

# C&T

FUNDACIÓN  
CIENTÍFICA  
Y TECNOLÓGICA  
ASOCIACIÓN FONDADE DE SOLIDARIDAD

www.cienciaytrabajo.cl

Ciencia & Trabajo

ISSN 0718-0306 versión impresa, ISSN 0718-2449 versión en línea.  
Cienc Trab. 2007 abr-jun; 9 (24)



## Presentismo

Síndrome de Burnout en Poblaciones Policiales Vulnerables

Biodiesel: Cultivando Combustibles Alternativos

# Visítanos

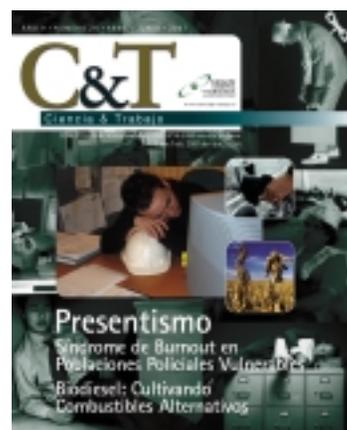
[www.cienciaytrabajo.cl](http://www.cienciaytrabajo.cl)

Ciencia y Trabajo (C&T), es la revista de la Fundación Científica y Tecnológica ACHS. Su misión es difundir el conocimiento científico relacionado con la salud ocupacional y ambiental.

Para que estos conocimientos lleguen y beneficien cada día a más personas en Chile y América Latina,

Ciencia & Trabajo invita a instituciones académicas, investigadores y empresas a sumarse a este enorme desafío.

Contáctenos: [cyt@achs.cl](mailto:cyt@achs.cl)



**C&T**  
Ciencia & Trabajo

  
FUNDACIÓN  
CIENTÍFICA  
Y TECNOLÓGICA  
FUNDACIÓN CHILENA DE SEGURIDAD

# Editorial

## PRESENTISMO LABORAL

Podemos decir que el Presentismo Laboral es un neologismo creado para reflejar lo opuesto al Ausentismo Laboral. En términos metafóricos alude a “estar presente en el trabajo, pero no estando en él”. También podemos entenderlo como una condición en que las personas que se encuentran trabajando lo hacen bajo el nivel de sus capacidades.

Si bien la literatura internacional da cuenta de este fenómeno asociándolo especialmente a problemas de salud, en un sentido más amplio también podemos asociarlo a todos aquellos factores biopsicosociales que afectan el desempeño de los trabajadores.

No obstante, más allá de la definición o de su estatus teórico conceptual, podemos aseverar que el Presentismo es un fenómeno construido socialmente y, por defecto, se expresa en contextos de interacción social –en este caso, el mundo del trabajo o los lugares de trabajo–. Pero, ¿cuáles son los alcances de esta aseveración? Revisemos algunos de éstos: el Presentismo, dado su carácter social, si bien se expresa individualmente tiene un carácter supraindividual, pues, para que un trabajador se haga presente en su lugar de trabajo en condiciones no saludables tiene que existir “un otro” que legitime este tipo de conducta.

El Presentismo también tiene una función social de adaptación a entornos y prácticas laborales que no necesariamente tienen como eje el desarrollo de la calidad de la vida laboral. Por ejemplo, muchos empleadores podrían estar más centrados en los resultados y la productividad de sus organizaciones, no importando cuál es el costo para el recurso humano. Pero también, otros empleadores podrían valorar la inversión en la calidad de vida de sus trabajadores, pues sabido es que un recurso humano con calidad de vida en el trabajo no sólo trabaja confortablemente sino que, además, produce más.

Por otra parte, el carácter social del Presentismo también se ve reflejado en los cambios vertiginosos del mundo del trabajo producto de la globalización. La fuerza laboral está cambiando, se están rediseñando las organizaciones, están emergiendo nuevas ocupaciones, nuevos tipos de trabajo, requiriéndose nuevos tipos de trabajadores con las capacidades para responder oportunamente a estas nuevas demandas. Desde la perspectiva de la salud ocupacional, la interrogante a este respecto es, ¿estamos ocupándonos de que los trabajadores estén preparados para estos nuevos desafíos y que sus condiciones biopsicosociales sean las óptimas para su desempeño? La respuesta no es simple, pues están en juego factores de orden político, económico, social, demográfico y cultural, entre otros.

Sin embargo, podemos aventurar que una respuesta al fenómeno del Presentismo es que las organizaciones laborales deberían propender, en este sentido, a ser organizaciones salutogénicas, gene-

rando todos los dispositivos para que las prácticas institucionales y condiciones de trabajo sean saludables.

Otro de los elementos que no debemos perder de vista es que el Presentismo se expresa en la diada “trabajador no saludable en un sentido amplio-contexto de trabajo”, por ponerlo en términos simples. No obstante, desde un punto de vista axiológico, los deberes y obligaciones deben estar lo suficientemente claros, tanto para el que sufre Presentismo como para quienes diseñan contextos de

trabajo. La pregunta entonces es: ¿cuál es el límite de lo permisible, en un sentido u otro? Podríamos pensar que la situación de Presentismo es de responsabilidad de quienes lo padecen, situación que es altamente probable que ocurra en gran cantidad de casos. Por ejemplo, la Fundación Científica y Tecnológica de la Asociación Chilena de Seguridad ha corroborado en distintos estudios que, en muchas ocasiones, las condiciones de enfermedad o los factores de riesgo para la salud de los trabajadores son res-

ponsabilidad de los propios trabajadores y no de los empleadores. Por otra parte, también hemos corroborado que, en otras ocasiones, las condiciones de trabajo generadas por los empleadores podría ser la causa del Presentismo, como por ejemplo, el trabajar en condiciones de altitud geográfica sin la indumentaria necesaria, como también trabajar en contextos de alta incertidumbre e inseguridad laboral.

También en nuestros estudios hemos corroborado que se da la situación inversa: cuando los empleadores generan conscientemente las condiciones para el desarrollo de la calidad de vida laboral, el Presentismo se ve mermado.

Si bien existen muchos más elementos a los cuales podemos aludir, uno de los desafíos más importantes –que se inscribe en esta naciente línea de trabajo en nuestro país–, es: ¿cómo focalizamos nuestros esfuerzos en desarrollar intervenciones costo-efectivas sin caer en el “diagnosticismo crónico” o en el desarrollo de intervenciones improvisadas? Éste es un gran desafío, pues, reconociendo que hay problemas asociados a Presentismo Laboral de fácil manejo –como son algunos tipos de enfermedades crónicas controlables–, existen también una gran gama de elementos de orden psicosocial que emergen de la subjetividad del mundo del trabajo que no son tan simples de abordar, por ejemplo, malos climas laborales, insatisfacción laboral, desmotivación, burnout, fatiga, malestar subjetivo, desbalance emocional, apoyo social negativo, entre otros. En el marco de lo expuesto, en este número de la revista Ciencia y Trabajo se pone a disposición de investigadores, trabajadores y empresarios distintos artículos que evidencian los alcances del Presentismo y distintas aproximaciones en su tratamiento.



Aldo Vera Calzaretta

Investigador Fundación Científica y Tecnológica Asociación Chilena de Seguridad  
División de Política y Gestión en Salud. Escuela de Salud Pública.  
Universidad de Chile.

# Ciencia & Trabajo

Director: MD Gustavo Contreras T.  
 Editor Jefe: PhD (c) Eugenio Reyes A.  
 Editor Periodístico: Víctor Hugo Durán  
 Editor Científico: Ms Sonia Carlos C.  
 Editora de Lenguaje: MD Verónica Herrera M.  
 Editor Invitado: Ms Aldo Vera  
 Encargada Referencias e Indización: Katherine Rivas  
 Jefe Administración: Michael Taub S.  
 Asistente Producción: María A. Flores  
 Diseñador Gráfico: Corina García H.  
 Corrector de Texto: Ramón Espinoza  
 Traductor: Eduardo Bayas  
 Producción y Marketing: Gary J. Nuñez Ordoña

## CONSEJO EDITORIAL:

Dra. Luz Claudio  
 Mount Sinai School of Medicine, New York. USA.  
 Oscar Nieto, Saúl Ángel Vivas  
 Fundación Iberoamericana de Seguridad y Salud Ocupacional, Argentina.  
 Dr. Guillermo Acuña  
 Clínica las Condes, Chile.  
 Dr. Eduardo Algranti  
 FUNDACENTRO, Brasil.  
 PhD Shrikant Bangdiwala  
 Escuela de Salud Pública, Universidad Carolina del Norte, USA.  
 PhD Marisol Concha  
 Asociación Chilena de Seguridad, Chile.  
 Dra. Catterina Ferreccio  
 Departamento de Salud Pública, Pontificia Universidad Católica, Chile.  
 PhD Francisco Cumsille  
 Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile, Chile.  
 PhD Thomas Goehl  
 Consulting for the US National Library of Medicine and the Fogarty  
 International Center.  
 Arturo Juárez García  
 Facultad Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos, UAEM.  
 PhD Dana Loomis  
 Escuela de Salud Pública, Universidad de Carolina del Norte, USA.  
 PhD Steven Markowitz  
 Queens College, New York, USA.  
 PhD Claudio Silva  
 Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile, Chile.  
 PhD Kyle Steenland  
 Escuela de Salud Pública, Universidad de Emory, USA.

Revista Ciencia & Trabajo se encuentra en las siguientes bases de datos:

LILACS ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)) • Ulrich's International Periodicals Directory  
 Redalyc ([www.redalyc.com](http://www.redalyc.com)) • Latindex ([www.latindex.org](http://www.latindex.org))  
 scholar.google.com ([www.scholar.google.com](http://www.scholar.google.com))



Para revisar y descargar este y números anteriores de Ciencia & Trabajo en formato PDF, visite [www.cienciaytrabajo.cl](http://www.cienciaytrabajo.cl)

"C&T, Ciencia & Trabajo" es una publicación trimestral, propiedad de la Fundación Científica y Tecnológica Asociación Chilena de Seguridad. Derechos Reservados. Todos los textos publicados están protegidos por derecho de autor, conforme a la ley N° 17.336 de la República de Chile. Se autoriza la publicación posterior o la reproducción total o parcial de los artículos, en formato impreso o electrónico, siempre y cuando se cite "C&T, Ciencia & Trabajo", como fuente primaria de publicación. Diagonal Paraguay N° 29 Piso 4, Santiago - Chile. Teléfono: (56-2) 685 2961 • Fax: (56-2) 685 2963 • e-mail: [cyt@achs.cl](mailto:cyt@achs.cl) • Internet: [www.cienciaytrabajo.cl](http://www.cienciaytrabajo.cl)



# Índice

- A27** Editorial  
**A29** Índice  
**A30** En este Número

## Artículos de Difusión

- A32** **Sección Ehp**  
 Biodiesel: Cultivando Combustibles Alternativos  
**A39** Calentamiento Global: Futuro con Devastadores Efectos  
**A44** Presentismo Ocasionaría Millonarias Pérdidas en Chile

## Artículos Originales

- 43** Presencia de Síndrome de Burnout en Poblaciones Policiales Vulnerables de Carabineros de Chile  
 Briones D  
**51** Síndrome de Burnout e Inteligencia Emocional: Un Análisis con Enfoque Psicosocial en una Agencia Estatal Chilena  
 Vera A, Ravanal I, Cancino L, Carrasco C, Contreras G, Arteaga O  
**55** La Dimensión de Fatiga-Energía como Indicador de Presentismo: Validez de una Escala en Trabajadores Mexicanos  
 Juárez-García A  
**61** Presentismo y su Relevancia para la Salud Ocupacional en Chile  
 Arteaga O, Vera A, Carrasco C, Contreras G  
**64** Enfoque del Presentismo en Empresas de Salud  
 Rojas R  
**69** Algunos Factores Predictivos en la Evolución del Daño Orgánico Cerebral post Traumatismo Encéfalo Craneano  
 Maturana R, Maturana R  
**76** Corrección de Indicadores Biológicos por Creatinina. ¿Alternativa correcta?  
 Coopman M

## Artículo de Educación

- 81** Modelos de Regresión y Correlación III. Regresión Logística  
 Silva C, Salinas M

# Index

- A27** Editorial  
**A29** Index  
**A30** In this Issue

## Diffusion Articles

- A32** **Ehp's Section**  
 Biodiesel: Cultivating Alternative Fuels  
**A39** Global Warming: A Future with Devastating Effects  
**A44** Presenteeism Will Cost Millions in Loss in Chile.

## Original Articles

- 43** Presence of the Burnout Syndrome in Vulnerable Police Populations of "Carabineros de Chile"  
 Briones D  
**51** Burnout Syndrome and Emotional Intelligence: An Analysis from a Psychosocial Approach in a Government Agency in Chile  
 Vera A, Ravanal I, Cancino L, Carrasco C, Contreras G, Arteaga O  
**55** The Fatigue-Energy Dimension as Presenteeism Indicator: Validity of a Proposed Scale in Mexican Workers  
 Juárez-García A  
**61** Presenteeism and its importance for Occupational Health in Chile  
 Arteaga O, Vera A, Carrasco C, Contreras G  
**64** An Approach to Presenteeism in Health Services  
 Rojas R  
**69** Some Predictive Factors in the Evolution of the Organic Brain Damage Secondary to Traumatic Brain Injury  
 Maturana R, Maturana R  
**76** Correction of Biological Indicators by Creatinine. ¿A Correct Alternative?  
 Coopman M

## Educational Article

- 81** Regression Models and Correlation III. Logistic Regression  
 Silva C, Salinas M

ARTÍCULOS DE DIFUSIÓN



**Biodiesel. Cultivando Combustibles Alternativos**

En un planeta sacudido por el efecto de la contaminación, el uso de combustibles alternativos, limpios y económicos se transforman en una gran alternativa. El biodiesel es, actualmente, la opción que está avanzando con más fuerza en el mundo.



**Calentamiento Global: Futuro con Devastadores Efectos**

Los recientes informes de la Organización de las Naciones Unidas y las proyecciones hechas por expertos en Chile, revelan inminentes catástrofes ambientales producto de la contaminación. Cuáles podrían ser las consecuencias y qué se está haciendo para revertir el problema es el debate actual entre los expertos.

**Presentismo Ocasionaría Millonarias Pérdidas en Chile**

Se estima que por cada día de ausentismo, se pierde el equivalente a tres o cuatro días por reducción de productividad de trabajadores que, pese a estar enfermos o con algún problema de salud, acuden igual a sus puestos. El tema aún es poco difundido en la comunidad.



ARTÍCULOS ORIGINALES

**Presencia de Síndrome de Burnout en Poblaciones Policiales Vulnerables de Carabineros de Chile**

El investigador verificó la presencia de Burnout en 115 carabineros, detectando que 48,7% de los que trabajan en unidades policiales que se preocupan de temas como maltrato y abuso de menores, accidentes de tránsito o delitos de magnitud, muestran altos índices de este síndrome.

**Síndrome de Burnout e Inteligencia Emocional: Un Análisis con Enfoque Psicosocial en una Agencia Estatal Chilena**

A partir de los resultados de este estudio transversal en 135 fiscalizadores del aparato público chileno, los investigadores señalan que la inteligencia emocional y los factores de riesgo psicosocial laboral son predictores de las dimensiones de síndrome de Burnout.

**La Dimensión de la Fatiga-Energía como Indicador de Presentismo: Validez de una Escala en Trabajadores Mexicanos**

El autor de este artículo propone una Escala de Puntos Estimados de Fatiga-Energía, la que aplicó a 245 trabajadores mexicanos al inicio y término de su jornada laboral, la que sugiere como escala complementaria en la medición de fatiga laboral.

**Presentismo (Presenteeism) y su Relevancia para la Salud Ocupacional en Chile**

Los autores de este trabajo señalan que la acción de estar físicamente en el trabajo sin estar en condiciones adecuadas para poder desempeñarlo bien no ha recibido atención de parte de los grupos que toman decisiones y que es necesario realizar estudios y acciones para corregir la situación.



**Enfoque del Presentismo en Empresas de Salud**

El autor revisa el fenómeno del presentismo, las posibilidades de gestionarlo, los enfoques usados por las empresas y la situación particular en el sector salud, donde se da con más frecuencia por las labores del personal.

**Algunos Factores Predictivos en la Evolución del Daño Orgánico Cerebral post Traumatismo Encéfalo Craneano**

Los autores evalúan el insomnio, el síndrome angustioso, la hospitalización prolongada y la edad como factores predictivos de un trastorno orgánico de personalidad en aquellas personas que han sufrido daño orgánico cerebral tras un TEC.

**Corrección de Indicadores Biológicos por Creatinina ¿Alternativa correcta?**

La autora de este análisis plantea la interrogante de si la corrección de los indicadores biológicos por creatinina no podría llevar a informar falsos negativos o falsos positivos. Plantea que el estudio realizado sobre estabilidad de la creatinina en orina en poblaciones expuestas y no expuestas a arsénico y tolueno debiera ampliarse buscando más correcciones.

ARTÍCULO DE EDUCACIÓN

**Modelos de Regresión y Correlación III. Regresión Logística**

En esta tercera entrega, los autores revisan los conceptos detrás de la regresión logística, su forma de operar, análisis e interpretación, para lo cual presentan ejemplos y posibles criterios para definir valor de probabilidad como punto de corte usando curvas ROC.



Mount Sinai  
School of Medicine



## Promoviendo la Ciencia y el Conocimiento

La Escuela de Medicina Mount Sinai en la ciudad de Nueva York ofrece la beca Irving J. Selikoff en Medicina Ambiental y Ocupacional.

Esta beca apoya a médicos y científicos procedentes de Brasil, Chile y México.

Los becados trabajan en sus proyectos de investigación en su país de origen, mientras que atienden a una serie de visitas a la Escuela de Medicina Mount Sinai en Nueva York.

Para mas información vea:

[www.mssm.edu/cpm/education/eoh](http://www.mssm.edu/cpm/education/eoh)



*Funded by the Fogarty International  
Center of the National Institutes of Health*



## Mount Sinai INTERNATIONAL TRAINING PROGRAM in ENVIRONMENTAL and OCCUPATIONAL HEALTH



# BIODIESEL

Cultivando Combustibles Alternativos



**Y**a a principios de la década de 1990, los agricultores estadounidenses tomaron nota de la primera Guerra del Golfo, los precios crecientes de la energía, un gigantesco exceso de aceite de soya guardado en estanques a lo largo del país, y vieron una oportunidad. El aceite de soya, razonaron, podría refinarse para hacer biodiesel, una fuente de combustible alternativo. En Europa —donde el combustible diesel propulsa la mitad de toda la flota de vehículos— el biodiesel estaba siendo producido en cantidades industriales empleando aceite de semilla de raps. ¿Por qué no hacer lo mismo con el aceite de soya —preguntaron los agricultores—, y convertir los excedentes existentes en un artículo de energía de primera necesidad?

La idea prendió; en 1992, se formó el Consejo Nacional para el Desarrollo del Diesel de Soya para estudiar la producción de biodiesel, basándose en el modelo europeo. En 1994, cuando el nombre de la organización se cambió por Consejo Nacional para el Biodiesel (NBB), los combustibles producidos de aceite de soya ascendían a sólo unos pocos miles de galones al año. Pero diez años más tarde, ese volumen había crecido a 25 millones de galones, principalmente debido a los esfuerzos del NBB. La adición de un subsidio al impuesto de hasta US\$1 por galón, el cual entró en vigencia en enero de 2005, catapultó la demanda del combustible. Joe Jobe, Gerente Ejecutivo del NBB, dice que se vendieron al menos 200 millones de galones en 2006. Suponiendo que las instalaciones existentes y emergentes operan a capacidad máxima, la producción de biodiesel de los EE.UU. podría alcanzar 1.500 millones de galones en 2007, predice.

El biodiesel, utilizable en cualquier motor diesel, es ahora un actor clave en el mercado de combustibles alternativos. Elaborado por instalaciones industriales que producen millones de galones anualmente, y también



**Una nueva manera de desplazarse.** Una estación Exxon en Durham, Carolina del Norte, ofrece una mezcla de biodiesel hecha de petróleo y fuentes de alimento orgánico tal como la soya, aceite de cocinar y grasas animales.

por fabricantes más pequeños que lo hacen de grasa de cocinar usada, el biodiesel podría hacer mucho para reducir nuestra dependencia del petróleo extranjero, dicen los expertos. “A largo plazo, estimamos que podría producir un volumen igual a aproximadamente veinticinco por ciento del combustible diesel actual usado en la carretera”, dice Robert McCormick, ingeniero en el Laboratorio Nacional de Energía Renovable (NREL) del Departamento de Energía.

año, a menos que los fabricantes emplearan nuevas materias primas de mayor rendimiento, tal como las algas.

Con todo, según Jonathan Cogan, vocero de la Administración Federal de Información de Energía, Estados Unidos consumió más de 40.000 millones de galones de combustible diesel sólo en 2005. La posibilidad de que el biodiesel pudiera sustituir hasta un cuarto de esa cantidad es significativa, enfatiza McCormick. “El biodiesel será parte de un enfoque de múlti-

década de 1920, la materia prima cambió a destilados de petróleo refinado de petróleo crudo durante la producción de gasolina. Pero mientras el llamado petrodiesel era más barato y más abundante que el aceite vegetal, también era más liviano y menos viscoso. Los fabricantes de automóviles tuvieron que modificar los diseños de motor acorde con esto, y el aceite vegetal como fuente de combustible fue dejado de lado por décadas.

Luego, en 1973, el embargo de petróleo árabe elevó a las nubes el precio del crudo. Con la gasolina y el diesel cuatro veces más caros que antes, volvió el interés por los biocombustibles. Pero había un dilema: el aceite vegetal puro era demasiado espeso para los motores diesel modernos; tapaba los sistemas de inyección y no se atomizaba de manera uniforme en los cilindros de compresión. A menos que se volviera a los diseños de motor más antiguos, quedaban dos opciones: o bien calentar el aceite con un sistema de abordo para hacerlo menos viscoso (el método empleado por los “Greasecars” actuales, los que funcionan con grasa de freír pura), o hacer las moléculas de aceite más pequeñas.

La última opción condujo al biodiesel. La mayoría de los productores eligió un método de fabricación llamado transesterificación, el cual los sudafricanos usaban para hacer combustible de aceite vegetal antes de la Segunda Guerra Mundial. Con ese proceso, los refinadores mezclan el aceite con alcohol en presencia de un catalizador, normalmente hidróxido de sodio. El alcohol y los ácidos grasos reaccionan, creando biodiesel y un subproducto de glicerina. El alcohol empleado es normalmente metanol, produciendo un biodiesel consistente en ésteres metílicos de ácido graso.

Hoy día, la mayoría del biodiesel producido en todo el mundo se elabora mediante transesterificación. El aceite de soya representa casi el 90% del biodiesel producido en los Estados Unidos, aunque cualquier clase de aceite vegetal o grasa animal es adecuado. La mayoría de los científicos descarta sugerencias anteriores en el sentido que el biodiesel requiere más energía de combustible fósil para elaborarlo (en términos de consumo químico, trabajo, transporte, y otros factores) que lo que genera como combustible. Lo que muchos consideran ser un análisis definitivo, descrito en un informe del Departamento de



**¿Un futuro más brillante?** La flota del transporte público Sun Trolley en Fort Lauderdale, Florida, es una de las primeras en los Estados Unidos en comenzar a utilizar biodiesel para toda su flota.

McCormick recalca que el biodiesel no puede reemplazar completamente al petróleo. Aunque el diesel propulsa la mayoría de los camiones comerciales, barcos y equipo agrícola en los Estados Unidos, aproximadamente un 95% de la flota de pasajeros aquí funciona con gasolina. Incluso si la flota de pasajeros cambiara completamente al diesel, la agricultura de EE.UU. no podría producir suficiente cantidad de materia prima para satisfacer sus necesidades, dice. Según cálculos del NREL, publicados en el informe de junio de 2004 *Análisis del Aceite de Biomasa: Necesidades de Investigación y Recomendaciones*, la capacidad agrícola en los Estados Unidos probablemente limitaría la producción a un máximo de 10.000 millones de galones de biodiesel puro al

plenas dimensiones para reemplazar el petróleo importado”, afirma.

### Un Poco de Historia

El motor diesel fue inventado en 1892 por el ingeniero Rudolf Diesel. Estos motores difieren significativamente de los motores de gasolina estándar. En tanto los motores de gasolina encienden combustible vaporizado en un cilindro empleando una bujía, los motores diesel comprimen aire en un cilindro, calentándolo tanto que cuando el combustible se encuentra con el aire, explota. Ese proceso convierte el combustible en energía de manera más eficiente que los diseños de bujía, dándole a los motores diesel mayor economía de combustible.

Los primeros motores diesel funcionaban exclusivamente con aceite vegetal. Pero en la

Agricultura de los EE.UU. (USDA) y del Departamento de Energía (DOE) titulado *Una Descripción General de los Ciclos de Vida del Biodiesel y del Petróleo Diesel*, concluyó que el biodiesel genera 3,2 veces más energía que la que se requiere para producirlo.

Bill Holmberg, quien encabeza el Consejo de Coordinación de Biomasa del Consejo Estadounidense sobre Energía Renovable, sugiere que con el correr del tiempo la balanza se inclinará aun más en favor del biodiesel. “Si ponemos nuestras mentes a trabajar en ello, podemos reducir la cantidad de energía fósil que va a la producción de biodiesel, tal vez no a cero, pero sí de manera substancial”, dice. “Es un asunto de conservación y de aplicar la tecnología existente de manera prudente”.

### El Biodiesel en Acción

El biodiesel puro, llamado B100, se puede emplear generalmente sólo a temperaturas más elevadas: al llegar al punto de congelación del agua, el B100 se convierte en gel y causa problemas al motor. Para usarlo en tiempo frío, los conductores deben instalar sistemas de calefacción especiales a fin de mantener el combustible caliente. Incluso el diesel puro puede convertirse en gel con frío extremo, dice Jobe, y las mezclas de biodiesel en cualquier nivel pueden agravar ese problema. Como una dificultad adicional, el B100 tiene fuertes propiedades solventes que liberan óxido y otros contaminantes del motor, los que tapan los filtros e inyectores de combustible. (Con el uso repetido, sin embargo, el B100 y las mezclas de biodiesel “limpian” los motores de estos contaminantes, lo cual se hace menos problemático con el tiempo).

Para evitar estos problemas, la mayoría de los conductores emplea mezclas de B100 y petrodiesel mezclado en diferentes proporciones. Una mezcla llamada B20 —20% biodiesel puro— ha sido por mucho tiempo el que más se vende, pero según Jobe, mezclas más bajas han comenzado a superar

al B20. Aquellos que contienen 2% y 5% de biodiesel —designados como B2 y B5, respectivamente— hora impulsan gran parte del crecimiento en el mercado, dice. Eso se debe a que pequeñas cantidades de biodiesel actúan como un lubricante en los combustibles diesel de contenido de azufre ultrabajo (ULSD) que están surgiendo ahora

titulado *Efectos de las Mezclas de Biodiesel en las Emisiones de Vehículos*. A diferencia de los combustibles fósiles —los cuales contienen carbono de fuentes subterráneas— el biodiesel contiene carbono proveniente de plantas que estaban hasta hace poco vivas y extrayendo carbono de la atmósfera. Por esa razón, quemarlo no agrega más dióxido de carbono a la atmósfera que lo que ya había ahí.

Es más, el biodiesel contiene un 11% de oxígeno por peso, lo cual mejora su combustión, y reduce la cantidad de hollín carcinógeno que los motores diesel lanzan al aire. Los motores diesel tradicionalmente han tenido una mala reputación cuando se trata de contaminación. El petrodiesel puede contener un montón de azufre, lo que genera partículas de base de sulfato que causan lluvia ácida y contribuyen a causar problemas de salud que van desde enfermedad respiratoria hasta el cáncer. Por esa razón, algunos estados —incluyendo Maine, California, Massachusetts, New York, y Vermont— han prohibido por completo las ventas de vehículos de pasajeros propulsados por diesel. (Sin embargo, los vehículos comprados en otra parte pueden aún ser inscritos en esos estados). Desde el 15 de octubre de 2006, la mayor parte del diesel vendido en los Estados Unidos es ULSD, el cual contiene un máximo de

15 ppm de azufre, y todos los modelos de vehículos diesel del año 2007 para uso en carretera deben emplear este combustible. El biodiesel es mejor, sin embargo, porque no contiene azufre.

### Arremetiendo contra el NO<sub>x</sub>

Sin embargo, McCormick señala que el biodiesel emite cantidades cuestionables de óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) —contaminantes del aire que se mezclan con la luz del sol para formar smog, un irritante respiratorio. “Muchos estudios muestran pequeños



**Una mezcla más saludable.** Una muestra de combustible B20 que contiene un 20% de biodiesel y 80% de diesel estándar. El biodiesel fabricado de aceite vegetal químicamente alterado se quema de manera más limpia que el combustible diesel tradicional.

para satisfacer las normas más estrictas de contaminación en algunos estados, protegiendo el motor contra el desgaste.

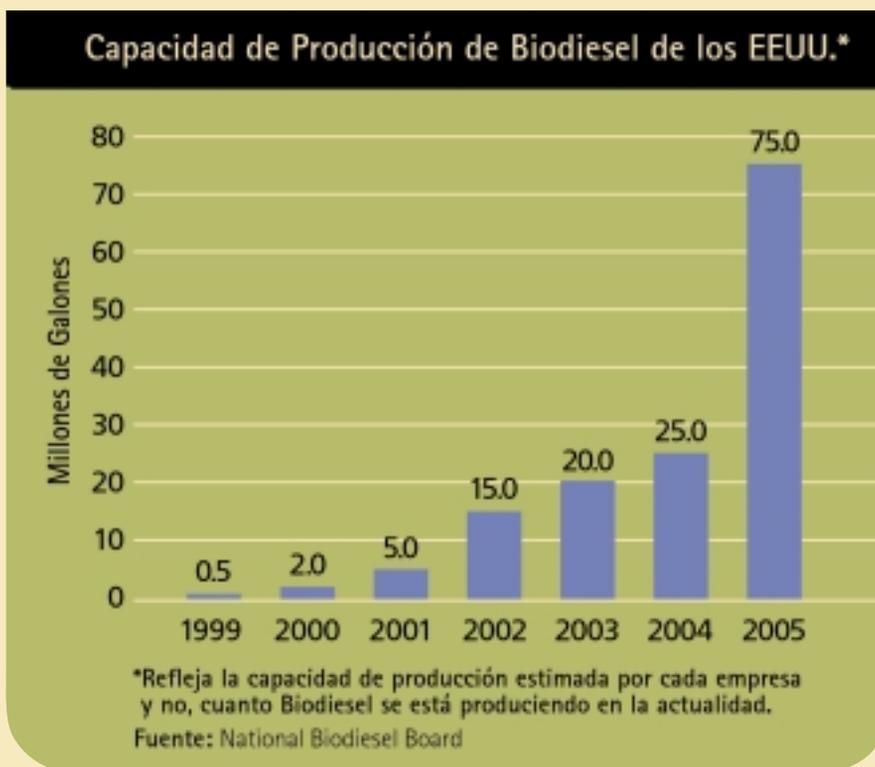
Los que están a favor insisten en que los beneficios del biodiesel superan sus inconvenientes, no solamente por seguridad de la energía sino que también del medio ambiente. Numerosos estudios muestran que, comparado con el petrodiesel, el B20 emite, como mínimo, un 10% menos de materia particulada, monóxido de carbono, e hidrocarburos totales. Los datos relevantes se resumen en un informe de NREL de 2006

aumentos en el NO<sub>x</sub> provenientes del B20, pero muchos otros muestran disminuciones”, dice. “Es difícil saber qué es lo correcto con los datos que tenemos hoy día”.

En el pre-informe técnico de 2002 *Un Análisis integral de los Impactos del Biodiesel en las Emisiones de Escape*, la EPA revisó una variedad de estudios de pruebas de motor y concluyó que, como promedio, los niveles de NO<sub>x</sub> emitidos por B20 derivado de la soya son un 2% más altos que aquellos producidos por el petrodiesel. Eso es preocupante, porque los motores

diesel ya emiten niveles elevados de NO<sub>x</sub>, y el smog es un importante problema de salud y ambiental. Pero estos resultados fueron rebatidos por científicos del NREL, quienes afirman que la EPA se basó demasiado en datos para sólo un diseño de motor —el motor de prueba de banco— distorsionando así sus resultados. La propia revisión del NREL, descrita en *Efectos de la Mezclas de Biodiesel en las Emisiones de Vehículos*, sugiere que las emisiones NO<sub>x</sub> del biodiesel pueden variar dependiendo del tipo de materia prima, tipo de motor, y métodos de prueba.

Scott Gordon, químico y fundador de Tecnologías Verdes, un pequeño productor de biodiesel en Winooski, Vermont, enfatiza que la mayoría de los estudios de los EE.UU. han empleado motores de banco de prueba, los cuales no reproducen las emisiones de NO<sub>x</sub> bajo las condiciones del mundo real. Más aun, los convertidores catalíticos que normalmente eliminan NO<sub>x</sub> de los motores a gasolina pueden emplearse en motores de compresión que queman combustible ULSD, dice. “El azufre daña los convertidores catalíticos, y ese es el motivo por qué los motores diesel tradicionalmente no los han usado”, explica. “Pero con el combustible diesel con azufre



[ultra]bajo, la industria de los motores está cambiando hacia los convertidores catalíticos, y eso podría bajar espectacularmente las emisiones de NO<sub>x</sub>”.

Cuando se le preguntó acerca de este asunto, un vocero de la EPA respondió, “Los combustibles de biodiesel pueden lograr reducciones significativas de [materia particulada]. La EPA está trabajando actualmente con los grupos de interés para comprender todos los impactos potenciales que pueden tener las emisiones de NO<sub>x</sub> del biodiesel”.

Aun así, las conclusiones de la EPA impulsaron a la Comisión de Texas sobre la Calidad Ambiental (TCEQ), a proponer una prohibición sobre el biodiesel en 110 condados. Según su sitio web, la TCEQ supone, basándose en cifras de la EPA, que las emisiones de NO<sub>x</sub> del B100 son un 10% más altas que lo permitido bajo las nuevas normas estatales para el diesel. Las mezclas de biodiesel también están incluidas— el TCEQ, por ejemplo asume que las emisiones B20 son un 2% más altas que lo que permiten las normas estatales. La prohibición no sería necesariamente rígida; los productores podrían realizar pruebas independientes y vender biodiesel si sus emisiones de NO<sub>x</sub> son suficientemente

bajas. Pero esas pruebas cuestan más de US\$100.000, lo cual es más de lo que muchos productores pueden costear.

La prohibición propuesta estaba programada para entrar en vigencia el 31 de diciembre de 2006. Tres semanas antes de ese plazo, sin embargo, el TCQE le concedió al biodiesel una prórroga de un año. Esta ampliación permitirá que los estudios que están en curso lleguen a conclusiones finales y le den a la industria una oportunidad de continuar

probando fórmulas para cumplir con las normas de baja emisión de diesel de Texas.

Según Gordon, la prohibición de Texas, si se implementa, podría influir negativamente en el crecimiento del biodiesel en otros estados con cumplimiento marginal de NO<sub>x</sub>, el que incluye a Vermont, base de su empresa. “Definitivamente establece un precedente”, dice.

### Incentivos para el Crecimiento

Irónicamente, la prohibición propuesta por Texas se presenta cuando muchos estados están promoviendo un mayor uso de biodiesel. En septiembre de 2005, Minnesota implementó una nueva norma que exige que el diesel vendido dentro del estado debe contener al menos un 2% de B100. Una ley similar, aprobada en el estado de Washington en marzo de 2006, exige un 2% de B100 mínimo para las ventas de diesel ahora, aumentando a 5% a medida que aumenta la producción estatal de biodiesel.

El crédito por impuesto del gobierno federal es también un incentivo probado para el crecimiento del biodiesel. Producto del lobby de NBB y otros grupos de interés, el crédito se aplica principalmente a

distribuidores y mezcladores de combustible. Por cada porcentaje de B100 mezclado en combustible, se deduce un centavo del impuesto federal sobre el consumo para el diesel, lo cual representa 24.4¢ por galón. Un galón de B100 —100% biodiesel— por lo tanto, califica para un crédito tributario de US\$1. Del mismo modo, un galón de B20 califica para una deducción de 20¢, lo que reduce la obligación tributaria del distribuidor a 4.4¢.

Sin embargo, el crédito completo se aplica solamente a B100 hecho con aceite vegetal puro de “primer uso”. Un galón elaborado con aceite de cocinar usado —un artículo conocido en la industria como grasa amarilla— califica para un crédito de 50¢ solamente. De este modo, mientras el crédito ha sido un gran beneficio para los grandes productores y la industria de la soya, no lo ha sido tanto para los productores locales como Gordon, quien depende de grasa amarilla donada como materia prima para abastecer un mercado principalmente “off road”, orientado hacia el equipamiento de granja y aceite de calefacción residencial.

El rápido crecimiento del biodiesel no se ha producido sin consecuencias. En 2006, una encuesta nacional del NREL de 38 instalaciones de mezcla —es decir instalaciones que mezclan biodiesel para distribución— encontró niveles de glicerina total inaceptablemente altos en hasta un tercio de las muestras analizadas, indicando que la grasa materia prima no había sido convertida completamente. Eso significaba por lo tanto, que las muestras no cumplían con las normas de calidad emitidas por ASTM International, el organismo que rige las normas para materiales industriales.

McCormick atribuye los problemas de calidad a “pura incompetencia” y dice que la glicerina presente (la glicerina en grasa no convertida o parcialmente convertida) puede obstruir los filtros de combustible en tiempo frío, haciendo que sea difícil poner en marcha los motores. “Ello crea un problema inmediato para el usuario”, dice. “Y estos mezcladores culpables pueden estar pidiendo el crédito de impuesto, para el cual ellos son elegibles solamente si aprueban las normas ASTM”. Según McCormick, la NREL planea publicar un informe sobre la materia más adelante este año.

Jobe hace hincapié en que el NBB está preocupado por la calidad, y sugiere que los

problemas provienen de un alza explosiva en la demanda. “Con este tipo de crecimiento usted va a encontrar grandes cantidades de nuevos productores ingresando al mercado que no tienen implementado todos sus procedimientos de control de calidad”, dice. “Estamos tomando medidas agresivas para promover la calidad, porque incluso un solo mal productor puede dar a toda la industria un mal nombre”.

### Alimento para Combustible

La rápida expansión del biodiesel —combinada con la de otros biocombustibles tal como el etanol— ha llevado a algunos a preocuparse de que la producción de combustible podría desviar la agricultura de la producción de alimento, dejando a alguna gente con hambre. Los fabricantes de margarina en Alemania y Francia, donde se produjeron cerca de 860 millones de galones de biodiesel en 2005, ya se quejan de que están siendo dejados de lado por desvíos de los cultivos hacia la industria del combustible. ¿Podría eso ser indicio de que vendrá una competencia más dramática a medida que se acelera la producción de biodiesel?

La mayoría de los expertos dice no. Grant Kimberley, quien dirige el desarrollo del mercado para la Asociación de Soya de Iowa, dice que en los Estados Unidos, el aceite de soya empleado para biodiesel hasta ahora proviene de excedentes existentes, lo que quiere decir que la industria aún no ha desviado nada de aceite hacia el mercado del combustible. Y Jobe enfatiza que haciendo que el aceite de soya sea más valioso, la producción de biodiesel disminuye la presión sobre el alimento de soya sólido (la parte que contiene la proteína) para generar dólares para la industria. “Y eso permitirá a los granjeros obtener más dinero por el grano entero al tiempo que hace bajar el costo del alimento que genera proteína para alimentar el ganado”, dice. “Las únicas personas que podrían pasar hambre son aquellas que subsisten con las papas fritas, margarina y aderezo italiano”.

Además, los expertos anticipan que la futura materia prima del biodiesel rendirá una mayor producción de aceite que la soya. Mientras que la soya produce 18–20% de aceite, otros cultivos producen mucho más; la producción de aceite de la canola, por ejemplo, alcanza el 40%. Jake Stewart, vice

presidente de desarrollo estratégico en Combustibles Orgánicos, una refinera ubicada en Houston, Texas, que elaboró 30 millones de galones de biodiesel en 2006 (convirtiéndola en la mayor productora en Texas y la tercera más grande de los Estados Unidos), dice que la industria apenas ha rasguñado el potencial cuando se trata de cultivos de mayor rendimiento.

Aunque declinó hablar específicamente acerca de las tendencias de su empresa en esta área, Stewart sugiere que la industria mirará a especies completamente diferentes con mayores rendimientos en aceite, tales como algunos arbustos. El mayor competidor, dice Stewart, son las algas, las que tienen un rendimiento de aceite de hasta un 50%. “Esa es la única materia prima con el potencial real de desplazar el petróleo en este país”, dice. Mientras que la soya genera aproximadamente 50 galones de biodiesel por acre, las especies de alga pueden producir hasta 8.000 galones por acre por año, según Michael Briggs, candidato al doctorado en física que investiga la producción de biodiesel en la Universidad de New Hampshire. Esto las convierte lejos en la más promisoriosa materia prima potencial.

El truco es de alguna manera cultivar algas en sistemas que permitan a los productores controlar la producción. Las lagunas abiertas son problemáticas, dice Briggs, porque es difícil controlar la distribución de las especies. Para hacer un producto uniforme, los fabricantes necesitan un sistema que cultive solo una especie seleccionada, sin infiltración de otras.

Briggs dice que el método favorecido emplea biorreactores cerrados que mantienen fuera las especies no deseadas, mientras que permiten un control preciso de la luz, calidad del agua, y aportes de nutrientes. En un escenario ideal, los productores podrían instalar biorreactores a lo largo del país y cultivar algas con nutrientes obtenidos de instalaciones de tratamiento de agua servida, dice. Un total de 15.000 millas cuadradas, equivalente a aproximadamente un 12,5% del área ocupada por el desierto de Sonora, podría generar 140 mil millones de galones de biodiesel —suficiente para reemplazar casi todo el petróleo empleado para el transporte en los Estados Unidos actualmente (suponiendo que los automóviles propulsados por gasolina cambiarán a tecnología diesel).

Haciendo otra comparación, Briggs señala que 15.000 millas cuadradas son aproximadamente 9,5 millones de acres — mucho menos que los 442 millones de acres dedicados a tierra de cultivo o los 586 millones de acres dedicados a pastos de forraje para ganado que pasta en los Estados Unidos, según las cifras de la USDA.

Pero más allá de los Estados Unidos, los desvíos de tierra para biodiesel son más problemáticos. Las selvas tropicales de Indonesia están siendo quemadas ahora para despejar terreno para las palmeras, una materia prima de biodiesel que produce más de 600 galones de B100 por acre. El creciente desmonte en los trópicos podría tener consecuencias desastrosas: las selvas tropicales absorben dióxido de carbono y ayudan a mitigar los efectos del calentamiento global. Más aun, según un artículo del 5 de diciembre de 2005 del *Wall Street Journal*, los incendios forestales producidos para despejar tierra para las palmeras en Borneo han cubierto la capital Pontianak con humo que se sumó al smog

que ya envuelve gran parte del sudeste asiático.

Una fuente anónima, que planea construir una gran instalación de producción de biodiesel en Texas empleando aceite de palma importado para el 50% de la materia prima, dice que el talaje de tierra tropical para combustible es una práctica “prolífica”. Añade, “No queremos que nuestro aceite de palma crudo provenga de áreas que eran selva tropical; nuestro biodiesel proviene de producción sustentable. Pero esto es como el comercio de diamantes: hay una forma correcta y una forma incorrecta de hacer las cosas”.

Mientras tanto, el atractivo de mercados crecientes para el biodiesel fomentado por una demanda subsidiada podría resultar irresistible para distribuidores del mundo en desarrollo, dispuestos a cortar bosques tropicales para obtener aceite de palmera, aun cuando ellos alegan sustentabilidad en público. Sin una mayor fiscalización, los cultivos para obtener biodiesel podrían exa-

cerbar la deforestación en todo el mundo, y contrarrestar los beneficios del combustible para el clima, a la vez que contribuye a la erosión, contaminación del aire, pérdida de biodiversidad, y otras amenazas ambientales.

Finalmente, el biodiesel podría ofrecer un rayo de esperanza para un mundo estrujado por las reservas de petróleo decrecientes, contaminación, y calentamiento global. Pero también es una industria acosada por crecientes penurias y la amenaza de producción no sustentable, especialmente en el mundo en desarrollo. Si una cosa es cierta, es que el biodiesel es una tecnología que hay que observar. Muy pronto, podría ser el combustible elegido por millones.

---

**Charles W. Schmidt**

*Artículo original en Environmental Health Perspectives • VOLÚMEN 115 | NÚMERO 2 | Febrero 2007*

## INUNDACIONES, SEQUÍAS Y DERRETIMIENTO DE GLACIARES SON ALGUNAS DE LAS CONSECUENCIAS PREVISTAS PARA CHILE

# Calentamiento Global: Futuro con Devastadores Efectos



- *Pese a que Chile tiene como delegado especial del tema frente a la ONU al ex Presidente Ricardo Lagos, ecologistas critican la falta de un plan de acción para enfrentar el problema.*

**A**umento de la temperatura. Inundaciones y sequías. Daños en la agricultura. Aparición explosiva de pestes. Así de apocalípticas son las consecuencias que podría provocar el calentamiento global, según un informe entregado en febrero de este año por el Grupo Internacional del Cambio Climático de la Organización de Naciones Unidas (ONU). Aunque el problema ronda en la cabeza de los ecologistas hace más de una década, recién este año se tomó real conciencia de lo enfermo que está el planeta. Y Chile no podía estar ajeno a esta preocupación. Mientras el tema era materia obligada de conversación entre los líderes mundiales, la Comisión Nacional del Medioambiente (CONAMA) reaccionó rápi-

damente al informe, alertando sobre los efectos que podría traer el cambio climático para el territorio nacional.

Según el estudio "Variabilidad climática en el territorio en el siglo XXI", realizado el año pasado por el Departamento de Geofísica de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, se esperan más precipitaciones en la zona altiplánica y ciertas regiones del Sur, incremento de las temperaturas en la zona central, glaciares derretidos, aumento del nivel del mar y reducción de los terrenos costeros y cambios a nivel forestal y agrícola.

La investigación prevé también un alza de temperaturas que podría llegar a los 4 grados centígrados en el escenario más severo. Las principales áreas económicas

### EFFECTO INVERNADERO: LOS GASES QUE LO PROVOCAN

Dióxido de carbono:	81%
Metano (CH <sub>4</sub> ):	10,3%
Óxido nitroso (N <sub>2</sub> O):	7,2%
Hidrofluorocarbonos (HFCs):	1%
Perfluorocarbonos (PFCs):	1%
Hexafluoruro de azufre (SF <sub>6</sub> ):	0,1%

### ORIGEN DE LAS EMISIONES DE CO<sub>2</sub>

Energía:	28,7%
Transporte:	23,5%
Combustión industrial:	15,9%
Agricultura:	10,7%
Procesos industriales:	7,3%
Otra combustión:	9%
Residuos:	3,9%
Emisiones fugitivas de combustión:	1%

## CÓMO SE PREPARA EL MUNDO

Era un secreto a voces que nadie quería escuchar. Pero el Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de la ONU, entregado en febrero pasado, dio el veredicto final: el calentamiento global generará todo tipo de catástrofes para el planeta. El informe advierte que la frecuencia de tormentas devastadoras se incrementará en forma dramática; los niveles del mar subirán alrededor de medio metro durante

este siglo; la nieve desaparecerá de todas las montañas salvo las más altas; los desiertos se extenderán; los océanos serán más ácidos, lo que provocará la destrucción de los arrecifes de coral y habrá cada vez más olas de calor mortales.

El impacto será devastador y millones de personas se verán obligadas a huir de sus lugares natales, sobre todo aquellas que viven en zonas tropicales poco elevadas, fenómeno que provocará altas migraciones, pobreza y transmisión de enfermedades.

El debate mundial frente a este panorama fue inmediato. Algunos expertos dijeron que el impacto puede ser aun mayor. Otros creen que será menos importante. Donde sí hay coincidencia es que, a diferencia de lo que se planteó hace casi una década, el calentamiento global sí es provocado por el ser humano.

“Ahora tenemos una mayor certidumbre de lo que está ocurriendo. Hay una probabilidad del 90% de que el aumento de la temperatura de la Tierra se deba a la concentración de gases de efecto invernadero por el uso del hombre de combustibles fósiles”, advierte la co-presidenta del grupo encargado del trabajo, Susan Solomon.

Ejemplos de lo que ya está pasando hay muchos. Según el estudio, 12 de los últimos 13 años han sido los más calurosos desde que se iniciaron los registros; las temperaturas del océano se han incrementado al menos tres kilómetros bajo la superficie; los glaciares, las cubiertas de nieve y el permafrost han disminuido en ambos hemisferios; el nivel del mar está subiendo en una tasa de casi 2 mm al año; los días y noches helados, y la escarcha son más escasos, mientras que las noches calurosas y las olas de calor son más frecuentes.

“Es muy probable que los incrementos en los gases invernadero hayan causado la mayor parte de los incrementos promedio de temperatura desde mediados del siglo veinte”, afirman los investigadores.

Hasta la fecha, estos cambios han generado un incremento de 0,6 grados Celcius en las temperaturas globales. Estos incrementos continuos harán un planeta 3 grados más caliente para el año 2100, aunque el documento reconoce que se podrían esperar incrementos de 4,5 a 5 grados Celcius.

Detrás de todos estos fenómenos, según los científicos, están en particular las emisiones de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>), cuya concentración en la atmósfera ha pasado de unas 280 partículas por millón antes de la era industrial (en 1750) a 379 en 2005.

Sin embargo, aún hay esperanzas. “Somos como un alcohólico que ya ha admitido que tiene un problema. Eso ya es un logro en sí. Ahora tenemos que comenzar a dejar de lado nuestra adicción y esto significa que debemos reducir nuestra producción de carbono”, advierte el informe.

### Reacción Inmediata

La reacción de los países más poderosos fue inmediata. Estados Unidos propuso por primera vez fijar topes a las emisiones de gases de efecto invernadero en 2008.

Una decisión que fue aplaudida hasta por los detractores del Presidente George W. Bush, que durante su primer mandato retiró la adhesión de su país al Protocolo de Kyoto (que establece metas para reducir las emisiones contaminantes hasta el año 2012) y se negó a hablar del calentamiento global.

Con el objetivo de calmar las críticas internacionales y las acusaciones de censura de varios informes de científicos estadounidenses que advirtieron el problema hace años, el Mandatario lanzó en Washington hace unas semanas este nuevo “compromiso global”.

China, el segundo contaminador del planeta detrás de Estados Unidos, también presentó un plan de descontaminación que, si bien no fija compromisos concretos de reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub>, sí se compromete a controlarlas.

“China no considera aceptable que se impongan a los países en desarrollo compromisos en reducción de emisiones, pero se fija la meta de reducir el consumo energético un 20% en 2010, lo que disminuirá su emisión de gases de efecto invernadero”, dijo Ma Kai, presidente del máximo organismo planificador del país.

Por su parte, la Unión Europea aprobó en mayo un ambicioso plan energético que incluye un recorte del 20% de sus emisiones de dióxido de carbono en el año 2020 y la obligación de consumir más energías renovables.

El acuerdo, alcanzado por los 27 líderes europeos, reconoce indirectamente el papel de la energía nuclear en la reducción de la emisión de gases de efecto invernadero. El plan tiene cuatro grandes objetivos, todos para 2020: reducción del 20% de las emisiones de CO<sub>2</sub>; desarrollo de las energías ‘limpias’ para que representen el 20% del consumo total de la UE (contra el 7% actual); 10% de biocombustibles en el consumo de combustibles en el transporte; y ahorro energético del 20% respecto de las actuales estimaciones para esa fecha.

Además, la UE se compromete a llegar hasta un 30% en la reducción de gases de efecto invernadero en caso de compromiso internacional que involucre tanto a Estados Unidos como a países emergentes, tales como China, India y Brasil.

Finalmente, la cumbre del G8 –las naciones más ricas del mundo– realizada en Alemania el 7 de junio pasado, entregó otra buena noticia: el acuerdo para la reducción a la mitad de los gases con efecto invernadero para 2050.

Al día siguiente, el Secretario General de la ONU, Ban Ki-moon, anunció que convocará una Cumbre Mundial sobre el Cambio Climático para el próximo 24 de septiembre en Nueva York, un día antes del inicio del Debate de la Asamblea General de la ONU. “Como Secretario General de las Naciones Unidas estoy convencido de que la ONU tiene la tarea de tender puentes para encontrar soluciones comunes a un problema compartido”, dijo. Ban consideró que la reunión será un foro importante para los trabajos preparatorios de las negociaciones para un acuerdo contra el calentamiento global para el 2009 y que entraría en vigor en 2012, cuando expire el Protocolo de Kyoto.

### ¿Qué Hacer?

Como si el primer informe de la ONU no fuera suficiente, meses más tarde se entregó un segundo documento con resultados aun más apocalípticos: el calentamiento global causará más daños y más rápido de lo que se preveía hasta ahora.

De hecho, el estudio estima que hasta el 2080, entre mil y 3 mil millones de personas sufrirán por falta de agua y entre 200 y 600 millones, por falta de alimentos.

Entre los pronósticos más lúgubres de los investigadores se encuentra que el 30% de las especies conocidas se extinguirá. Ecosistemas como los corales, los polos, la tundra, los bosques boreales o los montes y las regiones mediterráneas se verán inevitablemente afectados, así como los océanos, los ecosistemas marinos en general y los recursos pesqueros. Las regiones más afectadas serán el Ártico, el África Subsahariana, las islas de menor tamaño y los grandes deltas de Asia.

Pero no todo son tragedias. Un tercer informe lanzado en mayo propone medidas concretas para aplacar el fenómeno. La idea es fijar un nivel de estabilización de la concentración de partículas de dióxido de carbono en la atmósfera para que la temperatura global en el 2100 sea sólo 2 grados centígrados más alta que cuando comenzó la revolución industrial.

Los expertos aseguran que la estabilización de las emisiones de gas que producen el llamado efecto invernadero costará cada año del 0,1 al 0,3% del producto interior bruto mundial, dependiendo de dónde se fije el nivel máximo de concentración de partículas de dióxido de carbono.

En la actualidad, la concentración se sitúa en torno a las 430 partículas de CO<sub>2</sub> por millón, por lo cual intentar mantenerla en ese nivel resultará más costoso en términos económicos.

El objetivo establecido por el grupo en el borrador del informe es conseguir estabilizar la concentración de partículas de dióxido de carbono a 640 antes de 2030, para lo que será necesario invertir en medidas en torno al 0,2 por ciento del producto interior bruto mundial.

afectadas por el cambio en temperaturas y de precipitación serán la agricultura y la de generación eléctrica.

Mediante el software Precip, una tecnología creada por la Oficina Meteorológica del Reino Unido, los expertos nacionales lograron establecer dos posibles escenarios para el presente siglo: uno moderado y otro severo. En el primero, el aumento de la temperatura sería de entre 1 y 3 grados; en el segundo caso, se estima incluso un alza de entre 2 y 4 grados, situación que traería consecuencias muy complicadas.

“Hacia fines de siglo la mayor variación de temperatura se registrará en el Norte Grande, Norte Chico y principalmente en la zona andina”, advierte el documento.

En cuanto a las lluvias, el fenómeno provocará cambios tan extremos como que en el “Norte Grande, en el sector altiplánico, se produciría un aumento de precipitaciones durante primavera y verano, mientras que en el Norte Chico se estima un aumento pluviométrico durante el invierno”, agregan los expertos.

A su vez, en la Zona Central se observaría “una disminución de precipitaciones, particularmente en latitudes medias (correspondientes desde la Quinta a la Octava Región), y en las estaciones de verano y otoño”.

En el Sur –desde la Octava a la Décima Región–, “habría una disminución de precipitaciones de hasta un 50% en verano, manteniéndose prácticamente inalterada la situación en invierno”.

### El Nuevo Rol de Ricardo Lagos

En medio de la discusión sobre cómo enfrentar los cambios climáticos que se avecinan, Chile logró notoriedad mundial. En mayo pasado, el ex Presidente de la República, Ricardo Lagos, fue nombrado por la ONU delegado especial para el calentamiento global, cargo que compartirá con la ex Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland y el ex ministro de Asuntos Exteriores de Corea del Sur, Han Seung.

Su labor no será fácil. Tendrá que convencer a los miembros del G 8 –países más industrializados del mundo, es decir, Reino Unido, Francia, Rusia, Alemania, Canadá, Italia, Japón y Estados Unidos–, de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, que provocan el efecto invernadero, de aquí al 2012.

También deberá lograr el compromiso de otras naciones como Brasil, donde primará su cercanía con el Presidente Lula da Silva. Ese país es clave para el éxito de la misión de Lagos, ya que Brasil no sólo es un emisor importante de CO<sub>2</sub> a nivel sudamericano, sino que, a su vez, tiene la reserva forestal más importante del planeta, el Amazonas, y encabeza el desarrollo de energías alternativas en el campo de los biocombustibles.

El nombramiento de Lagos cayó como una bomba entre los ecologistas nacionales, quienes lo calificaron como una “jugada política” y acusaron directamente al ex mandatario de subirse al carro de la “moda medioambiental”.

### ¿CÓMO PODEMOS COLABORAR EN EL COMBATE CONTRA EL CALENTAMIENTO GLOBAL?

- **Cambie la luz**

Sustituya las ampolletas de tungsteno por tubos fluorescentes finos. Al hacer este cambio, ahorrará 68 kilos de dióxido de carbono al año. Otra opción son las ampolletas de bajo consumo con las que podrá obtener ahorros de hasta un 50% y duraciones 10 veces superiores.

- **Revise sus neumáticos**

Revise el nivel de presión de aire de sus neumáticos. Mantenerlos inflados a la presión correcta puede incrementar el rendimiento del combustible en más del 3%. Cada 4 litros de gasolina ahorrada evita que 9 kilos de dióxido de carbono lleguen a la atmósfera.

- **Consuma menos papel**

Disminuya el consumo de papel y utilícelo por ambas caras; recoja el que ha usado por una sola cara y utilícelo para imprimir borradores o como blocks de notas. Use medios de comunicación electrónico, solicite que su cartola del banco le sea enviada sólo vía e-mail, etc.

- **Maneje menos**

Use menos el automóvil o compártalo, camine más, utilice la bicicleta. Ahorrará medio kilo de dióxido de carbono por cada kilómetro y medio que no maneje.

- **Plante un árbol**

Un solo árbol absorberá una tonelada de dióxido de carbono durante su periodo de vida.

- **Compre productos con menos embalaje**

Prefiera aquellos productos que vengan con menos embalaje: ahorrará 540 kilos de dióxido de carbono por año si disminuye un 10% los residuos que genera.

- **Apague los aparatos electrónicos**

En especial si no los está usando. Simplemente con apagar su televisión, DVD, equipo de música y computadora cuando no los esté usando, ahorrará miles de kilos de dióxido de carbono al año.

- **Ajuste el termostato**

Mueva el termostato con dos grados menos en invierno y dos grados más en verano. Ajustando la calefacción y el aire acondicionado, ahorrará 900 kilos de dióxido de carbono por año.

- **Use menos agua caliente**

Para ello, instale una ducha tipo teléfono de baja presión. Además, lavando la ropa con agua fría o tibia, ahorrará 160 y 220 kilos de dióxido de carbono por año, respectivamente.

- **Mantenga en buen estado la grifería**

Éste es uno de los aportes fundamentales a favor del medio ambiente. Una corriente de agua de 5 mm malgasta 528 m<sup>3</sup> de agua al año.

Fuente: Instituto de Seguridad del Trabajo, IST.

### PROYECCIONES Y CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO



Cambios en la temperatura superficial de la atmósfera de 1,4 a 5,8°C y en los patrones de precipitación para los próximos 100 años.



Aparición explosiva de plagas



Aumento en el nivel del mar entre 8 y 88 cms.



Daños en cultivos.



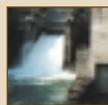
Intensificación de eventos climáticos extremos (fuertes precipitaciones, inundaciones, olas de calor y sequías, otros).



Daños en la biodiversidad.



Erosión de bordes costeros.



Déficit del recurso hídrico.



Búsqueda de nuevas formas de energía.

CONSECUENCIAS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN CHILE

La siguiente es una estimación de escenarios climáticos para Chile durante el siglo XXI (período 2071-2100), como consecuencia del cambio climático global según un informe de la Conama.

TEMPERATURAS

El cambio de temperatura media sobre Chile continental varía entre 2° y 4°C (en el escenario más severo del informe), siendo más acentuado hacia las regiones andinas y disminuyendo de norte a sur. Sólo en la región austral (bajo el escenario más moderado) hay sectores pequeños con calentamiento menor a 1°C. Estacionalmente el calentamiento es mayor en verano excediendo los 5°C en algunos sectores cordilleranos.

SITUACIÓN HIDROLÓGICA

Reducción del área andina capaz de almacenar nieve, por lo que las crecidas invernales de los ríos se verán incrementadas, aumentando las cuencas y disminuyendo la reserva nival de agua, generando gran impacto en la agricultura y en la generación hidroeléctrica del sistema interconectado.

VARIACIÓN DEL MAR

Para el litoral chileno se estima hacia fines del siglo alzas del nivel del mar de entre 28 y 16 cm para el escenario más severo y entre 24 y 14 cm para el más moderado.

Fuente: Estudio "Variabilidad climática en el territorio chileno en el siglo XXI", del departamento de Geofísica y Matemáticas de la Universidad de Chile.



¿QUÉ SIGNIFICAN 4 GRADOS CELSIUS MÁS?

- Pérdidas en la producción de alimentos.
- Sequías: Las siembras africanas caerán entre 15 y 35%, y la producción global en 10%.
- Inundaciones en aumento: Los niveles de los mares subirán hasta 59 centímetros. Bangladesh y Vietnam serán los países más golpeados, junto a ciudades costeras como Londres, Nueva York, Hong-Kong, Calcuta y Karachi. 1,8 millones de personas estarán en riesgo sólo en Gran Bretaña.
- Derretimiento de hielos: La mitad de la tundra ártica estará en riesgo. Europa perderá el 80% de los glaciares alpinos. Las capas de hielo de la Antártica occidental y Groenlandia comenzarán a fundirse.
- Más enfermedades: Los mosquitos proliferarán, exponiendo a 80 millones de personas a la malaria en África. Otros 2.500 millones estarán más expuestos a la fiebre del dengue.
- Pérdidas de especies terrestres: Entre 20 y 25% de las especies terrestres estarán amenazadas de extinción.
- Escasez de agua: La disponibilidad de agua fresca disminuirá a la mitad en el sur del África y del Mediterráneo.
- Huracanes más poderosos: La fuerza del viento aumentará entre 15 y 25%. Grandes daños en las infraestructuras.

tico “recae en todos, por lo que tanto el aparato estatal y los privados deben trabajar en conjunto”, para los ecologistas el ejemplo debe darlo el Gobierno.

“No hemos visto que el tema medioambiental sea una prioridad para el Ejecutivo. Recién ahora se está hablando más del problema, pero es difícil que un Gobierno invierta recursos para ver sus efectos en 30 ó 40 años más”, agrega el coordinador del movimiento Acción Ecológica, Luis Mariano Rendón.

A su juicio, un ejemplo de este desinterés es que el Ministerio de Hacienda destine US\$60 millones para prolongar el fondo de estabilización al precio de los combustibles, mientras que para los programas de eficiencia energéticas sólo se gastan US\$2 millones.

“En vez de que el Ministerio de Economía subsidie las cuentas de luz de los sectores más pobres, que entregue ampolletas que reduzcan el uso de energía. Ésa es una política pública responsable”, precisa Rendón.

Glaciares se Derriten

El derretimiento de los glaciares de Chile está contribuyendo más que otros del resto

Pero las críticas de los entendidos no quedaron allí. Para muchos, Chile no cuenta con una política nacional para hacer frente al calentamiento. Menos con un plan de acción.

“Se suponía que debería haber estado listo un plan de acción para ser aprobado durante el Consejo de Ministros el año pasado, pero la CONAMA pidió un año más, por lo que aún no hay nada concreto”, asegura el coordinador de la ONG Ecosistemas, Juan Pablo Orrego.

El activista ambiental recuerda que hace poco más de un año fue aprobado el Comité Nacional Asesor sobre Cambio Climático, justamente para que un grupo de profesionales estableciera un paquete de iniciativas para enfrentar las consecuencias del calentamiento global. “Pero la comisión ha avanzado a paso lento”, advierte.

Aunque la nueva ministra del medioambiente Ana Lya Uriarte ha mencionado en más de una oportunidad que la responsabilidad frente a los efectos del cambio climá-



del mundo en el aumento del nivel del mar, según advierte el glaciólogo del Centro de Estudios Científicos (CECS), Andrés Rivera. De acuerdo con un estudio realizado por el experto en 2002, en el país existen alrededor del 3% del total de los glaciares pequeños del planeta (sin considerar Groenlandia y la Antártica). Sin embargo, la contribución de los glaciares chilenos al derretimiento y aumento del nivel de los mares es de alrededor de un 8 a un 8,2%. “Los glaciares chilenos se están derritiendo más rápido, especialmente los hielos patagónicos, Campo de Hielo Norte y Campo de Hielo Sur”, comenta en la investigación. Tras el informe de la ONU, los ecologistas coincidieron en que los primeros problemas climáticos afectarán a estas grandes masas de hielo.

Conscientes de que la principal reserva de agua dulce del país está en peligro, en

enero pasado el Senado aprobó en general un Proyecto de Ley de Protección de Glaciares presentado por los senadores Carlos Bianchi (independiente), Alejandro Navarro (PS), Guido Girardi (PPD), Antonio Horvath (RN), y Carlos Kuschel (RN). En él se establece la creación de una comisión nacional de glaciares. Hasta hoy, la iniciativa aún no ha sido patrocinada por el Gobierno.

“Esto no ha prosperado debido a la presiones de diversos sectores ligados a la minería, que quieren mantener el derecho de seguir interviniendo glaciares, al costo de destruir reservas de agua dulce que además de los agricultores, la hidroelectricidad, la industria y las ciudades, ellos mismos necesitan”, asegura el fiscal del medioambiente, Fernando Dougnac.

Efectivamente, algunas organizaciones del sector se han manifestado públicamente sobre el tema, asegurando que no están de

acuerdo con una prohibición absoluta de intervenir glaciares, sino que más bien de “manejarlos”. Pero Dougnac es enfático al respecto: “No hay ninguna posibilidad de hacer manejos: o se protegen o se destruyen”.

El año pasado, varias empresas mineras pasaron por la Comisión de Medio Ambiente del Senado para analizar algunos proyectos que podrían afectar a los glaciares.

Más allá de los daños inmediatos, los científicos aseguran que la situación es reversible. Y aunque las industrias asoman como las grandes responsables del calentamiento global, cada persona aporta lo suyo a partir de sus actividades cotidianas. Por eso la tarea es actuar rápido. Como dice el lema “más vale tarde que nunca”.

**Claudia Morales**

Correspondencia / Correspondence:

Diagonal Paraguay 29 piso 4

e-mail: tetenes@hotmail.com

Tel: (56-2) 6852961

Recibido: 30 de mayo de 2007

Aceptado: 11 de junio de 2007-06-11

#### LA VISITA DE AL GORE A CHILE

Hablar del calentamiento global se ha convertido en una verdadera “moda” para muchos líderes mundiales. Uno de los principales “gurús” del medioambiente es el ex vicepresidente de los Estados Unidos, Al Gore, quien visitó Chile en mayo pasado.

Invitado como la máxima estrella al seminario “La hora de actuar ha llegado”, prefirió referirse al cambio climático como “una de las crisis más importante que hemos tenido, pero que también nos da una oportunidad para actuar”.

El personero, quien también ha sido criticado en su país por abordar un tema que le podría significar jugosos dividendos políticos, dijo en la ocasión que el calentamiento global “no es un tema político, es un problema ético, moral, de sobrevivencia de la humanidad”.

Y de paso, lanzó un emplazamiento que obtuvo el aplauso de los dos mil asistentes al encuentro: “No me digan que no hay dinero para combatir el calentamiento global. Si tuviéramos una semana de lo que se gastó en la guerra de Irak, podríamos resolverlo”.

#### En Internet:

Conama: [www.conama.cl](http://www.conama.cl)

Organización de las Naciones Unidas:

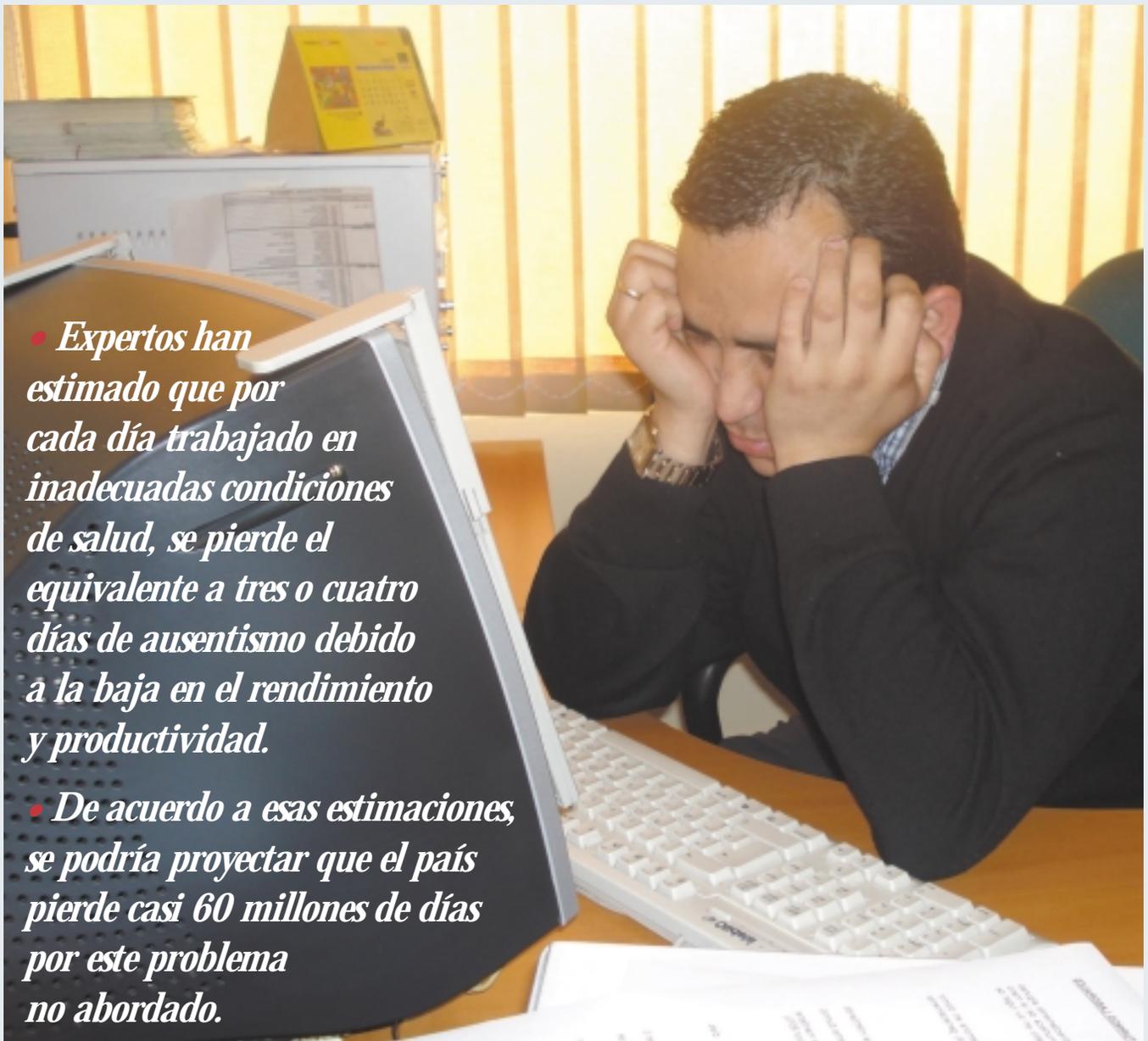
<http://www.un.org/spanish/>

Instituto de Seguridad del Trabajo:

[www.ist.cl](http://www.ist.cl)

SALUD OCUPACIONAL:

# Presentismo Ocasionaría Millonarias Pérdidas en Chile



- *Expertos han estimado que por cada día trabajado en inadecuadas condiciones de salud, se pierde el equivalente a tres o cuatro días de ausentismo debido a la baja en el rendimiento y productividad.*
- *De acuerdo a esas estimaciones, se podría proyectar que el país pierde casi 60 millones de días por este problema no abordado.*

–Perdón, ¿qué me dijo? ¿Presentismo? Discúlpeme, pero no lo había escuchado nunca.

**A**l iniciar la elaboración de este artículo, recibimos muchas respuestas de este tipo cuando preguntábamos sobre el presentismo.

Cuando hablamos de presentismo estamos frente a un neologismo que resulta ajeno para muchas personas, aun dentro del mundo laboral, pese a que no es un fenómeno nuevo. En términos sencillos, el presentismo es la evaluación del impacto económico o productivo que tiene el hecho de que un trabajador acuda a sus labores con alguna condición anómala de salud. En otras palabras, cuánto pierde una empresa por menor productividad de un trabajador enfermo.

Alguna vez en su vida, cada trabajador experimenta una situación de salud o psicosocial anómala que afecta su rendimiento laboral. A veces son enfermedades propias, otras son las de los hijos o familiares y que se traducen en estrés, ansiedad o depresión, pero también son situaciones generadas dentro del mismo lugar de trabajo.

Lo claro es que el término presentismo (*presenteeism*, en inglés) se le atribuye al profesor Cary Cooper e inicialmente sólo se consideraba como el impacto que tenía el trabajar enfermo o con manifestaciones de tipo clínico evidente. Con el paso del tiempo y la experiencia, se ha advertido que el ámbito psicoemocional y laboral ambiental también tiene un gran impacto en el rendimiento y productividad de los trabajadores. El psicólogo Aldo Vera, investigador de la Fundación Científica y Tecnológica ACHS (FUCYT) y la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Chile, es uno de los pocos especialistas chilenos que ha estudiado este fenómeno. Explica que datos de presentismo hay desde la década de los 50, aunque no existe un concepto unificador en torno a qué significa y cuáles son sus implicancias. “Mi impresión es que no hay una teoría detrás y por tanto es un concepto más operacional que teórico. Por eso se le considera como las situaciones adversas que atraviesan los trabajadores y que afectan la productividad”, señala.

“Esto implica que puede tratarse de una condición no saludable del trabajador o de factores externos ligados al trabajo, incluyendo su vida personal, que repercuten en su rendimiento. Muchas veces las situaciones familiares o laborales pueden tener impacto en la situación física”, dice Vera. Hay ciertas patologías que se asocian con

más facilidad al presentismo, explica el psicólogo, es decir, que impactan en la salud, pero que los trabajadores o los empleadores no las asumen como algo invalidante o que afecte el desempeño. Entre ellas, están las alergias, el estrés, la depresión, las migrañas, algunos dolores, enfermedades crónicas como la obesidad, hipertensión, colesterol alto o incluso el tabaquismo. De hecho, el trabajo en situación de extremo estrés desencadena el llamado Síndrome de Burnout (agotamiento o “hundimiento” por efecto del trabajo).

Muchas de ellas son muy frecuentes en Chile, pero las empresas no han advertido, cuantificado y evaluado que este tipo de afecciones impactan en el desempeño y, por tanto, en la productividad laboral. Veamos cuál es la realidad. Los adictos al tabaco pierden, en promedio, más de media hora laboral al día por salir a fumar y si fuman en el interior de la empresa –vulnerando las actuales normativas– afectan a trabajadores que no son adictos, a quienes se les podría desencadenar cuadros asmáticos, entre otros, además del conocido y evidenciado efecto nocivo del humo de segunda mano.

La obesidad también impacta, pues los trabajadores pierden destrezas, se sienten más cansados, y su autoestima y relación con sus compañeros decae.

Los trastornos emocionales como el estrés, ansiedad, depresión también repercuten y no sólo en el trabajador afectado, sino que la mayoría de las veces en el resto del equipo que debe lidiar con esas situaciones anómalas.

“Pero las condiciones de trabajo también provocan que las personas estén desmotivadas o insatisfechas laboralmente. No son dos mundos disociados: el de los problemas físicos propios con el del entorno ambiental del trabajo”, dice Vera.

¿Estamos ante un fenómeno extendido? Es complejo responder esta interrogante, pues no existen estudios nacionales en torno al presentismo. No obstante hay investigaciones focalizadas que muestran problemas muy severos.

En el presente número de C&T, el psicólogo Daniel Briones analiza la presencia de Burnout en Carabineros. Para ello, realizó un estudio en algunas unidades de la institución uniformada. Allí encontró que prácticamente uno de cada dos funcionarios (el 48,7% de los encuestados) manifiesta Síndrome de Burnout al estar expuestos con frecuencia a temas como maltrato infantil, abuso de menores, accidentes de tránsito, muertes y delitos de magnitud.

## EL EJEMPLO DEL VIH

En un informe de agosto de 2006, la Organización Internacional del Trabajo (OIT) afirmaba que aproximadamente el 90% de los 40 millones de personas viviendo con VIH se levantarían a trabajar. Para muchos, esta situación implicaba un calvario por la estigmatización, discriminación y los propios problemas de salud.

No obstante, hacía hincapié en que muchas empresas ya estaban comprendiendo que al realizar programas educativos se podrían obtener buenos resultados productivos.

Un ejemplo citado por OIT es la firma Springfield Footwear Company, ubicada en Maseru, la capital de Lesotho, en África. En dicha nación, la prevalencia de VIH es de 30% y en esta empresa no sólo se han realizado eficaces políticas de información y educación, sino que también se dan facilidades para que los trabajadores que viven con el virus puedan acudir a distintos centros asistenciales a controles y a recibir los medicamentos antirretrovirales que los mantienen en buen estado.

Un programa como éste se está desarrollando en más de una veintena de naciones para cerca de medio millón de trabajadores.



Este problema es también masivo en trabajadores del sector salud y educación, según han revelado otros estudios previos.

La FUCYT realizó un estudio en una empresa minera en 2003, detectándose que se perdía el 10% de la producción diaria en los primeros tres días de trabajo debido al efecto del Mal Agudo de Montaña (trabajo en altitud) en el proceso de adaptación al turno, como lo explica su director, el doctor Gustavo Contreras.

En octubre de 2004, la Revista Chilena de Pediatría publicó una investigación de Nadia Órdenes acerca de la prevalencia de Burnout en trabajadores del Hospital de Niños Roberto del Río, detectándose que 31% de los encuestados padecía el síndrome, 38% estaba proclive a padecerlo y 31% no lo presentaba. La prevalencia del síndrome aumentaba en la medida que se

incrementaban las horas semanales de trabajo (50% para quienes trabajaban 44 horas y 80% para los que trabajaban más de 60 horas semanales).

Otro estudio en el Hospital de Yumbel, en el sur de Chile, evidenció que 23% de los encuestados presentaba tendencia a padecer Burnout. Este trabajo fué premiado en un congreso médico.

Otro estudio realizado sobre 127 sacerdotes de la Arquidiócesis de Santiago mostró que 19,8% tenía “cansancio emocional”, cifra superior a la de profesores de educación superior y profesionales de salud mental de Estados Unidos. En cuanto a la “despersonalización” (9,14%), la cifra es mayor al promedio general de Estados Unidos. En resumen, se estimó que el 45% de los sacerdotes presentaba una alta probabilidad de estar desarrollando el síndrome.

The National Institute of Mental Health de Estados Unidos ha señalado que las personas con depresión presentan un riesgo relativo de ausentarse de su trabajo 27,8 veces mayor que quienes no padecen trastornos de tipo mental.

### El Efecto

Pero, ¿se ha dimensionado realmente cuál es el impacto económico que tiene el presentismo para el país?

En 2004, Harvard Business Review informaba que en Estados Unidos las pérdidas anuales por presentismo superaban los US\$ 150 mil millones.

En Canadá se estima que la pérdida de productividad es de US\$ 4,5 mil millones por presentismo, ausentismo e incapacidad. Algunos autores estiman que el presentismo se asocia también con accidentalidad y que 6% del ausentismo se origina en presentismo. En algunas naciones europeas se han encontrado datos abismantes: hasta el 60% de los trabajadores se han presentado en sus puestos sintiéndose enfermo.

Se ha estimado que el presentismo es cuatro veces más que el ausentismo, dice Aldo Vera, quien plantea que la forma de evaluar este problema es mediante encuestas de autorreporte, evaluación de pérdida de tiempo de productividad y otros análisis.

Y esta diferencia se relaciona con el hecho de que cuando un trabajador presenta un permiso por enfermedad, su trabajo generalmente es asumido por otro compañero o se busca un sustituto temporal. En el caso del presentismo, el trabajador comienza a bajar su rendimiento progresivamente sin

que sea reemplazado. Y el problema es que muchas veces este trabajador comienza a arrastrar a otros.

Según diversas estimaciones, anualmente se podrían estar perdiendo unos 16 millones de días laborales por concepto de licencias médicas, lo que equivale a unas 44 mil personas sin trabajar durante un año. Las pérdidas se estimaban –hace algunos años– en unos US\$ 150 mil millones anuales.

Con esta lógica simple podríamos estimar

que hay más de 60 millones de días perdidos producto de presentismo y la caída en la productividad podría acercarse a los US\$ 450 mil millones o tal vez más. El gran problema es que este tipo de análisis fino no se ha hecho, pese a la importancia de contar con dichos datos para adoptar políticas inmediatas de intervención.

“Los trabajadores están trabajando en malas condiciones. Hay mucho presentismo. Si bien no lo hemos podido dimensionar con

### VACUNAS PARA MAYOR CRECIMIENTO ECONÓMICO

Las nuevas tendencias de la medicina y la salud pública han considerado el impacto económico de diversas decisiones a fin de convencer a gobiernos de adoptar determinadas acciones. Durante diversos congresos de expertos en salud, suele criticarse a los ministros de Finanzas de las distintas naciones por no adoptar medidas relevantes desde el punto de vista sanitario. No obstante, se hace la autocritica de que sin una justificación que implique establecer prioridades entre diversas necesidades urgentes en países de recursos bajos, será muy difícil convencer a quienes definen el destino de los dineros fiscales.

Un ejemplo de este cambio es el que se ha venido suscitando con las nuevas vacunas y los programas de inmunización.

El economista David Bloom, de la Escuela de Salud Pública de la Universidad de Harvard, ha señalado en diversos simposios internacionales que “inmunizar a los niños ayudará al crecimiento económico”. Tanto en julio de 2004, en el Simposio Internacional de Rotavirus en México, como en diciembre de 2006 en el Simposio Internacional de Enfermedad Neumocócica en Brasil, Bloom ha señalado que una de las mayores inversiones que pueden hacer hoy los gobiernos se relaciona con las vacunas. “Diez años de aumento en la esperanza de vida se traducen en casi un punto adicional de porcentaje en el crecimiento anual de ingresos”, ha señalado Bloom. Es así como uno de los caminos para aumentar la esperanza de vida es reducir las tasas de mortalidad infantil. Actualmente, la brecha entre naciones desarrolladas y subdesarrolladas llega hasta los 50 puntos. Bloom estimó que el beneficio de la inversión en inmunizaciones es comparable a la inversión en educación primaria.

Durante el simposio de Sao Paulo, Brasil, Bloom fue categórico: “Problemas como las infecciones graves por neumococo u otras para las que actualmente hay vacunas, son una amenaza a la seguridad social, política y económica. La salud es esencial para desarrollar sociedades fuertes. Es un capital social. Una población sana es el motor del crecimiento económico y del desarrollo. Lamentablemente, la salud no se ve como un capital humano”.

En dicha ocasión, el especialista se refirió a la incorporación de la vacuna conjugada heptavalente contra el neumococo. Esta bacteria es considerada por la Organización Mundial de Salud (OMS) como el principal problema de salud pública en la infancia. Por ello recomendó a fines de marzo a todos sus asociados realizar urgentes gestiones para inmunizar a niños menores de dos años para evitar el daño causado por neumonías, meningitis, sepsis, otitis media aguda o sinusitis e incluso la muerte a causa de este microorganismo. Se estima que 18 mil niños latinoamericanos mueren cada año por este microorganismo (dos cada hora) y que los costos directos –hospitalizaciones, gastos médicos– superan los US\$ 400 millones por año. Si a ello se agregaran secuelas, ausentismo de los padres o la misma mortalidad, el impacto financiero es muchísimo mayor.

“Un país con mejor salud tendrá más desarrollo, desarrollo anticipado y menor pobreza. Los niños sanos tendrán mejor nivel de educación, serán más productivos, sus padres serán más productivos pues no se ausentarán de sus trabajos y, por lo tanto, tendremos menores niveles de presentismo. Niños saludables serán adultos productivos. Los programas de vacunación tienen un buen retorno económico, reducen la pobreza y aumentan el desarrollo. Los líderes de los países pueden ver esto y tomar decisiones”, señaló Bloom.



estudios nacionales, con la experiencia que tenemos como FUCYT, me atrevería a asegurar que el presentismo laboral es muy frecuente y desde hace mucho tiempo. Tiene que ver con la precarización de las condiciones laborales y la falta de regulación laboral”, dice Aldo Vera.

Algunos datos: la Asociación Chilena de Seguridad (ACHS) estimó en 6,6 los días perdidos por trabajador debido a dolores de brazos y manos (año 2002) y en 9,2 los días perdidos por dolor lumbar. Ambos problemas representan el 65% de los días laborales perdidos en ese año.

Otro dato: de acuerdo a antecedentes de la Superintendencia de Salud, en los años 2004 y 2005 se detectó que el 70,5% de los cotizantes de isapre pide, en promedio, una licencia médica al año. Al cierre de esta edición de C&T, la Superintendencia de Salud revelaba otros datos impactantes. En el año 2006, el sistema sanitario chileno destinó más de \$280 mil millones en pago de subsidios de incapacidad laboral, de los cuales, \$170 mil millones corresponden al uso dado por los casi 11 millones de usuarios del sistema público y \$109 mil millones, por los casi tres millones de personas adscritas a las isapres. Esta cifra representa una enorme alza desde 2004, año, en que el gasto se situó en poco más de \$200 mil millones. La Superintendencia de Salud estimó en 6,03 días promedio por cotizante de isapre el periodo por el que se extiende cada permiso médico, lo que también representa un alza importante en comparación a 2004, cuando el tiempo del permiso fue de 4,95 días por cotizante. De todas las licencias emitidas, el 21,1% corresponde a problemas respiratorios como bronquitis, rinitis, rinosinusitis, resfriados comunes, influenza y amigdalitis; 17,9% a trastornos mentales y del comportamiento -que aumentó en comparación a 2005, cuando llegó a 15,2%- y los problemas osteomusculares, con 15,5%. Pero así como éstas son objeto de permisos, son muchas más las que no se presentan porque los trabajadores tienen temor a hacerlo para no arriesgar sus puestos o, simplemente, soportan el problema algunos días hasta que pasan los síntomas.

### Tarea para los Empleadores

Para los empleadores aún queda mucho camino por recorrer. “No todos tienen dimensionada la importancia de este problema”, dice Aldo Vera. Las actuales normativas vigentes obligan a los empleadores a adoptar medidas para que



el trabajo se desarrolle en condiciones ambientales seguras.

Según indica la Dirección del Trabajo oficialmente en su sitio web, el artículo 37 del Decreto Supremo 594, de 2000, del Ministerio de Salud, establece que “debe suprimirse en los lugares de trabajo cualquier factor de peligro que pueda afectar la salud o integridad física de los trabajadores”. Luego agrega que el artículo 184 del Código del Trabajo señala que “el empleador estará obligado a tomar todas las medidas necesarias para proteger eficazmente la vida y la salud de los trabajadores, manteniendo las condiciones adecuadas de higiene y seguridad en las faenas, como también los implementos necesarios para prevenir accidentes y enfermedades profesionales”.

Ya en el año 2000, un estudio de la Organización Internacional del Trabajo (OIT) hecho en Estados Unidos, Finlandia, Polonia y el Reino Unido advertía que uno de cada diez trabajadores sufría estrés, depresión, ansiedad y cansancio, lo que en algunos casos llevaba a desempleo y hospitalización. En el mismo informe, Phyllis Gabriel -quien lideró la investigación- señalaba que “el lugar de trabajo es un ambiente adecuado para educar a los individuos y concienciarlos de las dificultades a que se enfrenta la salud mental, con el fin de identificar los problemas e impedir que se desarrollen”.

El grupo Acción RSE (Responsabilidad Social Empresarial) ha difundido entre sus asociados la importancia de atacar el presentismo. Señala que las empresas que ponen en práctica principios, políticas y estrategias orientadas al bienestar integral de sus trabajadores y la conciliación del mundo laboral y familiar, contribuyen a mejorar la calidad de vida de las personas, el ambiente de trabajo y la productividad.

Acción RSE plantea que las grandes compañías que están innovando en esta materia logran beneficios empresariales, incre-

mentan el valor de mercado, la productividad, reducen los costos operativos, retienen y atraen a los mejores empleados y reducen el ausentismo, entre otros efectos. Algunas empresas ya están adoptando acciones. Por ejemplo, realizan pequeños espacios de “relajación” entre sus empleados varias veces a la semana; han cambiado los menús de los comedores por alimentación saludable; están prohibiendo el consumo de cigarrillos al interior de las oficinas; están fomentando el ejercicio mediante convenios con gimnasios o construcción de recintos propios. El problema es que muchas de estas medidas pueden ser implementadas por grandes empresas, pero aquellas que son de mediano o pequeño tamaño no logran contar con recursos para realizar planes de este tipo. Tampoco reciben apoyo suficiente del Estado para impulsar investigaciones o adoptar acciones preventivas.

Aldo Vera plantea que se deben realizar programas preventivos con enfoques multidisciplinarios como los de la Unión Europea, en que se interviene para pesquisar los problemas. Pero en este tema no hay “recetas únicas”, sino que se requieren diagnósticos específicos por cada empresa y trabajador, y luego, a partir de dichos resultados, realizar acciones concretas. Para el especialista, hacia este foco -la salud de los propios trabajadores- debería apuntar la RSE más que hacia temas ambientales o de beneficios de poblados aislados o pobres a los que se llega con algunos regalos.

“Tenemos muy poco camino recorrido en esta materia”, sentencia.

**Victor Hugo Durán**

Correspondencia / *Correspondence*  
Victor Hugo Durán  
Diagonal Paraguay 29, piso 4  
e-mail: fctvda@achs.cl  
Teléfono: (56-2) 6852965



# Centro **Biotechnológico**



- Diagnósticos Clínicos y Ambientales Mediante Técnicas Tradicionales y Moleculares.
  - Análisis Fúngicos a Nivel de Género y Especie.
- ✓ Especificidad
  - ✓ Sensibilidad
  - ✓ Rapidez

Fono (56-2 ) 685 3604  
Fax (56-2) 685 2963  
Diagonal Paraguay 29 Piso 4  
Santiago - Chile  
e-mail: biotec@achs.cl

# Presencia de Síndrome de Burnout en Poblaciones Policiales Vulnerables de Carabineros de Chile

PRESENCE OF THE BURNOUT SYNDROME IN VULNERABLE POLICE POPULATIONS OF "CARABINEROS DE CHILE"

Daniel Briones Mella

PhD(c) Psicología, Facultad de Psicología y Educación, Pontificia Universidad Católica Argentina.

## RESUMEN

El artículo se refiere a una investigación cuantitativa para verificar la presencia de Síndrome de Burnout y su relación con estrategias de afrontamiento al estrés, efectuada a 115 Carabineros de ambos sexos, de determinadas unidades especializadas de Carabineros de Chile, a quienes se les aplicó el Maslach Burnout Inventory (MBI) y la Escala de Evaluación de Técnicas de Afrontamiento (C.O.P.E.). Se constató que un alto porcentaje (48,7%) del personal que labora en tales unidades policiales que se preocupan de problemáticas humanas de complejidad e impacto (maltrato y abuso de menores, muertes por accidentes de tránsito y delitos de magnitud), muestran altos indicadores del síndrome. Se encontró también que las personas casadas mostraban significativamente más aumentada la estrategia "Disminución del logro personal" respecto de las solteras y que las mujeres utilizaban significativamente más la estrategia de afrontamiento "Religión" respecto de los hombres, tal como el Personal de Nombramiento Institucional la usa con mayor frecuencia que respecto del Personal de Nombramiento Supremo. Por último, se constató que las estrategias "Centrarse en las emociones", "Desconexión mental" y "Búsqueda de apoyo social emocional" predicen significativamente el "Agotamiento emocional" del Síndrome de Burnout, tal como "Negación", "Desconexión mental" y "Desconexión conductual" predicen la dimensión "Despersonalización".

(Briones D. 2007. Presencia de Síndrome de Burnout en Poblaciones Policiales vulnerables de Carabineros de Chile. Cienc Trab Abr-Marz.;9 (24)43-50).

Descriptores: AGOTAMIENTO PROFESIONAL, ADAPTACION PSICOLOGICA, POLICIA/RECURSOS HUMANOS, ESTRES.

## ABSTRACT

The article refers to a quantitative research intended to verify the presence of the burnout syndrome and its relationship with strategies for coping with stress, performed on 115 "Carabineros", both male and female, belonging to determined specialized units of "Carabineros de Chile", to whom the Maslach Burnout Inventory (MBI) and the Coping Orientations to Problems Experienced Scale (C.O.P.E.) were applied. It was proved that a high percentage (48,7%) of personnel working in said police units which deal with human problems which are complex and have an impact (mistreatment and abuse of minors, deaths resulting from car accidents and major offenses), show high indicators of the syndrome. It was also found that married people showed a significantly augmented "Decrease of personal achievement" strategy compared with single women and that women used significantly more the "Religion" coping technique than men, as Institutional Appointed Personnel uses it more frequently compared with Government Appointed Personnel. Lastly, it was confirmed that strategies such as "Focusing on emotions", "Mental disconnection" and "Search or social emotional support" predict significantly the "Emotional exhaustion" of the burnout syndrome, as "Denial", "Mental disconnection" and "Behavioral Disconnection" predict the "Depersonalization" dimension.

Descriptors: PROFESSIONAL BURNOUT; PSYCHOLOGICAL ADAPTATION; POLICE/HUMAN RESOURCES; STRESS

## INTRODUCCIÓN

La complejidad del medio laboral actual está incrementando los cuadros clínicos asociados reactivamente al estrés, especialmente en aquellas profesiones de riesgo y que están en constante interacción con personas que sufren.

En este orden de ideas, en el personal de Carabineros de Chile que labora en determinadas unidades policiales especializadas, se aprecia *a priori* una creciente prevalencia de estrés laboral y, parti-

cularmente, se perciben las condiciones desencadenantes y coadyuvantes de las primeras etapas del Síndrome de Burnout, entendido en términos simples como la intensificación de la sintomatología propia del estrés, que se manifiesta como un fenómeno psicosocial vinculado a las cuestiones relacionadas al trabajo.

Este fenómeno consiste en un síndrome psicosocial que suele presentarse en sujetos que por su profesión –como en el caso de los Carabineros– mantienen una relación constante y directa con personas que presentan problemas o motivos de sufrimiento y es el resultado de una constante y repetitiva sobrecarga emocional, asociado a un intenso involucramiento producto de la relación directa y constante con personas que se encuentran en situaciones límites de carácter persistente y en una situación de necesidad o dependencia, siendo caracterizado por **agotamiento emocional, despersonalización y reducción del logro personal**, generando síntomas físicos, conductuales y problemas de relación interpersonal, afectando negativamente el rendimiento y la calidad del servicio del profesional (García et al. 1999).

Asociado temática y funcionalmente a este cuadro, se encuentran

Correspondencia / Correspondence

Daniel Briones Mella

Dr. Allende Padín N° 2181

Comuna de Santiago, Santiago de Chile

Tel: (56 2) 2669500

E-mail: daniel.briones@carabineros.cl

Recibido: 14 de mayo de 2007 / Aceptado 15 de junio de 2007

las “estrategias de afrontamiento”, entendidas como esfuerzos cognitivos y conductuales que desarrollan las personas para hacer frente a las demandas específicas externas y/o internas que son evaluadas como excedentes o desbordantes de los recursos del individuo (Carver et al. 1986), constituyendo respuestas ante procesos de estrés y en general a toda demanda que se le haga, conjuntamente con la situación desencadenante o las consecuencias de dicha situación.

En virtud de lo anterior, el estudio permite verificar si la constante y repetitiva carga emocional generada por el involucramiento afectivo de los miembros de Carabineros con víctimas y personas carenciadas, en aquellas unidades policiales relacionadas con problemáticas humanas complejas e impactantes, podría generar altos indicadores del Síndrome de Burnout y, en consecuencia, constituir poblaciones vulnerables a los efectos de tal cuadro clínico.

Asimismo, da luces sobre la incidencia de determinados factores socio-laborales y demográficos, tales como sexo, edad, escalafón, estado civil, antigüedad y años de servicio, respecto de la mayor o menor prevalencia del síndrome y en la adopción de determinadas estrategias de afrontamiento.

Así, se constató que el personal que se desempeña en estas unidades de alta complejidad –donde se trabaja mayoritariamente con menores que han sido víctimas de abuso sexual, violencia intrafamiliar o con procedimientos indagatorios de alto impacto emocional, tales como investigaciones en caso de violación, homicidios o en muertes a raíz de accidentes de tránsito, tanto en razón de la función que desarrolla como de las características y modalidades de los servicios que presta–, se ve constantemente requerido a mantener una relación recurrente y directa con personas que presentan problemas o motivos de sufrimiento, lo que podría generarles agotamiento emocional, despersonalización y reducción del logro personal, que son las dimensiones del Síndrome de Burnout.

Por ello, existe interés en Carabineros de Chile por conocer la prevalencia del Síndrome de Burnout durante el ejercicio de las funciones policiales que actualmente desarrolla su personal, así como de identificar las estrategias de afrontamiento de dichos sujetos y cómo se asocian con sus variables sociodemográficas laborales, con el propósito de identificar cuáles de ellos estarían asociados a la presencia/ausencia del Síndrome de Burnout en el personal de Carabineros de Chile.

Sin perjuicio de lo anterior, en diversos estudios se ha establecido que este tipo de cuadro clínico afecta en general a los policías que cumplen todo tipo de tareas relacionadas con el orden, seguridad pública y control del delito (Maslach 1982; Anderson y Iwanicki 1984; Burke y Deszca 1986).

Cabe enfatizar que, pese a que se han desarrollado investigaciones sobre burnout en policías de otros países, tales como Sudáfrica (Storm y Rothmann 2003); Holanda (Euwema et al. 2004); Finlandia (Keerkaner et al. 2004); Estados Unidos de N.A. (Caplan 2003), etc., la gran mayoría de los autores abarca el tema en forma parcial en estudios sobre estrés, afrontamiento, salud ocupacional y factores de riesgo (MacKraty et al. 1999; Everts 2001; Mayhew 2001; Rainguet y Dodge 2001; Thompson et al. 2001; Santiago 2003; Parsons 2004, etc). Sin embargo, hasta ahora no existían estudios sobre el colectivo “policía” que establecieran asociación del síndrome con estrategias de afrontamiento y determinadas variables sociodemográficas y laborales en tanto factores asociados a este cuadro clínico y si efectivamente éstos incidirían en la etiología o exacerbación de dicho cuadro.

En otro contexto, para lograr la implementación ulterior de medidas protectoras y remediales del Síndrome de Burnout, se hace indis-

pensable previamente identificarlo y diagnosticarlo en determinadas poblaciones institucionales y, conjuntamente, conocer las estrategias de afrontamiento utilizadas por sus dotaciones y las relaciones que habría entre el síndrome con otros cuadros, lo que facilitará posteriormente desarrollar estrategias de prevención e intervención, tanto en el ámbito individual como en el grupal y organizacional.

Por otra parte, desde una perspectiva genérica, puede constatar que en la actualidad ha ido aumentando considerablemente la aparición de este síndrome (Maslach 2003), posiblemente debido a la complejidad del mundo laboral, lo cual repercute en la calidad y la efectividad del desempeño profesional, por ende, en el rendimiento y productividad, tanto en el ámbito individual como organizacional (Schwartzmann 2004).

Además, este cuadro clínico puede llevar a quienes lo padecen a comportamientos graves, tales como abuso de drogas, medicamentos, ausentismo laboral e incluso ideas suicidas (Maslach 1982; Koeske y Koeske 1989; Cunradi et al. 2003; Toppinen-Tanner et al. 2005; Borritz et al. 2006), conductas que son nocivas no sólo para el afectado e institución en que se desempeña, sino que también para toda la comunidad a la cual le presta servicios, como el caso de Carabineros de Chile.

Esta preocupación se actualiza dentro del marco del “presentismo”, entendido en términos simples como estar físicamente presente en el lugar de trabajo, pero funcionalmente ausente (Shamansky 2002), y, en términos más completos, como una relación entre enfermedad y disminución o pérdida de productividad que se origina como consecuencia de altas cargas de trabajo y jornadas extensas o en concurrir a laborar enfermo, afectándose a sí mismo y a sus compañeros y generando conflictos e inconvenientes a la organización y a sus clientes (Flores-Sandi 2006).

En este contexto, dado que las actuales estrategias institucionales de prestación de servicios obedecen a un modelo de trabajo integrado con la comunidad –a través de una relación sinérgica entre los ciudadanos y Carabineros de Chile, que hace foco en la resolución de problemas que las personas presenten–, se generan, en forma colateral, aún mayores requerimientos de disponibilidad efectiva del personal que desarrolla los servicios policiales y, paralelamente, un mayor compromiso con solucionar todas las demandas que la población solicita (Briones 2002).

## MATERIAL Y MÉTODO

Se efectuó un estudio transversal, de tipo exploratorio y descriptivo, con un modelo de diseño no experimental, con una muestra no probabilística obtenida del grupo intacto de 115 voluntarios, provenientes de un total de 545 Carabineros de las tres Comisarías, Unidad de Criminalística y Unidad de Investigación de Accidentes de Tránsito de Carabineros de Chile.

Para la investigación se consideraron las siguientes variables: a) Síndrome de Burnout; b) estrategias de afrontamiento; c) antecedentes sociodemográficos y laborales, tales como sexo, edad, escalafón, estado civil, antigüedad y años de servicio en la unidad.

**En este estudio se utilizaron los siguientes instrumentos:** *Maslach Burnout Inventory (MBI)* desarrollado por Maslach y col. (Maslach y Jackson 1981) y adaptado al castellano (Seisdedos 1997) Este es el instrumento de mayor utilización en el ámbito mundial, debido a su validez de constructo (Maslach y Jackson 1981; Maslach y Jackson 1986; Perlman y Hartman 1982; Schaufeli y Janczur

1994; Gil-Monte et al. 1995; Montalbán et al. 1996). Es un cuestionario que consta de 22 preguntas formuladas de manera afirmativa sobre los sentimientos personales y actitudes del profesional en su trabajo y hacia las personas que tiene que atender, con una escala de frecuencia en que se miden las tres dimensiones del Síndrome de Burnout: Agotamiento Emocional, Despersonalización y Disminución del Logro Personal. En el caso del Agotamiento Emocional, mide sensaciones de fatiga y la vivencia de estar exhausto emocionalmente por las demandas del trabajo; la Despersonalización considera respuestas de tipo impersonal y actitudes negativas, como la frialdad y distanciamiento hacia el público; la Disminución del Logro Personal evalúa los sentimientos de auto-eficacia, satisfacción y éxito laboral cotidiano.

Respecto de sus características psicométricas, en la adaptación española se mantuvieron las tres subescalas, las cuales han alcanzado valores de confiabilidad por consistencia interna con el método Alpha de Cronbach de 0,90 para el Agotamiento Emocional, 0,79 para Despersonalización y 0,71 para Logro Personal (Oliver 1993; Gil-Monte et al. 2005).

Cada ítem es valorado en una escala de tipo Likert de 7 puntos, y para cada reactivo se dio un valor de 0 a 6. En Chile no existen normas del instrumento para la población donde será aplicada. Además, según las autoras del MBI, el síndrome tiene dimensiones independientes, es decir, no necesariamente se combinan para formar una entidad superior.

*Escala de Evaluación de Técnicas de Afrontamiento (C.O.P.E.):* Desarrollada por Carver y cols. (Carver et al. 1986), adaptada al castellano (Crespo et al. 1997). Este instrumento, aunque se basa en el mismo modelo teórico y sigue similar proceso de elaboración que la Escala de Estrés y Afrontamiento W.O.C. (Folkman 1985), se desarrolla como una alternativa que posibilita una mayor precisión en la formulación de ítems y abarca mayores áreas que la segunda. Consiste en una escala Likert de 4 puntos, referidos a la frecuencia con que el sujeto lleva a cabo determinadas conductas ante situaciones que se le plantean a lo largo de 60 ítems. En consecuencia, este instrumento mide 15 estrategias de afrontamiento al estrés, agrupadas en dos grupos principales con cinco y diez escalas por grupo, respectivamente, y cuatro ítems por escala: "Estrategias centradas en el problema": Afrontamiento activo; Planeamiento; Búsqueda de apoyo social instrumental; Supresión de actividades distractoras; Refrenar el afrontamiento. "Estrategias centradas en la emoción": Búsqueda de apoyo social emocional; Religión; Reinterpretación positiva y crecimiento personal; Aceptación Humor; Centrarse en las emociones; Negación; Desconexión mental; Desconexión conductual; Consumo de Alcohol o fármacos.

Respecto de las características psicométricas de esta escala, originalmente su consistencia interna (Alfa de Cronbach) oscila entre 0,45 y 0,92; para los diferentes modos de afrontamiento, y presentaría además validez de constructo (Crespo et al. 1997). Con el propósito de operar con sus resultados, se utilizaron los puntajes brutos de la escala, según sus cuatro categorías (Nunca, algunas veces, frecuentemente, siempre), para contrastarlas con las variables de estratificación de la muestra y con las 3 dimensiones del Síndrome de Burnout (M.B.I.).

*Cédula de Identificación sociodemográfica y laboral:* elaborada ad-hoc para obtener antecedentes de los sujetos de la muestra, respecto a las 6 variables de estratificación social: Sexo; Edad; Escalafón; Estado Civil; Antigüedad; y Años de servicio en la unidad. Esta Cédula lleva un sistema de identificación por código o clave común a los otros instrumentos, con el propósito de evitar la negación de

información o la distorsión de los resultados a raíz del factor "deseabilidad social".

Para el análisis descriptivo de las variables de estratificación de la muestra, niveles del Síndrome de Burnout, dimensiones de éste y técnicas de afrontamiento, se utilizaron frecuencias, porcentajes y medias.

Para el análisis de la significación de diferencias grupales y para los análisis de asociación de la información obtenida, se utilizaron los siguientes estadísticos, de acuerdo con el nivel de medición en que se pueden entender los resultados: prueba t de Student para muestras independientes; prueba Chi Cuadrado y Análisis de regresión. El nivel de significación fue de 0.05. Los datos, fueron procesados en el software SPSS versión 11,5.

## RESULTADOS

El rango de edad de los sujetos fue de 23 a 52 años, con un promedio 33,3 años (d.e.= 6,4 años). De ellos, el 19,1% eran mujeres. En cuanto al escalafón, el 22% era Personal de Nomenclamiento Supremo (PNS u oficiales) con grados de Teniente y Capitán. El Personal de Nomenclamiento Institucional presentaba grados de Carabinero a Suboficial (6). La muestra tenía 74,8% de casados.

En cuanto a "antigüedad institucional", la mayoría (44,3%) estaba en la categoría "entre 7 y 15 años". Por último, respecto del "tiempo de permanencia en la Unidad", la mayor concentración de sujetos llevaba sirviendo en su unidad especializada menos de 3 años (51,3%).

### Dimensiones del Síndrome de Burnout:

Se categorizaron las dimensiones del Síndrome de Burnout en base a cuartiles, calculados a partir de los resultados obtenidos en esta población, mediante la determinación del intervalo central dado por la frecuencia acumulada de los puntajes de los sujetos, considerándose los percentiles 25 y 75 como puntos de corte para definir el 50% central, estableciéndose las categorías "Alto", "Medio" y "Bajo" de presencia del cuadro en la población en estudio.

En cuanto al "Agotamiento emocional", los puntajes directos arrojaron un promedio de 20,70 (d.e.=10,64); los puntajes brutos o directos del total de la muestra para la dimensión "Despersonalización" presentaron un promedio de 6,97 (d.e.=5,99). Por último, la dimensión "Disminución del Logro Personal", que puntúa en sentido inverso, presentó un promedio de 38,62 (d.e.= 8,68) (Tabla 1).

Las dimensiones del Síndrome de Burnout no necesariamente se combinan para formar una entidad superior, sino que bastaría una de ellas en la categoría de "alta" para identificar este cuadro clínico. Así, es importante señalar que en la dimensión "Agotamiento Emocional", un 23,5% de la muestra (27 casos) presentan un nivel alto del síndrome y un 48,7% (56 casos) presentan un nivel medio, que puede identificarse como dentro del rango normal.

En cuanto a la dimensión "Despersonalización", distribuyó en niveles "Bajo" (27%); "Medio" (49,6%) y "Alto" (23,5%), tendencia similar a las otras variables integrantes del síndrome. Por último, en la dimensión "Disminución del logro personal", se da una distribución semejante a la anterior: prevalencia de altos puntajes (34%).

En síntesis, considerando a aquellas personas que muestran altos puntajes o, expresado de otra manera, quienes tienen una o más dimensiones del Síndrome de Burnout exacerbadas presentarían dicho cuadro clínico, la prevalencia de éste en la muestra es de un 48,7%.

**Tabla 1.**  
Niveles del Síndrome de Burnout por Categorías.

NIVELES AGOTAMIENTO EMOCIONAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Bajo	32	27,8	27,8
Medio	56	48,7	76,5
Alto	27	23,5	100,0
Total	115	100,0	
NIVELES DESPERSONALIZACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Bajo	31	27,0	27,0
Medio	57	49,6	76,5
Alto	27	23,5	100,0
Total	115	100,0	
NIVELES DISMINUCIÓN LOGRO PERSONAL	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
Alto	34	29,6	29,6
Medio	57	49,6	79,1
Bajo	24	20,9	100,0
Total	115	100,0	

### Estrategias de afrontamiento:

En cuanto a las estrategias de afrontamiento, existe diversidad en su uso por parte de los sujetos de la muestra. Asimismo, la utilización de ellas es en paralelo y en general no es excluyente, es decir, presentan puntajes altos y/o bajos en diferentes estrategias.

Sin embargo, analizadas las medias de los puntajes obtenidos, mayoritariamente utilizan las estrategias “Afrontamiento Activo”; “Planificación”; “Religión” y “Reinterpretación positiva y crecimiento personal”. Por otra parte, las estrategias menos utilizadas son: “Negación”; “Desconexión Conductual” y “Consumo de alcohol o fármacos” (Tabla 2).

### Variables sociodemográficas y laborales según niveles de burnout:

En cuanto a la relación de las dimensiones del Síndrome de Burnout con sexo, se categorizó por niveles y se aplicó la prueba *Chi cuadrado*. Para cada dimensión (agotamiento emocional, despersonalización y disminución del logro personal), la probabilidad-error asociada a aceptar el valor como significativo fue de 99,1%; 84,1% y 95,4% ( $p \leq 0,05$ ) respectivamente, por lo tanto, no se encontró una asociación significativa entre tales dimensiones y el sexo de los sujetos.

Respecto del síndrome y la edad, esta última se categorizó y se utilizó similar prueba, con resultados de probabilidad-error asociado de 71,3%, 92,1% y 65,5% ( $p \leq 0,05$ ), respectivamente, no encontrándose asociación significativa entre tales variables. Similar situación ocurrió con “tiempo de permanencia en la institución” (10,9%; 92,8% y 47,3%;  $p \leq 0,05$ ) para cada dimensión del síndrome, aplicando *Chi cuadrado*.

En cuanto a las variables “escalafón” y Síndrome de Burnout, con la misma prueba estadística se determinó que no hubo asociación significativa con Agotamiento Emocional (28,4%;  $p \leq 0,05$ ) ni con Despersonalización (66,5%,  $p \leq 0,05$ ). Sin embargo, en la dimensión “Disminución del Logro Personal” (6,5%;  $p \leq 0,05$ ), sin alcanzar asociación significativa, llega a ser tendencial.

Respecto a “Estado Civil”, con similar prueba se estableció que no hubo asociación significativa en agotamiento emocional (61,3%;  $p \leq 0,05$ ); “Despersonalización” (32,6%;  $p \leq 0,05$ ). No obstante ello, sí se

**Tabla 2.**  
Estrategias de Afrontamiento.

ESTRATEGIAS DE AFRONTAMIENTO	MEDIA	D.E.	MÍN.	MÁX.	N
Afrontamiento Activo	11,73	2,48	4	16	115
Planificación	12,27	2,74	6	16	115
Religión	11,70	2,86	4	16	115
Reinterpretación Positiva y Crec. Personal	12,67	1,96	8	16	115
Búsqueda Apoyo Social Instrumental	10,62	2,58	4	16	115
Supresión Actividades Distractoras	10,00	2,28	4	16	115
Refrenar el Afrontamiento	10,16	2,30	4	16	115
Búsqueda Apoyo Social Emocional	10,37	3,20	4	16	115
Aceptación	10,91	1,94	5	15	115
Centrarse en las Emociones	7,65	2,28	4	14	115
Desconexión Mental	8,10	2,18	4	16	115
Humor	6,83	2,72	4	16	115
Negación	5,97	1,86	4	11	115
Desconexión Conductual	5,62	1,76	4	11	115
Consumo Alcohol o Fármacos	4,33	1,04	4	10	115

encontró asociación significativa entre “Disminución del Logro Personal” y Estado Civil (3,7%;  $p \leq 0,05$ ), lo que se verificó por la aplicación adicional de una prueba *t de Student* para grupos independientes. En este caso, corroborando lo anterior, en la dimensión “Disminución del Logro Personal” la probabilidad-error asociada a aceptar el valor como significativo, asciende a un 2,3%;  $p \leq 0,05$ , por lo tanto, en esta dimensión de la variable se encuentra una relación significativa con las categorías de Estado Civil.

### Variables sociodemográficas y laborales y estrategias de afrontamiento:

Se hipotetizó que las estrategias de afrontamiento diferían según sexo. Se aplicó una prueba *t de Student para muestras independientes* y se constató que en la estrategia de afrontamiento “Religión” la probabilidad-error asociada a aceptar el valor como significativo, asciende a 0,5% ( $p \leq 0,05$ ), por lo tanto, existe una diferencia significativa por sexos, en cuanto a la utilización de la religión como estrategia para afrontar el estrés ya que las mujeres de la muestra utilizan más frecuentemente esta estrategia y con menos dispersión que los hombres de la misma muestra (Medias de 13,23 y 11,24 y d.e.=2,14 y 2,91, respectivamente).

Similar prueba se aplicó para verificar si habían diferencias significativas entre “escalafón” y utilización de estrategias de afrontamiento.

Así, pudo verificarse que, tal como en el caso anterior, la estrategia de afrontamiento “Religión” (4,2%;  $p \leq 0,05$ ) muestra una diferencia significativa por Escalafón en cuanto a utilización como estrategia para afrontar el estrés, puesto que hay mayor uso de esta estrategia por parte del PNI respecto del PNS, es decir, los primeros mostrarían ser funcionalmente más religiosos para resolver sus conflictos (Medias de 11,97 y 10,59; d.e.=2,60 y 3,65, respectivamente). Asimismo, en la estrategia “Supresión de Actividades Distractoras” (2,9%;  $p \leq 0,05$ ) también existe una diferencia significativa entre PNS y PNI, siendo los primeros más restrictivos o controlados por esta causal (Medias de 10,97 y 9,77; d.e.= 2,42 y 2,21, respectivamente). Por último, la estrategia “Centrarse en las Emociones”, cuya

**Tabla 3.**  
Regresión Lineal Dimensiones del Síndrome de Burnout / Estrategias de Afrontamiento.

#### Resumen del Modelo

MODELO	R	R CUADRADO	R CUADRADO CORREGIDA	ERROR TÍP. DE LA ESTIMACIÓN
1	0,364	0,133	0,125	9,99
2	0,445	0,198	0,184	9,64
3	0,480	0,230	0,209	9,49

a Variables predictoras: (Constante), Centrarse en las Emociones b Variables predictoras: (Constante), Centrarse en las Emociones, Desconexión Mental

c Variables predictoras: (Constante), Centrarse en las Emociones, Desconexión Mental, Búsqueda de Apoyo Social Emocional

#### Coefficientes 1

Modelo		COEFICIENTES NO ESTANDARIZADOS		COEFICIENTES ESTANDARIZADOS		t	Sig.
		B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	7,681	3,265			2,352	0,020
	Centrarse en las Emociones	1,701	0,409	0,364		4,158	0,000
2	(Constante)	-0,465	4,145			-0,112	0,911
	Centrarse en las Emociones	1,403	0,407	0,301		3,447	0,001
	Desconexión Mental	1,288	0,425	0,264		3,027	0,003
3	(Constante)	5,413	4,913			1,102	0,273
*	Centrarse en las Emociones	1,501	0,403	0,322		3,723	0,000
*	Desconexión Mental	1,237	0,419	0,254		2,951	0,004
*	Búsqueda de Apoyo Social Emocional	-0,600	0,279	-0,180		-2,148	0,034

a Variable dependiente: Agotamiento Emocional

#### Coefficientes 2

Modelo		COEFICIENTES NO ESTANDARIZADOS		COEFICIENTES ESTANDARIZADOS		t	Sig.
		B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	0,980	1,762			0,556	0,579
	Desconexión Conductual	1,067	0,299	0,318		3,564	0,001
2	(Constante)	-3,316	2,321			-1,428	0,156
*	Desconexión Conductual	0,882	0,299	0,263		2,951	0,004
*	Desconexión Mental	0,659	0,240	0,244		2,742	0,007

a Variable dependiente: Despersonalización

#### Coefficientes 3

Modelo		COEFICIENTES NO ESTANDARIZADOS		COEFICIENTES ESTANDARIZADOS		t	Sig.
		B	Error típ.	Beta			
1	(Constante)	25,144	5,134				
	Reinterpret. Positiva y Crecimiento Personal	1,063	0,400	0,242			

a Variable dependiente: Disminución Logro Personal

\*regresión significativa para variables dimensiones del Síndrome de Burnout.

probabilidad error asociada a aceptar el valor como significativo es 6,7% ( $p \leq 0,05$ ) demostraría una relación tendencial que, además, es alta en promedio y con mayor desviación en el PNS que en el PNI (media 8,45 y d.e.=2,89 versus media 7,46 y d.e.=2,09; respectivamente).

### Estrategias de afrontamiento como predictoras de Síndrome de Burnout:

Para verificar esta relación se hizo un análisis de regresión para ver cuáles de las estrategias de afrontamiento permitían predecir las distintas dimensiones componentes del Síndrome de Burnout. Respecto de la variable dependiente "Agotamiento Emocional" se obtuvo que la regresión es significativa y muestra relación con las estrategias de afrontamiento "Centrarse en las emociones" (100%), "Desconexión mental" (99,6%) y "Búsqueda de apoyo social emocional" (96,66%). En cuanto a "Despersonalización", se

encontró que las variables que resultan predictoras son: "Desconexión mental" (99,6%) y "Desconexión conductual" (99,3%). En lo referido a la variable dependiente "Disminución del Logro Personal", no se encontró relación significativa con las estrategias de afrontamiento (Tabla 3).

### DISCUSIÓN

En lo que se refiere a la prevalencia de Burnout desagregado por criterios de agrupación de la muestra, el síndrome tiene una alta y significativa presencia en todas aquellas unidades policiales consideradas en la investigación (44,4% a 59,1%).

Respecto de las estrategias de afrontamiento, el personal constituyente de la muestra utiliza en mayor medida estrategias centradas en el problema y en las emociones. Dentro de las primeras:

*Afrontamiento Activo* (Media 11,73; d.e.=2,48), entendida como aquellos pasos activos para tratar de cambiar las circunstancias estresoras o aminorar sus efectos, y *Planificación* (Media 12,27; d.e.=2,74) que consiste en el pensar acerca de cómo afrontar el estresor, incluyendo todas las estrategias y pasos posibles para obtener una mejor aproximación al problema. El uso generalizado de esta estrategia podría deberse a aspectos formativos y culturales de Carabineros de Chile, dado que es socialmente deseable en la institución el acercamiento racional y planificado en la resolución de problemas. Entre las estrategias dirigidas a la emoción: *Reinterpretación positiva* y *crecimiento personal* (Media 12,67; d.e.=1,96), mediante la cual es posible disminuir el estrés y construir una transacción menos estresante tendiente a enfocarse finalmente en los problemas, y *Religión* (Media 11,70; d.e.=2,86) que sirviendo como apoyo emocional también se direcciona hacia estrategias más activas de afrontamiento. Las dos primeras obedecerían también a aspectos formativos y de cultura interna; no obstante ello, "Religión" podría estar relacionada con aspectos socio-culturales previos al ingreso a la Institución, dado por el segmento etario, social, cultural y económico de donde se origina el personal de Carabineros.

Cabe destacar que las estrategias menos utilizadas por la muestra son aquellas definidas como "estrategias disfuncionales". Es relevante esta precisión, dado que el personal de Carabineros mayoritariamente utiliza estrategias funcionales de afrontamiento al estrés, lo cual podría ser explicado por aspectos tanto de deseabilidad social específica de este grupo muestral, como por constituir el producto de un proceso de resocialización en un marco valórico y cultural propio. Tales estrategias disfuncionales de escasa prevalencia son *Negación* (Media 5,97; d.e.=1,86); *Desconexión conductual* (Media 5,92; d.e.=1,76) y *Consumo de alcohol o fármacos* (Media 4,33; d.e.=1,04). Para dimensionar lo precedente, debe recordarse que el puntaje mínimo es de 4 y máximo de 16, para cada estrategia de afrontamiento. Por último, cabe destacar que las estrategias de afrontamiento indicadas no presentaron puntajes en la categoría "alto".

En cuanto a las relaciones de los niveles del Síndrome de Burnout con el sexo de los integrantes de la muestra, no se encontraron diferencias significativas entre los resultados de cansancio emocional, despersonalización y logro entre sujetos de distinto sexo. Este resultado difiere del estudio realizado por García y cols. (García et al. 1999) quienes habían constatado diferencias por sexo en una muestra realizada sobre profesionales de enfermería y servicios de urgencia y asistencia pública en Santiago. En tal investigación se mostraba una prevalencia del sexo femenino entre los profesionales que presentaban burnout. El resultado diferente de esta investigación podría radicar en las peculiaridades del grupo muestral actual, que no obstante las distintas distribuciones de las variables socio-demográficas laborales, tiende a ser altamente homogéneo en cuanto a la presentación del síndrome y estrategias de afrontamiento, lo que podría originarse por el compartir aspectos comunes, tanto en la formación del personal como en la cultura propia de la institución.

Tampoco se encontraron diferencias significativas entre el personal más antiguo y de mayor edad versus el personal menos antiguo y de menor edad, en los niveles de Agotamiento emocional, Despersonalización y Disminución del logro personal, ello, pese que a *priori* se tiende a creer que el ser de mayor o menor edad es sinónimo de estar mayor tiempo enfrentado a estas situaciones o que el tener más experiencia vital podría hacer diferencias; en la presente

investigación se desagregaron estas condiciones en distintas variables, constituyéndose paralelamente la variable "Tiempo de permanencia en la unidad". Sin embargo, por las mismas razones indicadas anteriormente, relacionadas con aspectos culturales y formativos comunes, se tendería a la homogeneidad respecto a la presentación del síndrome, no obstante la antigüedad y edad de los sujetos.

Similar a lo anterior, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre burnout y quienes tenían más o menos años de servicios en las unidades policiales especializadas, pese a haber antecedentes que indicaban una mayor prevalencia de burnout en el personal con más años de servicio. Tal es así, que en García (1999) se entregaba como característica de los sujetos afectados por el síndrome un promedio de 20 años de servicios para el personal dependiente del Servicio de Salud Metropolitano. En el caso de la actual investigación, al haber una alta rotación de personal en las unidades analizadas, podría esta condición estar incidiendo en que no se presenten diferencias significativas, dado que la principal distribución se concentra en los segmentos del personal con menos tiempo de permanencia en las unidades policiales especializadas.

Respecto de la relación tentativa entre los niveles de Burnout con el Estado Civil de los sujetos, debe explicitarse que en este caso tal condición abarca más allá del estado civil propiamente tal que presentan, y se refiere extensivamente al hecho que las personas tengan o no una pareja, relación que incidiría en la presencia o ausencia de Síndrome de Burnout según determinados autores (García 1999; Maslach 2003). Sobre el particular, el hecho de tener o no pareja no permite mostrar diferencias en las dimensiones "Agotamiento emocional" y "Despersonalización"; sin embargo, sí demostró diferencias significativas en la dimensión "Disminución del logro personal". En este último caso, hay una tendencia clara que está hacia los altos resultados en esta dimensión –que no sería lo deseable, ya que puntúa en forma inversa– por parte de los sujetos que tienen pareja. El fenómeno contrario ocurre en los bajos resultados, es decir, los sujetos con pareja presentan una menor disminución del logro personal respecto de aquellos que no la poseen. Este hallazgo podría deberse a que aquel personal con pareja, dado los roles extra que debe asumir de esposo o esposa y padre o madre, entre otros, presentaría sobrecarga del rol y quedaría afecto en mayor medida a la dimensión "Disminución del logro personal". Asimismo, podría originarse específicamente por su rol de padres, impactándole con mayor fuerza los fenómenos estresantes relacionados con víctimas o personas carenciadas que presenten en su problemática aspectos filiales, paternos o maternos vinculatorios.

En el contexto de las estrategias de afrontamiento se verificó que éstas –en general– no muestran diferencias significativas en cuanto al sexo de los sujetos de la muestra, con excepción de la estrategia "Religión" ( $p < 0,05$ ) estableciéndose además por análisis de las medias más altas y menor desviación en el personal femenino, que contrasta con las del personal masculino, lo que expresado de otra forma indicaría que las mujeres de la muestra utilizan más frecuentemente esta estrategia y con menos dispersión que los hombres de la misma muestra. Ello se debería a aspectos propios de género, en concordancia con los estilos de afrontamiento, que a su vez son socialmente potenciados tanto por la cultura convencional como por la propia de la organización.

En cuanto a la relación entre las estrategias de afrontamiento y el hecho de pertenecer al escalafón de PNS o PNI, sí se aceptó la asociación para las estrategias "Supresión de actividades distrac-

toras" ( $p < 0,029$ ) y "Religión" ( $p < 0,042$ ), lo que expresado de otra forma indicaría que el pertenecer a uno u otro escalafón presenta una relación significativa respecto de tales estrategias de afrontamiento. En cuanto a Supresión de actividades distractoras, es una estrategia más utilizada por el PNS que por el PNI, siendo los primeros más restrictivos o controlados por esta causal. Esto se debería a aspectos formativos, culturales y de rol –de tipo diferencial– entre los oficiales y personal. Los primeros, dada las funciones de liderazgo, dirección y control que deben ejercer en su desempeño profesional, paulatinamente en sus procesos de formación, especialización y perfeccionamiento, van potenciando conductas que tenderían a disminuir la distracción, en beneficio de un adecuado ejercicio del Mando. Asimismo, las expectativas culturales en cuanto a la conducta de ellos y su rol directivo, dada su condición de oficiales, reforzaría la utilización de dicha estrategia de afrontamiento.

En relación a Religión, se da una situación inversa, es decir, hay mayor utilización del PNI respecto del PNS. Los primeros serían funcionalmente más religiosos para resolver sus conflictos. Lo precedente podría deberse a factores socio-culturales y económicos previos al ingreso del personal a la Institución, directamente relacionados con la estratificación social de los postulantes y sus referentes valóricos religiosos. En este contexto, a nivel de PNI existiría una mayor cantidad de evangélicos y/o católicos practicantes que en el PNS. Asimismo, se percibiría en el PNS menor vinculación formal con la religión en general. Tales condicionantes podrían explicar en parte la diferencia en el uso de esta estrategia de afrontamiento entre los escalafones. Además, desde el punto de vista de la predicción, cabe agregar que la Religión es una variable importante en cuanto a estrategias de afrontamiento, porque diferencia tanto entre escalafones como en cuanto al sexo, por tal razón es una variable que siempre se tendría que observar al aplicar este tipo de instrumentos, dado que ella es capaz de diferenciar.

Por último, a partir del análisis de regresión se encontró que las estrategias de afrontamiento relacionadas con la dimensión "Agotamiento emocional" fueron "Centrarse en las emociones", "Desconexión mental" y "Búsqueda de apoyo social emocional". Asimismo, "Desconexión conductual" y "Desconexión mental" se relacionaron con "Despersonalización". No hubo relaciones signifi-

cativas para la dimensión "Disminución del logro personal". La importancia que tiene este análisis estriba en que tales estrategias de afrontamiento están relacionadas y poseen un valor predictivo de las dimensiones del Síndrome de Burnout. Desde esta perspectiva, cuando se midan estrategias de afrontamiento, puede tenerse en claro que un sujeto que presenta resultados determinados en las indicadas variables constituiría una persona que está en riesgo potencial de sufrir el Síndrome de Burnout. Ello, sin que se haya efectuado una medición específica del señalado síndrome. En síntesis, se trataría del logro de una validez predictiva, ya que midiendo diferentes variables, se estaría prediciendo una conducta distinta a aquella que es sujeta a medición.

En otro contexto, cabe agregar que el estudio permite plantear e identificar que el trabajo profesional desarrollado por Carabineros de Chile en unidades vulnerables al Burnout requiere la aplicación de medidas de cuidado y prevención tanto institucionales como personales. En este contexto, aporta evidencia teórica y empírica en un ámbito de creciente interés en el país, no obstante el desarrollo incipiente de investigación en este campo. Asimismo, sus resultados servirán como base para orientar el desarrollo futuro de intervenciones que generen mecanismos protectores en el personal de Carabineros. Debe asimismo indicarse que este trabajo de investigación cuantitativa necesariamente debe ser complementado a *posteriori* con un enfoque cualitativo, que permita conocer respecto de la dinámica, establecimiento y desarrollo del cuadro clínico en el personal investigado, como asimismo establecer cualitativamente el grado de apoyo del contexto laboral que recibe el personal que presenta Síndrome de Burnout, todo lo cual deberá operarse a través de instrumentos específicos, tales como la entrevista clínica en profundidad.

La ejecución de esa fase investigativa posterior permitirá integrar ambos enfoques y dar una visión global y multidimensional del Síndrome de Burnout en el personal de Carabineros de Chile integrante de las unidades que constituyen la población vulnerable.

Por último, el conocimiento logrado sobre el fenómeno permitirá desde ya la aplicación de estrategias de intervención para el control y afrontamiento del Burnout, tanto en un nivel institucional como individual, actuando así sobre una causal emergente de presentismo laboral.

## REFERENCIAS

- Anderson M, Iwanicki E. 1984. Teacher motivation and its relationship to burnout. *Education Administration Quarterly*. 20(2):109-132.
- Borritz M, Rugulies R, Bjorner J, Villadsen E, Mikkelsen O, Kristensen T. 2005. Burnout among employees in human service work: design and baseline finding of study. *Scandinavian Journal of Public Health*. 34(1): 49-58.
- Briones D. 2002. El síndrome de burnout: amenaza potencial para Carabineros de Chile. *Revista Académica ACIPOL*. 41(1): 53-62.
- Burke R, Deszca E. 1986. Correlates of psychological burnout phases among police officers. *Human Relations*, 39(6): 487-502.
- Caplan J. 2003. Police cynicism: Police survival tool?. *The Police Journal*. Rutgers University. School of Criminal Justice. 76(1): 304-313.
- Carver, Scheier M, Weintraub J. 1986. Assessing coping strategies: a theoretically based approach. *Journal of personality and Social Psychology*. 56: 267-83.
- Crespo M, Cruzado JA, Vásquez C. 1997. Evaluación del afrontamiento. *Rev. Esp. Salud Pública*. Madrid. 23: 797-830.
- Cunradi C, Greiner B, Ragland D, Fisher J. 2003. Burnout and alcohol problems among urban transit operators in San Francisco. *Addictive Behaviors*. 28(1):19-91.
- Euwema M, Kop N, Bakker A. 2004. The behaviour of police officers in conflict situations: how burnout and reduced dominance contribute to better outcomes. *Work & Stress*, January-March. 18(1): 23-38.
- Everts G. 2001. A study of career development programs in Wisconsin Municipal Police Agencies. Research paper 198-750 field problem in training and development. Graduate Collage University of Wisconsin Stout. December 2001: 01-84.
- Flores-Sandí G. 2006. Presentismo: potencialidad en accidentes de salud. *Acta méd. Costarric*. 48(1): 30-34.
- Folkman, S. y Lazarus, R.S. 1985. If It Changes It Must Be a Process: Study of Emotion and Coping During Three Stages of a College Examination, *Journal of Personality and Social Psychology*. 48(1): 150-170.
- García A, Meza E, Palma O. 1999. Estudio sobre burnout en profesionales de enfermería de servicios de urgencia y asistencia pública de Santiago. Santiago: Universidad de Chile. Facultad de Enfermería.

- Gil-Monte, Peiró J, Valcárcel P. 1995. A causal model of burnout process development: An alternative to Golembiewski and Leiter models. Trabajo presentado en el "Seven European Congress on Work and Organizational Psychology; Gyor, Hungría.
- . Carretero N, Roldán M, Núñez-Román E. 2005. Prevalencia del síndrome de quemarse en el trabajo (burnout) en monitores de taller para personas con discapacidad. *Revista de Psicología del Trabajo y las Organizaciones*. 21(1-2): 107-123.
- Keerkaner P, Kuiper N, Martin R. 2004. Sense of humor, physical health, and wellbeing at work: A three-year longitudinal study of Finnish police officers. *Humor: International Journal of Humor Research*. 17(1/2): 21-35.
- Koeske G, Koeske R. 1989. Construct validity of the Maslach Burnout Inventory: A critical review and reconceptualization. *Journal of Applied Behavioral Science*. 25(2): 131-144.
- Maslach C, Jackson S. 1981. The measurement of experienced burnout. *Journal of Occupational Behavior*. 2: 99-113.
- . 1982. *Burnout: the cost of caring*. New Jersey: Prentice Hall.
- . Jackson S. 1986. *Maslach burnout inventory*. Palo Alto, California: Consulting Psychologists Press.
- . 2003. Job burnout: new directions in research and intervention. *Current Directions in Psychological Science*. 12: 189-193
- Mayhew C. 2001. Occupational health and safety Risks Faced by Police Officers. *Journal of Australian Institute of Criminology*. 196: 1-6.
- Montalbán F, Bonilla J, Iglesias C. 1996. Actitudes laborales y estrés asistencial: un modelo de relación secuencial. *Revista de Psicología del Trabajo y las Organizaciones*, 12(1): 81-88.
- Oliver C. 1993. *Análisis de la problemática del estrés en el profesorado de enseñanza media: el burnout como síndrome específico*. Tesis Doctoral. Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Madrid.
- Parsons J. 2004. Occupational health and safety issues of police officers in Canada, the United States and Europe: a review essay. A Memorial University of Newfoundland Publication. June 2004: 1-42.
- Pelrman B, Hartman E. 1982. Burnout: summary and future research. *Human relations*, 35(4): 283-305.
- Rainguet F, Dodge M. 2001. The Problems of Police Chiefs: an examination of the issues in Tenure And Turnover. *Police Quarterly*. 4(3): 268-288.
- Santiago D. 2003. Cynicism and job dissatisfaction negative effects of internal stress in police performance. *Australian School Of Police Staff and Command*. 19: 01-24.
- Shamansky S. 2002. Presenteeism...or when being there is not being there. *Public Health Nursing*. 19(2): 79-80.
- Schaufeli, W, Janczur B. 1994. Burnout among nurses: A Polish-Dutch comparison. *Journal of Cross-Cultural Psychology*. 25 (1), 95-113.
- Schwartzmann L. 2004. Estrés laboral, Síndrome de desgaste (quemado), depresión: ¿Estamos hablando de lo mismo?. *Cien Trab*. Oct-Dic 6 (14): 174-184.
- Seisdedos N. 1997. *MBI inventario burnout de Maslach*. Adaptación al castellano. Madrid: Tea ediciones.
- Storm K, Rothmann S. 2003. A psychometric analysis of the Maslach Burnout Inventory-General Survey in the South Africa Police Service. *South African Journal of Psychology*. 33(4): 219, 226.
- Thompson B, Kirk-Brown A, Brown A. 2001. Police women and their partners: Influence and outcomes of work stress in the family. *Publication of Griffith University*. (1): 01-06.
- Toppinen-Tanner S, Ojajarvi A, Väänänen A, Kalimo R, Jäppinen P. 2005. Burnout as a predictor of medically certified sick-leave absences and their diagnosed causes. *Behavioral Medicine*, 31(1): 18-27.

# Síndrome de Burnout e Inteligencia Emocional: Un Análisis con Enfoque Psicosocial en una Agencia Estatal Chilena

BURNOUT SYNDROME AND EMOTIONAL INTELLIGENCE: AN ANALYSIS FROM A PSYCHOSOCIAL APPROACH IN A GOVERNMENT AGENCY IN CHILE

Aldo Vera<sup>1</sup>, Iris Ravanal<sup>2</sup>, Lionel Cancino<sup>3</sup>, Claudia Carrasco<sup>4</sup>, Gustavo Contreras<sup>5</sup>, Oscar Arteaga<sup>6</sup>

1. Psicólogo. MAE Escuela de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Chile.

2. Terapeuta Ocupacional. M. Erg HTS.

3. Ingeniero Civil. M. Erg. Dirección del Trabajo. Ministerio del Trabajo. Chile.

4. Enfermera. MSP (c) Escuela de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Chile.

5. Médico Cirujano. Director Ejecutivo Fundación Científica y Tecnológica de la Asociación Chilena de Seguridad, Jefe de la Unidad de Enfermedades Respiratorias del Servicio de Medicina del Trabajo del HTS.

6. Médico Cirujano. MD PhD. Escuela de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad de Chile.

## RESUMEN

**Diseño.** El diseño del estudio es de tipo transversal. Se estudió en una muestra de funcionarios fiscalizadores de una repartición pública del Estado de Chile si existía asociación entre las dimensiones de Burnout, Inteligencia Emocional y Factores de Riesgos Psicosociales Laborales y se estimaron los predictores de las distintas dimensiones de Burnout. **Resultados.** Se encontró que Agotamiento Emocional correlacionó positivamente con Exigencias Psicológicas, Inseguridad Laboral y Atención a los Sentimientos, e inversamente con Estima de Superiores. Despersonalización correlacionó positivamente con Exigencia Psicológica, Inseguridad Laboral, e inversamente con Apoyo Social y con Reparación Emocional. El Logro Personal se asoció positivamente a Apoyo Social, Claridad de los Sentimientos y Reparación Emocional. Como predictores positivos de Agotamiento Emocional se encontraron la Exigencia Psicológica, Inseguridad Laboral y Atención a los Sentimientos, y como predictor negativo la Claridad de los Sentimientos. Para Despersonalización se encontró como predictor positivo a la Exigencia Psicológica y como negativo a la Reparación Emocional. Para el Logro Personal sólo se encontró como predictor positivo el Apoyo Social. **Conclusión.** A partir de los hallazgos realizados se desprende que la Inteligencia Emocional y los Factores de Riesgo Psicosocial Laboral son predictores de las dimensiones Burnout.

(Vera A, Cancino L, Ravanal I, Carrasco. C, Contreras G, Arteaga O.2007. Burnout, Inteligencia Emocional y Factores de Riesgos Psicosociales Laborales en fiscalizadores de una repartición pública del Estado de Chile. Cienc Trab. Abr-Jun; 9 (24): 51-54).

**Descriptores:** AGOTAMIENTO PROFESIONAL, ESTRÉS PSICOLOGICO, FACTORES DE RIESGO, IMPACTO PSICOSOCIAL, LUGAR DE TRABAJO.

## ABSTRACT

**Design.** A cross-sectional study was made of 135 employees performing overseeing functions at a Governmental Organization in Chile. It was studied whether there was an association between the dimensions of burnout, emotional intelligence and occupational psychosocial risk factors, and the predictors of the different dimensions of burnout were estimated. **Findings.** It was found that emotional exhaustion correlated positively with psychological requirements, work insecurity and attention to feelings, and inversely with superiors esteem. Depersonalization correlated positively with psychological requirement, occupational insecurity and inversely with social support and emotional repair. Personal achievement was positively associated with social support, clarity of feelings and emotional repair. As positive predictors of emotional exhaustion were found the psychological requirement, labor insecurity and attention to feelings and as negative predictor the clarity of feelings. For depersonalization the psychological requirement was found as positive predictor and the emotional repair as a negative one. For personal achievement only the social support was found as a positive predictor. **Conclusion.** From the findings made it follows that emotional intelligence and labor psycho-sociological risk factors are predictors of burnout dimensions.

**Descriptors:** PROFESSIONAL BURNOUT; PSYCHOLOGICAL STRESS; RISK FACTORS; PSYCHOSOCIAL IMPACT; WORKPLACE.

Correspondencia / Correspondence

Aldo Vera C.

Escuela de Salud Pública.

Facultad de Medicina. Universidad de Chile.

Tel.: (56-2) 9786153

e-mail: avera@med.uchile.cl

Recibido: 13 de junio de 2007/Aceptado: 18 de junio de 2007

## INTRODUCCIÓN

El síndrome de Burnout se ha estudiado en distintos tipos de personal de servicios como enfermeras, médicos, dentistas, entre otros (Edwards et al. 2000; Gueritault-Chalvin et al. 2000; McManus et al. 2004). En estos estudios se ha indagado en torno a factores como la personalidad, estilos de aprendizaje, estrategias de afronta-

miento. Otros autores se han focalizado en la relación con características psicosociales del trabajo, encontrándose que las bajas posibilidades de desarrollo, el alto significado del trabajo, una alta calidad de liderazgo, baja claridad de rol y el alto conflicto de rol son predictores del Burnout (Borritz et al. 2005).

Por otra parte, al relacionar Burnout con Inteligencia Emocional se ha encontrado que la Claridad Emocional se asocia a Logro Personal y a la dimensión dedicación de "Engagement". También, la Reparación Emocional se asoció a distintas dimensiones de "Engagement" y a Logro Personal (Duran et al. 2004).

El presente artículo corresponde a la versión en extenso del trabajo presentado en modalidad de póster con el título "Burnout, Inteligencia Emocional, y Factores de riesgos Psicosociales" en el Primer Foro de las Américas en Investigación sobre Factores Psicosociales, realizado en Cuernavaca, México, 11-14 de Octubre de 2006, cuyas memorias fueron publicadas en la revista Salud Pública y Nutrición en su edición especial número 6 de 2006. Los objetivos de este estudio fueron dos: el primero, indagar si existen relaciones entre las dimensiones de burnout y las dimensiones de inteligencia emocional planteadas por Salovey en su Modelo de Metacocimiento emocional (Salovey et al., 1995) y con los distintos factores psicosociales de riesgo propios del entorno laboral evaluados a través del método ISTAS21; El segundo, fue determinar cuales eran los mejores predictores de las dimensiones de burnout, a saber, Agotamiento emocional, Despersonalización y Logro personal.

## MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó un estudio de tipo transversal, descriptivo y correlacional, no experimental. El tipo de muestreo fue por conveniencia y no probabilístico. La participación fue voluntaria con un 85% de respuesta. La muestra final del estudio quedó constituida por 135 funcionarios fiscalizadores de una repartición pública del Estado de Chile.

Los instrumentos utilizados fueron:

- Inventario de Burnout de Maslach (Gil-Monte y Peiró 1997) el cual incluye las dimensiones de Agotamiento Emocional ( $\alpha$  Cronbach's = 0,88), Despersonalización ( $\alpha$  Cronbach's = 0,71) y Logro Personal ( $\alpha$  Cronbach's = 0,78).
- La Escala de Meta-Emoción de Salovey -Trait Meta-Mood Scale- (Fernández-Berrocá et al. 2002; Salovey et al. 2005). Se compone de los factores: Atención a los Sentimientos ( $\alpha$  Cronbach's = 0,87), Claridad de los Sentimientos ( $\alpha$  Cronbach's = 0,61) y Reparación Emocional ( $\alpha$  Cronbach's = 0,85).
- Cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo, versión corta del método ISTAS21 (CoPsoQ 2004). Las dimensiones que lo constituyen son: Exigencia Psicológica ( $\alpha$  Cronbach's = 0,66), Trabajo Activo y Posibilidad de Desarrollo ( $\alpha$  Cronbach's = 0,38), Inseguridad Laboral ( $\alpha$  Cronbach's = 0,77), Apoyo Social y Calidad del Liderazgo ( $\alpha$  Cronbach's = 0,77), Doble Presencia -trabajo/hogar- ( $\alpha$  Cronbach's = 0,71) y Estima Desde Superiores u Otros (colaboradores) ( $\alpha$  Cronbach's = 0,76).

La recolección de la información se realizó durante el mes de octubre del año 2004. El conjunto de cuestionarios fue auto-administrado en el propio lugar de trabajo supervisado por un encuestador entrenado. Para el análisis de la información se utilizó estadística descriptiva, la Prueba t de student para muestras independientes. El Coeficiente de Rho de Spearman se utilizó para el estudio de asocia-

ciones. Finalmente, se construyeron distintos modelos de regresión lineal múltiple método paso a paso -Stepwise-, donde las variables respuestas fueron las distintas dimensiones de Burnout y, las variables explicativas, las dimensiones de Inteligencia Emocional y los Factores Psicosociales de Riesgo Laboral. El nivel de significación utilizado fue de 0,05. La información fue analizada en el software SPSS 11.5.

## RESULTADOS

En este estudio, el 53,3% de la muestra fue del género masculino. El promedio de edad para este grupo fue de 48 años (d.e. = 10,7) y para las mujeres de 44,7 años (d.e. = 9,9). Un 53,1% tenía estudios profesionales y, el resto, estudios secundarios y de nivel técnico. Un 77% reportó tener pareja estable, con un promedio de 2,4 hijos (d.e. = 1,1).

Los encuestados reportaron trabajar un promedio de 46,5 horas semanales (d.e. = 5,5). Por otra parte, un 46% manifestó que atendía público entre un 30 y 75% de su tiempo de trabajo y un 48% lo hacía más del 75%.

Al comparar las dimensiones del Burnout según sexo, se encontró que los hombres en comparación con las mujeres presentaron una mayor puntuación media en las variables Agotamiento Emocional ( $p \leq 0,05$ ) y en Despersonalización ( $p \leq 0,05$ ). Respecto de la variables utilizadas como indicadores de Factores Psicosociales de Riesgo Laboral, los hombres tuvieron una puntuación media mayor en Exigencias Psicológicas ( $p \leq 0,001$ ) y las mujeres en Doble Presencia -trabajo-hogar- ( $p \leq 0,001$ ). Para las dimensiones de Inteligencia Emocional no se encontraron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 1).

En la indagación de la existencia de asociación entre las dimensiones del Burnout, con las dimensiones de Inteligencia Emocional y de Factores Psicosociales de Riesgo Laboral, se encontró que el Agotamiento Emocional correlacionó significativa y positivamente con Exigencias Psicológicas ( $r_s = 0,616$ ), Inseguridad Laboral ( $r_s = 0,374$ ) y Atención a los Sentimientos ( $r_s = 0,366$ ), e inversamente

**Tabla 1.** Burnout, Inteligencia Emocional y Factores Psicosociales de Riesgo Laboral según Sexo.

	HOMBRE		MUJER		Sig.
	$\bar{X}$	d.e	$\bar{X}$	d.e	
<b>Dimensiones Burnout</b>					
Agotamiento Emocional	26,1	11,8	22,1	11,0	0,046
Despersonalización	8,9	6,1	6,5	6,1	0,025
Logro Personal	40,0	6,3	40,2	6,6	0,865
<b>Inteligencia Emocional</b>					
Atención a los Sentimientos	3,1	0,9	3,0	0,8	0,653
Claridad de los Sentimientos	3,8	0,7	3,8	0,8	0,644
Reparación de las Emociones	3,8	0,7	4,0	0,7	0,182
<b>Factores Psicosociolaborales</b>					
Exigencia Psicológica	13,6	3,9	11,7	4,0	0,007
Trabajo Activo y Posibilidad de Desarrollo	26,7	6,0	25,5	5,1	0,234
Inseguridad	8,7	4,1	8,2	4,7	0,530
Apoyo Social y Calidad del Liderazgo	28,9	6,5	30,1	6,1	0,274
Doble Presencia	5,7	3,3	8,6	3,6	0,000
Estima Desde Superiores u Otros	9,7	3,1	10,6	3,8	0,164

**Tabla 2.** Correlaciones Rho de Spearman entre las dimensiones del Síndrome de Burnout, Inteligencia Emocional y Factores Psicosociales.

FACTORES PSICOSOCIALES	$\bar{X}$	d.e.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. Agotamiento Emocional	24,23	11,57	1										
2. Despersonalización	7,78	6,19	0,520**	1									
3. Logro Personal	40,09	6,42	-0,187*	-0,334**	1								
4. Exigencia Psicológica	12,73	4,02	0,616**	0,341**	-0,144	1							
5. Trabajo Activo y Posibilidad de Desarrollo	26,12	5,62	-0,129	-0,134	0,107	-,115	1						
6. Inseguridad	8,45	4,35	0,374**	0,192*	-0,092	0,270**	-0,045	1					
7. Apoyo Social y Calidad del Liderazgo	29,42	6,29	-0,207*	-0,224**	0,227**	-0,290**	0,229**	-0,197*	1				
8. Doble Presencia	7,04	3,75	0,169	0,068	-0,094	0,219*	-0,199*	0,064	-0,192*	1			
9. Estima Desde Superiores u otros	10,11	3,47	-0,178*	-0,043	0,104	-0,273**	0,200*	-0,105	0,649**	-0,189*	1		
10. Atención a los Sentimientos	3,04	0,83	0,366**	0,126	0,048	0,097	0,085	0,261**	0,070	-0,020	-0,007	1	
11. Claridad de los Sentimientos	3,81	0,74	-0,056	-0,061	0,243**	-0,032	0,127	-0,034	0,218*	-0,042	0,257**	0,189*	1
12. Reparación de las Emociones	3,91	0,69	-0,137	-0,225*	0,268**	-0,068	0,082	-0,023	0,303**	-0,075	0,232*	0,002	0,514**

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral). \* La correlación es significante al nivel 0,05 (bilateral).

con Estima Desde Superiores ( $r_s = -0,178$ ). Despersonalización correlacionó positivamente con Exigencias Psicológicas ( $r_s = 0,616$ ), Inseguridad Laboral ( $r_s = 0,192$ ), e inversamente con Apoyo Social ( $r_s = -0,224$ ) y con Reparación Emocional ( $r_s = -0,225$ ). Finalmente, la variable Logro Personal se asoció positivamente a Apoyo Social ( $r_s = -0,227$ ), Claridad de los Sentimientos ( $r_s = -0,243$ ) y Reparación Emocional ( $r_s = -0,268$ ). Por otra parte, con respecto a las correlaciones entre las variables de Inteligencia Emocional y las psicosociales, las correlaciones que resultaron ser estadísticamente significativas se correlacionaron en el sentido esperado desde la teoría (Tabla 2).

Finalmente, con el propósito de dar cuenta de las variables explicativas de las distintas dimensiones del Burnout, se construyeron distintos modelos de regresión lineal múltiple con el método paso a paso –stepwise–. En el primer modelo, se encontró que para Agotamiento Emocional son predictores positivos la Exigencia Psicológica, Inseguridad Laboral y Atención a los Sentimientos, y como predictor negativo, Claridad de los Sentimientos. En su

**Tabla 3.** Regresiones (stepwise) Tomando como Variables Dependientes las Dimensiones del Síndrome de Burnout.

	%R <sup>2</sup>	Cambio en R <sup>2</sup>	F	Sig.	–	Sig.
Agotamiento Emocional	50,8%		27,30	0,000		
Exigencia Psicológica		0,387			0,545	0,000
Inseguridad		0,079			0,227	0,003
Atención a los Sentimientos		0,039			0,240	0,002
Claridad de los Sentimientos		0,022			-0,151	0,037
Despersonalización	12,2%		8,070	0,001		
Exigencia Psicológica		0,087			0,285	0,003
Reparación de las Emociones		0,052			-0,227	0,016
Logro Personal	5,5%		6,91	0,010		
Apoyo Social y Calidad del Liderazgo		0,064			0,253	0,010

conjunto, la varianza explicada por estas variables fue del 51%, siendo Exigencia Psicológica el predictor con mayor peso (38,7%). En el segundo modelo construido para la variable Despersonalización sólo se encontró como predictor positivo a la Exigencia Psicológica y como negativo a Reparación Emocional. La varianza explicada por ambas variables es 12%. Finalmente, en el modelo para Logro Personal sólo se encontró un predictor positivo dentro del conjunto de variables ingresadas al modelo. Éste fue Apoyo Social y Calidad del Liderazgo, explicando el 5,5% de la varianza (Tabla 3).

## DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos se desprende que existe asociación entre Inteligencia Emocional, Factores de Riesgos Psicosociales Laborales y Burnout. A nivel de asociación, el Agotamiento Emocional se relaciona con Atención a los Sentimientos, Despersonalización a Reparación Emocional de modo inverso, y Logro Personal a Claridad Emocional y Reparación Emocional en un sentido positivo. Por otra parte, Agotamiento Emocional se asoció positivamente con Riesgos Psicosociales como Exigencias Psicológicas e Inseguridad, y de modo inverso a Apoyo Social y Estima Desde los Superiores. Despersonalización se relacionó del mismo modo con las mismas variables a excepción de la Estima Desde los Superiores. Estos hallazgos ratifican lo reportado en un estudio de Extremera (Extremera et al. 2004) en estudiantes universitarios, y en otro realizado por Durán et al. (2004) en profesionales cuidadores de personas con discapacidad mental.

De igual modo, al determinar cuáles eran los mejores predictores para cada uno de los componentes del Burnout, se observó un comportamiento diferencial para el conjunto de variables. En el caso del Agotamiento Emocional los predictores fueron Exigencias Psicológicas, Inseguridad, Atención a los Sentimientos y Claridad Emocional. En cambio, para Despersonalización, los predictores fueron sólo Exigencias Psicológicas y Falta de Reparación Emocional. Finalmente, para el Logro Personal el único predictor fue Apoyo Social. En el estudio de Extremera (Extremera et al. 2004) la única dimensión de IE que predijo significativamente todas las variables evaluadas fue Reparación Emocional. Esto contrasta con lo

que encontramos en nuestro estudio, pues Atención a los Sentimientos y Claridad de los Sentimientos se asociaron a Agotamiento Emocional y no a Logro Personal. Lo mismo sucedió con Reparación Emocional en nuestro estudio, que aparece asociada a Despersonalización y no a Logro Personal. Se agrega a este análisis que, de los factores psicosociales, el que aparece asociado con mayor peso a las dimensiones Agotamiento Emocional y Despersonalización es el de las Exigencias Psicológicas propias de la naturaleza del trabajo. En cambio, a la dimensión de Logro Personal sólo se asoció la percepción de Apoyo Social y la Calidad del Liderazgo.

Si bien no contamos con estudios que nos permitan a cabalidad dar cuenta de las asociaciones encontradas a nivel bivariado y multivariado, con estos hallazgos podemos dar cuenta que es necesario seguir explorando los vínculos entre IE, Factores Psicosociales y Burnout.

Lo anterior se torna particularmente relevante por los siguientes aspectos. El primero dice relación con la escasez de estudios sobre

Burnout en nuestro país que indaguen más allá de la prevalencia del Burnout sin explorar sus posibles factores subyacentes.

El segundo, por la posibilidad de desarrollar Intervenciones al encontrar variables susceptibles de ser modificadas. En este sentido, la Inteligencia Emocional, en la concepción de Salovey (Salovey et al. 1995), permitiría desarrollar intervenciones que puedan focalizarse en el manejo emocional de quienes padecen Burnout. Lo mismo sucede en el caso de los factores psicosociales incluidos en el método ISTAS21, pues también podría permitir desarrollar intervenciones que apunten a cambiar los entornos y/o naturaleza del trabajo o bien trabajando en la resignificación cognitiva de los mismos.

Con todo, de lo encontrado en este trabajo, luego de estudiar la relación entre las distintas variables analizadas, podemos señalar que es necesario seguir indagando en poblaciones similares u otras, sobre dimensiones explicativas del Burnout que sean susceptibles de intervenir.

## REFERENCIAS

- Borritz M, Bultmann U, Rugulies R, Christensen KB, Villadsen E, Kristensen TS. 2005. Psychosocial work characteristics as predictors for burnout: findings from 3-year follow up of the PUMA Study. *J Occup Environ Med.* 47(10): 1015-1025.
- CoPsoQ. 2004. Versión corta del método ISTAS21 para pequeñas empresas y auto-evaluación personal del cuestionario de evaluación de riesgos psicosociales en el trabajo. Disponible en internet: [http://www.istas.ccoo.es/descargas/cuestionario\\_vc.pdf](http://www.istas.ccoo.es/descargas/cuestionario_vc.pdf). [Consultado en junio 17 de 2004].
- Duran A, Extremera N, Rey L. 2004. Self-reported emotional intelligence, burnout and engagement among staff in services for people with intellectual disabilities. *Psychol Rep.* 95(2): 386-390.
- Edwards D, Burnard P, Coyle D, Fothergill A, Hannigan B. 2000. Stress and burnout in community mental health nursing: a review of the literature. *J Psychiatr Ment Health Nurs* 7: 7-14.
- Extremera N, Rey L, Durán M. 2005. El papel de la inteligencia emocional percibida en los niveles de estrés académico (burnout) y engagement: un estudio en dos universidades andaluzas. Congreso universitario de psicología y logopedia; 2005 Nov. 30 – Dic. 2; Málaga, España.
- Fernández-Berrocal P, Salovey P, Vera A, Ramos N, Extremera N. 2002. Cultura, inteligencia emocional percibida y ajuste emocional: un estudio preliminar. *Revista Española de Motivación y Emoción.* 3: 197-221.
- Gil-Monte P, Peiró, J.M. 1997. Desgaste psíquico en el trabajo: el síndrome de burnout. Madrid, España: Editorial Síntesis.
- Gueritault-Chalvin V, Kalichman SC, Demi A, Peterson JL. 2000. Work-related stress and occupational burnout in AIDS caregivers: test of a coping model with nurses providing AIDS care. *AIDS Care.* 12: 149-61.
- Hannigan B, Edwards D, Coyle D, Fothergill A, Burnard P. 2000. Burnout in community mental health nurses: findings from the all-Wales stress study. *J Psychiatr Ment Health Nurs.* 7(2): 127-134.
- McManus IC, Keeling A, Paice E. 2004. Stress, burnout and doctors' attitudes to work are determined by personality and learning style: a twelve year longitudinal study of UK medical graduates. *BMC Med* 2: 29.
- Salovey P, Mayer JD, Goldman SL, Turvey C, Palfai TP. 1995. Emotional attention, clarity, and repair: exploring emotional intelligence using the Trait Meta-Mood Scale. En: Pennebaker JW, editor. *Emotion, disclosure, & health.* Washington: American Psychological Association. p. 125-151.
- Fernández P, Vera A et al. 2005. Cultural influences on the relation between perceived emotional intelligence and depression. *Rev Int Psychol So.* 18 (1/2): 91-107.

# La Dimensión de Fatiga-Energía como Indicador de Presentismo: Validez de una Escala en Trabajadores Mexicanos

THE FATIGUE-ENERGY DIMENSION AS PRESENTEEISM INDICADOR: VALIDITY OF A PROPOSED SCALE IN MEXICAN WORKERS

Arturo Juárez-García

Psicólogo, Doctor en Psicología. Profesor Titular "A", Facultad de Psicología, Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

## RESUMEN

Presentismo es presencia física del empleado en su puesto de trabajo, pero con ausencia funcional debido a una enfermedad o condición médica subyacente. Este trabajo propone una escala continua para evaluar el constructo de interés al que se llamó Escala de Puntos Estimados de Fatiga-Energía (ESPEFE), cuya metodología de aplicación se realizó al inicio y al final de la jornada laboral y permitió obtener un punto estimado de la misma (promedio). Para probar su validez se aplicó la escala a una muestra de 245 trabajadores operativos en la Ciudad de México, se utilizaron como criterios concurrentes distintos indicadores: objetivos (pruebas de tiempo de reacción simple visual, auditivo y discriminativo, test de precisión y rapidez motriz); y, subjetivos (escala de síntomas subjetivos de fatiga de Yoshitake y la subescala de agotamiento emocional del MBI-GS de Maslach). Los resultados arrojaron que la escala propuesta correlacionó significativamente ( $p < 0,05$ ) con todos los criterios de validez seleccionados con coeficientes ( $r_s$ ) entre 0,11 y 0,42). Particularmente destacó el "punto estimado" como una medida altamente válida, potencial y representativa del estado de fatiga-energía experimentado por los trabajadores. Por ello, se propone como una escala complementaria en la medición de fatiga laboral.

(Juárez A. 2007. La Dimensión de Fatiga-Energía como indicador de Presentismo: Validez de una Escala en Trabajadores Mexicanos. *Cienc Trab.* Abr-Jun; 9 (24): 55-60)

Descriptores: AGOTAMIENTO PROFESIONAL, FATIGA, METABOLISMO ENERGETICO.

## ABSTRACT

Presenteeism refers to the physical presence of the worker at their workplace but functionally absent due to illness or a related medical condition. The concept of fatigue submits to the deterioration of the functional state of an individual in the workplace and thus must be considered as an indicator of presenteeism. The present study proposes a continuous scale to evaluate the construct of interest, called Fatigue-Energy Point Estimates Scale, whose methodology of application requires the evaluation at the beginning and at the end of the working day; an estimated point (average) is obtained from the scale. In order to test its validity, the scale was answered by a sample  $N=245$  manual workers in Mexico City. As concurrent criteria, several objective (simple visual, auditory and discriminatory time reaction tests; precision and speed of psychomotor performance test) and subjective indicators (Yoshitake's fatigue scale and Maslach's MBI-GS emotional exhaustion sub-scale) were used. The results showed that the proposed scale correlated significantly ( $p < 0.05$ ) with all the selected validity criteria ( $r_s$  between 0.11 and 0.42). The "estimated point" particularly stood out as a highly valid, potential and representative measure of the fatigue-energy state experienced by workers. As a result, it is proposed as a complementary scale in the measuring of job fatigue. Future studies with alternative criteria and methodology are suggested for the analysis of fatigue-energy as an indicator of presenteeism in accordance with a more dynamic and situational vision.

Descriptors: PROFESSIONAL BURNOUT; FATIGUE; ENERGETIC METABOLISM.

## INTRODUCCIÓN

### Acerca del Presentismo

El término "Presentismo" (Presenteeism) fue acuñado para determinar justo lo irónico de su carácter: "es cuando se está, pero no se está", es decir, las personas se encuentran de cuerpo presente en el trabajo, pero funcionalmente ausentes (Shamansky 2002).

Específicamente, el Presentismo se refiere al hecho de que los empleados se encuentren físicamente en el trabajo, pero con un desempeño de baja calidad o una productividad reducida debido a la enfermedad o a una condición médica crónica o aguda subyacente. El presentismo puede manifestarse en una mala administración del tiempo, falta de concentración, baja calidad en el trabajo y pobre trabajo en equipo; en general, resulta en un bajo rendimiento por hora trabajada (Marlowe 2007).

Algunas encuestas en los Estados Unidos señalan que más de la mitad de los empresarios (56%) informan el problema de presentismo en sus organizaciones (CCH 2006). Sin embargo, se puede pensar que el problema todavía es más frecuente de lo que parece. Muchos trabajadores se presentan al trabajo sin sentirse del todo bien, con problemas de dolor de espalda, dolor de cabeza, problemas estomacales, depresión y lo más común es asistir al puesto de trabajo con gripe o catarro, lo que afecta su desempeño, su productividad y su calidad de vida en el trabajo. Más aun, éstos que se presentan con gripe pueden contagiar a otros trabajadores, lo que contribuye todavía más al presentismo o al ausentismo.

Correspondencia / Correspondence

Arturo Juárez-García

Pico de Orizaba #1, casi esq. Popocatepetl,

Col. Los Volcanes,

Cuernavaca Morelos, México.

Tel: (01777) 322 4590 y 91.

e-mail: arturojuarezg@hotmail.com

Recibido: 13 de Junio de 2007 / Aceptado: 25 de Junio de 2007

El costo financiero del presentismo es alto: un estudio realizado por una consultoría norteamericana en Estados Unidos, encontró que la pérdida de productividad fue significativamente más alta en aquellos días donde se trabajaba aun con enfermedad (72%) comparado con aquellos en los que se faltaba por la enfermedad (28%). De esta forma, de la pérdida de productividad total calculada anualmente y que ronda los 250 mil millones de dólares, el costo estimado por el presentismo fue de 180 mil millones (Levin-Epstein 2005).

Se ha señalado a las enfermedades crónico-degenerativas como las principales causas de presentismo. El costo directo de estas enfermedades representa entre el 40% o 60% en aspectos farmacéuticos y médicos otorgados a los empleados en Estados Unidos; no obstante, el hecho de que muchos empleados se presenten a trabajar con estas enfermedades todos los días, la carga en la productividad laboral puede ser más de tres veces en costos indirectos (Marlowe 2007).

El costo del presentismo se ha calculado de entre 10 enfermedades crónicas principales: alergia, artritis, asma, cáncer, depresión, diabetes, enfermedad cardiovascular, hipertensión, migraña/dolor de cabeza e infecciones respiratorias (Goetzel et al. 2004). No obstante, aquellos problemas no considerados dentro de cuadros clínicos específicos, pero que también representan alteraciones tempranas a la salud, no han sido plenamente estudiados en su relación al concepto de presentismo, uno de ellos es el concepto de fatiga.

## LA FATIGA LABORAL, COMO INDICADOR DE PRESENTISMO

La Fatiga se define como una disminución reversible de la capacidad funcional de uno o varios órganos del cuerpo, como consecuencia de un esfuerzo físico y/o mental que influyen de manera adversa en la producción de una persona como resultado de la realización previa de un trabajo prolongado y sostenido (Cameron 1973).

Hace varias décadas, Bartlett y Chute (Morales 1998) publicaron un análisis más complejo sobre la fatiga, distinguiendo tres facetas:

- a) Consideran a la fatiga como un término que denota sentimientos subjetivos de lasitud y declinación de la actividad.
- b) Ofrecen el término 'deterioro' para identificar la verdadera reducción de la capacidad física, la cual resulta de una carencia de oxígeno localizada en el tejido muscular.
- c) Designaron al decremento en el trabajo como el deterioro en la calidad de la ejecución por razones de incapacidad física absoluta.

De esta forma, es perfectamente claro que el concepto de fatiga, aun en sus distintas facetas, hace referencia al deterioro del estado funcional del individuo y, por tanto, se encuentra estrechamente relacionado al concepto de presentismo; en otras palabras, el que un trabajador se encuentre en su puesto de trabajo "cansado" (en analogía a enfermo), implica una productividad reducida mientras se está en el trabajo, con las consecuencias y pérdidas económicas que este problema significan y que fueron mencionadas antes.

En un estudio norteamericano reciente se encontró que el 40% de los trabajadores en Estados Unidos se encuentran fatigados y dicho problema representa 136,4 mil millones de dólares anuales en pérdidas de productividad (100 mil millones más que en los trabajadores no fatigados) y 84% de los costos están asociados al pobre desempeño mientras se está en el trabajo más que a los propios del ausentismo (Ricci et al. 2007). En México la fatiga está entre las 3 patologías laborales más importantes (Noriega et al. 2000); no obstante, se desconoce el impacto en el aspecto económico y de

productividad del problema, así como de otros aspectos de salud relacionados al presentismo.

Si entendemos al fenómeno de fatiga como un indicador de presentismo, la cuestión se extiende a la necesidad y viabilidad de su medición y estudio. Dada la complejidad del fenómeno de la fatiga, su medición ha sido un reto, sobre todo en determinar medidas convencionales y universalmente aceptadas.

## LA MEDICIÓN DE FATIGA

Tradicionalmente se han empleado métodos objetivos y subjetivos. En los primeros se encuentran instrumentos como el taquitoscopio para identificar umbrales de percepción visual, el flicker para medir cambios en la frecuencia crítica de fusión, el reactímetro para medir el tiempo de reacción y otros aparatos para medir la frecuencia cardiaca y consumo de oxígeno, principalmente (Almirall 2000). Los más utilizados han sido el tiempo de reacción y las pruebas de precisión motriz o destreza manual (op. cit.). En los subjetivos, se encuentran pruebas psicométricas que buscan relacionar la sintomatología percibida con la presencia de fatiga, entre ellos, la escala de recuperación física (Van et al. 2003), la escala de fatiga ocupacional y agotamiento (Winwood et al. 2005), la escala de impacto de fatiga (Flensner et al. 2005), la escala de evaluación de fatiga (Vries et al. 2003), la subescala de agotamiento del Maslach Burnout Inventory (MBI) (Maslach y Jackson 1981) y la Prueba de Síntomas Subjetivos de Fatiga (Yoshitake 1978) entre otros. Cabe destacar que sólo las últimas dos escalas señaladas tienen estudios de validez en México, la de Maslach (MBI) (Tevni 2000) y la prueba de síntomas subjetivos de Fatiga "Yoshitake" (Barrientos et al. 2004).

Aunque los métodos subjetivos han tenido cada vez más aceptación por su utilidad, validez y eficacia, sobre todo en pruebas amplias de tamizaje, existen áreas de oportunidad para su desarrollo. Particularmente, destaca que la mayoría de los test para medir fatiga en nuestro medio presentan las siguientes características:

- a) Se han creado en países extranjeros y sus evidencias de validez en nuestro país son escasas.
- b) La mayoría se basa en parámetros de frecuencia y no de intensidad.
- c) No se reconoce el dinamismo subjetivo de los estados de fatiga en periodos de tiempo breve (horas) o a lo largo de la misma jornada de trabajo.
- d) Su enfoque es enteramente negativo y se soslaya la visión positiva, en este caso, la sensación de energía experimentada por el trabajador más que la fatiga propiamente.
- e) La extensión amplia de las escalas y el número de reactivos empleados en las mismas requieren de bastante tiempo para contestarlos, lo que no se ajusta a los tiempos de producción y/o disposición de los trabajadores, complicando frecuentemente su aplicación.

## UNA PROPUESTA: LA ESCALA DE PUNTOS ESTIMADOS DE FATIGA-ENERGÍA

En la búsqueda de atender a estas áreas de oportunidad, el autor del presente propone una escala que pretende cubrir esas necesidades. La escala, que se llamará en adelante "Escala de Puntos Estimados de Fatiga-Energía", parte entonces de los siguientes principios:

1. Se propone como un aporte científico al tema desde un país latinoamericano, en donde la importación de modelos, metodologías

de instrumentos de países desarrollados es en muchos casos insuficiente para resolver los problemas específicos de cada país, pues el contexto en muchos ámbitos es diferente. El alcance de su aporte, aunque en primera instancia es hacia el tema de la Fatiga laboral, pretende abarcar fenómenos como el presentismo, dos temas en los que la investigación es muy escasa en Latinoamérica.

2. Se propone como una escala complementaria a otras estrategias de medición de la fatiga experimentada por trabajadores, con énfasis en la intensidad, lo que la hace más “situacional” en comparación con las medidas tradicionales, que se ocupan más de la frecuencia y, por tanto, su cronicidad (ejemplo: opciones likert desde nunca hasta frecuentemente).
3. Se propone una metodología específica de su aplicación basada en el dinamismo subjetivo de la experiencia subjetiva de fatiga a lo largo de la jornada laboral, de tal manera que se asume que la experiencia varía a lo largo de la jornada y deben medirse de manera independiente, siendo los puntos críticos el inicio de la misma y el final, de los que se puede obtener incluso un “punto estimado” (valor promedio) de cansancio y/o energía experimentada por el trabajador durante la jornada, el cual puede ser un mejor indicador, incluso predictor, de las consecuencias de la fatiga subjetiva tal como se ha hecho en otras medidas fisiológicas (ejemplo: tensión arterial (Schnall y Belkic 2000)). Por lo tanto, se debe considerar que la ausencia funcional mientras se está en el trabajo (presentismo) también varía a lo largo de la jornada y es situacional.
4. Ante el sesgo negativo que el enfoque médico ha tenido en el estudio de salud (demostrado en la investigación centrada únicamente en la enfermedad y la “patología”), un nuevo campo ha emergido haciendo énfasis en el estudio de lo positivo, de lo “salutogénico” (Levi 1998), que en los últimos años ha destacado en la psicología con el surgimiento de la llamada “Psicología Positiva” y se refiere a un enfoque centrado en las fortalezas y potencialidades del ser humano más que en sus defectos y debilidades (Sheldon y King 2001). De esta forma, si la dimensión de fatiga asume teóricamente su antonimia al concepto de energía, la escala propuesta deberá enfocarse a la energía que significa el enfoque positivo, asumiendo que la fatiga y energía se ubican en una sola dimensión continua que va desde exhausto y agotado hasta lleno de energía, como la han propuesto otros autores (Warr 1990).
5. No existe una regla general para la extensión de una escala o el número de reactivos que debe contener. Normalmente se busca un equilibrio para mantener/alcanzar su nivel de confiabilidad y validez. No obstante, entre menos extensas sean las escalas su aplicabilidad resulta más viable y factible. ¿Pudiera utilizarse una escala con sólo un ítem/reactivo? Autores como Kunin, desde 1955, o Reichers y Hudy más recientemente (Landy y Conte 2005) demostraron que algunas evaluaciones psicométricas de satisfacción laboral con sólo un reactivo funcionan bastante bien, incluso, muestran el mismo potencial que aquellas escalas de muchos reactivos que miden lo mismo, lo que facilita su factibilidad y evaluación de constructos subjetivos. Asimismo, si entendemos el concepto de Fatiga-Energía como una dimensión dinámica a lo largo de una jornada laboral y altamente situacional, la necesidad de su evaluación fluctuante implica una escala de valoración subjetiva que sea de aplicación fácil, rápida, sencilla y factible. De esta forma, la propuesta se define en una Escala sencilla, unidimensional, de 10 puntos que va desde “extremadamente exhausto y agotado” (valor 1 pto.) hasta “extremadamente fuerte, animado y lleno de energía” (valor 10 pts.).

Las preguntas de investigación que saltan a la vista son: ¿Podrá medirse la dimensión fatiga-energía con una escala así? ¿Es válida la escala propuesta?, ¿correlaciona con otros indicadores subjetivos o pruebas de fatiga previamente validados en nuestro país (ejemplo: Maslach y Yoshitake)? ¿Correlaciona con indicadores de fatiga más objetivos como el tiempo de reacción o la rapidez y precisión motriz?, ¿la metodología de evaluación de fatiga/energía en más de una ocasión en la jornada laboral conlleva alguna ventaja?, ¿la obtención de un punto estimado de fatiga-energía (valor promedio durante la jornada) es una medida más válida y potencialmente mejor?

De esta forma, el objetivo del presente estudio fue determinar la validez concurrente de la “Escala de Puntos Estimados de Fatiga-Energía” (ESPEFE) en trabajadores de una empresa manufacturera en la Ciudad de México, utilizando como criterios externos indicadores subjetivos (la escala de Yoshitake y la escala de agotamiento de Maslach) e indicadores objetivos: el tiempo de reacción (simple, auditivo y discriminativo) y una prueba de rapidez y precisión motriz.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La población fue de 650 trabajadores de una industria manufacturera. Se realizó un muestreo aleatorio con un nivel de confianza del 95% y un intervalo de certeza del 5%, obteniendo una muestra final de 245 trabajadores. Todos ellos participaron de manera voluntaria y se encontraban aparentemente sanos. La edad promedio fue de 35 años, con una antigüedad de 9,8 años, la escolaridad mayoritaria fue de bachillerato con el 53,88%, el mismo porcentaje era de sexo masculino y el 67,76% era casado o permanecía en unión libre.

## INSTRUMENTOS

- Escala de Puntos Estimados de Fatiga-Energía (ESPEFE), propuesta por el autor del presente escrito. Es una escala continua de 10 puntos que va desde “extremadamente exhausto y agotado” (valor 1 pto.) hasta “extremadamente fuerte, animado y lleno de energía” (valor 10 pts.):

Figura 1.  
Escala de Fatiga-Energía Propuesta Utilizada.



- Como un criterio concurrente de comparación subjetivo se utilizó la Escala de Síntomas Subjetivos de Fatiga de Yoshitake (1978), que es una prueba de 30 reactivos que mide la fatiga subjetiva y ha sido validada en población Mexicana (Barrientos et al. 2004).
- Asimismo se aplicó la sub-escala de agotamiento (5 ítems) del Maslach Burnout Inventory General Survey (MBIGS) versión apta para cualquier tipo de ocupación y fue validada en Español por Gil-Monte (2002).
- Sistema de Tiempo de Reacción (SITRE) (Silva y Juárez-García 2003). Es un sistema computarizado que mide la latencia de tiempo entre la presentación de un estímulo (visual y auditivo) y la respuesta psicofisiológica del sujeto. Contiene tres módulos de evaluación: tiempo de reacción visual simple (aparece un color en la pantalla), tiempo de reacción visual discriminativo (aparecen varios colores acordes a ciertas teclas programadas), y el tiempo de reacción auditivo (aparece un sonido). En los tres casos el sujeto debe responder tan pronto perciba el estímulo. El tiempo de reacción es una variable psicofisiológica ampliamente estudiada en la prevención de accidentes humanos y en la evaluación neuropsicofisiológica (Almirall 2000).
- Prueba de Rapidez y Precisión Motriz de Fleishman (1954). Consiste en una prueba psicomotora que mide la capacidad funcional y la destreza de un individuo para hacer movimientos rápidos y seguros con la mano, consiste en un protocolo de aplicación en el cual aparecen hileras de pequeños círculos en los cuales el sujeto tiene que poner un punto en cada uno, tratando de llenar el mayor número de círculos posibles en un tiempo establecido (60 segundos).

## PROCEDIMIENTO

Se trató de un diseño pre-test post-test, comparativo-correlacional, donde se obtuvieron medidas al inicio de la jornada laboral y al final de la misma, como lo exigen otras metodologías de puntos estimados en el puesto de trabajo (Schnall et al. 2000). Los trabajadores fueron citados al servicio médico, lugar dónde se realizaron las evaluaciones. Para ello se entregó la batería de pruebas y se asignó la computadora con el programa SITRE según fue el caso. Las instrucciones variaron según el caso de cada prueba. Para la primera evaluación (pre-test, Tiempo 1), al inicio de su jornada laboral, se aplicaron las pruebas en el siguiente orden:

- 1) En un primer paso se realizó la evaluación con la Escala de Puntos Estimados de Fatiga-Energía, las instrucciones fueron: “- Por favor indíqueme la cantidad de cansancio o energía que siente y percibe EN ESTE MOMENTO en una escala del 1 al 10, siendo el número uno el equivalente a “extremadamente exhausto y agotado” y el número diez el equivalente a “extremadamente fuerte, animado y lleno de energía”, tal cómo se muestra en la gráfica de esta hoja”.
- 2) En seguida se evaluó el tiempo de reacción con ayuda del SITRE en el siguiente orden: simple visual, discriminativo visual y finalmente simple auditivo. Se hicieron 5 ensayos de adaptación y entendimiento al software en cada módulo. La prueba final consistió en 50 ensayos de los que se obtuvo un promedio del tiempo 1 (inicial) por cada módulo (simple visual, simple auditivo y discriminativo visual).
- 3) Después se aplicó la prueba de precisión y rapidez motriz que tiene una duración de 60 segundos y se registró el número de respuestas correctas.

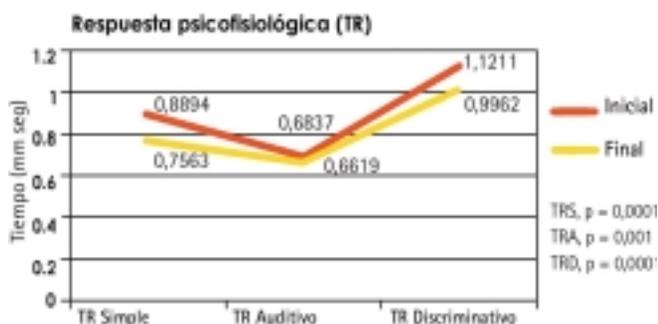
- 4) Por último y aproximadamente cinco minutos después, se les pidió contestarán una encuesta única que contenía algunas preguntas sociodemográficas y las escalas de fatiga de Yoshitake y la sub-escala de agotamiento emocional de Maslach. Para estas escalas se enfatizó que las preguntas referían a lo que han experimentado en promedio en los últimos meses (Fatiga crónica).

Para la segunda evaluación (pos-test, Tiempo 2), se aplicaron las pruebas en el mismo orden y lógica con excepción de la encuestas de fatiga (Yoshitake) y agotamiento emocional (MBI), que sólo se aplicaron en el Tiempo 1, pues éstas buscaban una valoración más general de fatiga, como se señaló antes.

## RESULTADOS.

En un primer análisis, se calcularon diferencias significativas entre el tiempo inicial y final de los diferentes indicadores de fatiga-energía. Los tres módulos de tiempo de reacción (simple visual, simple auditiva y discriminativa visual) tuvieron diferencias significativas, observándose una latencia de reacción menor hacia el final de la jornada laboral, según lo mostró Prueba “t” de Wilcoxon (Figura 1).

Figura 1. Promedios de Tiempos de Reacción al Inicio y al Final de la Jornada de Trabajo.



De igual forma, la Escala de Puntos Estimados de Fatiga Energía mostró diferencias significativas entre la primera y segunda aplicación, observándose a nivel subjetivo lo esperado: que al final de la jornada de trabajo la energía es menor. La Prueba t de Wilcoxon arrojó dichas diferencias con un nivel de significancia de  $p=0,0001$  (Figura 2).

Figura 2. Promedio de Puntos Estimados de Fatiga-Energía Informados al Inicio y al Final de la Jornada Laboral.



**Tabla 1.**  
Estadísticas Descriptivas y Coeficientes de Correlación Spearman Obtenidos entre las Variables del Estudio.

	Min	Máx	Media	DE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1 Punto Estimado (ESPEFE) (T1+T2)/2)	1,50	10,00	6,72	1,91	1												
2 Nivel de Energía Inicial (ESPEFE)	2,00	10,00	7,33	2,09	0,81**	1											
3 Nivel de Energía Final (ESPEFE)	1,00	10,00	6,10	2,32	0,89**	0,48**	1										
4 Fatiga General (Yoshitake)	31,00	100,00	48,93	11,63	-0,42**	-0,34**	-0,39**	1									
5 Agotamiento Emocional (Maslach)	5,00	20,00	8,16	2,54	-0,31**	-0,24**	-0,31**	0,64**	1								
6 Tiempo de Reacción Simple Inicial	0,29	4,92	0,89	0,52	-0,18**	-0,10	-0,19**	0,11	-0,03	1							
7 Tiempo de Reacción Simple Final	0,27	3,97	0,76	0,38	-0,23**	-0,10	-0,28**	0,17**	0,14*	0,48**	1						
8 Tiempo de Reacción Discriminativa Inicial	0,32	3,47	1,13	0,40	-0,19**	-0,13*	-0,17**	0,13*	-0,01	0,37**	0,35**	1					
9 Tiempo de Reacción Discriminativa Final	0,22	3,13	1,00	0,38	-0,27**	-0,21**	-0,25**	0,08	0,06	0,31**	0,43**	0,59**	1				
10 Tiempo de Reacción Auditivo Inicial	0,30	3,01	0,68	0,24	-0,17**	-0,11	-0,18**	0,08	-0,03	0,47**	0,39**	0,35**	0,37**	1			
11 Tiempo de Reacción Auditivo Final	0,12	4,05	0,66	0,30	-0,23**	-0,14*	-0,25**	0,19**	0,07	0,42**	0,47**	0,36**	0,44**	0,72**	1		
12 Destreza Manual Inicial	48,00	156,00	103,63	16,66	0,11*	0,15*	0,06	-0,1	-0,06	-0,07	-0,16**	0,00	-0,14*	-0,09	-0,13*	1	
13 Destreza Manual Final	60,00	168,00	105,14	16,20	0,18**	0,19**	0,13*	-0,15*	-0,13*	-0,11	-0,25**	-0,11	-0,23**	-0,05	-0,1	0,66**	1

\*\*  $p \leq 0,001$  Nota: El tiempo de reacción se muestra en mm seg y la destreza manual en número de respuestas correctas. \*  $p \leq 0,05$ .

Es importante mencionar que la prueba de destreza y precisión no mostró diferencias significativas. En un siguiente paso se realizó el cálculo de la variable relativa al punto estimado de fatiga-energía, utilizando la fórmula: (Nivel de Energía tiempo 1 + Nivel de Energía tiempo 2)/ 2. De esta forma se procedió a calcular estadísticas descriptivas de todas las variables incluyendo valores mínimos y máximos, media y desviación estándar (Tabla 1).

Finalmente, en el análisis principal, se calculó el Coeficiente de Correlación  $r$  de Spearman de todas las variables: punto estimado, indicadores de fatiga objetivos y subjetivos en tiempo 1 y 2, así como de las variables de fatiga crónica y agotamiento emocional.

Los resultados arrojaron que la escala de puntos estimados de fatiga-energía correlacionó con todos los indicadores de fatiga objetivos y subjetivos que fungieron como criterio concurrente; asimismo, y como se esperaba, el punto estimado tuvo las correlaciones más altas y significativas con todos los indicadores, incluso más altas que el de otras escalas que son ampliamente utilizadas en nuestro medio (ejemplo: Yoshitake y Maslach) (Tabla 1).

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La primera consideración derivada del presente estudio es que la dimensión de fatiga-energía es indudablemente un indicador de presentismo (acorde a su definición teórica propuesta hasta el momento). El cansancio, sea físico, mental, objetivo o subjetivo, representa una disminución del estado funcional del trabajador mientras se encuentra éste en su puesto de trabajo y su umbral de productividad, por tanto, no se ubica en los niveles óptimos.

El estudio demuestra que el estado de Fatiga-Energía varía a lo largo de una jornada laboral (diferencias al inicio y al final), es dinámico y situacional; por lo tanto, el presentismo también deberá entenderse de esta manera y habrá que identificar las horas o momentos críticos donde el problema puede solucionarse. Es importante subrayar que aunque teóricamente se conoce una curva de fatiga normal, nótese que la valoración subjetiva al inicio de la jornada laboral es de apenas un 70% de energía percibida (Media = 7,3, ver Tabla 1), lo que refleja áreas de oportunidad desde el inicio de la misma. Es importante considerar que hasta el momento el concepto de presentismo

significa un problema del estado funcional de la persona causado por problemas de salud o incluso de bienestar psico-afectivo y no por una actitud de evitación al trabajo. De esta forma, la intervención en “momentos críticos” de la jornada laboral representa un apoyo hacia el mejoramiento del bienestar del trabajador reflejado justo en su potencial y capacidad productiva; de ninguna manera deberá entenderse como una intervención al estilo “Taylorista” que busque mejorar el tiempo productivo durante la jornada a costa del bienestar del empleado.

Es importante que el enfoque salutogénico propuesto (centrado en la energía más que en fatiga propiamente) no sólo es una visión que busca estar acorde a la modernidad y el surgimiento de disciplinas recientes, sino de un enfoque que asume que la población laboral debe estar “más sana que enferma” y, por tanto, debe vigilarse y evaluarse lo sano y lo que lo origina, requisito indispensable para mantener los aparatos productivos de las naciones funcionando y lamentablemente esta aproximación ha sido soslayada durante mucho tiempo.

El comportamiento de las variables en la muestra de este estudio revela niveles de energía aceptables, pues las medias de todos los indicadores se encuentran en valores acordes a los promedios teóricos de los instrumentos utilizados y, en el caso de los tiempos de reacción, acordes a los valores promedio según otros estudios con el sistema utilizado (Silva y Juárez 2003). No obstante, se debe recalcar que la media del nivel de fatiga-energía estimado (6,7) representa, en términos prácticos, que el trabajador sufre de presentismo en su jornada laboral y que existe un área de oportunidad del 30% en energía no percibida o no disponible para el empleado y por tanto de potencial no aprovechado.

Como se puede observar en la Tabla 1, los resultados mostraron diversas correlaciones estadísticamente significativas ( $p \leq 0,05$ ) entre la Escala de Fatiga-Energía y los criterios de validez evaluados (tiempo de reacción, precisión motriz y fatiga subjetiva según escala Yoshitake y Maslach) en los tiempos 1 y 2. Aunque se presentan la mayoría de correlaciones esperadas en el tiempo 1, se encuentra que en el tiempo 2 los indicadores y las correlaciones entre todas las variables fueron más consistentes, lo que puede significar que la valoración de fatiga-energía fue más “fidedigna” al final de la jornada laboral. De hecho, las latencias de reacción menores hacia el

final de la jornada (indicador objetivo) versus la sensación de menor energía (indicador subjetivo) informados también al final, resultan resultados contradictorios. No obstante, una interpretación al respecto es que hubo un posible efecto metodológico de “instrumentación”, ya que a pesar de que se realizaron ensayos previos, hubo un proceso de adaptación y familiarización de los trabajadores al sistema de tiempo de reacción al final de la jornada y, por tanto, su ejecución fue más “real” o más “válida”, tal y como lo demuestran las correlaciones más fuertes y significativas entre todas las variables del estudio en el tiempo 2.

Como se esperaba, la metodología de valoración en diferentes momentos del estado de fatiga-energía subjetiva y el cálculo de un punto estimado resultaron aportes valiosos, pues el punto estimado de fatiga-energía mostró coeficientes de correlación más altos y estadísticamente significativos con todos los criterios concurrentes subjetivos y objetivos seleccionados para validar la propuesta (coeficientes “rs” entre 0,11 y 0,42), tanto en el tiempo 1 como en el tiempo 2 (ver Tabla 1). Lo anterior significa que es una medida potencialmente representativa del estado de fatiga-energía y una herramienta potencialmente eficaz y práctica, pues a pesar de constituirse en sólo un reactivo se justifica por la naturaleza del constructo evaluado (dinámico y situacional).

Interesante notar que las otras escalas de fatiga subjetiva ampliamente utilizadas para medir cansancio físico y emocional (Yoshitake y Maslach) prácticamente no obtuvieron valores de correlación significativos con los indicadores de tiempo de reacción y rapidez motriz en comparación con la escala propuesta.

Aunque con correlaciones modestas, se puede concluir que la Escala de Puntos Estimados de Fatiga-Energía es aparentemente válida para la medición de fatiga en trabajadores, con un enfoque positivo y situacional. Por ello, se propone como una escala complementaria en la medición de fatiga laboral. Se sugieren futuros estudios para confirmar la validez de este instrumento con otros indicadores de fatiga, tales como la frecuencia cardiaca o el consumo de oxígeno, así como diferentes diseños metodológicos que permitan identificar el fenómeno de la fatiga-energía y el presentismo en un contexto más dinámico y situacional.

## AGRADECIMIENTOS

A la Dra. Miriam García por su apoyo en la recolección de datos y a la empresa interesada en la realización del estudio.

## REFERENCIAS

- Almirall HP. 2000. Ergonomía cognitiva. Apuntes para su aplicación en trabajo y salud. Cuba: Instituto de Medicina del Trabajo, Departamento de Psicología.
- Barrientos T, Martínez S, Méndez I. 2004. Validez de constructo, confiabilidad y punto de corte de la Prueba de Síntomas Subjetivos de Fatiga en trabajadores mexicanos. *Salud Pública Méx.* 46(6): 516-523.
- Cameron C. 1973. A theory of fatigue. *Ergonomics.* 16 (5): 633-648.
- CCH. 2006. *Unscheduled Absence Survey*. Disponible en internet: <http://www.cch.com/press/news/2006/20061026h.asp>. [Accesado en Mayo 2007]
- Fleishman EA. 1954. Dimensional analysis of psychomotor abilities. *J Exp Psychol.* 48: 437-454.
- Flensner G, Christina E, Söderhamn O. 2005. Reliability and validity of the Swedish version of the Fatigue Impact Scale (FIS). *Scan J Occup Therapy.* 12 (4): 170 – 180.
- Gil PR. 2002. Validez factorial de la adaptación al español del Maslach Burnout Inventory General Survey. *Salud Pública Méx.* 44: 33-40.
- Goetzel R, Long SM, Ozminkowski R, Hawkins K, Wang S, Lynch W. 2004. Health, absence, disability, and presenteeism cost estimates of certain physical and Mental Health Conditions Affecting US Employers. *JOEM.* 46(4): 398-412.
- Landy F, Conte J. 2005. *Psicología industrial*. En: *Psicología de la Industria*. México: Mac Graw Hill. p. 379-86.
- Levi L. 1998. The welfare of the future: A swedish case study. Review of Health Promotion and Education. Verona Initiative. Disponible en intrnet: <http://www.rhpeo.org/ijhp-articles/e-roceedings/verona/3/index.htm>. [Accesado en Mayo 2007 ]
- Levin-Epstein J. 2005. Presenteeism and paid sick days. Disponible en internet: <http://www.clasp.org/publications/presenteeism.pdf>. [Accesado el 15 de mayo de 2007]
- Marlowe J. 2007. Presenteeism: limited awareness. big bottom-line impact. Disponible en internet: [http://www.aon.com/about/publications/issues/2007\\_jan\\_forum\\_article1.jsp](http://www.aon.com/about/publications/issues/2007_jan_forum_article1.jsp). [Accesado el 05 de mayo de 2007]
- Maslach C, Jackson S. 1981. *Maslach Burnout Inventory*. Palo Alto, California: Consulting Psychologists Press.
- Morales E. 1998. *Fatiga y trabajo*. México: Instituto Mexicano del Seguro Social.
- Noriega M, Laurell C, Martínez S, Méndez I, Villegas J. 2000. Interacción de las exigencias de trabajo en la generación de sufrimiento mental. *Cad Saude Publica.* 16(4): 1011-1019.
- Ricci J, Chee E, Lorandeanu A, Berger J. 2007. Fatigue in the U.S. Workforce: prevalence and implications for lost productive work time. *J Occup & Env Med.* 49(1): 1-10.
- Schnall P, Belkic K. 2000. Point estimates of blood pressure at the worksite. En: Schnall P, Belkic K, Landsbergis P, Baker, D. *The workplace and cardiovascular disease*. Occupational Medicine. Philadelphia: Hanley & Belfus, Inc. p. 150-270.
- Shamansky R. 2002. Presenteeism... or when being there is not being there. *Pub Health Nurs.* 19(2): 79-80.
- Sheldon K, King L. 2001. Why positive psychology is necessary. *Amer Psych.* 56 (3): 216-217.
- Silva R, Juárez A. 2003. *Manual de Usuario para el Sistema Integral de Tiempo de Reacción*. México:
- Tevni G. 2000. Validez Factorial del MBI en profesionales Mexicanos. Disponible en internet: <http://www.tgrajales.net/investigacion.html>. [Accesado el 15 de Mayo de 2007 ]
- Van V, Van F, Swaen G. 2003. Measurement quality and validity of the need for recovery scale. *J Occup & Environ Med.* 60(Supl. 1): 13-19.
- Vries J, Michielsen H, Van H. 2003. Assessment of fatigue among working people: a comparison of six questionnaires. *J Occup & Environ Med.* 60: 110.
- Warr P. 1990. The measurement of of well-being and other aspects of mental health. *Journal of Occup Psych.* 63: 193-210.
- Winwood PC, Winefield AH, Dawson D, Lushington K. 2005. Development and validation of a scale to measure work-related fatigue and recovery: the Occupational Fatigue Exhaustion/Recovery Scale (OFER). *J Occup & Environ med.* 47(6): 594-606.
- Yoshitake H. 1978. Three characteristics patterns of fatigue symptoms. *Ergonomics.* 21 (3): 231-233.

# Presentismo y su Relevancia para la Salud Ocupacional en Chile

## PRESENTEEISM AND ITS IMPORTANCE FOR OCCUPATIONAL HEALTH IN CHILE

Oscar Arteaga<sup>1</sup>, Aldo Vera<sup>2</sup>, Claudia Carrasco<sup>3</sup>, Gustavo Contreras<sup>3</sup>

1. Médico. Doctor en Salud Pública. División de Políticas y Gestión en Salud, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
2. Psicólogo, MBA. Fundación Científica y Tecnológica de la ACHS y División de Políticas y Gestión en Salud, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
3. Enfermera, MSP (c). Fundación Científica y Tecnológica de la ACHS y División de Políticas y Gestión en Salud, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile.
4. Médico. Especialista en Enfermedades Respiratorias y Salud Ocupacional. Director Ejecutivo, Fundación Científica y Tecnológica de la ACHS.

### RESUMEN

En el sistema de seguridad social chileno, el ausentismo laboral y, de manera más específica, el ausentismo laboral mediado por la licencia médica, ha sido un importante tema de controversia. Sin embargo, la situación de estar físicamente presente en el trabajo sin estar en condiciones adecuadas para poder desempeñarlo bien no ha recibido atención por parte de sectores laborales, académicos ni políticos del país. Esto contrasta claramente con la tendencia que se observa en el escenario internacional por el impacto en productividad que tiene esta situación.

Estar presente en el trabajo, pero no encontrarse en condiciones de funcionamiento pleno debido a una enfermedad o condiciones de salud, se ha denominado Presenteeism en la literatura anglosajona. En este artículo se hace un análisis conceptual y operacional que busca generar interés por el estudio de la misma en Chile

(Arteaga O, Vera A, Carrasco C, Contreras G, 2007. Presentismo (Presenteeism) y su relevancia para la Salud Ocupacional en Chile. *Cienc Trab.* Abr-Jun; 9 (24): 61-63).

Descriptores: SALUD LABORAL; EFICIENCIA ORGANIZACIONAL; ESTADO DE SALUD.

### ABSTRACT

To be present at work but not fully functional due to a disease or health conditions has been called Presenteeism. This paper discusses this concept and makes an analysis focused on Occupational Health.

In the Chilean social security system, work absenteeism and, more specifically, work absenteeism mediated by a medical leave has been an important subject of controversy. However, the condition of being physically present at the workplace without being in adequate conditions for performing well has not received attention from labor, academic and political sectors of the country. This contrasts sharply with the trend observed at global level due to the impact on productivity resulting from this situation.

To be present at work but not fully functional due to a disease or health conditions has been called Presenteeism in English world literature. In this article, a conceptual and operational analysis is made that seeks to generate an interest in its study in Chile.

Descriptors: OCCUPATIONAL HEALTH; EFFICIENCY, ORGANIZATIONAL; HEALTH STATUS.

### ASPECTOS CONCEPTUALES DEL PRESENTISMO

La asociación entre estado de salud de los trabajadores y productividad es reconocida desde hace mucho tiempo. Por otra parte, la manifestación de la enfermedad expresada en ausentismo laboral también se ha estudiado en relación con el impacto en la productividad de las empresas (Jones et al. 1995; Halpern et al. 2001; Garret 2006). Sin embargo, aunque en la literatura especializada existen antecedentes respecto a Presentismo desde 1955 (Vineburgh 2007), es sólo en la última década que se puede constatar un aumento del interés por el tema.

En la literatura se identifica como Presentismo a distintas situaciones. Una definición denomina de este modo al deterioro auto-evaluado del desempeño en el trabajo debido a problemas de salud en el lugar de trabajo (Yamashita y Arakida 2006). Hemp (2004) se refiere como presentismo al problema de que los trabajadores estén en el trabajo sin un funcionamiento pleno debido a una enfermedad u otras condiciones médicas, definición similar a la usada por Mattke et al. (2007) y explicitada como estar en el trabajo pero desempeñarse con una capacidad reducida. Finalmente, en una perspectiva algo más restringida, también se identifica a presentismo a costos de productividad sin ausencia del trabajo (Koopmanschap et al. 2005).

Si bien el concepto puede parecer algo difuso, todas las definiciones comparten el reconocer que el trabajador se hace presente en el trabajo, pero que su desempeño no es el óptimo. Usando un chileno, podría señalarse que el trabajador "marca tarjeta de ingreso al trabajo, pero funciona a media máquina". En varias de las definiciones se constata una cierta especificidad respecto a este menor funcionamiento y su asociación con enfermedad o condiciones de salud. Algunas de las enfermedades o condiciones de salud que se asocian con Presentismo son migraña, artritis, lumbago crónico, sinusitis alérgica, asma, reflujo gastroesofágico, estados gripales en las últimas dos semanas y depresión,

Correspondencia / Correspondence

Oscar Arteaga

División de Políticas y Gestión en Salud, Escuela de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad de Chile

Tel.: (56-2) 978 61 51

e-mail: oarteaga@med.uchile.cl

Recibido: 13 de junio de 2007 / Aceptado 20 de junio de 2007

entre otros (Lerner et al. 2001; Kessler et al. 2003). En todas las definiciones, además, se excluyen situaciones de uso malicioso (ej. reportar enfermedad cuando no se la tiene) o uso del tiempo laboral en fines ajenos al trabajo (ej. navegar en internet con fines personales). En definitiva, puede afirmarse que Presenteeism se refiere a estar en el trabajo sin estar completamente en él.

Las diferentes definiciones de presentismo que se pueden encontrar en la literatura, como se ha señalado, se refieren situaciones relacionadas con salud. En nuestra visión, la dimensión psico-social es también muy relevante como factor generador de presentismo, pero que está casi ausente en las definiciones más recurrentes del concepto. Por lo mismo, estimamos conveniente ampliar el concepto para incluir la dimensión psico-social, particularmente porque es factible diseñar e implementar intervenciones que finalmente reduzcan o atenúen el presentismo en una determinada organización.

Finalmente, debemos señalar tenemos algunas aprehensiones respecto a la traducción literal del término anglosajón presenteeism como presentismo, pues en el contexto de una cultura laboral que tiende a valorar el hacerse presente en el trabajo a pesar de estar enfermo, el término presentismo tiene el riesgo de inducir cierta connotación positiva. En este sentido, el término presenteeism pudiera ser más apropiado, pues connota de mejor modo una desviación negativa respecto de la situación normal que no es otra que estar presente en el trabajo en plenitud de condiciones. Sin embargo, en la literatura científica en idioma español ya se ha estado usando el término Presentismo (Flores-Sandi 2006). Por esta razón, consideramos que el esfuerzo de cambiar el término podría resultar contraproducente para lo que realmente importa, es decir, aumentar la preocupación por el tema para diseñar políticas, estrategias e intervenciones orientadas a mejorar la calidad de vida en ambientes laborales.

## PRESENTISMO Y PRODUCTIVIDAD

El tema de Presentismo no es un problema del anglicismo que representa la mejor traducción al castellano. Por el contrario, el tema es un importante problema de salud ocupacional, que afecta la calidad de vida de los trabajadores y que también tiene una enorme trascendencia en la productividad de las empresas. En Estados Unidos, se ha estimado que el Presentismo está costando a empresas de ese país más de US\$ 150 mil millones al año, costo que en términos reales sería mayor que el costo originado por las personas enfermas que permanecen en sus casas (Hemp 2004).

Es conocido que uno de los problemas que enfrentan los sistemas de seguridad social en salud es el incremento de los costos. Para poder hacer frente a este problema, algunas empresas han buscado reducir sus costos directos en servicios de salud para sus trabajadores. La lección que los estudios sobre presentismo empiezan a enseñar es que esta estrategia redundaría en pérdidas de productividad que serían mucho mayores que las reducciones de costos directos de las empresas en servicios de salud para sus trabajadores. Más aun, pequeñas inversiones en programas de pesquisa, tratamiento y educación en salud podrían traducirse en importantes mejoras en productividad (Hemp 2004).

El desafío es entonces cómo avanzar desde el plano de la teoría al campo de la aplicación en la práctica de la salud ocupacional en el mundo laboral. En la siguiente sección intentamos entregar algunas reflexiones en esta línea.

## AVANZANDO DESDE LOS CONCEPTOS A LA APLICACIÓN EN SALUD OCUPACIONAL

La intervención de manera efectiva sobre un problema en salud pública requiere que se pueda medir la situación basal y monitorear la evolución del problema a partir de la intervención que se determinó. Lo anterior, a su vez, requiere contar con instrumentos que permitan hacer las mediciones necesarias en la situación basal y en el seguimiento de la evolución del problema.

En relación con productividad enfrentamos la dificultad de su medición en el contexto de economías globales, post-industriales, en las cuales la cuantificación de todo lo que se produce no resulta una tarea fácil. Como una manera de hacer frente a esta dificultad, los investigadores han estado orientando sus esfuerzos al desarrollo de instrumentos de auto percepción del desempeño laboral en relación con problemas de salud. Estos instrumentos corresponden a cuestionarios que se insertan en el campo de los instrumentos de medición de pérdidas de productividad relacionada con salud en el lugar de trabajo (Lofland et al. 2004; Prasad et al. 2004).

Cabe señalar que algunas investigaciones sobre Presentismo que han buscado estudiar el impacto económico de intervenciones basadas en la entrega de medicamentos para tratar algún problema de salud han sido financiadas por las propias compañías farmacéuticas que producen dichos medicamentos, lo que ha motivado el surgimiento de algunas miradas escépticas respecto de los resultados.

En la literatura se reconocen mayores dificultades adicionales para medir Presentismo que respecto a la medición del ausentismo laboral, pues en muchos trabajos sus productos no son fácilmente identificables ni mensurables (Matkke et al. 2007). Más aun, aunque exista experiencia en el uso de métodos para medir el costo de pérdidas de productividad, éstos no habrían sido validados (Matkke et al. 2007). Otra dificultad es que los instrumentos que se han conocido para medir Presentismo tienen una base individual, pero el análisis de costos de productividad no debe restringirse a los trabajadores individuales, sino que deben considerar también una perspectiva más amplia que incluya a equipos de trabajo y a toda la empresa (Koopmanschap et al. 2005).

Si bien es importante considerar las dificultades prácticas y metodológicas recién señaladas, lejos de desincentivar el interés por el tema, ellas debieran ser un estímulo para enfrentar de manera decidida el desafío que iniciar la investigación en Chile respecto al tema de presentismo. La buena noticia es que existe evidencia de adecuada correlación entre los cuestionarios de autoreporte de productividad usados para estudiar presentismo y mediciones duras de productividad (Hemp 2004).

Volviendo al chilenismo que antes usamos, podríamos afirmar que: "la gente simplemente funciona a media máquina cuando no se siente bien". La obviedad de este aserto, más la evidencia que empieza a encontrarse en la literatura sobre Presentismo debiera ser un incentivo suficiente para que actores relevantes de los sectores empresariales, trabajadores, autoridades sanitarias y academia concierten esfuerzos para impulsar en Chile la investigación sobre este tema.

## AGRADECIMIENTOS.

Los autores agradecen al apoyo de la Fundación Científica y Tecnológica de la ACHS.

## REFERENCIAS

- Flores-Sandi, G. 2006. Presentismo: potencialidad en accidentes de salud. *Acta méd. Costarric.* 48(1): 30-34.
- Garret L. 2006. ¿La próxima pandemia? *Salud Pública Méx.* 48(3): 268-278.
- Halpern MT, Shiklar R, Rentz AM, Khan ZM. 2001. Impact of smoking status on workplace absenteeism and productivity. *Tob Control.* 10: 233-238.
- Hemp P. 2004. Presenteeism: at work but out of it. *Harv Bus Rev.* 82(10): 49-58.
- Jones S, Casswell S, Zhang J. 1995. The economic costs of alcohol-related absenteeism and reduced productivity among the working population of New Zealand. *Addiction.* 90(11): 1455-1462.
- Kessler RC, Marber C, Beck A, Berglund P, Cleary PD, McKenas D et al. 2003. The World Health Organization Health and Work Performance Questionnaire (HPQ). *J Occup Environ Med.* 45: 156-174.
- Koopmanschap M, Burford A, Jacob K, Meerding WJ, Brouwer W, Severens H. 2005. Measuring productivity changes in economic evaluation. *Pharmacoeconomics.* 23(1): 47-54.
- Lerner D, Amick BC, Rogers WH, Malspeis S, Bungay K, Cynn D. 2001. The work limitations questionnaire. *Med Care.* 39: 72-85.
- Lofland JH, Pizzi L, Frick KD. 2004. A Review of Health-related Workplace Productivity Loss Instruments. *Pharmacoeconomics.* 22(3): 165-184.
- Mattke S, Balakrishnan A, Bergamo G, Newberry S. 2007. A Review of Methods to measure Health-related Productivity loss. *Am Journal Managed Care.* 13(4): 211-217.
- Vineburgh NT. 2007. Books essays and review. *Psychiatry: Interpersonal and Biological Process.* 70(1): 80-3.
- Yamashita M, Arakida M. 2006. Concept analysis of Presenteeism and its possible applications in Japanese occupational health. *Sangyo Eiseigaku Zasshi.* 48: 201-213.

# Enfoque del Presentismo en Empresas de Salud

## AN APPROACH TO PRESENTEEISM IN HEALTH SERVICES

Rodrigo Rojas

TM Especialista en Sistemas de Calidad Analíticos. Director Técnico Laboratorio Bioch S.A.

### RESUMEN

El presentismo, fenómeno relacionado con la salud ocupacional y la productividad laboral, describiendo la relación entre enfermedad y pérdida de productividad. La norma ISO 9000 y el sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional OSHA 18001 establecen, dentro de sus requisitos, la gestión del ambiente de trabajo con el fin de que no afecte negativamente la calidad de los procesos; uno de sus ejes es la protección de la salud del personal y, por ende, permite apuntar y actuar sobre las causas de este fenómeno. En el presente trabajo se da una visión del fenómeno; en los Servicios de Salud en que más se presenta este problema es en los servicios relacionados con la atención de pacientes y con mayor fuerza entre el personal que realiza actividades de turno, o en atención de salud a domicilio de pacientes de alto cuidado. A lo anterior hay que agregar que el grado de compromiso que adquiere el profesional que trabaja con enfermos los lleva a evitar el ausentismo.

(Rojas R. 2007. Enfoque del Presentismo en empresas de Salud. Cienc Trab. Abr-jun; 9 (24): 64-68).

Descriptores: SALUD LABORAL; EFICIENCIA ORGANIZACIONAL; ESTADO DE SALUD; SERVICIOS DE SALUD/RECURSOS HUMANOS.

### ABSTRACT

Presenteeism is a phenomenon related to occupational health and work productivity that describes the relationship between disease and loss of productivity. Standard ISO 9000 and the system of Health Management and Occupational Safety OSHA 18001 establish, within its requirements, the management of the work environment so that it does not affect negatively the quality of the processes, and one of its central elements is the protection of personnel health and, therefore, it allows to aim at and actuate on the causes of this phenomenon. In this paper a vision on this phenomenon is provided at Health Services where the problem is more common, which are the services related to patient care and specially among personnel working in shifts or in home health care of intensive care patients. To the foregoing we should add that the degree of commitment of personnel working with patients leads them to avoid absenteeism.

Descriptors: OCCUPATIONAL HEALTH; EFFICIENCY, ORGANIZATIONAL; HEALTH STATUS; HEALTH SERVICES/HUMAN RESOURCES.

## LA GESTIÓN DEL PRESENTISMO

El presentismo es un fenómeno relacionado con la salud ocupacional y la productividad laboral de reciente descripción, estudio y preocupación. Este término fue acuñado por el profesor inglés Cary Cooper como "presenteeism" para describir la relación entre enfermedad y pérdida de productividad. (Pilette 2005; Flores-Sandi 2006).

Una definición conceptual basada en el método de Rodgen es: "Una disminución autoclasificada y medible en el rendimiento laboral en el puesto de trabajo, debido a problemas de salud". (Yamashita y Arakida 2006).

Otras descripciones han sido planteadas por diferentes autores, como por ejemplo:

- a) Estar trabajando a pesar de estar enfermo o con alguna lesión (Dew et al. 2005).
- b) Baja en la productividad por asistir en forma indispuesta (Sanderson et al. 2006).

- c) Aquellos trabajadores que sufren enfermedades que los obligarían a ausentarse... pero que se presentan a trabajar sin cumplir eficazmente sus funciones (Flores-Sandi 2006).
- d) Cuando los empleados se ven en el trabajo, pero por enfermedad mental o médica no hacen sus funciones en forma productiva o con el 100% de rendimiento (Pilette 2005).

Estas definiciones relacionan la causa de la disminución de la productividad con problemas de salud; sin embargo, las siguientes descripciones dejan abierta la posibilidad de otras causas (problemas sociales, dificultades en el entorno de trabajo, incapacidad posterior a enfermedades crónicas, problemas familiares, preocupación por el cuidado de niños y ancianos, condiciones y características del mercado laboral, aspectos culturales locales o regionales, etc. (Hu et al. 2004; Stevens 2005; Cullen y MacLaughlin 2006).

- e) Estar presente en el trabajo, pero con una capacidad reducida (Mattke et al. 2007).
- f) Pérdida de productividad estando en el trabajo (Sanderson et al. 2006).
- g) Disminución en el rendimiento estando en el trabajo (Uegaki et al. 2007).
- h) Reducción de la productividad estando presente en el trabajo (Burton et al. 2005).
- i) Baja en productividad en el empleo (Burton et al. 2005).
- j) Empleados que se observan en su trabajo, pero no rinden todo su potencial (Stevens 2005).

Correspondencia / Correspondence

Rodrigo Rojas

Tel.: (56-2) 554 56 99

e-mail: rrojaiscal@hotmail.com

Recibido: 14 de junio de 2007 / Aceptado: 26 de junio de 2007

Es importante señalar que no se refiere a un nivel de productividad determinada que necesita ser mejorado o la baja de productividad que depende de factores ajenos al estado de las personas; por ejemplo: maquinarias, tecnología métodos de trabajo, siniestros. Tampoco se debe confundir en un concepto aplicado todavía en algunas legislaciones laborales que premia a aquellos empleados que se ausentan menos en sus trabajos; que no utilizan todos los permisos que les corresponden (Argentina, Chile y Paraguay, según informe de la OIT).

En psicología se considera "presentismo" cuando un empleado no realiza sus funciones al 100% debido problemas emocionales. Pero también en el ámbito laboral a veces se le describe relacionado a la pérdida de tiempo en actividades no productivas (Fleten et al. 2004, Palpant et al. 2006).

Este fenómeno a sido cada vez más motivo de gran preocupación entre el mundo empresarial, de trabajadores, especialistas en salud ocupacional, responsables de gestión de RR.HH., organismos de seguridad ocupacional, universidades, etc. y que está presente cada vez más en la vida de trabajadores de diferentes actividades. Principalmente debido al impacto de la productividad de empresas y economía nacionales, pero también por efecto en el nivel de vida personal y laboral, incluyendo efectos adversos posteriores en la salud (Koopman et al. 2002; Dewa et al. 2004; Dew et al. 2005; Kivimäki et al. 2005; Pilette 2005; Stevens 2005; Yamashita y Arakida 2006; OIT 2007).

Hoy en día muchos autores y especialistas consideran que el impacto sobre la productividad es mucho más perjudicial y costoso que la respuesta, en parte por los costos ocultos que plantea el presentismo y también por el hecho de que dichos costos lo asume la organización y el propio afectado (Koopman et al. 2002, Aronsson y Gustafsson 2005; Coddou 2005; Flores-Sandi 2006).

En los Estados Unidos más de la mitad de las empresas sufren pérdidas anuales de US\$ 180.000 millones por él (Palpant et al. 2006).

Las pérdidas en unas de las mayores corporaciones de servicios financieros debido a presentismo y enfermedades crónicas llegó a 5,4 millones de dólares anuales (Burton et al. 2005).

En Canadá se estima la pérdida de productividad en cerca de 4,5 mil millones de dólares expresada como presentismo, ausentismo y días de incapacidad (indicadores).

Dentro de las consecuencias negativas del presentismo, algunos autores han evaluado la relación que pueda tener con accidentabilidad en la atención de salud. Se estima que el 6% del presentismo deriva en ausentismo (Dewa et al. 2004; Flores-Sandi 2006; Yamashita y Arakida 2006; Allen et al. 2007).

Por otro, lado también se observan consecuencias nefastas por las dificultades que se crean en el grupo de trabajo que debe cubrir la baja de rendimiento de uno de sus miembros, el deterioro en las relaciones interpersonales y la posibilidad de contagio cuando está asociado a enfermedades infecto-contagiosas (Yamashita y Arakida 2006; Flores-Sandi 2006).

En términos generales, podemos decir que entre los problemas derivados del presentismo se encuentra el agravamiento de la calidad de vida y del nivel de salud, el incremento de los costos de atención médica, el incremento en la accidentabilidad laboral, y el deterioro de la calidad de productos y servicios.

En la bibliografía revisada no se han encontrado estudios realizados en Chile sobre la estimación de la pérdida de la productividad asociada a presentismo.

## CON QUÉ SE RELACIONA EL PRESENTISMO

El presentismo se ha relacionado fuertemente con problemas de salud física y mental y en los diferentes estudios realizados se ha establecido fehacientemente dicha relación (Aronsson y Gustafsson 2005; Burton et al. 2005; Pilette 2005).

El mecanismo descrito, mayormente, consiste en que el empleado no conoce o no informa de su problema de salud, situación que se prolonga dando la posibilidad a que el cuadro de fondo se agrave. Lo mismo ocurre cuando el empleado regresa de una dolencia sea esta por corto tiempo o de larga duración sin estar en el 100% de sus condiciones. La decisión del empleado de ausentarse o no de su trabajo va a estar influenciada tanto por factores laborales como personales. Un 63,2% de la fuerza de trabajo alemana y forma que se ha presentado al trabajo sintiéndose enfermo (Fleten et al. 2004, Yamashita y Arakida 2006).

Enfermedades crónicas agudas y desórdenes mentales tales como: rinitis alérgica, artritis/reumatismos, hipertensión, diabetes, asma, enfermedades coronarias, obesidad, refrio común, otras enfermedades respiratorias, desórdenes de motilidad intestinal, migraña, depresión, distimia, estrés y ansiedad se encuentran entre las distintas patologías asociadas al presentismo (Adler et al. 2004; Stevens 2004; Aronsson y Gustafsson 2005; Burton 2005; Cash et al. 2005; Lamb et al. 2006; Musich et al. 2006; Paré et al. 2006; Palpant et al. 2006).

Para algunos autores también se encuentran entre sus causas problemas familiares, aspectos relacionados con el embarazo y alteraciones de la salud por la menopausia; pero también aspectos relacionados con la alta presión de algunos empleos (atención de público, financieros, maquinaria de alto riesgo, servicios de urgencia o de cuidados intensivos, atención domiciliaria a pacientes terminales, áreas educacionales especiales, etc.), ser demasiado joven, el sexo masculino, tener muy baja o alta autonomía, tener baja seguridad en el empleo, insatisfacción salarial, tener muy pocas o muchas horas de trabajo semanal (Aronsson et al. 2000, Rookwood 2000; Dewa et al. 2004, Meerding et al. 2005; Pilette 2005; Utian 2005; Flores-Sandi 2006; Musich et al. 2006).

Aspectos culturales locales o regionales tales como el hábito de muchas jefaturas o gerencias de sobrevalorar la presencia del empleado en el trabajo; llegar antes y retirarse después de la hora también contribuyen a fenómenos de presentismo (Cullen y McLaughlin 2006).

## POSIBILIDADES DE GESTIONAR EL PROBLEMA

En la actualidad el problema se enfrenta de diversas maneras, enfoques y con alcances también variados; esto se debe a las múltiples causas del fenómeno y a la relación con otros componentes de la pérdida de la productividad. En este sentido se han desarrollado algunas herramientas que hacen énfasis en algunos factores o en otros.

- PAE (Programas de Ayuda al Empleado) que han sido utilizados en el manejo de horarios. y recientemente dirigido también al presentismo (Stevens 2005).
- Iniciativas de gimnasia y relajamiento en el trabajo.
- Auditoría del estrés de más reciente desarrollo y que tiene la ventaja de buscar la causa del problema (OIT 2007).
- Gestión de la inhabilidad (Stevens 2005).

Uso de encuestas auto-respondidas para medir la baja de productividad o rendimiento tales como: Work Limitation Questionnaire (WLQ), Stanford Presenteeism Scale (SPS), Sick-listed, World Health Organisation's Health and Work Performance (WHO-HPQ), Health and Labor Questionnaire (HLQ) y el Quantity and Quality instrument (QQ), etc. (Fleten et al. 2004, Meerding et al. 2005; Mills 2005, Sanderson et al. 2006, Mattke et al. 2007).

La intervención clínica aporta al tratamiento de las enfermedades bases y a mejorar dichos tratamientos considerando el contexto laboral en que se producen, como es el caso de la depresión y su tratamiento diferencial. (Mills 2005; Cullen y MacLaughlin 2006).

Entre la documentación revisada, el enfoque más integrado es el que plantea el Dr. Maribeth Stevens. En él considera la integración de esfuerzos de gestión de la inhabilidad y de los programas de apoyo al empleado (PAE), con el fin de que las empresas puedan sustentar sobre bases sólidas los programas de pronto retorno al trabajo, reduciendo el presentismo. Éste se plantea la articulación de diferentes programas que atiendan las necesidades físicas, mentales, emocionales y vocacionales del personal (Stevens 2005; Hymel 2006).

Todo lo anterior refleja que, como las consecuencias más inmediatas están relacionadas con aspectos financieros y de recursos humanos, se le enfrente a partir de dichas áreas; sin embargo, en aquellas empresas que cuentan con herramientas de gestión de calidad y seguridad ocupacional pueden utilizar dichas herramientas a partir de su relación con el incremento de la accidentabilidad y de forma mucho más directa por el efecto negativo del presentismo en la calidad de productos y servicios (Yamashita y Arakida 2006; Flores-Sandi 2006).

En primer lugar, dichos sistemas de gestión deben incorporar en sus políticas relacionadas con la gestión del recurso humano el compromiso de la alta gerencia para enfrentar el problema; y un primer paso para desarrollar una política efectiva es reconocer en el presentismo un problema actual que es necesario enfrentar, por ejemplo, dentro de los programas de inducción o procedimientos de evaluación de desempeño (Stevens 2005).

Por otro lado, y dado que los efectos del presentismo comienzan a manifestarse en empresas individuales y posteriormente se proyectan en las economías sectoriales o nacionales (Burton et al. 2005; Palpant et al. 2006), la responsabilidad va más allá de la gestión de la empresa, planteando desafíos a universidades y organizaciones especializadas en salud ocupacional (mutuales) como también a autoridades ministeriales y legislativas.

Las empresas necesitan de estudios que evalúen la situación actual del presentismo y su impacto en la productividad; el desarrollo de programas dirigidos tanto a la prevención del problema (monitoreo de estados de salud físicos y mentales como de autoevaluación de rendimiento y otros aspectos de organización del trabajo, condiciones ambientales y aspectos sociales) y sus causas, como aquellos dirigidos a tratar las patologías una vez presentadas o a gestionar el retorno de los empleados cuando se han ausentado tanto por períodos cortos como largos (Fleten et al. 2004; Musich et al. 2006; Sanderson et al. 2006).

La norma ISO 9000 establece dentro de sus requisitos la gestión del ambiente de trabajo con el fin de que no afecte negativamente la calidad de los procesos, pero, adicionalmente, todos los recursos de mejoramiento continuo –como el procedimiento de “Acciones Preventivas”– que se puedan permitir, previa identificación y ponderación del problema y su efecto sobre la calidad de servicios y productos, y aplicar programas como los descritos más arriba.

En este mismo sentido se pueden aplicar monitoreos basados en las técnicas de auto-encuestas (Fleten et al. 2004; Meerding et al. 2005; Mills 2005; Sanderson et al. 2006; Mattke et al. 2007).

Por otro lado, es el sistema de Gestión de la Salud y Seguridad Ocupacional OSHA 18001 el que permite un manejo más completo e integrado del problema, ya que no sólo puede dar cuenta de la relación ente presentismo y accidentabilidad, sino que también porque uno de sus ejes es la protección de la salud del personal y, por ende, permite apuntar y actuar sobre las causas de este fenómeno y en los programas para un retorno efectivo en caso de ausencia por inhabilidad.

## EL PRESENTISMO EN LOS SERVICIOS DE SALUD

Se ha descrito que una de las áreas laborales en que más se da este problema es en los servicios relacionados con la atención de pacientes y con mayor fuerza entre el personal que realiza actividades de turno (4º turno en servicios de emergencia tales como postas, laboratorios, bancos de sangre, unidades de cuidados intensivos), o en atención de salud a domicilio de pacientes de alto cuidado. A lo anterior hay que agregar que el grado de compromiso que adquiere el profesional que trabaja con enfermos los lleva a evitar el ausentismo. Pero no solamente hablamos de baja en la productividad como consecuencia del presentismo, sino que también del efecto que tiene sobre la accidentabilidad (Rookwood 2000; Pilette 2005; Flores-Sandi 2006). Una primera consecuencia es la carga adicional que significa para los colegas del afectado el tener que absorber el trabajo no realizado por éste; en segundo lugar, frente a los usuarios y jefaturas el “turno” en cuestión es considerado “malo”, debido a que por la misma rotación de los turnos, se puede comparar con el rendimiento de otros grupos. Internamente también se refleja en que muchas actividades no relacionadas directamente con la prestación específica (la que es suplida por el resto del personal) como la mantención de registros, revisión de stock, control de calidad, informes de novedades, etc. no se realizan, quedando información y datos incompletos o asumidos por el personal de día.

La baja de rendimiento se debe a que la persona está pensando gran parte de su turno en sus problemas de salud o familiares, puede distraer a sus colegas al intentar desahogarse y, finalmente, ella misma estará sujeta a una permanente distracción. Esta última va a ser una alta fuente no sólo de demora sino que (en el caso de laboratorios, bancos de sangre, UTI) de errores y accidentes que van a tener nefastas consecuencias en los pacientes a los que se pretende cuidar y sanar.

Por las características de la planta física de laboratorios, en especial los de urgencia, cuando se presentan cuadros agudos respiratorios el efecto multiplicador es inevitable, produciendo un período de baja generalizada de rendimiento de la sección, con el aumento de la presión sobre el personal que sostiene el peso de las actividades, lo cual a su vez, por la vía del estrés, prepara la aparición de síntomas del presentismo en otros empleados.

Habitualmente en los servicios señalados no es desconocido el que un miembro de su personal padezca de problemas de salud crónicos (empleados antiguos) tales como reumatismo o depresión, e incluso problemas agudos como resfrío o gripes; sin embargo, se considera como si fuera un problema personal, de tal forma que se maneja sólo con las regulaciones del departamento

de personal, o en caso necesario la jefatura solicita que el empleado se haga ver por el médico de personal.

## EL EFECTO SOBRE LA CALIDAD

La competencia técnica del personal por lo general se avalúa con cierta periodicidad, dado que es la suma de formación, conocimiento, experiencia y capacitación; por lo tanto, no es garantía siempre para impedir la baja en el rendimiento. Por otro lado, la “evaluación de desempeño” que se aplica en los sistemas de gestión de la calidad en los laboratorios puede reflejar un cambio si éste se mantiene en el tiempo (determinado por la periodicidad de las evaluaciones de desempeño). La variabilidad en el desempeño cotidiano de un analista puede manifestarse gradualmente, por lo tanto, pasar inadvertida, constituyéndose en un riesgo potencial para la calidad de los resultados.

Los sistemas de gestión de calidad consideran al personal como un punto crítico en el proceso analítico o de generación de un producto o tratamiento terapéutico y las herramientas habituales de gestión del recurso apuntan a su re-entrenamiento o capacitación y no consideran fenómenos como el presentismo entre los elementos a enfrentar.

Su aporte a la variabilidad de los procesos en que participa inevitablemente se expresará como un componente más de la incertidumbre de la medición (como error sistemático desconocido o aleatorio).

Las verificaciones o chequeos incompletos o deficientes relacionados con el programa de control de calidad es una falla común cuando el personal se encuentra poco concentrado, como también el pasar por alto desviaciones de los parámetros de control, en especial si éstas son leves.

Registros incompletos o imprecisos, por la misma razón anterior, pueden ser una señal de presentismo y es porque la mayoría de las acciones destinadas a asegurar la calidad de un proceso dado se basan en el convencimiento y compenetración del personal en la importancia de un registro o un control y no es sólo un acto automático.

La baja colaboración en los procesos de evaluación, debido a los síntomas de presentismo, significa que los mecanismos de mejora continua también se pueden ver afectados, pues a la hora de hacer un informe, por ejemplo para la revisión de gerencia, la persona afectada no incorporará toda la información y conclusiones que sean posibles y además su colaboración en un proceso de auditoría se verá también mermado.

En nuestro país son muy pocos los centros asistenciales que cuentan con sistemas de gestión (calidad, medioambiente o seguridad ocupacional); sin embargo, uno de los elementos más desarrollados tiene que ver con los programas de bioseguridad. Estos programas también pueden incluir entre sus elementos el manejo del presentismo, en particular en su relación con la accidentabilidad.

En el caso de laboratorios y bancos de sangre en los que empieza a ver una creciente incorporación de sistemas de aseguramiento de la calidad (NCh 2547 o ISO 15189 y el documento “Orientaciones para Centros de Sangre y Unidades de Medicina Transfusional en Chile”, respectivamente), complementados con los programas de bioseguridad, ellos debieran identificar el presentismo como una fuente potencial de no conformidades y accidentes.

También debe considerarse la posibilidad de presentismo en el análisis de causas de alguna no conformidad o problema de trabajo no conforme (accidentes o errores en los procesos) relacionada con la baja en el desempeño del personal, la mayor variabilidad en los parámetros de control, aumento de reclamos, etc. En otras palabras, la atención debe dirigirse principalmente a los defectos latentes (errores que se ocultan en el diseño de los procedimientos, en la estructura de la organización o en la gestión general) para aplicar acciones correctivas y en segundo lugar a los errores activos o “falla humana” (Flores-Sandi 2006).

## DISCUSIÓN

El que los programas desarrollados actualmente para enfrentar el problema de la baja de productividad debido al presentismo (entre otros problemas) puedan estar insertos o que formen parte de sistemas de gestión (calidad y salud y seguridad ocupacional) evidentemente no sólo contribuye a una mayor efectividad de ellos, sino que también a la posibilidad de mejora continua en su manejo y en la influencia positiva de estos sistemas de gestión en los objetivos de toda la organización. Sin embargo, los esfuerzos que se realicen a nivel de empresas, organizaciones de salud u otros, tendrán mejores resultados si otras instancias –tales como universidades, organismos ministeriales, mutuales de seguridad ocupacional y, en general, especialistas del área de recursos humanos y de salud y seguridad ocupacional–, aportan con investigaciones, estudios, reglamentaciones tendientes a dimensionar y cuantificar el problema del presentismo, su relación con problemas de salud específicos en la población laboral chilena, la eficacia de las diferentes herramientas para su monitoreo y la eficacia en la integración de los actuales programas de apoyo aplicados a nivel nacional e internacional.

## REFERENCIAS

- Adler DA, Irish J, McLaughlin TJ, Perissinotto C, Chang H, Hood M et al. 2004. The work impact of dysthymia in a primary care population, *General Hospital Psychiatry*. 26(4): 269-276.
- Allen HM Jr, Slavin T, Bunn WB. 2007. Do long workhours impact health, safety, and productivity at a heavy manufacturer?. *J Occup Environ Med*. 49(2): 148-71.
- Andrews G. 2006. Common mental disorders in the workforce: recent findings from descriptive and social epidemiology. *Can J Psychiatry*. 51(2): 63-75.
- Aronsson G, Gustafsson K, Dallner M. 2000. Sick but yet a t work. An empirical study of of sickness presenteeism. *J Epidemiol Community Health*. 54(7): 502-9.
- . Gustafsson K. 2005. Sickness presenteeism: prevalence, attendance-pressure factors, and an outline of a model for research. *J Occup Environ Med*. 47(9): 958-66.
- Burton WN, Chen CY, Conti DJ, Schultz AB, Pransky G, Edington DW. 2005. The association of health risks with on-the-job productivity. *J Occup Environ Med*. 47(8): 769-77.
- Chen CY, Schultz AB, Conti DJ, Pransky G, Edington DW. 2006a. Worker productivity loss associated with arthritis. *Dis Manag*. 9(3): 131-43.
- . Conti DJ, Schultz AB, Edington DW. 2006c. The association between health risk change and presenteeism change. *J Occup Environ Med*. 48(3): 252-63.
- Coddou C. 2005. Facultad de Medicina, Universidad de Chile: noticias. Disponible en internet: <http://www.med.uchile.cl/noticias/2005/enero/depression.html> [Accesado el 8 de mayo 2007].
- Cullen J, McLaughlin A. 2006. What drives the persistence of presenteeism as a managerial value in hotels?: observations noted during an Irish work-life balance research project. *International Journal of Hospitality Management*. 25 (3): 510-516
- Dew K, Keefe V, Small K. 2005. "Choosing" to work when sick: workplace presenteeism. *Soc Sci Med*. 60(10): 2273-82.
- Dewa CS, Lesage, Goering P, Craveen M. 2004. Nature and prevalence of mental illness in the workplace. *Healthc Pap*. 5(2): 12-25.
- Fleten N, Johnsen R, Ostram BS. 2004. Reliability of sickness certificates in detecting potential sick leave reduction by modifying conditions: a clinical epidemiology study. *BMC Public Health* [revista on line] Mar [consultado en Mayo 2006]; 4(8). Disponible en internet: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/4/8>
- Gustafsson K. 2005. Sickness presenteeism: prevalence, attendance pressure factors, and an outline of a model for research. *J Occup Environ Med*. 47(9): 958-66.
- Johnsen R y Forde OH. 2004. Length of sick leaves – Why not ask the sick-listed? Sick-listed individuals predict their length of sick leave more accurately than professionals. *BMC Public Health* [revista online] Oct. [consultado en Mayo 2006 ]; 4(46). Disponible en internet: <http://www.biomedcentral.com/1471-2458/4/46>
- Flores-Sandi G. "Presentismo": Potencialidad en accidentes de salud. 2006 Mar; 48(1):30-34. *Acta Méd Costarric*.
- Hu L, Slezak J, Berger J, Fensterheim L, Faust W, Stine N. 2004. Impact of asthma on working caregivers: productivity and disease management. *J Allergy Clin Immunol*. 113(2; suppl 1): 286.
- Hymel PA. 2006. Shifting the focus from cost to value: an employer perspective. *J Manag Care Pharm*. Aug; 12(6 Suppl B): S6-10.
- Kivimäki M, Head J, Ferrie JE, Hemingway H, Shipley MJ, Vahtera J et al. 2005. Working While Ill as a Risk Factor for Serious Coronary Events: The Whitehall II Study. *Am J Public Health* [revista on line] Jan. [consultado en Mayo 2006]; 95(1). Disponible en internet: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?tool=pubmed&pubmedid=15623867>
- Koopman C, Pelletier KR, Murray JF, Sharda CE, Beger ML, Turpin RS et al. 2002. Stanford presenteeism scale: health status and employee productivity. *J Occup Environ Med*. 44(1): 14-20.
- Lamb CE, Ratner PH, Johnson CE, Ambegaonkar AJ, Joshi AV, Day D et al. 2006. Economic impact of workplace productivity losses due to allergic rhinitis compared with select medical conditions in the United States from an employer perspective. *Curr Med Res Opin*. 22(6): 1203-10.
- Mattke S, Balakrishnan A, Bergamo G, Newberry SJ. 2007. A review of methods to measure health-related productivity loss. *Am J Manag Care*. 13(4): 211-7.
- Meerding WJ, IJzelenberg W, Koopmanschap MA, Severens JL, Burdorf A. 2005. Health problems lead to considerable productivity loss at work among workers with high physical load jobs. *J Clin Epidemiol*. 58(5): 517-23.
- Mills P. 2005. The development of a new corporate specific health risk measurement instrument, and its use in investigating the relationship between health and well-being and employee productivity. *Environmental Health* [revista online] Ene [consultado en ]; 4(1). Disponible en internet: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=548523>.
- Morrison A, Maclean R, Ruderman E. 2006b. Systematic review of studies of productivity loss due to rheumatoid arthritis. *Occup Med (Lond)*. 56(1):18-27.
- Musich S, Hook D, Baaner S, Spooner M, Edington DW. 2006. The association of corporate work environment factors, health risks, and medical conditions with presenteeism among Australian employees. *Am J Health Promot*. 21(2): 127-36.
- Organización Internacional del Trabajo (OIT). Control de las fuentes de estrés en grupos de alto riesgo. Disponible en internet: <http://www.ilo.org/public/spanish/buerau/inf/maazine/18>. [Accesado el 16 de mayo de 2007].
- Palpant RG, Steimnitz R, Bornemann TH, Hawkins K. 2006. The Carter Center Mental Health Program: addressing the public health crisis in the field of mental health through policy change and stigma reduction. *Prev Chronic Dis* [revista online] Abr [accesado en mayo de 2007]. Disponible en internet: [http://www.cdc.gov/pccd/issues/2006/apr/05\\_0175.htm](http://www.cdc.gov/pccd/issues/2006/apr/05_0175.htm).
- Paré P, Gray J, Lam S, Balshaw R, Khorasheh S, Barbeau M et al. 2006. Health-related quality of life, work productivity, and health care resource utilization of subjects with irritable bowel syndrome: baseline results from LOGIC (Longitudinal Outcomes Study of Gastrointestinal Symptoms in Canada), a naturalistic study. *Clin Ther*. 28(10): 1726-35.
- Pilette PC. 2005. Presenteeism in nursing: a clear and present danger to productivity. *J Nurs Adm*. 35(6): 300-3.
- Rookwood B. 2000. Goodbye to presenteeism. *J Royal Soc Med*. 93(6): 281-82.
- Sanderson K, Tilse E, Nicholson J, Oldenburg B, Graves N. 2006. Which presenteeism measures are more sensitive to depression and anxiety?. *J Affect Disord*. 101(1-3): 65-74.
- Stevens M. 2005. Presenteeism: taking an integrated approach: by integrating the efforts of disability management and employee assistance programs, employers can form a solid foundation for an early-return-to-work program that reduces the impact of presenteeism. *The Journal of Employee Assistance*. [revista en online] Jul. [accesado el 15 de Mayo de 2006]. Disponible en internet: [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m0PLP/is\\_3\\_35/ai\\_n17210387](http://findarticles.com/p/articles/mi_m0PLP/is_3_35/ai_n17210387).
- . 2005. Presenteeism: taking an integrated approach: by integrating the efforts of disability management and employee assistance programs, employers can form a solid foundation for an early-return-to-work program that reduces the impact of presenteeism. *The Journal of Employee Assistance*. [revista en online] Jul. [accesado el 15 de Mayo de 2006]. Disponible en internet: [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_m0PLP/is\\_3\\_35/ai\\_n17210387](http://findarticles.com/p/articles/mi_m0PLP/is_3_35/ai_n17210387).
- Uegaki K, de Brujine MC, Anema JR, van der Beek AJ, van Tulder MW. 2007. Consensus-based finding and recommendations for estimating the costs of health-related productivity loss from a company's perspective. *Scand J Work Environ Health*. 33(2): 122-30.
- Utian WH. 2005. Psychosocial and socioeconomic burden of vasomotor symptoms in menopause: a comprehensive review. *Health and Quality of Life Outcomes* [revista en internet] Aug. [consultado en Mayo 2006 ]; 3(47) [54 screens]. Disponible en internet: <http://www.hqlo.com/content/3/1/47>
- Yamashita M, Arakida M. 2006. Concept analysis of presenteeism and its possible applications in Japanese occupational health. *Sangyo Eiseigaku Zasshi*. 48(6): 201-13.

# Algunos Factores Predictivos en la Evolución del Daño Orgánico Cerebral Post Traumático

## SOME PREDICTIVE FACTORS IN THE EVOLUTION OF POST TEC OBD

Rodrigo Maturana Waidele<sup>1</sup>, Rodrigo Maturana Rodillo<sup>2</sup>

1. Médico psiquiatra Servicio de Salud Mental, Hospital del Trabajador Stgo.

2. Licenciado en Antropología Social, Universidad Bolivariana.

### RESUMEN

El Traumatismo Encéfalo Craneano (TEC) es la primera causa de muerte y discapacidad en la población menor de 45 años.

32% de los pacientes que sufren un Daño Orgánico Cerebral DOC post TEC presenta secuelas emocionales que cumplen criterios para el diagnóstico de Trastorno Orgánico de la Personalidad (TOP).

El objetivo fue identificar factores bio-psico-sociales en pacientes portadores de un DOC post TEC subagudo o crónico, asociados a una mayor probabilidad de presentar un trastorno emocional grave.

50 casos ingresados al HTS, portadores de un DOC post TEC, que requirieron hospitalización por trastorno o descompensación emocional grave en los últimos 12 años.

Entre las causas del accidente destacan caída de altura (34%) atropellos (31%), choques (24%) y golpes directos (10%).

Los rasgos patológicos de personalidad previos al accidente aparecen como un índice de mal pronóstico.

Dentro de los tipos de Trastorno Orgánico de la Personalidad, el paranoide es frecuente, apareciendo como índice de peor evolución. Conflicto familiar severo es más frecuente en los casos.

Son índices predictivos de evolución tórpida la presencia, en etapa aguda del cuadro, de insomnio, síndrome angustioso, hospitalización prolongada y edad entre 29 y 36 años.

(Maturana R, Maturana R. 2007. Algunos Factores Predictivos en la Evolución del DOC Post TEC. *Cienc Trab.* Abr-Jun; 9 (24): 69-75)

Descriptores: TRAUMATISMOS ENCEFALICOS, TRASTORNOS DE LA PERSONALIDAD, SINTOMAS AFECTIVOS.

### ABSTRACT

The Traumatic Brain Injury (TBI) is the first cause of death and disability in populations under 45 years.

A 32 % of patients suffering a post TBI OBD, show emotional sequels that meet criteria for the diagnosis of Organic Personality Disorder (OPD).

The objective was to identify biopsychosocial factors in patients with subacute or chronic post TBI OBD, associated with a greater probability of presenting serious emotional disorder.

50 cases admitted to the Hospital del Trabajador (HTS), suffering from post TBI OBD who required hospitalization due to a disorder or serious emotional decompensation in the last 12 years.

Among the causes of the accident are fall from a height (34 %) pedestrian accidents (31 %), crashes (24%) and direct blows (10 %) Pathological features of personality prior to the accident appear as an index of bad prognosis.

Within the types of Organic Disorder of Personality, the paranoid is frequent, appearing as the worse evolution index. Severe familiar conflict is more frequent in the cases.

Predictive indices of torpid evolution are the presence, in the acute phase of the clinical manifestation, of insomnia, anguish syndrome, long hospitalization and age between 29 and 36 years.

Descriptors: BRAIN INJURY; PERSONALITY DISORDERS, AFFECTIVE SYMPTOMS

## INTRODUCCIÓN

### El Traumatismo Encéfalo Craneano

El Traumatismo Encéfalo Craneano (TEC) y sus secuelas son cuadros que tienen importantes consecuencias en la salud pública, como se describe en reportes extranjeros y casuísticas nacionales y es la primera causa de muerte y discapacidad en la población menor de 45 años (Bond 1984; Mc Allister 1992; OMS 1995; Van Reekum et al. 1996; Masson et al. 1996; Maturana y Carbonell 1998; Rebolledo et al. 1999; Franulic et al. 2000; Ortiz 2006).

La mayor dificultad en comparar diferentes estudios sobre las características e incidencia del TEC deriva de los distintos criterios utilizados para definir el grado mínimo de severidad requerido para considerar una determinada condición clínica como susceptible de categorizarse como un TEC (Ortiz 2006).

En Estados Unidos, más de 2 millones de personas sufren un TEC cada año, 500.000 requieren de hospitalización y más de 70.000 quedan con alguna secuela. Es más frecuente en hombres que en mujeres en una proporción de 8 a 1. En Chile, en los últimos 50 años, la causa de muerte por accidentes y traumatismos ha crecido desde poco más de un 4% en 1950, hasta bordear un 12% en el 2000, estabilizándose como tercera causa de muerte, después de las enfermedades cardiovasculares y el cáncer (Franulic et al. 2000; Ortiz 2006).

Datos estimativos en nuestro país indican que la tasa de hospitalización por TEC es de 200 por 100.000 habitantes por año. Alrededor del 50% de ellas corresponden a lesiones leves (Glasgow 13 a 15), si bien un 15% de estos pacientes prolongan sus síntomas hasta un año después. Los casos moderados (Glasgow 9 a 12), constituyen al menos el 25%, y tienen mortalidad del 2 al 3%. El resto están dados por formas graves (Glasgow menos de 8) y en ellos la mortalidad es mayor al 36%.

Correspondencia / Correspondence

Rodrigo Maturana Waidele

Servicio de Salud Mental, Hospital del Trabajador Stgo

Av. Vucuña Mackenna 200, Santiago

Tel.: (56-2) 6853722

e-mail: rmaturana@hts.cl

Recibido: 29 de mayo de 2007 / Aceptado: 15 de junio de 2007

Por otra parte, se estima que en aquellas personas que fallecen por accidente o politraumatismo, en el 40 al 50% está comprometido el Sistema Nervioso Central. En el 25% de los fallecidos por accidente o traumatismo, la causa de muerte es el TEC.

En Chile, la principal causa de muerte por TEC son los accidentes carreteros (sobre el 50% de los casos), falleciendo cada día 5 personas. Las caídas, como causa de TEC, comprometen preferentemente a niños y mayores de 65 años. En forma no despreciable, las lesiones por arma de fuego o trauma penetrante contribuyen a la mortalidad por TEC (Ortiz 2006).

El TEC presenta una mayor incidencia entre los 15 y los 25 años, fundamentalmente a consecuencia de accidentes automovilísticos y del trabajo. Los avances en el manejo de la etapa aguda de estos cuadros ha incidido en una importante reducción en los niveles de letalidad; sin embargo, esto ha significado un incremento en el número de sujetos jóvenes con incapacidad neuropsiquiátrica crónica.

Los cambios físicos, conductuales o emocionales que pueden presentarse luego de un TEC dependen del área del cerebro que ha sido dañada.

La nomenclatura tradicional en relación a la severidad del TEC la ha clasificado en lesiones focales y lesiones difusas; sin embargo, existe consenso en que es una clasificación poco satisfactoria ya que la práctica clínica demuestra que ambos tipos de lesiones se superponen con mucha frecuencia (Ortiz 2006; Povlishock y Douglas 2005).

Las lesiones que provocan daño cerebral focal, esto es, una lesión confinada a una pequeña área provocada, por ejemplo, por golpe de un objeto contundente o el disparo de una bala, típicamente provocan un hematoma y son observables por Tomografía Axial Computarizada (TAC) o Resonancia Magnética (RNM) cerebral.

Las lesiones difusas incluyen el daño axonal difuso y el daño microvascular difuso (Ortiz 2006). El daño difuso se produce en los casos en que el impacto provoca que el cerebro se mueva hacia delante y atrás dentro del cráneo, conocido como el mecanismo del latigazo. Los lóbulos frontal y temporal son los más afectados por este proceso ya que se ubican en cavidades del cráneo donde hay muy poco espacio para amortiguar el daño. Lo habitual es que este tipo de lesiones se pueda observar en la RNM y, solo ocasionalmente, mediante TAC (Ortiz 2006; National Institute on Deafness and other Communication Disorders 2006).

Con fines de sistematización, las secuelas se han dividido en cognitivas y emocionales (Muñoz 1997).

Las alteraciones cognitivas han sido estudiadas con bastante profundidad y conforman el cuadro de Daño Orgánico Cerebral (DOC) post TEC (Maturana y Carbonell 1998; Rebolledo et al. 1999). Estas alteraciones varían de persona a persona dependiendo de muchos factores, tales como la estructura de personalidad, la condición premórbida, y la severidad del daño cerebral. En lo fundamental, consisten en dificultades para concentrarse por distintos períodos de tiempo, problemas para organizar el pensamiento, facilidad para confundirse y dificultad para almacenar información nueva o relevante (National Institute on Deafness and other Communication Disorders 2006).

Numerosos estudios han demostrado relaciones entre algunos síntomas clínicos, en concreto la duración de la inconciencia y la amnesia post traumática, con la evolución a largo plazo, especialmente a nivel del funcionamiento cognitivo (Povlishock y Douglas 2005). Las correlaciones entre la ubicación de una lesión

focal determinada por neuroimagen y la evolución posterior han sido modestas, probablemente debido a que el daño difuso que se produce secundariamente al daño focal es de especial relevancia (Grafman et al. 1996; Ortiz 2006).

## EL TRASTORNO ORGÁNICO DE LA PERSONALIDAD

Un porcentaje de alrededor del 32% de los pacientes que sufren un DOC post TEC presenta secuelas emocionales que cumplen criterios para el diagnóstico de Trastorno Orgánico de la Personalidad (TOP) incorporados en la clasificación Internacional de Enfermedades de la OMS décima versión (CIE 10), y que son los pacientes que requieren mayor número de controles por psiquiatra (Mc Allister 1992; Muñoz 1995; Muñoz 1997; Koponen et al. 2002; Oddy 1984).

Según esta clasificación, para hacer el diagnóstico se deben presentar dos o más de los siguientes rasgos:

- Capacidad permanentemente reducida para mantener una actividad orientada a un fin.
- Alteraciones emocionales: labilidad emocional, simpatía superficial, cambios rápidos hacia la irritabilidad o manifestaciones de agresividad. Puede presentarse apatía.
- Actos antisociales como robos o comportamiento sexual inadecuado.
- Susplicacia o ideas paranoides.
- Circunstancialidad del lenguaje y pegajosidad.
- Alteración del comportamiento sexual (OMS 1995).

Existe, también, un grupo de pacientes que, sin llegar a presentar un TOP, manifiestan síntomas psiquiátricos que interfieren severamente en sus relaciones familiares, sociales y laborales.

En un seguimiento a 30 años (Koponen et al. 2002) de pacientes portadores de DOC post TEC se encontró una prevalencia de vida de Depresión Mayor del 27% (versus 6% en la población general), 8% de crisis de pánico y 7% de psicosis. Trastornos del Eje I en general tenían una prevalencia de vida del 62% versus el 33% en la población general. En relación al Eje II se encontró un 30% de TOP y un 23% de otros trastornos de la personalidad, siendo los más frecuentes el evitativo (15%) y el paranoide (8%). En un importante porcentaje, los pacientes no tienen conciencia de su alteración haciendo más difícil su manejo y requiriendo de la ayuda de la familia para su tratamiento (Thomsen 1974; Larrain et al. 1981; Muñoz JM. 1995; Ostrosky et al. 1996; Yañez 1997).

Se describe en la literatura una relación del TOP con lesiones en el lóbulo frontal, en especial en el área peri-orbitaria (Grafman et al. 1996).

En un seguimiento a 5 años de pacientes portadores de DOC post TEC en el Servicio de Salud Mental del Hospital del Trabajador de Santiago (HTS) se encontró que un 44% presentaban sintomatología psiquiátrica, siendo los síntomas más frecuentes la impulsividad (30%) y la agresividad (24%). Requirieron de tratamiento psiquiátrico regular un 84%, utilizando psicofármacos en la siguiente proporción: benzodiazepinas 30%, antidepresivos 14%, tranquilizantes mayores 20%, carbamazepina 10% (Maturana y Carbonell 1998).

Otro trabajo realizado en el mismo centro demostró que un 32% cumple criterios de un TOP, especialmente en pacientes jóvenes. El nivel de deterioro cognitivo de estos pacientes medido por

psicometría es severo en un 44% de los casos, moderado en un 36% y leve en un 16% (Franulic et al. 2000).

En otro seguimiento realizado a pacientes con estas mismas características en este mismo servicio, se encontró que el 35% seguía en su trabajo previo, 10% se encuentra en un trabajo de menor status y 55% no trabajaba (Rebolledo et al. 1999).

Después de una evaluación por la Comisión de Medicina Preventiva e Invalidez (COMPIN), comisión encargada de evaluar la pérdida de capacidad de ganancia laboral como consecuencia de las secuelas, reciben pensión parcial un 22% y pensión total un 47% (Rebolledo et al. 1999).

En un seguimiento de 337 pacientes portadores de DOC post TEC se encontró que los pacientes que habían sufrido fractura de cráneo habían disminuido su status laboral en un 14% comparado con aquéllos que habían sufrido una contusión cerebral, que lo habían hecho en un 23 a 31% (Engberg y Teasdale 2004).

El uso de psicofármacos en la etapa subaguda y crónica del cuadro controla en forma muy importante la sintomatología psiquiátrica y, como se describió previamente, se utilizan abundantemente tranquilizantes, antidepresivos y estabilizadores del ánimo.

Considerando, entonces, las severas consecuencias que tiene el DOC post TEC, tanto a nivel individual como familiar y social, intervenciones orientadas a un diagnóstico y tratamiento oportuno tendrán importantes repercusiones en la salud mental de los pacientes y su familia (Lishman 1987).

## MATERIAL Y MÉTODO

El objetivo general de este trabajo es el de identificar factores bio-psico-sociales en pacientes portadores de un DOC post TEC subagudo o crónico, que se asocian con una mayor probabilidad de presentar un trastorno emocional grave.

Con este fin, se identificaron pacientes con DOC post TEC que requirieron hospitalización por trastorno o descompensación emocional severa en los últimos 12 años.

Secundariamente, se describieron las características sociodemográficas de estos pacientes, las condiciones de trabajo y el cambio que significó el accidente en este plano, la evolución y el tratamiento psiquiátrico y psicológico.

En el Servicio de Salud Mental del Hospital del Trabajador Santiago (HTS) ingresan alrededor de 60 casos de DOC post TEC al año, que son evaluados clínicamente y mediante psicometría (WAIS, test de retención visual de Benton y test de la figura compleja de Rey Osterrieth).

Se realizó una investigación caso control. Los sujetos de estudio se obtuvieron de los pacientes evaluados en el Servicio de Salud Mental en el Hospital del Trabajador Santiago (HTS) por un DOC post TEC.

El levantamiento de información se realizó mediante revisión de las fichas médicas.

Se revisaron fichas de pacientes de los últimos 12 años para lograr un número de 50 casos.

Todos los pacientes portadores de un DOC post TEC se encontraban en etapa subaguda o crónica de su evolución.

Se definieron como casos los enfermos que, habiendo sufrido un DOC post TEC evaluado en el Servicio de Salud Mental del HTS, presentaron durante su evolución una crisis o descompensación emocional de tal magnitud que implicó la hospitalización del sujeto.

Los controles son pacientes también evaluados por DOC post TEC en HTS, pero que no han requerido hospitalización por causa psiquiátrica.

En este Servicio, las hospitalizaciones se indican en situaciones extremas con grave riesgo de suicidio o de agresión grave a terceros, y se deben entender, entonces, como un indicador de trastornos conductuales muy severos del paciente acompañado de una incapacidad de la red familiar y social de contener estas alteraciones. Utilizamos esta definición, primero, porque permite identificar fácilmente individuos graves que son los que requieren mayor intervención y, segundo, porque puede permitir evitar hospitalizaciones al determinar los factores que influyen en esta indicación.

Los controles fueron 50 accidentados en el mismo período de tiempo, pareados por sexo, tiempo de evolución y grado de severidad del DOC medido mediante psicometría y clínicamente al momento de ser evaluados por la COMPIN. Esta evaluación se realiza cuando el cuadro se ha estabilizado, habitualmente durante el segundo año de evolución.

## SE ESTUDIARON LAS SIGUIENTES VARIABLES

### VARIABLES BIOLÓGICAS

Edad al momento del accidente  
Localización de la lesión  
Nivel de DOC  
Comorbilidad somática  
Tratamiento farmacológico  
Mecanismo que provocó el accidente  
Duración de la hospitalización en la etapa aguda

### VARIABLES PSICOLÓGICAS

Presencia de síntomas psiquiátricos en etapa aguda, subaguda y crónica.  
Realización de una psicoterapia.  
Rasgos de personalidad patológicos anteriores al accidente (que habitualmente están consignados en la ficha médica en la evolución o como diagnóstico de alteración de personalidad).  
Diagnóstico de TOP.  
Número de días de hospitalización por causa psiquiátrica en los casos.  
Vida sexual (en especial, presencia de disfunción después del accidente).

### VARIABLES SOCIALES

Estado civil (y su eventual cambio durante la evolución).  
Presencia de red social y familiar de apoyo (con quienes vive el paciente y la calidad de la relación con ellos, con quienes se relaciona fuera de su casa, cambios en la dinámica familiar posterior al accidente).  
Grado de incapacidad determinado por la COMPIN.  
Dificultades económicas (en especial los cambios provocados por el accidente).  
Situación laboral (ocupación antes y después del accidente, cambios en el status laboral, periodos de cesantía, incapacidad para trabajar).  
Algunos eventos vitales (Holmes y Rahe 1967).

Las variables anteriormente mencionadas se consignaron en un instrumento especialmente diseñado.

## RESULTADOS

La información fue extraída de dos bases de datos en formato Filemaker, una para casos y una para controles.

La información fue descrita mediante promedio, desviación estándar y límites para variables continuas, y mediante frecuencias absolutas para variables categóricas.

Para la comparación de variables categóricas se utilizó prueba de Mc Nemar. Para aquellas continuas se utilizó prueba de Wilcoxon para muestras pareadas.

Todos los análisis se realizaron en el software SAS JMP 5.1.

Se realizó también un árbol de clasificación para determinar los principales predictores de la condición en estudio.

La variable independiente fue haber estado hospitalizado (caso).

### Las variables dependientes utilizadas fueron:

- Edad
- Estado Civil
- Ocupación
- Síntomas psiquiátricos en etapa aguda
- Patologías psiquiátricas premórbidas
- Mecanismo del accidente
- Nivel del DOC
- Presencia de problemas económicos
- Días hospitalizados en etapa aguda

Como criterio de partición se utilizó la máxima discriminación entre grupos. Si el predictor elegido era continuo, se realizó mediante método de mínimos cuadrados; si el predictor elegido era categórico, se hizo mediante método de máxima verosimilitud utilizando el logaritmo de la estadística chi cuadrado entre los grupos comparados.

### Los predictores seleccionados fueron:

- Síndrome angustioso
- Insomnio
- Días hospitalizados en la etapa aguda igual o mayor a 173

Con esos tres criterios se logra identificar 30 de los 50 casos. Luego, resulta discriminante la edad entre los 29 y 36 años, que logra identificar 10 casos más (pero también arrastra 6 controles), (Gráfico 1).

Gráfico 1. Árbol de Clasificación.

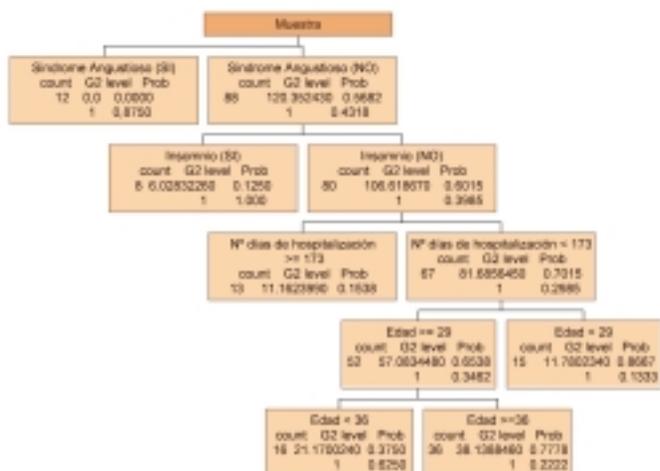


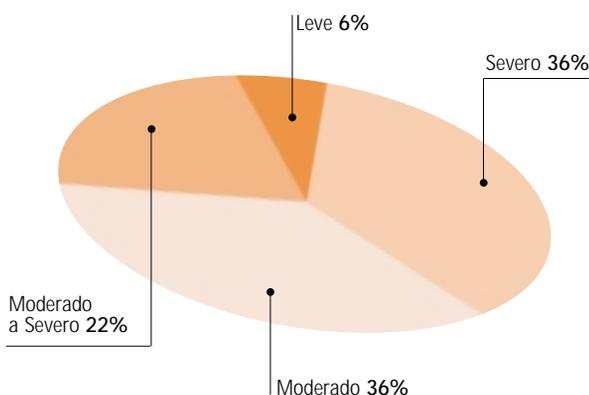
Tabla 1. Mecanismo que Provocó el Accidente.

	CASOS (%)	CONTROLES (%)
Atropello	26,4	36
Caída de altura	32,6	36
Choque	28,7	20
Golpe directo	12,3	8

Tabla 2. Tratamiento Recibido.

	CASOS		CONTROLES		P – VALUE
	n	%	n	%	
Tranquilizante mayor	49	98	39	78	0,006
Tranquilizante menor	42	84	23	46	0,000
Antidepresivo	44	88	39	78	0,302
Estabilizador del ánimo	36	72	19	38	0,000
Psicoterapia	38	76	38	76	1,000
Total	50	100	50	100	

Gráfico 2. Grado de Daño Orgánico Cerebral de la Muestra.



Los datos socio-demográficos son los habituales de los pacientes consultantes en el Hospital del Trabajador, con una edad promedio de 37 años, 72% de sexo masculino, 64% son operarios y el 62% está casado.

## FACTORES BIOLÓGICOS

De los mecanismos que provocaron el accidente, el más frecuente son las caídas de altura (34%), seguido de los atropellos en la vía pública (31%), los choques en auto (24%) y los golpes directos (10%) (Tabla 1).

El grado de Daño Orgánico Cerebral en esta muestra fue leve en el 6%, moderado en el 36%, moderado a severo en el 22%, y severo en el 36% de los pacientes (Gráfico 2).

El número de días hospitalizados en la etapa aguda del cuadro fue en promedio de 53 y apareció como factor predictivo de mala evolución las hospitalizaciones de más de 173 días.

En relación a la localización de la lesión diagnosticada por TAC o RNM cerebral, el 52% sufrió una lesión en el lóbulo frontal, un 42% en el temporal, un 28% en el parietal, un 26% sufrió un daño axonal difuso y un 17% sufrió daño occipital.

**Tabla 3.**  
Comorbilidad.

	CASOS		CONTROLES	
	n	%	n	%
Hemiplejía	12	24	10	34,5
Paraplejía	1	2	--	
Policontusiones	11	22	6	20,7
Politraumatismo	13	26	19	65,5
Tetraplejía	2	4	--	
Otros	5	10	1	3,4
Total	37	100	29	100

**Tabla 4.**  
Cambio de Personalidad.

	CASOS		CONTROLES		P – VALUE
	n	%	n	%	
Impulsivo	41	82	34	68	0,189
Inhibido	4	8	4	8	1,000
Pueril	13	26	14	28	1,000
Paranoide	13	26	1	2	0,002
Depresivo	37	74	33	66	0,541
Evitativo	22	44	18	36	0,557

Se utilizaron medicamentos en todos los sujetos, especialmente tranquilizantes menores, mayores y antidepressivos (Tabla 2).

En los casos, el número de hospitalizaciones fue, en promedio, de 2,7 hospitalizaciones, con un promedio de duración de 162 días.

Cambios en el esquema farmacológico realizado durante los 3 meses anteriores a la primera hospitalización se hicieron en un 30% de los casos.

La comorbilidad somática provocada por el mismo accidente que provocó el TEC está descrito en la Tabla 3 y, como se observa, es más frecuente en los casos.

Diferencias significativas se encuentra en el uso de medicamentos, siendo más frecuente en los casos los estabilizadores del ánimo ( $p = 0,000$ ), tranquilizantes mayores ( $p = 0,006$ ) y tranquilizantes menores ( $p = 0,000$ ).

El grupo etario entre los 29 y los 36 años aparece como predictivo de evolución tórpida.

## FACTORES PSICOLÓGICOS

El diagnóstico de Trastorno Orgánico de la Personalidad se hizo en un 29% de los sujetos, lo que concuerda con otras investigaciones anteriores.

Cambios de rasgos de personalidad posterior al accidente se consigna en el 94% de los pacientes (Tabla 4) y presencia de eventos vitales importantes en el 45%, siendo el más frecuente el retiro laboral (30%). Cambio en el puesto de trabajo posterior al accidente ocurrió en un 80% de la muestra.

**Tabla 5.**  
Motivo de la Hospitalización en Etapa Crónica.

	(%)
Agresividad	38
Impulsividad	34
Conducta suicida	30
Conflicto conyugal	18
Otros	42

Las principales causas por las cuales fueron hospitalizados los casos se encuentran descritos en la Tabla 5. En la categoría "otros" están incluidos sintomatología psicótica ( $n = 3$ ), episodio depresivo sin ideación suicida ( $n = 7$ ), consumo de alcohol y drogas ( $n = 2$ ).

**Tabla 6.**  
Síntomas Psiquiátricos en Etapa Aguda.

	CASOS		CONTROLES		P – VALUE
	n	%	n	%	
Insomnio	11	22	1	2	0,006
Agitación	18	36	23	46	0,442
Desinhibición	1	2	--	--	--
Apatía	3	6	3	6	1,000
Síndrome depresivo	14	28	6	12	0,077
Síndrome Angustioso	12	24	--	--	0,000
Otros	17	34	6	12	
Total	50	100	50	100	

**Tabla 7.**  
Patología Psiquiátrica Premórbida.

	CASOS		CONTROLES		P – VALUE
	n	%	n	%	
Personalidad patológica	7	14	--	--	0,016
Neurosis	6	12	2	4	0,125
Psicosis	1	2	--	--	1,000
DOC	3	6	--	--	0,250
Alcoholismo	5	10	3	6	0,687
Abuso de drogas	1	2	1	2	1,000
Total	50*	100	50*	100	

\* Se asume que el total es 50.

**Tabla 8.**  
Personas que Viven con el Paciente al Momento del Accidente.

	CASOS (%)	CONTROLES (%)
Cónyuge	66	58
Padre	4	14
Madre	16	24
Hermanos	12	10
Hijos	76	62
Otros	4	10

La aparición de disfunción sexual posterior al accidente se consignó en alrededor del 30% de la muestra.

El síndrome angustioso y, en especial, el insomnio como síntoma durante la etapa aguda del TEC aparece como claramente indicador de mal pronóstico del cuadro ( $p = 0,000$  y  $p = 0,006$ , respectivamente) (Tabla 6 y Gráfico 1).

Los antecedentes de rasgos patológicos de personalidad previos al accidente, consignados en la ficha, en las primeras evoluciones aparecen significativamente ( $p = 0,016$ ) como predictores de evolución tórpida del cuadro y está detallado en la Tabla 7.

Dentro de los tipos de Trastorno Orgánico de la Personalidad, el paranoide es mucho más frecuente en casos que en controles, apareciendo como índice de peor pronóstico ( $p = 0,002$ ).

## FACTORES SOCIALES

El grado de incapacidad otorgado por la Comisión de Medicina Preventiva e Invalidez (COMPIN) fue en promedio de 60%.

Personas que viven en el hogar al momento del accidente se muestra en la Tabla 8.

Las dificultades económicas no aparecieron como un elemento de importancia para la mala evolución del cuadro.

El conflicto familiar o conyugal severo es mucho más frecuente

**Tabla 9.**  
Conflicto Familiar o de Pareja.

	CASOS	(%)	CONTROLES	(%)
Leve	4	0,1	9	29
Moderado	14	32,6	13	41
Severo	25	58,1	9	29
Total	43	100	31	100

p value 0,057 (se agruparon leve y moderado)

en los casos, incluyendo la separación de la pareja y la disgregación de la familia ( $p = 0,057$ ) (Tabla 9).

## SESGOS

El estudio presenta la debilidad de analizar información obtenida de las fichas médicas, en donde escriben diferentes profesionales con criterios algo distintos; sin embargo, por tratarse de un Servicio (Salud Mental) reducido y con Reuniones Clínicas semanales, se puede considerar que los criterios más importantes son comunes. Todas las fichas están digitadas en su totalidad y existe la posibilidad de acceder a información diferenciada según especialidad, lo que facilita su revisión.

Los pacientes hospitalizados por TEC en el HTS siguen un protocolo al inicio de la hospitalización bastante riguroso, lo cual hace suficientemente confiable la información recolectada.

Toda la información fue escrita inmediatamente después de atender al paciente, por lo que el riesgo de sesgo de memoria es menor.

Habitualmente, al ingreso al Servicio de Salud Mental se buscan en forma dirigida en la anamnesis al paciente, o a algún familiar, los factores premórbidos de importancia como rasgospatológicos de personalidad, ya que son especialmente importantes para el manejo y pueden tener repercusiones médico-legales.

El instrumento utilizado fue diseñado considerando las preguntas habituales dirigidas que se hacen en los distintos controles y que se consignan, así como información de toda ficha médica: medicamentos indicados, hospitalizaciones, días de hospitalización, etc.

Los criterios para hospitalizar a estos pacientes no son una norma estricta; sin embargo, existe una posición común a todos los psiquiatras del servicio dado por la comunicación a través de permanentes Reuniones Clínicas. Estos criterios fueron revisados también en el estudio.

El investigador que revisó las fichas no era ciego en relación a si el paciente era caso o control ya que, obviamente, se encuentra consignado en la ficha, lo que puede haber determinado algún grado de interpretación subjetiva en la recolección de la información.

## DISCUSIÓN

Los datos sociodemográficos son los habituales para pacientes de este hospital, al igual que la proporción entre hombres y mujeres, y, en este sentido, la muestra es representativa del tipo de paciente que se atiende en este centro.

La evolución tórpida del grupo etario entre 29 y 36 años probablemente se deba a una sumatoria de factores: una edad en la cual son más frecuentes los accidentes por el tipo de trabajo específico que se realiza, y una menor capacidad de recuperación comparado con los adolescentes y jóvenes.

En relación a las personas con quienes vive el paciente en el momento del accidente, llama la atención que en los casos hay mayor ausencia de padre.

La comorbilidad somática y las patologías más graves (paraplejía, tetraplejía) son mucho más frecuentes en los casos y debe ser un factor que incide en la mala evolución. La mayor frecuencia de politraumatismo en los controles se puede explicar por el hecho de que, a pesar de ser una patología severa, es habitualmente de buen pronóstico y, por lo tanto, no empeora la evolución a largo plazo.

El cambio de trabajo es muy frecuente (80%) en toda la muestra, lo que es esperable por la importante incapacidad que provocan las dificultades cognitivas seculares y, en algunos casos, por los síntomas emocionales.

Llama la atención que el mecanismo más frecuente es la caída de altura, lo que, consideramos, debe movilizar a mejores medidas de prevención en este aspecto.

El nivel de DOC encontrado en la muestra indica que los pacientes con trastornos emocionales son portadores, en su gran mayoría, de un daño moderado o más grave (Gráfico 2).

La localización de la lesión es semejante en casos y controles, siendo más frecuente, como es habitual, de lóbulo frontal (52%) y temporal (42%), que son las localizaciones que se han relacionado más frecuentemente con trastornos emocionales.

El mayor uso de estabilizadores del ánimo y tranquilizantes menores y mayores en los casos, se relaciona con el intento de controlar los síntomas que son más frecuentemente causa de hospitalización, la conducta agresiva y la impulsividad. El bajo uso de antidepressivos en los casos aparece como discordante con la frecuencia de conducta suicida como motivo de hospitalización. De todas maneras éste es un campo que requiere de mayor estudio, ya que los psicofármacos han pasado a ser, el último tiempo, el arma más efectiva para el control de cuadros psiquiátricos severos.

Es muy importante la correlación que se encontró en los casos con rasgos patológicos de personalidad previa al accidente, ya que da un índice predictivo de gravedad, por lo que convendría plantearse una estrategia de tratamiento más intensivo para prevenir hospitalizaciones y/o considerar que parte de la patología no es laboral y derivarla a su previsión.

Aparece como claro síntoma predictivo de mal pronóstico el síndrome angustioso y, en especial, el insomnio durante la etapa aguda del cuadro (Gráfico 1). Requiere de mayor estudio la importancia de la angustia severa y el insomnio, en su relación con la evolución dificultosa. Se plantea también la necesidad de un tratamiento farmacológico y psicoterapéutico agresivo en la etapa aguda de la enfermedad que podría mejorar su pronóstico.

La hospitalización prolongada en etapa aguda como índice predictivo se puede relacionar con mayor gravedad de la lesión que provocó el TEC y sus complicaciones.

Dentro de los cambios de personalidad, el tipo paranoideo es significativamente más grave, lo que es explicable porque este tipo de sintomatología es de muy difícil manejo y de mal pronóstico en todos los cuadros psiquiátricos.

La conflictiva conyugal o familiar posterior al accidente, más frecuente en los casos, apunta a la incapacidad de la red familiar de contener al paciente. La experiencia clínica ha demostrado que, cuando existe algún grado de conflictiva conyugal previa al accidente, ésta se agrava severamente y, habitualmente, lleva al divorcio y, por lo tanto, al abandono del paciente. Una dinámica semejante ocurre con las familias con conflictiva previa importante. Esta conflictiva es independiente de los cambios de personalidad que

**Tabla 10.**  
Índices Predictivos de Mal Pronóstico Según el Árbol de Clasificación.

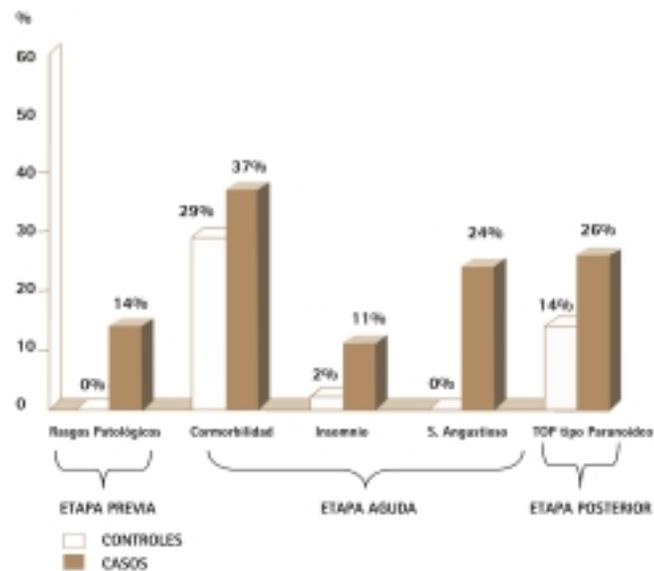
- Presencia de síndrome angustioso e insomnio en la etapa aguda.
- Número de días de hospitalización mayor a 173 en la fase aguda.
- Edad entre 29 y 36 años.

haya tenido el paciente luego del TEC (ya que en este aspecto no hay diferencias caso-control) y, por lo tanto, depende directamente de una dificultad en la dinámica familiar que podría ser tratada con psicoterapia y evitar hospitalizaciones.

En relación a los eventos vitales importantes, queda claro que no son un elemento fundamental como causa de descompensación emocional severa. Se comprueba, como en otros estudios, que la principal dificultad es el quedarse sin trabajo (30% de la muestra total). El número de hospitalizaciones, de 2,7 en promedio, es esperable para una patología tan compleja en una evolución de hasta 12 años. Las hospitalizaciones son prolongadas, más de 5 meses en promedio, lo que apunta a la necesidad de encontrar elementos para su prevención.

Los principales motivos de hospitalización, agresividad, impulsividad y conducta suicida, son indicadores de la severidad de estos cuadros y, probablemente, tenga relación con la ubicación de las lesiones más frecuentes (frontal y temporal), así como con el alto nivel de exigencia emocional que le significa a la red familiar y social de los pacientes que fracasa en su capacidad de contención. En resumen, los factores fuertemente predictivos de una evolución tórpida son: la hospitalización prolongada en la etapa aguda, el

**Gráfico 3.**  
Factores Predictivos de Mal Pronóstico.



síndrome angustioso severo, en particular, el insomnio, y la edad entre 29 y 36 años (Tabla 10).

Otros factores predictivos fueron el antecedente de rasgos patológicos de personalidad previo al accidente, el TOP tipo paranoideico y la comorbilidad severa (Gráfico 3).

El desarrollo de conflictiva familiar o conyugal grave acompañó la evolución de los casos.

## REFERENCIAS

- Bond M. 1984. The psychiatry of closed head injury. In: Brooks N ed. Closed head injury: psychological, social and family consequences. Oxford University Press.
- Engberg AW, Teasdale TW. 2004. Psychosocial outcome following traumatic brain injury in adults. *Brain Inj.* 18(6): 533-45.
- Franulic A, Horta E, Maturana R, Scherpenisse J, Carbonell C. 2000. Organic personality disorder after traumatic brain injury: cognitive, anatomic and psychosocial factors. A 6 month follow-up. *Brain Inj.* 14(5): 431-439
- Grafman J, Schwab K, Warden D et al. 1996. Frontal lobe injuries, violence and aggression: a report of the Vietnam head injury study. *Neurology.* 46: 1231-1238.
- Holmes R, Rahe T. "la escala de stress psicossocial". Disponible en Internet <http://www.holmesyRahe.1967> (Accesado el 15 de Mayo de 2007).
- Koponen S, Taiminen T, Portin R, Himanen L, Isoniemi H, Heinonen H et al. 2002. Axis I and axis II psychiatric disorders after traumatic brain injury: a 30 year follow up study. *Am J Psychiatry.* Aug;159(8): 1315-21
- Larrain S, Trucco M, Campusano ME. 1981. Adaptación psicossocial a largo plazo de traumatizados de cráneo graves. *Rev Chil Neuro-Psiquiat.* 19: 49-54.
- Lishman WA. 1987. Organic psychiatry. 2a ed. Oxford. Blackwell Scientific Publication.
- Masson F, Maurette P, Salcen L, Dastinger JM, Erny P. 1996. Prevalence of impairments 5 years after a head injury and their relationship with disabilities and outcomes. *Brain Inj.* 10(7): 487-497
- Maturana R, Carbonell C. 1998. Daño orgánico cerebral Post tec y sintomatología psiquiátrica. *Rev Chil Neuropsiquiatría.* 36: 245-251.
- Mc Allister TW. 1992. Neuropsychiatric sequelae of head injuries. *Psychiatr Clin North Am.* 15(2): 395- 414.
- Muñoz JM. 1995. Traumatismos craneoencefálicos: un estudio de los principales déficits neuropsicológicos asociados y sus implicaciones clínicas. *Mapfre Medicina.* 6: 33-40.
- . 1997. Secuelas neuropsicológicas y psicosociales del daño cerebral traumático. Estudio prospectivo con 18 meses de seguimiento. *Mapfre medicina.* 8: 41-54.
- National Institute on Deafness and other Communication Disorders. 2006. Traumatic brain injury: cognitive and communication disorders 98:4315
- Oddy M. 1984. Head injury and social adjustment. Psychological, social and family consequences In: Closed head injury. Oxford University Press
- Organización mundial de la Salud. 1995. CIE.-10 Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud. 10th ed. Washington, DC: OMS.
- Ortiz A. 2006. Traumatismo encefalocraneano. Una puesta al día. *Rev. Méd. Clín. Condes.* 17(3): 98-105.
- Ostrosky F, Ardila A, Chayo R. 1996. Rehabilitación Neuropsicológica. Madrid: Editorial Planeta.
- Povlishock J, Douglas K. 2005. Update of neuropathology and neurological recovery after traumatic brain injury. *J Head Trauma Rehabil.* 20(1): 76-94.
- Rebolledo P, Horta E, Carbonell M, Trucco M. 1999. Traumatismo encefalocraneano: evaluación de incapacidad. *Boletín Científico ACHS año I, (1):* 50-59.
- Thomsen W. 1974. The patient with severe head injury and his family. *Scand J Rehab Med.* 6: 180-183
- Van Reekum R, Bolago I, Finlayson MA. et al. 1996. Psychiatric disorders after traumatic brain injury. *Brain Inj.* 10: 319-327.
- Yañez A. 1997. Efectos tardíos del traumatismo encefalocraneano. *Rev Med Chil.* 125: 85-94.

# Corrección de Indicadores Biológicos por Creatinina. ¿Alternativa correcta?

CORRECTION OF BIOLOGICAL INDICATORS BY CREATININE. ¿A CORRECT ALTERNATIVE?.

Coopman, María Luisa

Jefe Laboratorio de Higiene, Licenciada en Química.

## RESUMEN

Muchos de los Indicadores utilizados para el monitoreo biológico de las Enfermedades Ocupacionales son corregidos por Creatinina para ser comparados con los BEIs (Biological Exposure Indices), en español, Límites de Tolerancia Biológica (LTB). Siendo tan amplio el rango normal de Creatinina: 0,3 a 3,0 g/L (30 a 300 mg/dL), las correcciones pueden ser muy grandes.

¿Es esta corrección la más apropiada para que el valor resultante, comparado con el BEIs o LTB, nos indique con certeza el posible grado de intoxicación de un trabajador?

En el presente trabajo se estudia la estabilidad de la Creatinina en la orina, la cual resulta estable hasta 10 días después de tomadas las muestras.

Se analiza la relación entre Gravedad Específica y Creatinina en orina, encontrándose una discreta correlación entre ambas ( $r = 0,76$ ).

Se estudian los valores de Creatininas en poblaciones no expuestas a contaminantes químicos (grupo control) vs poblaciones expuestas a Arsénico y Tolueno, respectivamente, no encontrándose diferencias estadísticamente significativas.

Se encuentra que en la mayoría de las muestras los valores de Arsénico total, expresado en  $\mu\text{g/L}$  y Ácido Hipúrico en  $\text{mg/L}$ , bajan en un porcentaje importante al ser corregidos por Creatinina.

(Coopman M.2007. Corrección de Indicadores Biológicos por Creatinina. ¿Alternativa correcta?. Cienc Trab. Abr-Jun; 9 (24): 76-80)

Descriptor: INDICADORES BIOLÓGICOS, CREATININA, GRAVEDAD ESPECÍFICA.

## ABSTRACT

Many of the indicators used for biological monitoring of Occupational Diseases are corrected by Creatinine, to be compared with the BEIs (Biological Exposure Indices), in Spanish, Límites de Tolerancia Biológica (LBT). Being the normal range of Creatinine so wide: 0,3 to 3,0 g/L (30 to 300 mg/dL), corrections may be very large.

¿Is this the most suitable correction so that the resulting value, compared to the the BEIs or LTB, indicate us with certainty the possible degree of poisoning of a worker?

This work studies the stability of Creatinine in urine, which is stable up to 10 days after the samples have been taken.

The relationship between Specific Gravity and Creatinine in urine is analyzed, finding a discrete correlation between both ( $r=0,76$ )

The values of Creatinines both in unexposed and exposed populations to chemical contaminants (control group) vs exposed populations to Arsenic and Toluene, respectively are studied, finding no statistically significant differences.

It is found that in most of the samples, total Arsenic values expressed in  $\mu\text{g/L}$  and Hipuric acid in  $\text{mg/L}$ , decrease in an important percentage, when corrected by Creatinine.

Descriptors: BIOLOGICAL INDICATORS; CREATININE; SPECIFIC GRAVITY.

## INTRODUCCIÓN

La Creatinina es el producto metabólico del tejido muscular y es un constituyente normal de la orina.

Algunos BEIs para analitos, cuya concentración es dependiente de la excreción de la orina, se expresan relativos a la concentración de la Creatinina. Para otros contaminantes que se excretan por difusión, esta corrección no es apropiada. En general, el mejor método de corrección es químico-específico, pero no hay datos suficientes

de investigación para identificar el mejor método (ACGIH 2001).

La excreción de Creatinina varía ampliamente durante el día, dependiendo de la hidratación, la transpiración, etc., por lo tanto, los valores pueden ser sobrecorregidos o viceversa (Pacific Toxicology Laboratories, Pactox).

La American Conference Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) recomienda corregir las orinas que tengan entre 0,5 a 3,0 g/L de Creatinina y tomar nueva muestra, si esto no se cumple. Por otra parte, Pacific Toxicology Laboratories recomienda hacer un screening en terreno de gravedad específica, antes de enviar las muestras al laboratorio y ésta debe ser igual o mayor a 1,015 o menor o igual a 1,030.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha adoptado lineamientos para los límites aceptables de las orinas como sigue: Creatinina:  $> 0,3$  y  $< 3,0$  g/L o gravedad específica:  $> 1,010$  y  $< 1,030$ .

Las muestras que no cumplen estos rangos debieran ser descartadas. En varios trabajos realizados sobre la corrección por Creatinina se encuentran diversas opiniones.

En un estudio de niveles de Beta (2)-microglobulina en orina, concluyen que la mejor recomendación es usar los valores obser-

Correspondencia / Correspondence

María Luisa Coopman

Departamento Laboratorio de Higiene Industrial Asociación Chilena de Seguridad

Av. Vicuña Mackenna, 200, Piso 2 / Santiago, Chile

Tel.: (562) 685 3628

e-mail: mcoopman@achs.cl

Recibido: 30 de mayo de 2007 / Aceptado el 26 de Junio de 2007

vados, sin corrección, después de seleccionar las orinas con una gravedad específica adecuada (Ikeda et al. 2003).

Graul y Stanley (Graul y Stanley 1982) recomiendan que los resultados analíticos de sustancias en orina sean reportados sin ajuste, ya que los datos que ellos manejaron no indican que el ajuste por Creatinina o gravedad específica reduzcan la desviación estándar, respecto a los resultados sin ajuste.

Osamu INOE y otros (Inoue et al. 2006) demostraron que la corrección de los niveles urinarios de Tricloroetano y Tricloroacético en orina, corregidos por Creatinina o gravedad específica, no mejoran la correlación con la intensidad de la exposición a solventes organoclorados.

Algo similar ocurre en el trabajo de G.A. Jacobson (Jacobson y McLean 2003) quien dice que el uso de valores de orina ajustados mostraron un modesto mejoramiento en la correlación entre la exposición a Xileno y la excreción de Ácido Metilhipúrico. [6]

Anne Helene Garde (Garde et al. 2004) y otros encontraron que la estandarización por Creatinina aporta una incertidumbre mayor (19-35%) que la incertidumbre relativa a estandarizar por volumen (hasta 10 %, cuando no se corrige por desviación de 24 horas) para orinas de 24 horas.

Greenberg GN, Levie RJ (Greenberg y Levine 1989) confirmaron que la excreción de Creatinina depende significativamente ( $p > 0.001$ ) del flujo urinario, lo que se contrapone con estudios que asumían que era independiente.

HJ Mason y otros (Mason et al. 1998) opinan que las correcciones por gravedad específica y Creatinina, de Cadmio urinario, parecen reducir la variabilidad intraindividual en muestras al azar, respecto a los valores sin corrección.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### Estudio de Estabilidad de Creatinina en Orina

Se analizaron Creatininas en orinas aisladas a 45 varones adultos, trabajadores de la Asociación Chilena de Seguridad que no trabajan expuestos a ningún contaminante químico. La edad de los mismos varió entre 31 y 67 años, con una media de 41 años y una desviación estándar de 11,6 años.

Para estudio de la estabilidad de Creatinina en orina se seleccionaron dos muestras, una muestra con un contenido de 0,56 g/L (56 mg/dL) y otra, de 2,6 g/L (260 mg/dL).

Se tomaron 25 alícuotas de cada muestra, de las cuales: 5 se dejaron para análisis inmediato, 15 se guardaron en refrigerador a  $T^{\circ}$  aproximadas (medidas) entre 5-7  $^{\circ}\text{C}$  y 5 se dejaron a temperatura ambiente durante 3 días y luego se guardaron en refrigerador.

Se analizaron los siguientes días:

5 de inmediato

5 al quinto día (guardadas en refrigerador)

5 al quinto día (guardadas a  $T^{\circ}$  ambiente por 3 días y luego en refrigerador)

5 al décimo día 10 (guardadas en refrigerador)

5 muestras se congelaron en un freezer (-24  $^{\circ}\text{C}$ ) al décimo día y se analizaron 15 días después (día 25)

Estos días fueron elegidos de acuerdo a lo que ocurre normalmente con las muestras en nuestro laboratorio, desde que son tomadas hasta el día del análisis.

Las Creatininas se analizaron en equipo Beckman Analyzer, que realiza el análisis automáticamente, basándose en el método de

Jaffé. El análisis se realiza utilizando los métodos de Control de Calidad Interno del laboratorio, consistentes en: chequeo de la curva de calibrado (pendiente, coeficiente de correlación e intercepto), análisis de duplicados y muestras de QC (Biorad, en este caso).

La curva de calibrado se demostró que es lineal hasta 4 g/L (400 mg/dL) y el coeficiente de variación resultó  $< 3,5\%$ .

Los datos de Ácido Hipúrico y de Arsénico total en orina se obtuvieron de análisis realizados en nuestro laboratorio, para trabajadores expuestos ocupacionalmente a estos contaminantes. Para el análisis de Ácido Hipúrico se ocupó técnica por HPLC (equipo marca MERCK Hitachi) y para As total, AA-FIAS (equipo marca Perkin Elmer 1100 B y FIAS 200).

## ANÁLISIS DE DATOS

Se estudió si había diferencias estadísticamente significativas en los valores de Creatinina entre el grupo de no expuestos (grupo control) y un grupo de 86 trabajadores expuestos ocupacionalmente a Arsénico.

Lo mismo se hizo para un grupo de 52 trabajadores expuestos a Tolueno vs el grupo control.

Al grupo control se les consultó si habían tenido alguna enfermedad renal o urinaria y en 3 casos habían presentado cálculos renales.

Se tabularon los datos de Ácido Hipúrico en orina en mg/L, las respectivas Creatininas y los valores corregidos por Creatinina, con el fin de observar los cambios en los valores corregidos y sin corregir.

Por otra parte, se tabularon los datos de As total en orina en  $\mu\text{g/L}$ , las respectivas Creatininas, los valores corregidos por Creatinina, la gravedad específica de las muestras (que en este caso tenemos medidas) y el valor de As total corregido por gravedad específica. Para el análisis de gravedad específica se utilizó Refractómetro ATAGO<sup>®</sup> UG-a.

Se hizo un gráfico de dispersión para analizar si hay una correlación lineal entre Creatinina y gravedad específica.

## RESULTADOS

### Estabilidad de la Creatinina en Orina Aisladas

La Creatinina se mantiene estable hasta los 10 días después de tomadas las muestras y mantenidas en distintas condiciones. Las congeladas el día décimo se analizaron a los 15 días después, sin mayores variaciones.

Los resultados muestran una buena estabilidad de la Creatinina en todos los casos (Tabla 1 y 2).

Tabla 1.

RESUMEN ESTUDIO ESTABILIDAD CREATININA ORINA mg/dL					Muestra 1
	Temperatura Ambiente		Refrigeradas		
	Día 1	Día 5	Día 5	Día 10	Congeladas Día 25
	56,2	54,9	56,9	58,6	59,4
	56,2	56,9	53,0	56,7	57,5
	55,2	56,9	56,9	56,7	57,5
	56,2	53,0	56,9	54,7	55,6
	56,2	54,9	54,9	58,6	57,5
Media	56,0	55,3	55,7	57,1	57,5
de	0,45	1,64	1,75	1,63	1,34

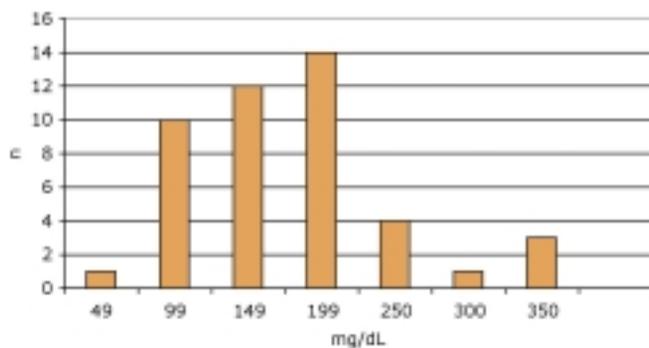
Tabla 2.

RESUMEN ESTUDIO ESTABILIDAD CREATININA ORINA mg/dL Muestra 2	Temperatura Ambiente		Refrigeradas		Congeladas
	Día 1	Día 5	Día 5	Día 10	
	261,7	264,9	264,9	267,6	257,1
	259,8	259,2	259,2	267,6	249,6
	276,1	259,2	257,2	259,9	257,1
	269,4	261,1	270,7	261,8	259,0
	271,3	257,2	264,9	265,7	251,5
Media	267,6	260,3	263,4	264,5	254,9
de	6,82	2,91	5,34	3,50	5,07

**Distribución de valores de Creatinina en no expuestos a contaminantes químicos (grupo control) y expuestos a Tolueno y Arsénico, respectivamente.**

La distribución de valores de Creatinina en el grupo control se muestra a continuación (Gráfico 1).

Gráfico 1. Distribución de Creatininas en Orina del Grupo Control.



Se observa que la mayor parte de los valores se encuentran entre 100 y 200 mg/dL (1,0 y 2,0 g/L).

**Comparación de Creatininas del grupo control con las de personas expuestas a Arsénico y Tolueno.**

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los valores de Creatininas en orinas aisladas del grupo control, con las orinas aisladas de otros adultos expuestos a Arsénico y Tolueno, respectivamente.

Se hizo análisis de varianza entre el grupo control y los expuestos a Arsénico, encontrándose un estadístico t de 1,73 vs el t crítico de 1,98, para p = 0,05.

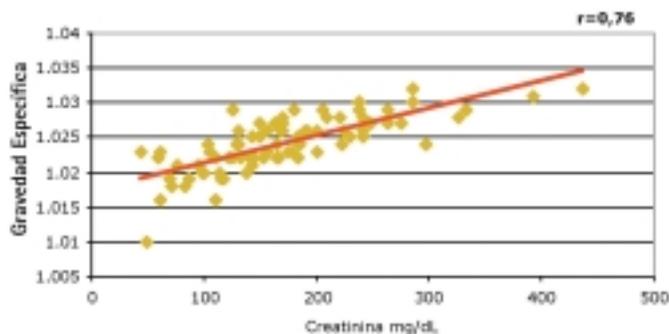
Lo mismo se hizo entre el grupo control y los expuestos a Tolueno obteniéndose un estadístico t = 0,176 y un t crítico = 1,993, para p = 0,05.

**Correlación entre Creatinina y gravedad específica para expuestos a Arsénico**

En el caso de los trabajadores expuestos a Arsénico, tenemos medidas las gravedades específicas de las muestras de orina e hicimos una correlación entre éstas y las Creatininas.

No encontramos una muy buena correlación [r = 0,76] entre Creatinina y gravedad específica, pero se observa la tendencia de que a mayor Creatinina, la gravedad específica también aumenta (Gráfico 2). Otros autores (Carrieri et al. 2001) encontraron una correlación de 0,82, pero en un universo muy superior de datos.

Gráfico 2. Creatininas vs Gravedad Especifica de Expuestos a Arsénico.

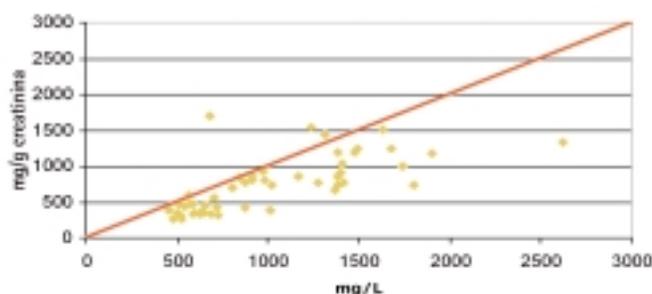


**Comparación de valores de Arsénico y Ácido Hipúrico (metabolito del Tolueno) en orina de personas expuestas, corregidos por Creatinina vs sin corregir.**

**Tolueno (metabolito Ácido Hipúrico)**

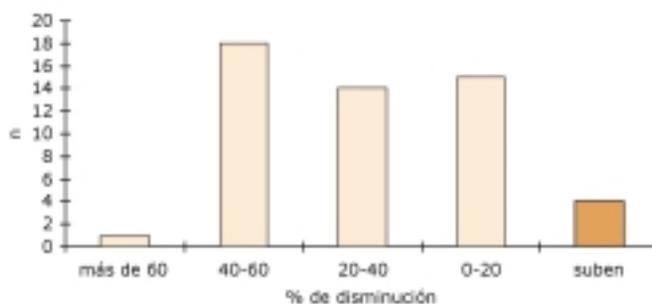
Los valores de Ácido Hipúrico bajaron un 93% de las veces cuando se corrigieron por Creatinina, en un universo de 52 muestras.

Gráfico 3. Ácido Hipúrico en Orina Corregido por Creatinina vs sin Corregir.



El cambio en los valores es muy significativo en muchos casos, como puede verse en el gráfico 4.

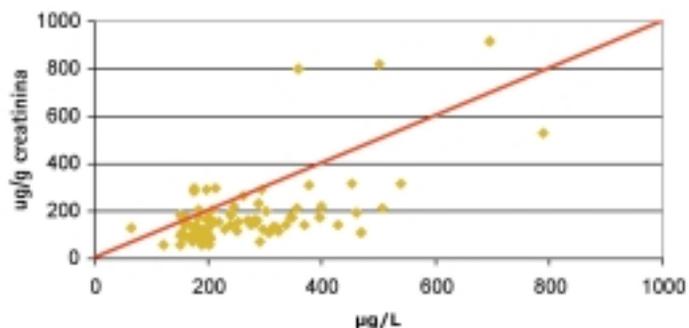
Gráfico 4. Distribución del % de cambio en valores de Ácido Hipúrico al corregir por creatinina.



**Arsénico (Indicador, Arsénico total en orina)**

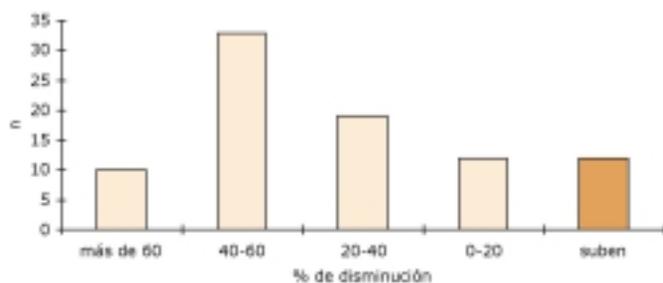
Los valores de Arsénico (As) en orina bajaron en un 87% de los casos al ser corregidos por Creatinina (Gráfico 5).

Gráfico 5. Arsénico en Orina Corregido por Creatinina vs sin Corregir.



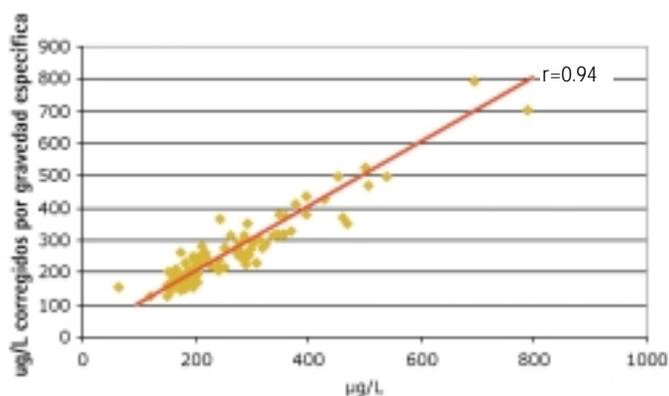
El cambio en los valores es muy significativo en muchos casos, como puede verse en el gráfico 6.

Gráfico 6. Distribución del % de Cambio en Valores de Arsénico al Corregir por Creatinina.



Los valores corregidos por gravedad específica, en cambio, se acercan mucho más al valor expresado en µg/L. El gráfico 7 muestra sólo dos valores muy altos de Arsénico muestran una dispersión, lo que no es relevante, ya que son valores muy superiores a los BEIs.

Gráfico 7. Arsénico en Orina Corregidos por Gravedad Específica VS sin Corrección.



## CONCLUSIONES

- Los valores de Creatinina en orinas aisladas son estables hasta 10 días después de tomadas las muestras, incluso siendo conservadas en diferentes condiciones. Congeladas el día décimo y analizadas 15 días después, tampoco se encontraron variaciones relevantes.
- Los valores de Creatinina en orinas aisladas en adultos varones, no expuestos a contaminantes químicos, tienen una distribución similar, respecto a poblaciones expuestas a Arsénico y Tolueno, respectivamente. No existen diferencias estadísticamente significativas al realizar los análisis de varianza entre el grupo control y ambos grupos de expuestos.
- Los valores de Ácido Hipúrico disminuyeron el 90% de las veces, al ser corregidos por Creatinina, en cantidad no despreciable.
- Los valores de As total en orina bajaron el 86% de las veces, en forma significativa, al ser corregidos por Creatinina.
- Los valores de As total, corregidos por gravedad específica, resultaron más concordantes con los valores encontrados en µg/L ( $r = 0,94$ ).

## COMENTARIOS

Siendo tan amplio el valor normal de Creatinina en orina, especialmente en orinas aisladas, ¿será la mejor corrección que podemos aplicar a gran parte de los Indicadores Biológicos?

¿No estaremos informando falsos negativos o falsos positivos?

Desconozco si, los laboratorios a nivel del mundo, rechazan muestras con valores extremos, en Creatinina o gravedad específica, como lo menciona la Documentación de los BEIs (ACGI 2001).

Este estudio podría hacerse más amplio siguiendo una cohorte de trabajadores expuestos, a uno o más contaminantes químicos, midiendo los Indicadores Biológicos respectivos en orina, sin corrección, con corrección por Creatinina, con corrección por gravedad específica, u otras correcciones, y correlacionar estos valores con la clínica de cada paciente.

Pudiera ser que este análisis nos demuestre con mayor claridad cómo deberían manejarse los Indicadores Biológicos en orina, respecto a realizar, o no, correcciones en los resultados de las muestras y cuáles serían la o las correcciones más adecuadas.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco sinceramente a mi colega Celia Osorio Díaz, por su gran ayuda con el manejo de los datos, lo mismo a mi colega Mario Lagos, quien ha analizado muchos Arsénicos, Creatininas y Gravedades Específicas y a mi colega Rodrigo del Río, quien revisó con criterio muy profesional este pequeño trabajo.

## REFERENCIAS

---

- American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH). 2001. Documentation of Biological Exposure Indices. 7th ed.
- Carrieri M, Trevisan A, Bartolucci GB. 2001. Adjustment to concentration-dilution of spot urine sample: correlation between specific gravity and Creatinine. *Int Arch Occup Environ Health.* (1) : 63-7.
- Garde AH, Hansen AM, Kristiansen J, Knudsen LE. 2004. Comparison of uncertainties related to standarization of urine samples with volume and creatinine concentration. *An. Occup. Hyg.* 48(2): 171-17.
- Graul RJ, Stanley RL. 1982. Specific gravity adjusment of urine analysis results. *Am Ind Hyg Assoc J.* 43 (11): 863.
- Greenberg GN, Levine RJ. 1989. Urinary creatinine excretion is not stable: a new method for assessing urinary toxic substance concentrations. *J Occup Med.* 31(10): 832-8.
- Ikeda; Ezaki; Tsukahara; Moriguchi; Furuki, Fukui. Bias induced by the use of creatinine-corrected values in evaluation of B (2)-microglobulin levels. *Toxicol let.* 2003; 145(2): 197-207.
- Inoue O, Ukai H, Ikeda M. 2006. Green chemistry in urinalysis for trichloroethanol and trichloroacetic acid as markers of exposure to chlorinated hydrocarbon solvents. *Ind Health.* 2006 Jan;44(1):207-14.
- Jacobson GA, McLean S. 2003. Biological monitoring of low level occupational xylene exposure and the role of recent exposure. *Ann. Hyg.,* Vol 47, N° 4, pp. 331-336, 2003.
- Mason HJ, Williams NR, Morgan MG, Stevenson AJ, Armitage S. 1998. Influence of biological and analytical variation on urine measurements for monitoring exposure to cadmium. *Occup Environ Med.* Feb; 55(2): 132-7.
- Pactox. Urine Creatinine Correct. Pacific Toxicology Laboratories [www.pactox.com/library](http://www.pactox.com/library); consulta marzo 2007.

# Modelos de Regresión y Correlación III. Regresión Logística

## REGRESSION MODELS AND CORRELATION III. LOGISTIC REGRESSION

PhD Claudio Silva<sup>1</sup>, MD Mauricio Salinas<sup>2</sup>

1. PhD Estadística. Escuela de Salud Pública, Universidad de Chile.

2. MD, MPH (c) Director Unidad de Epidemiología y Estadística Fundación Científica y Tecnológica ACHS.

### RESUMEN

El uso de modelos de regresión, cuando la variable respuesta es de carácter dicotómica, requiere algunas modificaciones matemáticas para estimar la probabilidad de que la variable respuesta tome un valor u otro, de acuerdo a una combinación de predictores dada. En este artículo se revisan los conceptos detrás de la regresión logística, su forma de operación, análisis e interpretación. Utilizando un ejemplo, con el software Epi Info 3.4, se demuestra cómo opera el modelo. Se analiza los posibles criterios para definir valor de probabilidad como punto de corte, utilizando curvas ROC y, finalmente, se explica la aplicación de la razón de disparidades a este caso particular.

Silva C, Salinas M. 2007. Modelos de Regresión y Correlación III. Regresión Logística. *Cienc Trab.* Abr-Jun; 9 (24): 00-00

Descriptores: ANALISIS DE REGRESION, MODELOS LOGISTICOS, CURVA ROC.

### ABSTRACT

The use of regression models, when the response variable is of dichotomous character, requires some mathematical modifications, for estimating the probability that the response variable takes a value or another, according to a given combination of predictors. This article reviews the concepts behind logistic regression, its form of operation, analysis and interpretation. Using an example, with Epiinfo software, it is shown how the model operates. Possible criteria for defining the probability value as a cutting point, using ROC curves is discussed, and finally an explanation is given on the application of disparities rate to this particular case.

Descriptors: REGRESSION ANALYSIS; LOGISTIC MODELS; ROC CURVE.

### INTRODUCCIÓN

En artículos anteriores hemos comentado la naturaleza de los modelos de regresión lineal simple y múltiple (Silva y Salinas 2007). Una de las características fundamentales de tales modelos es la presencia de dos tipos de variables: Una RESPUESTA (Y) cuantitativa continua y una o más variables PREDICTORAS o DESCRIP-TORAS (denominadas  $X_1, X_2, \dots, X_k$ ). Así, para las unidades de observación en que se registran los valores de los descriptores ( $x_1, x_2, \dots, x_k$ ) hay, potencialmente, infinitos valores de Y. Sin embargo, podemos ESTIMAR el valor medio de ellos (o matemáticamente también llamada ESPERANZA) utilizando la siguiente expresión:

$$\hat{\mu}_{Y|X} = \hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k \quad (1)$$

Donde:

$\hat{\mu}_{Y|X}$ : Valor medio estimado de Y para los predictores  $X_1, X_2, \dots, X_k$ .

$\hat{Y}$ : Valor estimado de Y según expresión (1).

$\beta_k$ : Estimación de la pendiente asociada al descriptor  $x_k$

$X_k$ : valor observado del descriptor  $X_k$

Esto es lo que se hace habitualmente en un modelo de regresión lineal. En muchas situaciones en las que deseamos utilizar estos modelos se repite este esquema, pero con un cambio importante: La respuesta es una variable cualitativa con dos posibles valores o dicotómica ( $Y=1$ , si ocurre un "éxito" e  $Y=0$  si ocurre un "fracaso"). Por ejemplo, (a) para un desempleado  $Y=1$  si él encuentra trabajo dentro de un año de su despido,  $Y=0$  en caso contrario; (b) para un obrero que sufrió quemaduras graves en su trabajo,  $Y=1$  si el implante de piel es exitoso,  $Y=0$  en caso contrario; (c) para una persona afectada por una compleja intoxicación alimentaria,  $Y=1$  si ella fallece dentro de las 24 horas posteriores a ella,  $Y=0$  si no fallece en ese lapso. En cada uno de estos casos lo que interesa es ESTIMAR la probabilidad de que Y sea igual a 1 para las unidades de observación en que ( $X_1, X_2, \dots, X_k$ ) = ( $x_1, x_2, \dots, x_k$ ), es decir, para aquellos individuos que poseen ese particular perfil en los predictores seleccionados. Esto lo denotamos así:

$$p(x) = P(Y=1 | (x_1, x_2, \dots, x_k)) \quad (2)$$

Como en estos casos la variable respuesta Y sólo puede tomar dos valores (1 y 0), no sirve estimar la media o esperanza matemática de la combinación de predictores. Entonces estimamos, de la manera más amistosa, la probabilidad de que Y tome uno de esos valores, y para ello debemos tener valores  $p(x)$  lineales. Hacer eso mediante la fórmula  $p(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k$ , desde el punto de vista matemático es muy complicado. Por ello es que los modelos de regresión logística utilizan la siguiente transformación:

$$\text{logit}(p(x)) = \ln(P(Y=1)/P(Y=0)) \quad (3)$$

Donde  $\text{logit}(p(x))$  es el logaritmo natural del cociente entre  $p(x)$  y su complemento

Correspondencia / Correspondence

Mauricio Salinas F.

Fundación Científica y Tecnológica ACHS

Diagonal Paraguay 29, piso 4, Santiago

Tel.: (56-2) 685 29 61

e-mail: msalinasf@achs.cl

Recibido: 05 de Junio de 2007 / Aceptado 18 de Junio de 2007

(1-p(x)) (Taucher 1997). En este caso particular, la expresión queda de la siguiente forma:

$$\text{logit}(p(x)) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k \quad (4)$$

Entonces, a partir de una muestra aleatoria  $\{y_i, (x_1, x_2, \dots, x_k)_i; i = 1, \dots, n\}$  donde nuestros  $y_i$  valen 0 o 1, podemos obtener, mediante MÉTODOS NUMÉRICOS ITERATIVOS, las correspondientes ESTIMACIONES  $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$  para los coeficientes de la regresión logística (4). La expresión (4) define al MODELO DE REGRESIÓN LOGÍSTICA (Harrell 2001).

A nivel muestral tenemos el modelo:

$$\text{logit}(p(x)) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k \quad (5)$$

Despejando algebraicamente p(x) en la expresión (5) obtenemos una fórmula equivalente que es muy útil para los cálculos y algunas interpretaciones:

$$p(x) = P(Y=1 | (x_1, x_2, \dots, x_k)) = \frac{e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}}{1 + e^{(\beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k)}} \quad (6)$$

Analizaremos un ejemplo con un solo predictor. Para efectos prácticos del ejemplo asumiremos que se cumplen los supuestos de la regresión logística (ver más adelante) y definiremos un nivel de significación de 0,05, ya que es la convención más utilizada.

La estimación de los valores  $\beta$  se realiza mediante métodos iterativos, cuyo detalle escapa a los objetivos de esta revisión. Los valores  $\beta_0$  y  $\beta_1$  pueden obtenerse fácilmente utilizando el programa Epi Info 3.4 de distribución gratuita y que se descarga en el sitio web [www.cdc.gov/epiinfo](http://www.cdc.gov/epiinfo)

Supongamos que deseamos ver cuál es la probabilidad de tener o no

**Tabla 1.** Número de Años Expuesto a Sílice y Condición de Tener Silicosis (n=20).

Individuo	Silicosis	Años Expuesto a Sílice
1	No	1
2	No	5
3	No	10
4	No	8
5	No	7
6	No	4
7	No	3
8	No	5
9	No	2
10	Sí	12
11	Sí	11
12	Sí	9
13	Sí	7
14	Sí	15
15	Sí	18
16	Sí	20
17	Sí	9
18	Sí	11
19	Sí	8
20	Sí	10

tener silicosis, en relación a los años trabajando expuesto a polvo de sílice. Obtenemos una muestra aleatoria de veinte sujetos con la información mostrada en la Tabla 1.

Para hacer el análisis en Epi Info 3.4 se puede copiar la tabla en el programa EXCEL y abrir el archivo directamente desde el programa estadístico. La variable respuesta (tener silicosis) debe ser ingresada con códigos numéricos 0 y 1, donde el valor 1 corresponde a la respuesta Sí.

Utilizando la opción “Logistic Regression”, le pedimos al programa que realice la regresión con las dos variables en cuestión. El programa informará los siguientes resultados:

#### Regresión Logística No Condicional

Term	O.R	95% I.C.	Coeficiente	D.E.	Z- Estadística	P-Value	
Años expuesto	2.3573	1.0607	5.2388	0.8575	0.4074	2.1047	0.0353
Constante	*	*	*	-6.7122	3.3717	-1.9907	0.0465
Convergencia	Convergencia						
Iterations:	7						
Final -2* Log-Likelihood:	12.1316						
Casos Incluidos	20						
Prueba	Estadística	G.L.	P-Value				
Score	9.7557	1	0.0018				
Razón de máxima verosimilitud	15.3940	1	0.0001				

Enfocándonos en el primer grupo de datos, podemos obtener los valores  $\beta$  de la columna Coefficient.

Obtenemos que el valor  $\beta_1$  de la variable predictor “años expuestos a sílice” es 0,857 y el término constante del modelo es  $\beta_0 = -6,712$ . Si introducimos esos valores en la fórmula 6 podemos estimar la probabilidad de que un individuo tenga silicosis.

La fórmula queda de la siguiente forma:

$$p(x) = \frac{e^{-6,712+0,857*x}}{1 + e^{-6,712+0,857*x}} \quad (7).$$

Donde:

p(x) es la probabilidad de Y=1 para cada valor de x, y x es el número de años expuesto a sílice.

Si calculamos los valores y para cada uno de los x obtenemos lo que se muestra en la Tabla 2 (se puede introducir la fórmula en Excel y calcular (7) fácilmente).

Podemos ver que los valores de probabilidad obtenidos presentan gran dispersión. Resulta fácil clasificar a un individuo con probabilidad 0,002 como sin Silicosis; también resulta fácil clasificar al individuo con probabilidad 0,999 como con Silicosis. Sin embargo, debemos clasificar a toda la muestra, incluyendo individuos con probabilidades intermedias (0,5, por ejemplo). Esto significa que debemos definir en forma arbitraria un valor de probabilidad que discrimine si calificaremos a cada individuo en tanto presente la condición en estudio y no presente la condición en estudio.

La elección de este valor crítico puede hacerse mediante diversos criterios. El más simple sería usar 0,5 y clasificar como silicótico a

**Tabla 2.**  
Probabilidad de Tener Silicosis, según el Modelo Logístico.

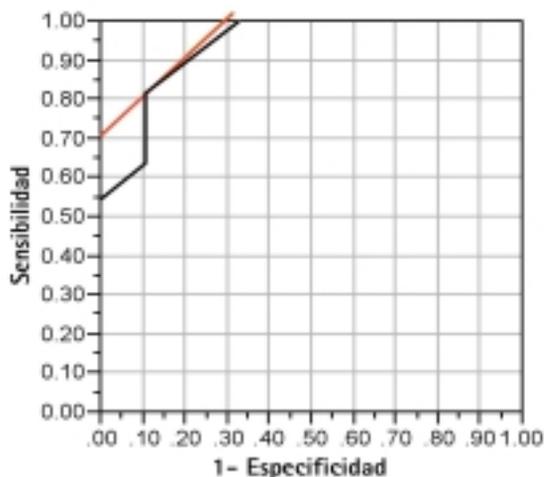
Individuo	Silicosis	Años expuesto	Probabilidad de tener Silicosis
1	No	1	0,00286
2	No	5	0,08151
3	No	10	0,86623
4	No	8	0,53793
5	No	7	0,33048
6	No	4	0,03626
7	No	3	0,01570
8	No	5	0,08151
9	No	2	0,00672
10	Sí	12	0,97299
11	Sí	11	0,93854
12	Sí	9	0,73302
13	Sí	7	0,33048
14	Sí	15	0,99789
15	Sí	18	0,99984
16	Sí	20	0,99997
17	Sí	9	0,73302
18	Sí	11	0,93854
19	Sí	8	0,53793
20	Sí	10	0,86623

cualquier sujeto cuyo perfil  $x$  tenga asociada una probabilidad mayor o igual a 50%. Sin embargo, habitualmente definir el valor crítico se basa en que el valor logre la mejor sensibilidad y especificidad posible. Algunos programas estadísticos seleccionan el mejor valor en forma estandarizada, pero el valor puede no ser el óptimo para nosotros. Una manera de realizar este análisis es mediante curvas ROC.

## CURVAS ROC

Una curva ROC (del inglés Receiver Operator Characteristic) es un gráfico donde en el eje Y está la sensibilidad (verdaderos positivos) y en el eje X  $1 -$  especificidad (falsos positivos) (Figura 1). Mientras mejor sea la predicción del modelo, éste tendrá mejor sensibilidad y menos falsos positivos. Eso gráficamente significa que

**Figura 1.** Curva ROC.



la curva ROC estará cada vez más cerca del ángulo superior izquierdo, llegando a la situación ideal cuando dicha curva se ubica sobre el eje Y.

La curva ROC que aparece en la Figura 1 es la que se obtiene con los datos de la Tabla 3. Podemos ver que el punto más cercano al ángulo superior derecho (flecha roja) presenta una sensibilidad aproximada de 0,82 y un valor en el eje  $x$  de 0,1, es decir, especificidad de 0,9, valores que son bastante aceptables.

En algunas situaciones puede que el investigador prefiera mejorar su sensibilidad al costo de aumentar el número de falsos positivos. Ello podría ocurrir, por ejemplo, en situaciones en que se busca una condición que se desea prevenir y las medidas son relativamente fáciles de implementar; por ejemplo, si estuviéramos identificando individuos susceptibles a hipoacusia laboral para indicarles protección auditiva especial y controles auditivos más frecuentes. En esas condiciones podríamos tomar el punto señalado en la Figura 1 con la flecha azul (se está asumiendo que la curva es la misma para este caso), con lo cual se obtiene una sensibilidad de 0,9, pero la especificidad cae al 0,8. Con eso evitaríamos más casos de hipoacusia.

En otros casos puede preferir aumentarse la especificidad, aunque probablemente esto es infrecuente. Esta situación puede ocurrir, por ejemplo, cuando se utilizan varios exámenes para detectar una condición dada, y uno es muy sensible y el otro se desea utilizar con más especificidad. Por ejemplo, supongamos que estamos evaluando la posibilidad de que un individuo presente mal agudo de montaña grave en la exposición a altitud; un buen examen de tamizado inicial sería la encuesta de Lake Louis, para detectar si el individuo ha tenido síntomas. Luego deberíamos utilizar una prueba más específica para mal agudo de montaña grave, que podría ser prueba simulada en cámara hipobárica.

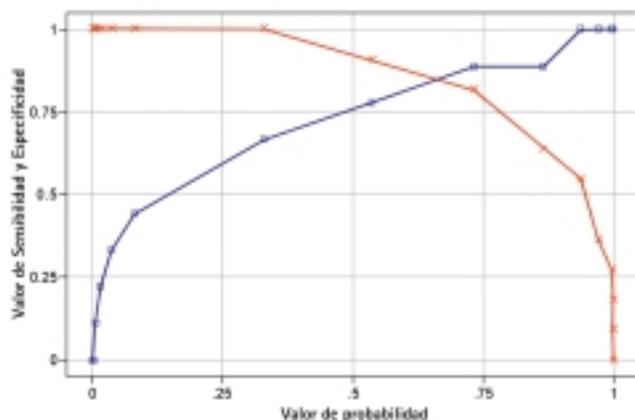
La posibilidad de tener distintos valores de sensibilidad y de especificidad, según el valor de probabilidad que se elija como punto de corte, se ilustra en la Tabla 3 y la Figura 2. Utilizando ambos elementos se puede buscar el balance entre estas dos características o privilegiar una frente a la otra, según sea lo más adecuado en el área de estudio. En la Figura 2 se observa claramente que el aumento de la sensibilidad implica una disminución de la especificidad y viceversa, estando el punto que optimiza ambas donde se cruzan las curvas, alrededor de 0,7.

**Tabla 3.**  
Probabilidad de Tener Silicosis, según el Modelo Logístico.

N	Valor de Probabilidad	Sensibilidad	Especificidad
1	1,000	0	1,000
2	0,99997	0,09090	1,000
3	0,99983	0,18181	1,000
4	0,99787	0,27272	1,000
5	0,97283	0,36363	1,000
6	0,93823	0,54545	1,000
7	0,86565	0,63636	0,88888
8	0,73215	0,81818	0,88888
9	0,53694	0,90909	0,77777
10	0,32971	1,000	0,66666
11	0,08132	1,000	0,44444
12	0,03619	1,000	0,33333
13	0,01568	1,000	0,22222
14	0,00671	1,000	0,11111
15	0,00285	1,000	0
16	0	1,000	0

Figura 2.

Gráfico de sensibilidad y especificidad para distintos valores de probabilidad posibles.



## RAZÓN DE DISPARIDAD

Un concepto muy útil en Epidemiología es el de razón de disparidad (odds ratio). La idea es contrastar el cociente probabilidad de éxito y probabilidad de fracaso ( $P(\text{éxito})/P(\text{fracaso})$ ) atribuible a un sujeto de clase A con el mismo cociente, pero para un sujeto clase B. Cada uno de estos cocientes se conoce como “disparidad” (odds) para A y B, respectivamente; la razón entre ellos (OR: odds ratio) nos da una idea de la vulnerabilidad de los sujetos clase A respecto a los de clase B.

$$\text{Simbólicamente: } OR = \frac{P(\text{éxito} / A) / P(\text{fracaso} / A)}{P(\text{éxito} / B) / P(\text{fracaso} / B)} \quad (8)$$

El OR es especialmente interesante en dos casos:

- a) La característica B es la negación de A; por ejemplo, A es expuesto a una condición de riesgo y B no expuesto a esa condición en particular, siendo “éxito” = presentar determinada dolencia y “fracaso” = no presentar esa dolencia.

- b) Las características A y B corresponden a niveles de un factor cuantitativo diferentes en una unidad de él; por ejemplo A= 5 años de exposición y B = 4 años de exposición.

Un subproducto muy interesante de la regresión logística es que se puede demostrar (Hosmer y Lemeshow 1983) que:

$$OR = \exp(\beta_i) \quad (9)$$

Donde  $\beta_i$  es el coeficiente del predictor  $X_i$  en el modelo de regresión logística (fórmula 5).

En nuestro ejemplo tenemos  $\beta_i = 0,857$  y, por lo tanto:

$$\exp(\beta_i) = \exp(0,857) = 2,356$$

Es decir, que el OR es aproximadamente 2,4, implicando que la razón  $P(\text{desarrollar silicosis})/P(\text{no desarrollar silicosis})$  es más del doble para un sujeto que ha trabajado en un ambiente contaminado por sílice durante  $(X+1)$  años que para otro sujeto que ha trabajado en esas condiciones durante  $X$  años.

En el caso de muestras aleatorias, para poder decir que el OR obtenido es significativo requerimos del cálculo de intervalos de confianza, tema que veremos en otro capítulo de esta serie.

## SUPUESTOS DEL MODELO

Una gran ventaja de la regresión logística en comparación con la de regresión lineal es no requerir que se cumplan supuestos (Garson 2006) como: existencia de una relación lineal entre la respuesta y los predictores, normalidad de los residuos, homoscedasticidad de los residuos, independencia entre las observaciones y ausencia de colinealidad entre los predictores. Los supuestos esenciales de la regresión logística son: independencia entre las observaciones sucesivas y existencia de una relación lineal entre  $\text{logit}(x)$  y los predictores  $X_1, \dots, X_k$ .

## REFERENCIAS

- Garson D. 2006. Logistic regression. Disponible en: <http://www2.chass.ncsu.edu/garson/PA765/logistic.htm>. [Accesado el 15 de mayo de 2007].
- Harrell F. 2001. Binary logistic regression. En: Harrell F. Regression modeling strategies. New York: Springer-Verlag. p. 215 – 265.
- Hosmer D, Lemeshow S. 1983. Interpretation of the Coefficients of the Logistic Regression Model. En: Applied Logistic Regression. Wiley Interscience. (3): pgs 38-81 .
- Salinas M, Silva C. 2007. Modelos de regresión y correlación II. Regresión Lineal Múltiple. Cienc Trab 23: 39 – 41.
- Taucher E. 1997. Regresión Logística. En: Bioestadística, Santiago: Editorial Universitaria, (25): 241-248.

# INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

C&T, Ciencia & Trabajo, órgano de difusión de la Fundación Científica y Tecnológica de la Asociación Chilena de Seguridad, tiene como misión divulgar el conocimiento en las áreas de Salud Ocupacional, Prevención de Riesgos, Higiene Industrial, Ergonomía, Salud Ambiental y otras disciplinas asociadas al mundo del trabajo y medio ambiente.

C&T suscribe principalmente al acuerdo sobre Requisitos Uniformes para Preparar los Manuscritos Enviados a Revistas Biomédicas, elaborado por el Comité Internacional de Directores de Revistas Médicas (New England Journal of Medicine 1997; 336 : 309-15, actualizado a Noviembre 2003, en: <http://www.icmje.org>).

Los artículos científicos que C&T publica deben ser originales. Los autores deben haber participado en el trabajo en grado suficiente para asumir la responsabilidad de su contenido total. No confiere la calidad de autor haber participado en la obtención de fondos, en la recolección de datos, en la supervisión general del grupo de investigación, haber aportado muestras o reclutado pacientes; tampoco se aceptan las "Autorías por cortesía". Se puede citar un autor corporativo en los ensayos multicéntricos. La totalidad de los integrantes de un equipo, citados como autores, pueden indicarse bajo el título o en una nota a pie de página, los que deberán cumplir todos los criterios antes mencionados; quienes no los cumplan figurarán, con su autorización, en la sección de Agradecimientos.

Los artículos sobre experimentación en humanos y animales deben ser acompañados de una copia digital de la aprobación del Comité de Ética de la Institución donde se realizó el estudio, de acuerdo a la Declaración de Helsinki de 1975. En el artículo no se deben incluir datos que permitan identificar a los sujetos de estudio.

Los artículos deben ser enviados en formato electrónico (Microsoft Word para PC, o compatible) en Español, Portugués o Inglés. El formato debe ser simple para facilitar la edición del texto e incluir las siguientes secciones:

## a. Página inicial

- Título del artículo, que debe ser conciso, no incluir abreviaturas y dar idea exacta de su contenido. Si el tema ha sido presentado en alguna conferencia, indicarla citando la ciudad y fecha de exposición.
- Nombre completo de los autores, profesión, grado académico (si corresponde) y afiliación institucional, incluyendo ciudad y país.
- Departamento e Institución donde se realizó la investigación, si corresponde.
- Fuente de financiamiento, si la hubo. Declarar eventuales conflictos de interés.
- Dirección postal, e-mail, fono y fax del autor que se ocupará de la correspondencia relativa a este documento.

## b. Página dos

- Resumen en idioma original con una extensión máxima de 200 palabras. Debe incluir objetivos, método, resultados, conclusiones principales y ser escrito en estilo impersonal.
- Al final del resumen debe incluir tres a cinco descriptores (palabras claves o keywords) extraídos de la lista de Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) ([www.bireme.br](http://www.bireme.br)).

## Página tres y siguientes en el siguiente orden

- El formato del texto depende del tipo de artículo.

Los artículos científicos son el producto de un trabajo de observación, investigación clínica o experimentación que consta de las siguientes secciones: a) Introducción en la que se presentan las razones que motivaron el estudio y los objetivos del mismo; b) Material y Métodos en la que se describen los elementos y procedimientos utilizados de manera tal que los resultados puedan ser reproducidos por otros investigadores; se debe incluir una descripción suficiente del análisis estadístico; c) Resultados en la que se presentan los hallazgos del estudio; d) Discusión en la que se destacan los aspectos nuevos e importantes del estudio, conclusiones, implicaciones y limitaciones de los resultados. La extensión máxima de este tipo de artículo no debe exceder los 36.000 caracteres (incluyendo los espacios).

Los artículos de revisión son el producto del análisis crítico de la literatura reciente sobre un tópico especial. Este tipo de artículo incluye los puntos de vista del autor sobre el tema. Normalmente este tipo de documento es encargado por C&T a expertos en el tema según planificación editorial. La extensión máxima de estos artículos no debe exceder los 60.000 caracteres (incluyendo los espacios).

La comunicación de Casos, en los que se describen situaciones de interés médico vistos con poca frecuencia (casos clínicos) o situaciones especiales encontradas en la práctica diaria de otros profesionales de la salud ocupacional (investigación de un accidente que ocurre por primera vez, por ejemplo). Este tipo de artículo debe contener dos secciones: en la primera se describe el caso y en la segunda se comentan los hallazgos y se hacen las recomendaciones que correspondan. La extensión máxima de este tipo de artículo no debe exceder los 20.000 caracteres (incluyendo los espacios).

Los Artículos de Educación son aquellos que contribuyen a la formación integral de los profesionales de Salud Ocupacional. Generalmente son solicitados por el Comité Editorial de C&T. La extensión máxima de ellos es de 60.000 caracteres (incluyendo los espacios).

Los Artículos de Opinión son comunicaciones personales sustentadas bajo el método científico y con referencias bibliográficas que apoyan las opiniones. La extensión máxima de estos artículos es de 20.000 caracteres (incluyendo los espacios).

- Al final del texto puede incluirse una sección de agradecimientos y a continuación las Referencias bibliográficas. Es de completa responsabilidad de los autores la información entregada en esta área, quienes debieran revisar siempre su listado para confirmar que éstas estén completas, con todos sus elementos y simbología integrantes en orden y verificar su inserción en el texto. En caso contrario, el material puede ser devuelto para corrección. Las referencias deben ser presentadas e incluidas en el texto según las siguientes indicaciones, basadas en las normas ISO 690:1987 para formato impreso e ISO 690-2 para formato electrónico: todas las referencias deben incluir los siguientes elementos y la puntuación indicada:

- Apellido paterno del autor/autor(es) más las iniciales del nombre (hasta seis autores, separados por coma; si son más de seis agregar "et al" después del sexto) o autor institucional, si corresponde.
- Año de publicación, separado por punto de elemento anterior.
- Título completo del artículo, del libro o del capítulo, si corresponde, separado por punto de elemento anterior.
- Título abreviado de la revista, de acuerdo a listado de Biosis o Index Medicus (ver: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?db=journals>), o libro Proceedings, si es el caso, separado por punto de elemento anterior.
- Ciudad/estado/país de publicación, y editor, separado por dos puntos estos elementos y por punto de elemento anterior.
- Números del volumen y páginas inicial y final, separado por dos puntos estos elementos y por punto de elemento anterior.
- Disponibilidad en Internet, si se sabe, separado por punto de elemento anterior.

Ordenar las referencias alfabéticamente según sistema letra por letra, en orden descendente, partiendo del primer elemento que constituye la cita, si éste se repite, dejarlo solamente en la primera referencia y en las subsiguientes reemplazar por tres guiones (---). El segundo suborden de arreglo corresponde por año de publicación, en caso de tener referencias del mismo autor, si fueran todas igualmente del mismo autor y del mismo año, agregar: a, b, c, d, etc. En el año, para diferenciar.

Cada referencia debe ser insertada en el texto indicando el apellido del autor y año de publicación del documento entre paréntesis redondo, ejemplo: un autor (Vega 2003), dos autores, (Vega y Martínez 2003), tres autores o más, primer autor y agregar texto "et al" (Vega et al. 2003), autores diferentes pero con el mismo apellido, agregar inicial del nombre (Vega J 2000; Vega M 2003), (para mayor información consultar: <http://www.collectionscanada.ca/iso/tc46sc9/standard/690-1e.htm> y <http://www.collectionscanada.ca/iso/tc46sc9/standard/690-2e.htm>)

## Ejemplos:

### Artículo de Revistas:

Vega MC, Pino J, González B. 2002. Primer caso descrito de Alternaria alternata en keratitis fúngica. Bol Cient Asoc Chil Segur. Dic 5; (10):27-30.

### Monografía 2 autores:

González J, Tapia C. 2001. Accidentabilidad en el Centro Hospitalario. 2ª ed. México: McGraw-Hill.

### Capítulo de libro:

Gutiérrez SJ. 1999. Iluminación y color. En: Córdova JH, editor. Seguridad Industrial: análisis, diagnóstico y manejo. 2ª ed. Madrid: Raven Press, p.465-78.

### Conferencia:

Kimura J, Shibasaki H, editores. 1996. Recent advances in clinical neurophysiology. Proceedings of the 10th International Congress of EMG and Clinical Neurophysiology; 1995 Oct 15-19; Kyoto, Japan. Amsterdam: Elsevier.

### Revista en formato electrónico:

Morse SS. 1995 Factors in the emergence of infectious diseases. Emerg Infect Dis [serial online] Jan-Mar [cited 1996 Jun 5];1(1):[24 screens]. Disponible en Internet: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/eid.htm>

### Monografía en formato electrónico:

CDI, clinical dermatology illustrated 1995 [monograph on CD-ROM]. Reeves JRT, Maibach H. CMEA Multimedia Group, producers. 2nd ed. Version 2.0. San Diego: CMEA.

## Programa computacional:

Hemodynamics III: the ups and downs of hemodynamics. 1993. [computer program]. Version 2.2. Orlando (FL): Computerized Educational Systems.

## • Páginas complementarias

Las Tablas, deben llevar numeración arábiga correlativa con título descriptivo breve, por orden de aparición. Cada columna debe tener un encabezamiento corto y abreviado el que puede incluir símbolos para unidades. Al pie de la tabla se debe indicar el significado de cada abreviatura y la simbología del método estadístico empleado. Las tablas deben ser enviadas en el formato original; por ejemplo, si ella se construyó en Microsoft Excel, debe enviarse el archivo que originó la tabla. En el texto del artículo, el autor debe indicar el lugar donde sugiere insertar la tabla.

Figuras o Gráficos deben ser elaboradas en formatos compatibles con Microsoft Excel o PowerPoint. Cada figura o gráfico debe identificarse con números arábigos correlativos. Las leyendas deben facilitar su comprensión, sin necesidad de recurrir a la lectura del texto. Las figuras o gráficos deben ser enviadas en el formato original al igual que lo señalado para las tablas. En el texto del artículo, el autor debe indicar el lugar donde sugiere insertar las figuras o gráficos.

Ilustraciones y fotografías deben ser enviadas en formato electrónico JPEG de alta resolución. De ser necesario, estos archivos deben enviarse en forma separada.

## Aspectos Legales

La responsabilidad de los conceptos publicados en Ciencia & Trabajo es exclusiva de los autores, no comprometiéndolo en modo alguno la opinión de la Fundación Científica y Tecnológica ACHS y de Ciencia & Trabajo.

Todos los textos publicados están protegidos por Derecho de Autor, conforme a la Ley No 17.336 de la República de Chile. Se autoriza la publicación posterior o la reproducción total o parcial de los artículos, en formato impreso o electrónico, siempre y cuando se cite a Ciencia & Trabajo como fuente primaria de publicación. Los autores de artículos científicos deben establecer por escrito que no existen conflictos de interés de ningún tipo que pueda poner en peligro la validez de lo comunicado.

## Aspectos Administrativos

La recepción del manuscrito será notificada por correo electrónico, al primer autor firmante, lo que no implica su aceptación. El Comité Editorial hará una primera evaluación del material y de su cumplimiento con estas normas. La evaluación del trabajo será realizada por dos o más evaluadores externos a la revista, designados por el comité editorial de C&T. Las observaciones de forma o contenido efectuadas por estos evaluadores serán enviadas a los autores para su consideración. El documento que éstos generen al ser introducidas las modificaciones, será el que se publique. Aquellas observaciones que los autores consideren que no es pertinente incorporar al documento, deberán ser comentadas en carta dirigida al editor en jefe de C&T. La versión final del artículo, será de exclusiva responsabilidad de los autores. C&T entregará un ejemplar de la versión impresa del artículo a cada autor. Toda comunicación, tanto de remisión de trabajos como de correspondencia a la editorial, debe ser dirigida a:

Dr. Mauricio Salinas

Editor Jefe

Diagonal Paraguay N° 29 Piso 4, Santiago, Chile

Fono: (56-2) 685 2961

Fax: (56-2) 685 2963

e-mail: [cyt@achsl.cl](mailto:cyt@achsl.cl)

## Declaración de la Responsabilidad de Autoría y Conflicto de Intereses

El siguiente documento debe ser firmado por todos los autores del manuscrito y remitido como copia digitalizada. Este documento debe contener lo siguiente:

### • Título del Manuscrito:

• Responsabilidad de Autoría: "Certifico que he contribuido directamente al contenido intelectual de este manuscrito, a la génesis y análisis de sus datos, por lo cual estoy en condiciones de hacerme públicamente responsable de él y acepto que mi nombre figure en la lista de autores".

• Conflicto de intereses: Declaro que no existe ningún posible conflicto de intereses en este manuscrito. Si existiera, será declarado en este documento y/o explicado en la página del título, al identificar las fuentes de financiamiento.

# Índice

---

- A27 Editorial
- A29 Índice
- A29 Index
- A30 En este Número

## Artículos de Difusión

- A32 **Sección Ehp**  
Biodiesel: Cultivando Combustibles Alternativos
- A39 Calentamiento Global: Futuro con Devastadores Efectos
- A44 Presentismo Ocasionaría Millonarias Pérdidas en Chile

## Artículos Originales

- 43 Presencia de Síndrome de Burnout en Poblaciones Policiales Vulnerables de Carabineros de Chile  
Briones D
- 51 Síndrome de Burnout e Inteligencia Emocional: Un Análisis con Enfoque Psicosocial en una Agencia Estatal Chilena  
Vera A, Ravanal I, Cancino L, Carrasco C, Contreras G, Arteaga O
- 55 La Dimensión de Fatiga-Energía como Indicador de Presentismo: Validez de una Escala en Trabajadores Mexicanos  
Juárez-García A
- 61 Presentismo y su Relevancia para la Salud Ocupacional en Chile  
Arteaga O, Vera A, Carrasco C, Contreras G
- 64 Enfoque del Presentismo en Empresas de Salud  
Rojas R
- 69 Algunos Factores Predictivos en la Evolución del Daño Orgánico Cerebral post Traumatismo Encéfalo Craneano  
Maturana R, Maturana R
- 76 Corrección de Indicadores Biológicos por Creatinina. ¿Alternativa correcta?  
Coopman M

## Artículo de Educación

- 81 Modelos de Regresión y Correlación III. Regresión Logística  
Silva C, Salinas M