



Artículo

Clima de Seguridad Laboral: naturaleza y poder predictivo

Safety Climate: its nature and predictive power

AMPARO OLIVER¹
JOSÉ MANUEL TOMÁS¹
ALISTAIR CHEYNE²

Fecha de Recepción: 21-01-2005

Fecha de Aceptación: 03-01-2006

RESUMEN

El clima organizacional y los climas específicos de diversos aspectos organizacionales, como el clima de seguridad han suscitado abundante literatura, tanto teórica como empírica, y su utilidad aplicada resulta evidente. El clima de seguridad, el objetivo de este artículo, nace de los trabajos seminales de Zohar (1980) y ha sido empleado en la literatura sobre seguridad laboral, bien como antecedente de la siniestralidad laboral, como aspecto a medir para una correcta evaluación de la seguridad en la empresa, o incluso como consecuente de características y acciones organizacionales tales como tipo de empresa, tamaño, inversiones en seguridad. No obstante, el desarrollo teórico del concepto y la correspondiente evaluación empírica de esas características teóricas no han ido en paralelo, especialmente en nuestro contexto. El objetivo de este trabajo es poner a prueba empíricamente las características teóricas principales del clima de seguridad mediante técnicas estadísticas multinivel, idóneas para este diseño de investigación. En concreto los objetivos son: a) someter a prueba la característica de percepción compartida del clima de seguridad; b) poner a prueba la capacidad del clima como correlato de accidentes, su capacidad predictiva; c) estudiar la importancia relativa de las distintas dimensiones de clima en nuestro contexto industrial, una vez controlados estadísticamente aspectos “físicos” de la seguridad laboral.

ABSTRACT

Organisational climate, as well as specific aspects of organisational climate, such as

¹ Universitat de València, Facultad de Psicología.

² Loughborough University, Business School.

safety climate, has produced a number of theoretical and empirical scientific contributions. Their applied interest is self-evident. Safety climate has been in the psychological arena since the seminal work by Zohar (1980), and it is the main purpose of this paper. The safety climate construct has been used in the psychological, sociological or business literature on work safety in different ways: as an antecedent of accidents; as an assessment tool of safety in the workplace; or as a consequent of organisational characteristics and actions such as company type, company size, safety investments, etc. However, the theoretical developments of safety climate properties and characteristics have not paralleled by an empirical assessment of these properties, especially in the Spanish context. The overall aim of this paper is to test the main theoretical properties of safety climate through the multilevel statistical models, adequate for the research design. The three objectives are: a) to empirically test the safety climate's property of shared perceptions; b) to test the predictive power of safety climate on accident occurrence; c) to study the relative importance of the safety climate dimensions in the Spanish industrial context, while statistically controlling for physical aspects of the occupational safety.

PALABRAS CLAVE

Clima de seguridad, Predicción de accidentes, Modelos multinivel.

KEY WORDS

Safety climate, Accident prediction, Multilevel models.

INTRODUCCIÓN

El clima organizacional es un concepto desarrollado inicialmente por Lewin, Lippitt y White (1939) al examinar la influencia de climas sociales creados experimentalmente sobre el comportamiento de niños en un grupo. Sin embargo, la mayor parte de trabajos teóricos y empíricos sobre clima organizacional se dan a partir de los años 70 (Van Muijen, 1998). La mayoría de autores entienden el clima como las percepciones compartidas de la situación organizacional (Denison, 1990). Son percepciones individuales, pero debe haber un grado de consenso elevado para considerarse clima, esto es, las percepciones han de ser compartidas. El clima organizacional se refiere, por tanto, a las percepciones compartidas por los miembros de una organización con respecto a sus propiedades fundamentales, entendiendo éstas como las políticas, procedimientos y prácticas (Reichers y Schneider, 1990; Reutsch, 1990).

Otras dos características importantes del clima organizacional son: a) su *multidimensionalidad*, ya que las facetas sobre las que puede preguntarse a los trabajadores son múltiples; b) su potencial valor predictivo, pues es un concepto que trata de explicar el impacto que la organización o el sistema social de la organización tiene en la conducta de sus trabajadores, de sus componentes individuales. Por esto último, el clima se ha relacionado, entre otras, con múltiples medidas personales, tales como el absentismo, la productividad o la satisfacción (Van Muijen, 1989).

En la medida en que estas políticas, procedimientos y prácticas sean suficientemente claras e inequívocas, permitirían un consenso entre los empleados, generan-

do un clima claro y definido, al menos en un determinado momento temporal. Para que exista este clima organizacional o clima laboral es, pues, necesario la ocurrencia simultánea de, al menos, dos condiciones:

1. *Homogeneidad intra-organizacional*, o consenso en las percepciones entre trabajadores que desempeñan su trabajo dentro de la misma compañía y/o unidades de trabajo menores, tales como plantas, departamentos o grupos de trabajo.
2. *Heterogeneidad inter-organizacional*, o diferencias entre trabajadores en sus evaluaciones del clima si pertenecen a distintas compañías y/o unidades de trabajo menores, tales como plantas, departamentos o grupos de trabajo.

Otra aproximación a las condiciones que ha de reunir el clima laboral para ser considerado como tal es la constatación de dos propiedades diferentes del clima: *fuerza* y *nivel*. Ambas propiedades son distinguibles teórica y empíricamente, y sus efectos sobre otras variables, así como las variables que los afectan, pueden ser diferentes.

La fuerza del clima laboral se refiere al nivel de congruencia de las percepciones de los trabajadores en el mismo grupo (compañía, departamento, etc...). De esta forma un clima fuerte sería aquél en que las percepciones de los trabajadores se encuentran muy próximas, y esperaríamos variabilidad (por ejemplo, desviaciones típicas) bajas.

Por su parte, el nivel del clima es el valor promedio que presentan todos los

trabajadores de la misma organización (y/o grupo menor de interés). Así se puede tener un nivel alto de clima laboral si, en promedio, las percepciones de las políticas, procedimientos y prácticas de la organización son evaluadas positivamente. Evidentemente se puede tener un clima homogéneamente malo o bueno. Por tanto, al menos potencialmente, ambos conceptos, nivel y fuerza son distinguibles.

Otro aspecto atractivo del concepto de clima aquí desarrollado es su versatilidad de aplicación a distintos dominios organizacionales específicos como: el clima de innovación, el clima de servicio, o el clima de seguridad (Zohar, 1980, 2000). Así, el clima de seguridad, objetivo central de este trabajo, se refiere a las percepciones compartidas sobre políticas, procedimientos y prácticas *de seguridad*. Sin embargo, la evaluación del clima de seguridad puede resultar complicada, ya que, entre otros aspectos, requiere establecer las diferencias entre las políticas y procedimientos formales de la organización y las que realmente se practican en situaciones reales de competencia de objetivos. Desde el punto de vista del investigador en clima, son estas últimas políticas y procedimientos las de interés, ya que son las que realmente sirven de norma al trabajador sobre las consecuencias probables de su conducta de seguridad. Dado que los aspectos de seguridad son inherentes a cualquier proceso industrial, y a que compiten con otros aspectos del proceso, tales como la rapidez de las tareas o la rentabilidad económica, resulta claro que las políticas y procedimientos de seguridad se han de plantear en términos de prioridades relativas. Por tanto Zohar (2000) propone que las percepciones del clima de seguridad se evalúen por la prioridad otorgada a las políticas, procedimientos y prácticas

de seguridad frente a otros aspectos del funcionamiento organizacional.

Evaluar el clima de seguridad es relevante porque modelos teóricos y evidencia empírica muestran que éste afecta a los registros de seguridad, sean tasa de accidentes, auditorías de seguridad y/o salud, u otras concreciones. Tal y como se espera de cualquier clima laboral, el sistema determina, al menos en parte, las conductas de los individuos que trabajan en la organización. Por tanto, simplemente se especifica una característica del clima organizacional aplicándola a una faceta particular, la seguridad laboral y sus consecuencias.

Zohar (2003) ha propuesto recientemente un modelo teórico comprensivo de los antecedentes y consecuentes del clima de seguridad. En este modelo se proponen tres relaciones principales. Por un lado el clima de seguridad afectaría a las expectativas del trabajador sobre los efectos de su conducta de seguridad (primera relación). En otras palabras modificaría lo que el trabajador espera que ocurra ante determinados comportamientos de seguridad. Estas expectativas, a su vez, modificarían los comportamientos reales de seguridad del trabajador o empleado (segunda relación). Finalmente (tercera relación), la conducta de seguridad tendría un impacto sobre registros de seguridad de la empresa, como las tasas de accidentes, las auditorías de seguridad, etcétera. La fuerza del clima de seguridad en la empresa actuaría como moderador de estas relaciones, pues se supone que cuanto mayor sea la fuerza del clima, más fuerte será la relación clima-conducta, ya que el sistema ejercería mayor presión sobre el comportamiento individual. El modelo también incluye otras posibles

variables exógenas (externas), que cumplirían uno de dos papeles: bien serían antecedentes del clima, creándolo y modificándolo, por ejemplo una nueva Ley de Seguridad puede promover en la empresa más inversión en formación, cambiando como consecuencia el clima; o bien serían antecedentes de los registros de seguridad por sí mismos, como por ejemplo el nivel de riesgos inherente a un proceso industrial concreto. En nuestro caso, se han introducido como variables de interés antecedentes de los registros de seguridad las mediciones de riesgos laborales y condiciones ambientales, en concordancia con el modelo teórico de Zohar (y resultados empíricos como Zohar 2000); también compatibles con el modelo de clima y conducta de seguridad de Neal y Griffin (2004), y con resultados empíricos contrastados que sitúan a las condiciones de riesgos y ambientales como antecedentes de la conducta de seguridad (y por tanto de los accidentes). Adicionalmente hay otra justificación para incluir en los modelos estadísticos las medidas de riesgos y condiciones ambientales, la necesidad de controlar estadísticamente por ellas cuando se evalúa el impacto de los componentes de clima sobre los accidentes, puesto que es plausible que se fundamentan efectos.

Existen razones de tipo pragmático para medir el clima de seguridad si éste es un antecedente (directo o indirecto) de, por ejemplo, los accidentes laborales, ya que, como precursor, puede ser una adecuada medida proactiva de prevención. Efectivamente la utilidad de medir clima se ve exacerbada por los reconocidos problemas que presenta la medición de accidentes: distribuciones muy asimétricas, pobre registro, sucesos relativamente poco frecuentes, y que solamente indican pro-

blemas cuando ya ha ocurrido el accidente (Oliver, Cheyne, Tomás y Cox, 2002).

El objetivo general del artículo es poner a prueba algunas de las características más importantes del clima de seguridad. En concreto, se plantean tres objetivos:

a) Primero, poner a prueba que el clima es efectivamente percepción compartida, y que por tanto, los trabajadores de la misma empresa comparten, al menos parcialmente, la evaluación de las políticas, procedimientos y prácticas de seguridad.

b) Segundo, poner a prueba que el clima de seguridad, como concepto multifactorial, puede utilizarse como indicador de problemas de seguridad. Esto implica que efectivamente las distintas dimensiones del clima de seguridad han de estar relacionadas significativamente con alguno de los registros de seguridad de la empresa. En este artículo se relacionará clima de seguridad con accidentes laborales.

c) Tercero, estudiar qué dimensiones de clima son más relevantes al predecir accidentes en un contexto laboral, el de la Provincia de Valencia, caracterizado por PYMES, y si estas dimensiones de clima de seguridad siguen siendo predictivas, aun cuando se controle por características físicas, como las condiciones ambientales o el nivel de riesgos.

La medida del clima organizacional y en particular la del clima de seguridad, suele realizarse mediante encuestas a trabajadores (Rousseau, 1988; Zohar, 1980, 2000). Las encuestas presentan un número variable de preguntas y dimensiones o facetas del clima de seguridad en un

momento determinado, de interés para los investigadores. En nuestro caso se utiliza el modelo de cinco factores del clima de seguridad, desarrollado en investigaciones en contextos industriales de diversos países Europeos, y que se describe en Cheyne, Cox, Oliver y Tomás (1998). Estas dimensiones, siempre referidas a seguridad, incluyen: objetivos y estándares, gestión, comunicación, responsabilidad individual y participación de los empleados. Estas dimensiones se corresponden genéricamente con las más relevantes identificadas en revisiones recientes del campo (Clarke, 2000; Flin, Mearns, O'Connor y Bryden, 2000).

Estudiando la naturaleza y relaciones del clima de seguridad en una muestra española intenta se intenta comprender y reducir el problema de la siniestralidad laboral, en el que España tiene una de las tasas de ocurrencia mayores de Europa (Dupré, 2001), y en el que algunas revisiones de las estadísticas de seguridad del país sugieren que las acciones preventivas todavía se decantan por las evaluaciones de riesgos y los aspectos de ingeniería (Sesé, Palmer, Cajal, Montaña, Jiménez & Llorens, 2002), y no por los factores psicosociales evaluados dentro de un análisis del clima de seguridad.

MÉTODO

Diseño de investigación y procedimiento

El diseño de investigación es no experimental, con una encuesta transversal a trabajadores y trabajadoras de la provincia de Valencia. La muestra está compuesta por trabajadores entrevistados y sometidos a revisión médica preceptiva en las instalaciones de un Gabinete de Seguridad e

Higiene en el Trabajo que en la provincia de Valencia atiende mayoritariamente a trabajadores de PYMES. El periodo de recogida de la muestra comprende finales del año 2000 y principios del 2001. La recogida de datos se realizó en el horario habitual de revisiones del centro, garantizándose en todo momento la confidencialidad. El procedimiento concreto consistía en que los participantes seleccionados, antes de la revisión médica, eran apartados a dependencias donde se les ofrecía una encuesta de autoinforme con todas las medidas empleadas en el trabajo, y otras. El procedimiento siempre era asistido por personal del Gabinete formado al respecto, que colaboraron resolviendo cualquier duda y controlando el proceso.

Muestreo

El tipo de muestreo es aleatorio bietápico. La primera etapa consiste en seleccionar aleatoriamente un número de compañías de las que tenían previsto acudir a la revisión en el gabinete. En la segunda etapa, de entre los trabajadores de éstas compañías seleccionadas se escogía un número al azar. Por lo tanto se produjeron dos niveles de muestreo: compañías y trabajadores. La muestra total final de trabajadores la componían 510, seleccionados de entre 937, y que provenían de 90 empresas diferentes. Se desestimaron casos porque para estudiar la homogeneidad entre los trabajadores de manera adecuada se optó por eliminar aquellas compañías en que contestaron la encuesta menos de tres trabajadores, de ahí la reducción de 937 a 510 casos.

La edad de los participantes oscilaba entre 16 y 64 años, con media de aproximadamente 34 años y desviación típica de

9 años y medio. La mayor parte de los encuestados eran trabajadores (83%), mientras que un 10% eran supervisores o encargados, y finalmente directivos o altos directivos eran un 7%. Los encuestados trabajaban en un amplio rango de sectores: químico un 6.1%; industria del metal un 49%; comercio y turismo un 3.5%; educación y servicios de salud un 5.3%; administración y banca un 7.6%; construcción un 6.5%; otras industrias manufactureras un 2.4%; y, finalmente, otros servicios el 19.6% restante.

Instrumentos de medida

Los instrumentos de medida incluidos en la encuesta se basaban en los desarrollados mediante investigación conjunta de las Universidades de Loughborough (Reino Unido) y Valencia (España), cuyas propiedades psicométricas se detallan en Cheyne et al. (1998). Todas las medidas de la encuesta han sido generadas simultáneamente en castellano e inglés validándose en ambas lenguas. Para las referencias de validación más recientes de la versión en castellano puede consultarse Díaz (2005) y Cheyne, Oliver y Tomás (2005). La encuesta presenta cinco secciones que recogen información sobre:

1. Socio-demográficos. Entre estos se incluyen medidas personales del trabajador, como la edad, el género o el nivel educativo; características de su empleo, como el tipo de contrato; y características de la empresa en la que trabaja, como sector de actividad, tamaño, etcétera.
2. Tasa de accidentes. Se recogen, para cada trabajador, cuatro indicadores diferenciados de accidentes labora-

les en los dos años anteriores al momento de la encuesta: a) número de incidentes, esto es, ocasiones en las que pudo haber un accidente, pero nadie resultó herido; b) número de accidentes leves, accidentes que no llegan a producir baja; c) número de accidentes con menos de tres días de baja; y d) número de accidentes graves, accidentes que suponen tres o más días de baja. En las medidas de accidentes se excluyeron los accidentes *in itinere*. La dimensión de tasa de accidentes es individual y de autoinforme. El organismo que facilitaba el trabajo y ofrecía el gabinete de seguridad no nos autorizó a obtener datos objetivos de accidentes u otros, especialmente debido a cuestiones de protección de datos. Sin embargo, algunas de las medidas de accidentes son objetivas (como los accidentes con baja), y en estudios anteriores de los propios autores con medidas de accidentes idénticas (por ejemplo, Oliver et al. 2002 o Cheyne, Oliver y Tomás, 2005), y en este mismo estudio se analizó si los indicadores de accidentes correlacionaban altamente con los incidentes (más subjetivos y posiblemente sesgados) y si formaban un factor común, lo que permitiría tener más seguridad en la información ofrecida. Este fue el resultado obtenido en ambas ocasiones, y por otro lado y dada la dificultad de predecir accidentes dada la baja variabilidad y asimetría no parecía conveniente renunciar a la medida con mayor variabilidad y menor asimetría y muy relevante teóricamente. La escala de respuesta es de razón: se responde al número de incidentes/accidentes.

3. Condiciones básicas de trabajo, que incluyen la evaluación de humedad, ventilación, temperatura, espacio de trabajo. Se utiliza una escala de respuesta tipo Likert de cinco anclajes.
4. Inventario de riesgos laborales. Se incluyen 32 riesgos químicos, eléctricos y mecánicos comunes. Se evalúa su frecuencia (de 0 hasta 3) y la gravedad de sus consecuencias (desde 1 hasta 3). A partir de estas medidas se calcula una medida de riesgo laboral global en que se ponderan al alza los riesgos con mayor gravedad. Los riesgos se extraen del inventario de riesgos al uso empleado por la OMS en sus informes.
5. Finalmente, se mide el clima organizacional, mediante una escala con cinco dimensiones y 30 indicadores. Todas las preguntas se puntúan de uno a cinco con una escala tipo Likert de cinco anclajes. Las dimensiones del clima son indicadoras de los objetivos y estándares de seguridad de la empresa, la gestión de seguridad de ésta, la comunicación existente sobre aspectos de seguridad, la participación de los empleados en los asuntos de seguridad, y la responsabilidad individual en los accidentes *percibida* por los trabajadores.

Análisis

En un muestreo bietápico, como el realizado en este caso, hay dos niveles de muestreo aleatorio. Se escogen al azar empresas, para después realizar un nuevo muestreo aleatorio dentro de cada empresa seleccionada. Este procedimiento, que puede complicarse, introduciendo niveles

intermedios, tales como departamentos o grupos de trabajo, produce dependencia en las observaciones. Las observaciones del segundo nivel no son independientes entre sí ya que la elección de la unidad de mayor nivel altera, aumenta, la probabilidad de selección de las unidades del nivel inferior. La cuantía de las dependencias encontradas entre las unidades del nivel inferior, trabajadores en nuestro caso, puede estimarse mediante el Coeficiente de Correlación Intraclase (CCI). Un CCI estadísticamente significativo sería indicativo de que los trabajadores de cada empresa efectivamente comparten una evaluación similar de las variables medidas, por ejemplo, las dimensiones de clima, permitiéndonos someter a prueba empírica la definición de clima como percepciones compartidas. Los CCI intraclase se han calculado a través de la estimación de modelos de componentes de la varianza multinivel para cada uno de los factores de clima, para la medida de riesgos y la de condiciones ambientales.

Si efectivamente se producen dependencias en los datos, resulta indicativo del carácter compartido del clima, y tiene como consecuencia que se incumpla uno de los supuestos fundamentales del modelo lineal general. Por lo tanto, si las CCI son estadísticamente significativas, esto es indicativo de la necesidad de evaluar modelos multinivel. Efectivamente, el modelo lineal general asume la independencia de las observaciones, y el incumplimiento de este supuesto implica importantes sesgos en las estimaciones, tales como errores típicos sesgados negativamente, de forma que los resultados significativos son mayores que el alfa nominal empleado. Las soluciones "clásicas" para resolver el problema son la agregación de unidades del nivel inferior, o la desagregación de las

unidades de nivel superior, para después aplicar el modelo lineal general. Estas soluciones presentan importantes problemas sustantivos y estadísticos, como la falacia ecológica, la paradoja de Simpson, o la pérdida de potencia estadística (ver, por ejemplo, Hüttner y van den Eeden, 1995; Lindley y Novick, 1981; Robinson, 1950).

Para resolver los anteriores problemas y poner a prueba empírica las relaciones de las dimensiones del clima, se han realizado modelos de regresión lineal jerárquicos, modelos multinivel. Con estos modelos se resuelve el problemas de las dependencias y se pueden estudiar simultáneamente variables de los dos niveles de análisis, la compañía y el individuo. Incluso si el interés del estudio es predecir variables del nivel inferior mediante variables medidas también al nivel del individuo, este tipo de modelo es adecuado para corregir los efectos de la dependencia entre sujetos, si existe, y obtener estimadores fiables (Hox, 1995; Snijders & Bosker, 1999). Los modelos multinivel empleados en este estudio son modelos multinivel de constante aleatoria tanto simples como múltiples, estimándose mediante el programa Mlwin (Rasbash, Steele, y Browne, 2003). Previo a la estimación de estos modelos multinivel se realizó un exhaustivo análisis de las condiciones para el uso de la regresión. En concreto se realizaron gráficos de residuales, estudio de valores atípicos en Y (outliers) y en X (leverages), así como valores de influencia, y finalmente se evaluó la colinealidad entre predictores para la regresión múltiple.

RESULTADOS

Los primeros análisis realizados intentan poner a prueba la hipótesis de que el

clima de seguridad es percepción compartida. Para ello se han calculado CCI para cada una de las cinco dimensiones del clima de seguridad y, adicionalmente, también para el nivel de riesgos y las condiciones ambientales evaluadas. Existen diversas definiciones de este coeficiente dependiendo del tipo de muestreo empleado. En el caso del muestreo estratificado bietápico, en que hay dos niveles de aleatorización, se puede asumir que parte de la variación de las puntuaciones analizadas depende de las características personales y del puesto de trabajo del trabajador, pero también que otra parte de la variación entre las puntuaciones puede explicarse por estar en una compañía particular, con condiciones particulares.

Si los trabajadores de una misma empresa no tienen una visión homogénea de las políticas, procedimientos y prácticas de seguridad, entonces sus puntuaciones son independientes entre sí y, como consecuencia de ello, los CCI deberían ser cero o estadísticamente no significativos. Sin embargo, si los trabajadores comparten una visión común, los CCI serán distintos a cero, estadísticamente significativos, y tanto mayores cuanto más similares sean las puntuaciones de los trabajadores en las misma empresa por oposición a las de otras. Para estimar estos CCI es necesario asumir que hay una población infinita (o suficientemente grande) de empresas y trabajadores de entre las que se ha muestreado al azar. Si estas condiciones son razonables, un modelo estadístico adecuado para estimar la cuantía de los CCI es el modelo de análisis de varianza con efectos aleatorios. El modelo estructural plantea que una puntuación de un trabajador i de una empresa j (Y_{ij}), depende de,

$$Y_{ij} = \mu + U_j + R_{ij},$$

Donde μ es la media en la población general, U_j es el efecto específico de la empresa j , y R_{ij} es el efecto residual (error) para el trabajador i que pertenece a esa empresa j . La variabilidad de las diferentes empresas, esto es la variabilidad de los U_j es la *varianza poblacional entre grupos* (τ^2), y mide lo diferentes que son las empresas en la variable Y , mientras la variabilidad de los distintos trabajadores dentro de la misma empresa, esto es, la variabilidad de R_{ij} es la *varianza intra grupo poblacional* (σ^2), y mide la variabilidad de los trabajadores frente a la media de su empresa. La varianza total de Y_{ij} es la suma de esas dos varianzas,

$$\text{Var}(Y_{ij}) = \tau^2 + \sigma^2$$

Si las puntuaciones dependen de forma importante de la empresa en la que se trabaja, la varianza entre grupos (τ^2) será mayor que la varianza intra grupos (σ^2). Sin embargo, ocurrirá lo contrario si las puntuaciones del trabajador no dependen de la empresa en que se trabaja. Por lo tanto, el CCI se define a partir de estos valores como,

$$\text{CCI} = \tau^2 / \text{Var}(Y_{ij}) = \tau^2 / (\tau^2 + \sigma^2)$$

Este coeficiente de correlación mide la proporción de varianza que explica el nivel de análisis de la empresa, la proporción de variabilidad individual debida a la empresa a la que se pertenece. Oscila de 0 a 1, y el cero indica que toda la varianza se debe a las características del trabajador y su puesto, y 1 que toda la varianza se debe a la empresa en que se trabaja. Searle, Casella, y McCulloh (1992) ofrecen más información sobre la estimación y puesta a prueba de la significatividad del

CCI bajo éste y otros tipos de estrategias de muestreo.

Así pues, se calcularon los CCI para las cinco dimensiones de clima de seguridad, las condiciones ambientales, los riesgos y el número de accidentes total. Todas ellas se muestran en la *tabla 1*, y como puede verse han resultado estadísticamente significativas ($p < 0.05$), pero con cuantías diferentes. Estas correlaciones dentro de cada compañía, al resultar significativas son, por un lado, indicativas de que las percepciones de las condiciones de seguridad son parcialmente compartidas, y por otro lado apuntan la necesidad de considerar modelos jerárquicos en la predicción de accidentes con diseños de encuesta de este tipo, análisis que se detallan a continuación.

Tabla 1.
Coefficientes de correlación intraclassa

| Variable | CCI |
|-------------------------------------|------|
| Condiciones ambientales | 0.17 |
| Riesgos laborales | 0.18 |
| Objetivos y estándares de seguridad | 0.22 |
| Gestión de seguridad | 0.25 |
| Comunicación | 0.19 |
| Participación del personal | 0.07 |
| Responsabilidad individual | 0.09 |
| Tasa de accidentes | 0.07 |

Todos los coeficientes estadísticamente significativos $p < 0.05$.

En primer lugar se estimaron siete modelos de regresión jerárquica simples con constante aleatoria. Estas regresiones corrigen el efecto de la falta de indepen-

dencia, pues permiten acomodar la variabilidad debida a la pertenencia al grupo dentro de la ecuación. Estructuralmente la regresión simple jerárquica con constante aleatoria puede expresarse para un sujeto i de la empresa j (Snijders y Bosker, 1999),

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \beta_{10}x_{ij} + U_{0j} + R_{ij},$$

y donde γ_{00} es la constante promedio, para todas las empresas consideradas, β_{10} es la pendiente que relaciona los valores de X con los de Y, U_{0j} es el efecto principal de la empresa j , y que se conoce por las CCI que es distinto a nulo en todos los casos, y R_{ij} es la variabilidad residual del sujeto i de la empresa j .

Los resultados de estos modelos de regresión jerárquica, nos permiten contestar a la pregunta de si los factores de clima organizacional de seguridad pueden utilizarse como indicadores de problemas de seguridad. Para ello la relación de éstos con los registros de accidentes debe ser estadísticamente significativa y del signo

adecuado. La *tabla 2*, en su primera columna de resultados, nos ofrece las estimaciones de los efectos de los predictores sobre los accidentes, las estimaciones de las pendientes de cada uno de los predictores. En la siguiente columna aparecen sus errores estándar y finalmente la pendiente estandarizada señalándose en ella la significatividad estadística. Todos los predictores han resultado indicadores significativos de la tasa de accidentes.

Finalmente, y también en la *tabla 2*, se presentan (cuarta a sexta columna de resultados) los *resultados de la regresión multinivel múltiple con constante aleatoria*. Esta regresión multinivel múltiple introduce como predictores los cinco factores de clima, las condiciones ambientales y los riesgos, simultáneamente, permitiendo ver qué predictores son más relevantes en la predicción de los accidentes, y simultáneamente, si las dimensiones de clima de seguridad siguen teniendo efecto sobre los accidentes cuando se controla estadísticamente por los riesgos y condi-

Tabla 2.
Modelos de regresión jerárquica con constantes aleatorias

| <i>Predictor</i> | <i>Regresión jerárquica simple</i> | | | <i>Regresión jerárquica múltiple</i> | | |
|------------------|------------------------------------|-----------|-----------|--------------------------------------|-----------|-----------|
| | B | EE | β | B | EE | β |
| <i>CA</i> | -0.894 | 0.193 | -0.203*** | -0.497 | 0.214 | -0.113* |
| <i>Riesgos</i> | 0.037 | 0.005 | 0.302*** | 0.024 | 0.006 | 0.196** |
| <i>EOS</i> | -1.418 | 0.180 | -0.324*** | -1.079 | 0.185 | -0.246*** |
| <i>GS</i> | -0.945 | 0.223 | -0.192** | 0.259 | 0.432 | 0.053 |
| <i>Comu</i> | -0.859 | 0.195 | -0.201** | -0.329 | 0.337 | -0.077 |
| <i>Part</i> | -0.997 | 0.213 | -0.202** | -0.144 | 0.304 | -0.029 |
| <i>RI</i> | -0.503 | 0.242 | -0.092* | -0.157 | 0.284 | -0.028 |

Notas: B= coeficientes no estandarizados; EE= errores estándar; β= coeficientes estandarizados.

*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001.

ciones ambientales. A nivel de ajuste global la introducción de los predictores supone una disminución estadísticamente significativa en el estadístico de chi-cuadrado con respecto al modelo nulo ($\Delta x^2=93.926$, $\Delta x^2=7$, $p < 0.05$), y en términos porcentuales se rebaja un 17.57 la variabilidad de error del modelo sin predictores (más allá de la propia empresa). Por tanto puede concluirse a nivel global que los predictores aportan explicación a la tasa de accidentes. En esta tabla se ve que solamente tres predictores permanecen significativos, las condiciones ambientales, los riesgos y los objetivos y estándares de seguridad.

CONCLUSIONES Y DISCUSIÓN

Las conclusiones deben pivotar sobre el primero de los objetivos de la investigación: someter a prueba empírica una de propiedades centrales del clima, su naturaleza compartida o social. El clima debe ser, hasta cierto punto, socialmente creado y compartido, lo que debe traducirse en semejanza en las evaluaciones de personas que trabajan en el mismo contexto organizacional. Esta afirmación teórica, aún siendo común, no ha sido puesta a prueba de forma rigurosa con investigación empírica en nuestro contexto. Nuestros resultados de correlación intraclase muestran que, efectivamente, todos los factores de clima muestran un grado de acuerdo entre trabajadores de una misma empresa que no es despreciable desde el punto de vista estadístico. Muestran también que hay mayor porcentaje de varianza explicado por la empresa en algunos de los factores, esencialmente aquellos que preguntan sobre características externas, bien del ambiente físico o de la organización del trabajo, mientras que ésta es menor en las

condiciones más personales, como la responsabilidad individual. Queremos insistir en que los coeficientes hallados son relevantes desde el punto de vista estadístico, nada despreciables en ningún caso, y precisamente hay que tenerlos en cuenta a nivel estadístico como indicativos de falta de independencia, un incumplimiento de supuesto de mucha relevancia en las estimaciones, y que con valores cercanos a 0.10 ya puede considerarse como muy problemático (por ejemplo, Bryk y Raudenbush, 1992; Rasbash et al., 2003). Sin embargo, evidentemente otra cuestión es si estos coeficientes estadísticamente significativos son suficientemente grandes como para indicar que el clima es efectivamente compartido. Aquí la evidencia es parcial, y la cuantía de los coeficientes debe evaluarse con criterios comparativos en el campo. En estudios similares organizacionales se han encontrado valores que oscilan entre un 0.15 (por ejemplo, van Yperen, van den Berg, y Willering, 1999) hasta 0.25 (por ejemplo, Griffin, Mathieu y Jacobs, 2001). Por tanto, y a falta de más estudios en el caso concreto de clima de seguridad, podemos decir que para las medidas de condiciones ambientales, riesgos, objetivos y estándares de seguridad, gestión de la seguridad y comunicación los CCI pueden considerarse indicativos de percepción compartida. Sin embargo los CCI de participación del personal, y responsabilidad individual son bajos. Lo que tienen en común ambos grupos de variables es, en el primer caso (CCI elevados) ser medidas más externas a lo que el individuo hace, mientras en el segundo grupo (CCI más bajos) son medidas más personales, pues evalúan a compañeros directos y al propio trabajador, resulta pues relativamente lógico que la percepción compartida sea menor. Esta última conclusión pone en duda que estas varia-

bles deban propiamente formar parte de el propio constructo de clima (Neal y Griffin, 2003) y de esta forma suscita el debate que ha de promover más investigación en nuestro campo. Aunque los resultados son relevantes, la investigación en la dirección emprendida debe avanzar profundizando con diseños en que no solamente pudiéramos indicar que las personas pertenecen a la misma empresa, sino si trabajan en los mismos departamentos y/o grupos de trabajo, para poder conocer si el carácter compartido del clima se hace más fuerte a medida que el contacto entre trabajadores es mayor.

El segundo objetivo consistía en probar que el clima se relaciona significativamente con resultados de seguridad objetivos, como las tasas de accidentes. Si esto es así, la medición del clima sería una herramienta proactiva útil para medir el estado de seguridad de la empresa, sus cambios, y comparar con otras compañías de interés (Coyle et al., 1995). Esto permitiría añadir a los análisis tradicionales de riesgos la medición del clima y cultura, para posteriormente considerar si son necesarios cambios, plantear intervenciones y evaluaciones de esas intervenciones en el tiempo. Efectivamente los resultados muestran que el clima de seguridad puede utilizarse como un marcador efectivo de la "salud de la seguridad" en la empresa. Si esperamos a que ocurran incidentes en una empresa para poner en marcha acciones enérgicas de seguridad el funcionamiento no es preventivo, sino paliativo. Por el contrario, si demostramos que en etapas tempranas se pueden utilizar herramientas sencillas como puede ser una encuesta para "controlar" que se está en niveles altos de clima, y que esto se relaciona con unas menores tasas de siniestralidad sí se estará siendo preventivo. No obstante es aprecia-

ble que no todas las variables de clima presentan la misma relación con los accidentes, lo que nos lleva directamente a los resultados relacionados con el tercer objetivo.

Finalmente, el tercer objetivo nos ofrece resultados sobre la prioridad que los trabajadores dan en su trabajo a los distintos factores medidos a la hora de predecir accidentes. Nos informa de qué consideran más relacionado con sufrir accidentes. Sesé et al. (2002) afirman que la gestión de la seguridad y salud en las empresas estudiadas se basa principalmente en el análisis de riesgos, de carácter técnico, y casi de ingeniería. También plantean que al nivel de los trabajadores la perspectiva es fatalista (accidentes son externos, no puede hacerse nada para evitarlos,...) y con poca implicación del individuo. Los resultados encontrados en este estudio corroboran estas tesis ya que las relaciones más fuertes con los accidentes son, a excepción de la más alta que corresponde al efecto de estándares y objetivos de seguridad, con las condiciones ambientales y el nivel de riesgo, lo que puede atribuirse a una visión reactiva de la seguridad laboral, no sólo a nivel de la gestión sino de la visión de los propios trabajadores. Asimismo, de los factores de clima, solamente el de objetivos y metas de seguridad, un factor de alto nivel de política general de seguridad de la empresa, aparecía relacionado con los accidentes, y no factores más personales de comunicación, responsabilidad individual y la participación del personal presentan menores relaciones, y que desaparecen al controlar por las variables anteriormente señaladas. Ahora bien, hay que considerar que estándares y objetivos de seguridad es, de todos, el principal predictor de los accidentes, y por tanto que puede defenderse

la utilidad de las medidas de clima como marcador proactivo de potenciales problemas de seguridad, y por tanto como herramienta de prevención en seguridad laboral. De hecho en trabajos anteriores de los autores con muestras de países europeos son los factores de gestión, comunicación y participación los que juegan un rol central en la predicción de los niveles de seguridad de las empresas (ver, por ejemplo Cheyne et al., 1998). Sin embargo, que los objetivos y estándares de seguridad sean relevantes es en parte consistente con la literatura (Clarke, 2000, Flin et al., 2000) que señala que los planes organizacionales de alto nivel en seguridad son una pieza básica y saliente de cualquier desarrollo de seguridad laboral.

Las direcciones futuras de investigación son en muchas ocasiones las limitaciones de los estudios en tiempo presente. Al conjugar en tiempo futuro, la investigación debe orientarse hacia estudios de tipo longitudinal, que si bien presentan sus propias dificultades, permiten evaluar mejor los efectos pretendidamente causales, como el del clima sobre los accidentes. Otra limitación inherente a este estudio, como a la mayoría de los estudios de clima, es la dificultad de utilizar medidas objetivas de algunos de los conceptos contemplados en los modelos. En futuros estudios deben concentrarse esfuerzos en obtener más número de trabajadores por empresa, para obtener mayor resolución en nuestra imagen de la naturaleza compartida del clima de seguridad y la estimación de otros modelos multinivel.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cheyne, A., Cox, S., Oliver, A. y Tomás, J.M. (1998) Modelling safety cli-

mate in the prediction of levels of safety activity, *Work and Stress*, 12, 255-271.

Cheyne, A., Oliver, A. y Tomás, J.M. (2005). *The complexity, stability and diagnostic power of the safety climate concept*. Loughborough, UK: Loughborough University Press.

Clarke, S. (2000). Safety culture: under-specified and overrated? *International Journal of Management Reviews*, 2, 65-90.

Coyle, I. R., Sleeman, S. D., y Adams, N. (1995). Safety climate. *Journal of Safety Research*, 26, 247-254.

Denison, D. R. (1990). *Corporate culture and organizational effectiveness*. New York: Wiley.

Díaz, A. (2005). *Auditoría de clima y cultura de seguridad en la empresa*. Valencia, España: Tesis doctoral no publicada.

Dupré, D. (2001). *Accidents at work in the EU 1998-1999. Statistics in Focus. Populations and Social Conditions*. Brussels, Belgium: Eurostat.

Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P., y Bryden, R. (2000). Measuring safety climate; identifying the common features. *Safety Science*, 34, 177-192.

Griffin, M. A., Mathieu, J. E., y Jacobs, R. R. (2001). Perceptions of work context: Disentangling influences at multiple levels of analysis. *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, 74, 563-579.

Hox, J.J. (1995). *Applied Multilevel Analysis*. Amsterdam: TT-Publikaties

- Hüttner, H.J.M., y van den Eeden, P. (1995). *The Multilevel Design*. Westport, CN: Greenwood Press
- Lewin, K., Lippitt, R., y White, R. K. (1939). Patterns of aggressive behavior in experimentally created "social climates". *Journal of Social Psychology, 10*, 271-299.
- Lindley, D.V., y Novick, M.R. (1981). The role of exchangeability in inference. *Annals of Statistics, 9*, 45-58.
- Neal, A., y Griffin, M. A. (2004). Safety climate and safety at work. En J. Barling y M. R. Frone (Eds.), *The psychology of workplace safety*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Oliver, A., Cheyne, A., Tomás, J.M., y Cox, S. (2002). The effects of organizational and individual factors on occupational accidents. *Journal of Occupational and Organizational Psychology, 75*, 473-488.
- Rasbash, J., Steele, F., y Browne, W. (2003). *A user's guide to MLwiN Version 2.0* (Documentation Version 2.1e). Centre for Multilevel Modelling, Institute of Education University of London.
- Reicher, A. E., y Schneider, B. (1990). Climate and culture: an evolution of constructs. En B. Schneider (Ed.), *Organizational climate and culture* (pp. 5-39). San Francisco: Jossey-Bass.
- Reutsch, J. R. (1990). Climate and culture: interaction and qualitative differences in organizational meanings. *Journal of Applied Psychology, 75*, 668-681.
- Robinson, W.S. (1950). Ecological correlations and the behaviour of individuals. *American Sociological Review, 15*, 351-357.
- Rousseau, D. M. (1988). The construction of climate in organizational research. En C. L. Cooper y I. T. Robertson (Ed.), *International Review of Industrial and Organizational Psychology, 3*, 139-158. New York: Wiley.
- Searle, S. R., Cassella, G., y McCulloch, C. E. (1992). *Variance components*. New York: John Wiley and Sons, Inc.
- Sesé, A., Palmer, A.L., Cajal, B., Montañó, J.J., Jiménez, R. y Llorens, N. (2002). Occupational safety and health in Spain. *Journal of Safety Research, 33*, 511-525.
- Snijders, T., y Bosker, R. (1999). *Multilevel Analysis*. London: Sage.
- vanYperen, N. W., van den Berg, A. E., y Willering, M. C. (1999). Towards a better understanding of the link between participation in decision-making and organizational citizenship behaviour: a multilevel analysis. *Journal of Occupational and Organizational Psychology, 72*, 377-392.
- van Muijen, J. J. (1998). Organizational culture. En P. J. D. Drenth, H. Thierry y C. J. de Wolff (Eds.), *Organizational Psychology*, (pp 113-128). Hove, UK: Psychology Press.
- Zohar, D. (1980). Safety climate in industrial organisations: Theoretical and applied implications. *Journal of Applied Psychology, 65*, 96-102.
- Zohar, D. (2000). A group level model of safety climate: Testing the effect of

Clima de Seguridad Laboral: naturaleza y poder predictivo

group climate on microaccidents in manufacturing jobs. *Journal of Applied Psychology*, 85, 4, 587-596.

Zohar, D., (2003). Safety Climate:

Conceptual and Measurement Issues. En J. Quick y L. Tetrick (Eds.), *Handbook of Organizational Health Psychology* (pp. 123-142). Washington, D.C.: American Psychological Association.