

- a) Flexibilidad (aplicación a distintos sistemas de producción)
- b) Minimiza grandes despliegues técnicos (no invasivo)
- c) Posibilidad de evaluar alternativas (establecer rankings y priorizar acciones de mejoramiento)

Según los autores, existen 5 áreas críticas asociadas al diseño de turnos, que determinan su impacto sobre los trabajadores. La Tabla N°1, señala estos aspectos.

www.sigweb.cl División difusión y comunicaciones

Tabla N°1. Áreas críticas asociadas al diseño de turnos y objetivos específicos de mejoramiento correspondientes.

Área	Objetivo
Salud	Evitar trastornos a la salud
Bienestar	Evitar trastornos en el bienestar
Vida social	Evitar trastornos en la vida social
Adaptación	Minimizar procesos fisiológicos de adaptación
Rendimiento	Evitar trastornos en el rendimiento individual

Para obtener resultados confiables y evitar la repetición de los criterios de medición de estos cinco ámbitos, los autores combinaron algunas áreas, definiendo como independientes: *Salud y Vida social*.

Para obtener los criterios de evaluación, el procedimiento Besiak, utiliza recomendaciones derivadas de resultados de investigaciones. La tabla N°2 resume los 14 criterios evaluados por Besiak, con sus respectivos puntajes de máximo potencial de mejoramiento.

Tabla N°2: Criterios evaluados por Besiak y ponderación respectiva.

1	Número de noches de trabajo	73.5
2	consecutivas	171.5
3	Dosis de trabajo nocturno	87.5
4	Días de trabajo semanal	87.5
5	Horas de trabajo semanal	210.0
6	Dosis de secuencias desfavorables	35.0
7	Dirección de la rotación	35.0
8	Hora de inicio del turno matutino	126.0
9	Tiempo libre en fines de semana	24.0
10	Ajuste de horario de trabajo	126.0
11	Semanas sin tiempo libre en la tarde	6.0
12	Longitud del sistema de rotación	6.0
13	Distribución de los días libres	6.0
14	Tipos de sistemas de turnos	6.0
	Secuencia del sistema de turnos	
Suma total		1000
=		

Como lo indica la Tabla N°2, la suma total de las ponderaciones es 1000, que correspondería al máximo potencial de mejoramiento de un sistema de turnos determinado. Cada criterio tiene una expresión específica que permite calcular su respectivo puntaje que sólo depende de variables estructurales de los esquemas de turnos. Estas expresiones pueden ser revisadas en la publicación original de los autores. La modificación más importante que se introdujo al modelo, se asocia al número de horas legales que semanalmente se trabaja en Chile (48 horas).

La tabla N°3 resume los resultados de la aplicación de este modelo de evaluación en 8 empresas representativas del sector.

www.sigweb.cl División difusión y comunicaciones

Tabla N°3: Resultados de la aplicación del modelo Besiak en la evaluación de los sistemas de turnos ocupados por 8 plantas de proceso representativas de la industria de la salmonicultura nacional.

Empresa N°	Resultado puntaje BESIAC
1	341
2	344
3	344
4	352
5	344
6	344
7	403/344/344
8	352/433

Según los datos de la Tabla N°3, el puntaje promedio Besiak de las plantas evaluadas fue 358.64 (sd = 30.3). De acuerdo a los autores, puntajes Besiak sobre 309.24 (sd = 104.22) indicarían un “incumplimiento creciente” de recomendaciones de Ergonomía en el diseño de turnos. Se puede considerar este valor, como un límite permisible. Es decir, cuando un sistema de turnos posee puntaje Besiak sobre este número podría significar la presencia de efectos importantes sobre la salud, bienestar, vida social, adaptación y rendimiento.

4.2 Evaluación de patrón de accidentabilidad:

Planta de proceso de salmón N°1:

Sistema de 3 turnos de 8 horas, discontinuo (lunes a sábado). Horario de inicio del turno matutino: 6:30 horas. Secuencia de rotación antihoraria (noche-tarde-mañana).

La tabla siguiente señala el registro de accidentes de esta planta, en función del promedio de días de tratamiento (PdT), durante el periodo: 1999 – 2003 (61 casos, 438 accidentes).

www.sigweb.cl División difusión y comunicaciones

Tabla N°4: Registro de accidentes de la planta de proceso de salmón N°1, en función del promedio de días de tratamiento (PdT), durante el período: 1999 – 2003 (61 casos, 438 accidentes). Se han destacado en negrita los peak de accidentabilidad.

Hora	PdT
07:00 - 08:00	0,00
08:00 - 09:00	13,50
09:00 - 10:00	5,67
10:00 - 11:00	5,56
11:00 - 12:00	7,88
12:00 - 13:00	4,00
13:00 - 14:00	21,00
14:00 - 15:00	5,50
15:00 - 16:00	5,00
16:00 - 17:00	2,00
17:00 - 18:00	5,25
18:00 - 19:00	11,00
19:00 - 20:00	3,00
20:00 - 21:00	5,00
21:00 - 22:00	13,50
22:00 - 23:00	5,00
23:00 - 24:00	3,00
00:00 - 01:00	0,00
01:00 - 02:00	6,60
02:00 - 03:00	1,00
03:00 - 04:00	7,40
04:00 - 05:00	7,67
05:00 - 06:00	4,00
06:00 - 07:00	0,00

El análisis estadístico indica que los datos de PdT siguen una distribución normal ($p < 0.1$). Asimismo, no existe diferencia significativa en la gravedad de los accidentes en los turnos mañana, tarde o noche ($p < 0.01$). Existen peaks de gravedad significativos, que se sitúan en el último tercio de cada turno ($p < 0.01$).

Planta de proceso de salmón N°2:

Sistema de 2 turnos, discontinuo (lunes a sábado). Turno día: 8:00 – 18:45, Turno noche: 20:00 – 06:45. La tabla N°5, señala los datos de accidentes en función del promedio de días de tratamiento (PdT) para el periodo: 1999 – 2003 (236 casos, 1798 accidentes).

www.sigweb.cl División difusión y comunicaciones

Tabla N°5: Registro de accidentes de la planta de proceso de salmón N°2, en función del promedio de días de tratamiento (PdT), durante el período: 1999 – 2003 (236 casos, 1798 accidentes). Se han destacado en negrita los peak de accidentabilidad.

Hora	PdT
08:00 - 09:00	17,0
09:00 - 10:00	5,9
10:00 - 11:00	6,6
11:00 - 12:00	9,0
12:00 - 13:00	5,5
13:00 - 14:00	8,7
14:00 - 15:00	6,8
15:00 - 16:00	10,9
16:00 - 17:00	8,0
17:00 - 18:00	6,8
18:00 - 19:00	5,5
19:00 - 20:00	7,4
20:00 - 21:00	4,3
21:00 - 22:00	7,3
22:00 - 23:00	12,9
23:00 - 24:00	6,7
00:00 - 01:00	0,0
01:00 - 02:00	9,8
02:00 - 03:00	5,7
03:00 - 04:00	7,4
04:00 - 05:00	3,4
05:00 - 06:00	7,5
06:00 - 07:00	7,4
07:00 - 08:00	5,5

El análisis estadístico indica que los datos de PdT siguen una distribución normal ($p < 0.1$). No existe diferencia significativa en la gravedad de los accidentes en los turnos día o noche ($p < 0.01$). Existen peaks de gravedad significativos, que se sitúan al principio y en la mitad de cada turno ($p < 0.01$).

www.sigweb.cl División difusión y comunicaciones

4.3 Evaluación de la percepción de los trabajadores:

Utilizando el instrumento señalado, fueron encuestados 100 trabajadores (25 hombres, edad promedio 32, $sd = 2.2$ y 75 trabajadoras, edad promedio 28, $sd = 3.2$). La antigüedad promedio de trabajo en turnos fue de 6 años ($sd = 2.1$).

La evaluación, permitió establecer los siguientes resultados:

- El 20% de los trabajadores refiere experimentar fatiga (moderada a severa) asociada a su trabajo en turnos. Tres de cada 5 personas refieren que su trabajo en turnos interfiere con su tiempo libre (moderada a severa). Ambos resultados están dentro de los rangos esperados [20]. Cuatro de cada 5 personas refieren que su trabajo interfiere en sus actividades domésticas (moderada a severa). Tres de cada 5 personas refieren que su trabajo interfiere en sus actividades no domésticas (moderada a severa). Estos resultados están dentro de los rangos esperados [20].
- Dos de cada 10 personas refieren síntomas asociados a problemas cardiovasculares. Dos de cada 3 personas refieren experimentar, frecuentemente o siempre, problemas digestivos. Se podría considerar que estos resultados están sobre la prevalencia esperada [21].
- El 30% de las personas ha aumentado su consumo de café desde que inició su trabajo en turnos.

5 CONCLUSIONES

5.1 Accidentabilidad:

Los resultados de este estudio indicaron que existen peaks significativos de gravedad en los accidentes analizados, que dependiendo del sistema de turnos utilizado, se sitúan en el último tercio, al principio o en la mitad de los turnos ($p < 0.01$). Lo expuesto, pone de manifiesto la importancia de evitar programar durante estos periodos, labores riesgosas o trabajos pesados, pues durante ellos existe riesgo de accidentes con consecuencias más graves. Durante estos períodos es recomendable realizar una supervisión más cuidadosa del trabajo. Esto es especialmente importante durante las dos últimas horas de cada turno, donde la acumulación de fatiga podría estar influyendo en este resultado.

5.2 Dirección de la rotación:

En relación con la dirección de la rotación, existe evidencia experimental que indica que la rotación hacia delante u horaria, es decir, aquella que sigue la secuencia *mañana/tarde/noche*, es la que menos afecta la fisiología y el rendimiento humano. Por otra parte, en estudios experimentales se ha determinado que el sistema antihorario (hacia atrás ó *noche/tarde/mañana*), genera un mayor nivel de fatiga y alteraciones del sueño [12]. Desde este punto de vista, se recomienda la utilización de la secuencia horaria (*mañana/tarde/noche*) en los sistema de turnos evaluados.

5.3 Variables ambientales:

Se ha comprobado, que una alta iluminación ambiental puede mejorar el rendimiento y desempeño en el trabajo nocturno. Las deficientes condiciones de cantidad de iluminación, pueden producir una mayor sensación de cansancio y somnolencia [13]. Desde este punto de vista, se recomendó evaluar los niveles y calidad de la iluminación nocturna de las plantas, para luego introducir las mejoras correspondientes. En las plantas evaluadas, es especialmente importante mantener buenos niveles de iluminación durante las 5:00 – 6:00 horas. Asimismo, se evidenció la importancia de controlar factores ambientales como exposición a frío y ruido.

5.4 Ingesta de alimentos:

Se recomienda introducir mejoras en las prácticas de ingesta de alimentos. En este sentido, se debe hacer énfasis en lo inconveniente de comer alimentos de alto contenido calórico durante el trabajo nocturno. Es preferible comer liviano, en las primeras horas del turno de noche, para después consumir sopas y líquidos. Asimismo, es conveniente evitar la comida pesada al menos 2 horas antes de dormir [14].

5.5 Consumo de cafeína:

La cafeína, es un estimulante suave que ayuda a sentirse mejor y quizá también a mejorar el rendimiento. Esta droga, la más ampliamente usada en el mundo, es un componente natural del café y el té. Se agrega a numerosas bebidas sin alcohol de gran consumo (Coca Cola, Pepsi Cola). Por sus efectos, se le usa para mantener la vigilia y el rendimiento y para combatir la somnolencia.

En dosis bajas es la única droga recomendable como una ayuda efectiva para lograr un mejor cometido del trabajador nocturno. En mayores dosis su efecto es opuesto y provoca insomnio cuando se pretende recuperar el sueño. Por ello no es recomendable beber más de 3 tacitas de café al día (1 a 3 tasas de té o bebidas cafeinada por turno). Con ese consumo, puede evitarse el insomnio posterior. El efecto de su consumo se prolonga aproximadamente por 5 horas, de tal forma que es recomendable suspender su ingesta al menos 5 horas antes de irse a dormir [15,16].

5.6 Variables de diseño de los sistemas de turnos:

Algunas investigaciones han indicado que se debe evitar el inicio demasiado temprano del turno de mañana, con el propósito de no reducir la duración del sueño previo. Esta es una mejora que podría ser introducida en los sistemas de turnos evaluados [17,18].

Por otra parte, deben evitarse los cambios de turnos que permiten descansar sólo 7 a 10 horas antes de iniciar el siguiente turno. Un ejemplo de esto es el paso desde el turno de noche al turno de tarde, en el mismo día de la semana. Con un cambio tan súbito, se dificulta descansar lo necesario antes de volver a trabajar. Asimismo, con cambios de esta naturaleza, la mayoría de las personas se sienten cansadas y somnolientas. Al finalizar el turno nocturno, se aconseja descansar durante 24 horas antes de reincorporarse al

www.sigweb.cl División difusión y comunicaciones

trabajo. Algunos investigadores sugieren que 48 horas serían el mínimo requerido de descanso entre turnos consecutivos [18,19].

5.7 Capacitación de los trabajadores:

Este estudio evidenció la importancia de programar actividades de capacitación donde se exponga a los trabajadores el impacto sobre la salud, seguridad y productividad del trabajo en turnos. Estos programas son de particular importancia para las personas que recién se integran a este sistema de trabajo.

Es importante que las personas que tienen problemas de adaptación al trabajo en turnos, sientan el apoyo de la organización. En este sentido, una idea que puede dar resultado es redactar y divulgar recomendaciones básicas orientadas a la higiene del sueño (tiempo de sueño mínimo reparador, características del recinto, actividad deportiva y sueño, prácticas de relajación, etc).

REFERENCIAS:

1. Costa, G., 1996. The impact of shift and night work on health. *Applied Ergonomics*. Vol 27, No.1, 9-16.
2. Duchon, J., Smith, T., 1993. Extended workdays and safety. *Ergonomics*. Vol.11. 37-49.
3. Fischer, F.M., Paraguay, A.I., De Castro, A., Moreno, C., Berwerth, A., Riviello, C., Vianna, M., 1998. Working conditions, work organization and consequences for health of Brazilian petrochemical workers. *International Journal of Industrial Ergonomics* 21, 209-219.
4. Kogi, K., 1996. Improving shift workers' health and tolerance to shiftwork: recent advances. *Applied Ergonomics*. Vol 27, No.1, 5-8.
5. Monk, T.H., Folkard, S., Wedderburn, A., 1996. Maintaining safety and high performance on shiftwork. *Applied Ergonomics*. Vol 27, No.1, 17-23.

www.sigweb.cl División difusión y comunicaciones

6. Folkard, S., 1993. Night and Shiftwork. 10th International Symposium on Night and Shiftwork, Editorial . Ergonomics. Vol. 36. Nos 1-3, 1-2.
7. Johnson, M.D., Sharit, J., 2001. Impact of change from an 8-h to a 12-h shift schedule on workers and occupational injury rates. International Journal of Industrial Ergonomics 27, 303-319.
8. Espinosa, M., Damianovic, N., 2000. Encuesta Laboral ENCLA. Informe de Resultados. Dirección del Trabajo de Chile. Departamento de Estudios.
9. Schönfender E., Knauth P. A procedure to assess shift systems based on ergonomic criteria. Ergonomics, 1993, Vol.36, nos 1-3,65-76.
10. The Shiftwork Research Team. MRC/ESRC Social and Applied Psychology Unit. The University of Sheffield. Work & Stress, 1995.vol 9, No 1, 3 – 30.
11. Asociación de la Industria del Salmón de Chile A.G. Disponible en: www.salmonchile.cl Accedido el 30/nov/03.
12. Folkard, S., 1993. *Advancing versus delaying shift systems*. Ergonomics. Vol.36. Nos 1-3, 59-64.
13. Czeisler C., Johnson M., Duuffy J., Brown E., Ronda J., Kronauer R., 1990. Exposure to bright light and darkness to treat physiologic maladaptation to night work. The New England Journal of Medicine. Vol.322. Num.18.
14. Klein, M. The Shiftworker's Handbook. SyncroTech. USA. 1995.
15. Klein, M. The Shiftworker's Handbook. SyncroTech. USA. 1995.
16. Shapiro, C., et al. Working the shift. JoliJoco Pub., Inc. USA. 1997
17. Knauth, P. Designing better shift systems. Applied Ergonomics. Vol 27, No.1, pp.39-44,1996.
18. Knauth, P. The design of shift systems. Ergonomics. Vol.36. Nos 1-3, 15-28. 1993.
19. Rosa, R.R. & Colligan M.J. Plain Language About Shiftwork. U.S. Department of Health and Human Services. NIOSH. USA. 1997.
20. Barton, J., et al. The Standart Shiftwork Index : a battery of questionnaires for assessing shiftwork-related problems. Work & Stress, 1995, vol. 9, No.1, 4-30.
21. Ministerio de Salud. Resultados I Encuesta Nacional de Salud – Chile 2003.