

FACTORES INDIVIDUALES Y ORGANIZATIVOS ASOCIADOS AL RIESGO LABORAL Y A LOS ACCIDENTES EN EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN MALLORCA

B. Estudillo Gil, F. J. Forteza Oliver

Universidad Illes Balears, Palma De Mallorca, España

RESUMEN

El sector de la construcción en las Islas Baleares presenta de forma persistente niveles de siniestralidad laboral superiores a la media estatal, lo que subraya la necesidad de comprender cómo interactúan las características individuales de los trabajadores y las condiciones organizativas de las obras. Este estudio tiene como objetivo examinar la relación entre el perfil sociodemográfico, la formación en prevención de riesgos laborales y la exposición objetiva al riesgo, integrando además los accidentes auto-reportados, en obras de construcción activas en Mallorca.

Se ha desarrollado un estudio cuantitativo, transversal y descriptivo basado en 65 cuestionarios válidos procedentes de trabajadores de 14 obras en ejecución. El instrumento empleado recogió información sociodemográfica, profesional, formativa y relativa a accidentes previos declarados por los participantes. La exposición objetiva al riesgo se evaluó mediante la herramienta RISGES, fundamentada en el modelo CONSRAT, que permitió obtener el Índice de Riesgo (SRI), la Variable de Complejidad Organizativa y la Variable de Recursos Organizacionales. El análisis estadístico incluyó estadísticos descriptivos y modelos de regresión lineal múltiple con resultados robustos.

La muestra de trabajadores tuvo una edad media de 42 años y una experiencia laboral promedio de 15 años, con una notable heterogeneidad de origen. La presencia significativa de trabajadores extranjeros y las barreras idiomáticas observadas emergieron como elementos que condicionan la participación en los procesos preventivos, principalmente la formación, y pueden intensificar la vulnerabilidad ante los riesgos laborales.

Los resultados evidencian, en primer lugar, la influencia determinante de los factores organizativos en la explicación del SRI. La Complejidad Organizativa se asoció de forma positiva y altamente significativa con el nivel de riesgo en todos los modelos, mientras que una mayor dotación de recursos preventivos se relacionó con una reducción del SRI, especialmente en los modelos más completos. En segundo lugar, la formación en prevención mostró un patrón diferenciado: el volumen total de horas recibidas no presentó efectos significativos, pero la percepción de que la formación se ajusta a los riesgos reales del puesto sí se asoció con una menor exposición al riesgo. En tercer lugar, ni la edad ni la experiencia laboral resultaron predictoras relevantes. Asimismo, el hecho de no ser hispanohablante se vinculó a un incremento del riesgo, lo que sugiere que la falta de dominio del idioma puede generar sesgos en la autopercepción del riesgo y en la comprensión de las dinámicas preventivas.

Los hallazgos destacan que el contexto organizativo constituye el principal determinante de la exposición al riesgo en la construcción. La formación en prevención no es eficaz por acumulación de horas, sino por su pertinencia y por la capacidad del contenido para responder a las condiciones reales del trabajo. El estudio subraya la necesidad de reforzar los recursos organizativos y de promover acciones formativas específicas, contextualizadas y sensibles a la diversidad lingüística del sector, con el fin de mejorar la comprensión del riesgo y fortalecer la cultura preventiva en un entorno laboral caracterizado por su complejidad operativa y su elevada heterogeneidad.

PALABRAS CLAVE: nivel de riesgo, accidentes, formación, factores organizativos.

1. INTRODUCCIÓN

La industria de la construcción registra globalmente algunas de las tasas más altas de accidentes laborales [1]. En España, las Islas Baleares presentan históricamente niveles de incidencia superiores a la media nacional, agravados por los patrones de empleo estacional y la alta rotación de la mano de obra [2]. Comprender la causalidad de los accidentes en este sector requiere integrar las condiciones técnicas de la obra con las características individuales de los trabajadores; sin embargo, la literatura existente a menudo aísla estas dimensiones si tener en cuenta un enfoque conjunto. Los estudios técnicos suelen abordar los peligros físicos y las medidas de protección, mientras que los modelos de comportamiento se centran en factores como la experiencia, la percepción del riesgo o la formación en seguridad. En consecuencia, la investigación empírica, que analiza de manera simultánea la interacción de los atributos del trabajador y el riesgo de la obra medido objetivamente, suele ser escasa en la literatura [3].

Aunque se asume ampliamente que la formación en Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) reduce la probabilidad de accidentes, evidencias recientes cuestionan la eficacia de programas formativos genéricos o desactualizados. El número total de horas de formación puede ser un predictor deficiente del desempeño real en seguridad; en su lugar, la calidad de la formación y su relevancia contextual parecen ser más determinantes para la transferencia del aprendizaje al puesto de trabajo [4].

Este estudio aborda estas lagunas analizando cómo el perfil sociodemográfico, la experiencia profesional y las percepciones relacionadas con la formación se relacionan con los niveles de riesgo objetivo en obras de construcción en Mallorca. Utilizando el sistema de evaluación validado CONSRAT [3], el análisis se centra en el Índice de Riesgo de Seguridad (SRI) mientras se controla la complejidad organizativa a nivel de obra. La selección de estas variables radica en que características individuales como la edad, la experiencia profesional y la asimilación de la formación condicionan directamente la capacidad del operario para identificar y mitigar los peligros en un sector marcado por una alta rotación de personal y una profunda diversidad cultural. Por tanto, el objetivo principal de este estudio es determinar la influencia del perfil sociodemográfico, la experiencia profesional y la formación preventiva sobre la exposición al riesgo objetivo (SRI) en obras, aislando el efecto de la complejidad organizativa, para identificar patrones de vulnerabilidad que orienten el diseño de estrategias de seguridad más eficaces.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño del estudio y muestra

Se ha utilizado un diseño descriptivo transversal. La muestra constó de setenta y un trabajadores (media de edad = 42,08 años; DE = 11,34) con una experiencia media en el sector de 15,29 años (DE = 12,43). Los participantes procedían de doce nacionalidades diferentes; el 54% eran españoles, el 21% marroquíes y el resto predominantemente sudamericanos. La cualificación más común fue la de Oficial de Primera (27%), mientras que los aprendices estuvieron infrarrepresentados. Inicialmente, se seleccionaron catorce obras de construcción que representaban diversas tipologías de edificación mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se excluyó una obra debido a la denegación de acceso, lo que resultó en una muestra final de trece centros de trabajo y setenta y un trabajadores (N = 71). Un total de trece obras de construcción fueron visitadas y evaluadas conforme al mencionado sistema de evaluación CONSRAT.

Cabe destacar que la ausencia de instrumentos metodológicos traducidos generó importantes barreras lingüísticas que impidieron la plena participación de trabajadores de nacionalidad china y marroquí. Esta carencia se subraya no solo como una restricción metodológica y una limitación que afectó a la representatividad de la muestra, sino también como un hallazgo de suma relevancia respecto a la exclusión estructural en la seguridad laboral de los colectivos analizados [6]. Dado que las entrevistas eran dirigidas no se contaba con los medios necesarios de traducción in situ para poder realizar las mismas a estos trabajadores.

2.2. Instrumentos

Se emplearon dos instrumentos de recolección de datos complementarios para capturar tanto las dimensiones subjetivas (del trabajador) como las objetivas de la seguridad (de la obra):

Cuestionario del trabajador: Se ha utilizado un cuestionario adaptado de la Encuesta Europea sobre las Condiciones de Trabajo (EWCS) [7] y del Cuestionario de Clima de Seguridad (NOSACQ-50) [8]. Con ello se capturaron, entre otras, variables sociodemográficas (edad, nacionalidad, experiencia), historial de formación en SST (horas y tipo) y utilidad percibida de la formación (medidos en una escala Likert de 5 puntos).

Evaluación objetiva del riesgo: Un técnico superior en PRL evaluó cada centro de trabajo utilizando la Herramienta de Evaluación de Riesgos en Obras de Construcción (CONSRAT) [3]. Las métricas clave incluyeron:

Índice de Riesgo de Seguridad (SRI): Variable dependiente que representa la media de diez variables de riesgo, con un rango de 0 (riesgo bajo) a 1 (riesgo alto).

Variable de Complejidad Organizativa (VOC): Una puntuación compuesta que representa el tamaño de la obra, el presupuesto, las tareas concurrentes y la complejidad técnica.

Variable de Recursos Organizativos (VOR): Una puntuación compuesta que refleja los recursos preventivos, la calidad de la documentación y los procesos de coordinación.

2.3. Recogida y análisis de datos

La recolección de datos se realizó in situ: los trabajadores completaron entrevistas personales confidenciales, mientras que el técnico realizó la evaluación CONSRAT de forma independiente. Los análisis estadísticos se realizaron con STATA 18.0 [9]. Se estimaron modelos de regresión lineal múltiple para examinar las asociaciones entre los predictores a nivel individual y organizativo y el SRI. Para tener en cuenta la posible heterocedasticidad inherente a los datos a nivel de obra, se aplicaron errores estándar robustos de Huber–White [10]. De este modo se obtuvieron los coeficientes de regresión (β), los errores estándar y los niveles de significatividad; los valores de p inferiores a 0,05 se consideraron estadísticamente significativos, y aquellos entre 0,05 y 0,10 como marginales. El poder explicativo del modelo se evaluó mediante el R^2 ajustado.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Características de la muestra y de las obras

Como se muestra en la “Tabla 1”, los valores del nivel de riesgo (SRI) variaron sustancialmente entre los centros. Se observaron consistentemente puntuaciones de SRI más altas en obras de gran envergadura, las cuales también presentaron una elevada complejidad organizativa (VOC).

Tabla 1. Resumen de indicadores de riesgo y organizativos por centro seleccionado.

ID de la Obra	Tipo de Intervención	SRI (Riesgo)	VOC (Complejidad)	VOR (Recursos)
Obra 1	Edificio residencial	0,795	0,456	0,532
Obra 2	Reforma de vivienda unifamiliar	0,219	0,492	0,578
Obra 3	Edificio público	0,079	0,260	0,914
Obra 4	Reforma industrial	0,580	0,304	0,568
Obra 5	Reforma Ed. plurifamiliar	0,187	0,394	0,630
Obra 6	Obra pública de pavimentación	0,218	0,162	0,806

Obra 7	Ampliación Ed. servicios	0,164	0,404	0,624
Obra 8	Reforma hotelera (gran escala)	0,756	0,630	0,700
Obra 9	Vivienda unifamiliar	0,613	0,444	0,644
Obra 10	Vivienda unifamiliar	0,299	0,242	0,528
Obra 11	Reforma vivienda plurifamiliar	0,128	0,200	0,152
Obra 12	Vivienda unifamiliar	0,476	0,320	0,676
Obra 13	Vivienda unifamiliar	0,355	0,326	0,608

Se detectó una fuerte correlación positiva entre el SRI y el VOC ($r = 0,69$, $p < 0,01$), lo que indica la importancia de los factores estructurales de la obra en la determinación del riesgo.

3.2. Análisis de la regresión

Los modelos de regresión lineal múltiple robusta pueden observarse en la “Tabla 2”. Los resultados han identificado la Complejidad Organizativa (VOC) como el predictor más fuerte del SRI ($\beta = 0,98$; $p < 0,001$). Los Recursos Organizativos (VOR) exhibieron un coeficiente negativo ($\beta = -0,21$), sugiriendo una tendencia protectora sobre los niveles de riesgo (SRI), pero la asociación no alcanzó significación estadística ($p > 0,10$).

Tabla 2. Modelos de regresión lineal robusta para el Índice de Riesgo de Seguridad (SRI).

Variable Predictora	Coef. (β)	Error Est.	Sig. (p)
Variables Organizativas			
VOC (Complejidad)	0,98	0,170	<0,001***

VOR (Recursos)	-0,21	0,146	n.s.
Perfil del Trabajador			
Formación Inicial (20h)	-0,007	0,023	<0,05**
Formación Adicional	0,0003	0,001	n.s.
Curso Básico SST (60h)	0,0005	0,001	n.s.
Utilidad Percibida (Q8)	-0,55	0,029	<0,05**
Edad	0,0001	0,003	n.s.
Experiencia	-0,002	0,003	n.s.
Hispanohablante (Dummy)	0,095	0,052	<0,10*

*p<0,10 (marginal, 90%); **p<0,05 (95%); ***p<0,001 (99%); n.s. = no significativo.

Entre las variables a nivel de trabajador, ni la edad ni la experiencia total en el sector predijeron significativamente el SRI. Del mismo modo, las horas acumuladas de formación (Formación Adicional y Curso Básico de PRL) no mostraron un efecto protector significativo contra los niveles de riesgo. Por el contrario, la utilidad percibida de la formación (Q8) se asoció significativamente con un riesgo reducido ($\beta = -0,55$; $p < 0,05$). También se vinculó un modesto efecto protector a la formación obligatoria inicial (20 h), con $\beta = -0,007$ ($p < 0,05$). Notablemente, el estatus de hispanohablante se asoció marginalmente con un SRI más alto ($\beta = 0,095$; $p < 0,10$). El modelo final explicó el 59% de la varianza en el SRI (R^2 ajustado = 0,59).

3.3. Discusión

Nuestros resultados demuestran que la Complejidad Organizativa (VOC) ejerce la influencia más sustancial sobre el riesgo objetivo de la obra (SRI). Con un coeficiente de regresión cercano a la unidad ($\beta = 0,98$) y una varianza explicada del 59%, los factores estructurales (como el tamaño de la obra, las tareas concurrentes y los niveles de subcontratación) parecen configurar la exposición al riesgo de forma más decisiva que los atributos individuales del trabajador. Esto indica que las intervenciones de seguridad en la construcción deberían poner mayor énfasis en el diseño organizativo y la planificación preventiva, en lugar de centrarse exclusivamente en medidas conductuales o en el cumplimiento individual del trabajador [11].

Contrariamente al supuesto común de que más horas de formación equivalen a un menor riesgo, este estudio no encuentra un efecto protector significativo de la duración total de la formación. En cambio, la relevancia percibida y la contextualización de la formación (ítem Q8) se asocian significativamente con un menor SRI. Además, el modesto efecto protector de la formación inicial obligatoria de 20 horas sugiere que una instrucción concisa y bien dirigida puede ser más eficaz que cursos más amplios y genéricos. Estos hallazgos subrayan la importancia de la transferencia del aprendizaje y respaldan investigaciones previas que abogan por una formación específica para el puesto y adaptada al contexto frente a módulos de formación genéricos [4, 12].

El análisis de regresión indicó una asociación marginal entre la competencia en español y un mayor SRI. Como se deduce del análisis de los datos contextuales, este hallazgo contraintuitivo probablemente refleja la asignación de trabajadores con nivel fluido de idioma local a obras con mayor complejidad organizativa (y, por tanto, mayor SRI intrínseco), en lugar de evidenciar un efecto protector de las barreras lingüísticas. Interpretamos esto como un claro efecto de selección en el terreno: los trabajadores con fluidez son asignados preferentemente a obras complejas y de alto riesgo (alto VOC) donde la comunicación es crítica para la coordinación. Por el contrario, la imposibilidad de incluir a algunos trabajadores no hispanohablantes (ej. chinos y marroquíes) debido a las barreras idiomáticas durante la recolección de datos revela un riesgo laboral latente. Estos trabajadores, efectivamente "invisibles" para la recogida de datos estándar, probablemente estén excluidos de los circuitos de comunicación de seguridad. Por tanto, mientras que los hablantes fluidos enfrentan un mayor riesgo objetivo debido a su asignación, los no nativos enfrentan una vulnerabilidad cualitativa debido a la exclusión.

La generalización de estos hallazgos está limitada por el tamaño de la muestra (N = 71) y el uso de un muestreo por conveniencia. Es necesario que futuras investigaciones amplíen el tamaño muestral abordando un mayor número de obras y, fundamentalmente, desarrollen y apliquen instrumentos de recogida de datos adaptados lingüística y culturalmente. Superar el sesgo de selección introducido por la falta de participación de trabajadores no hispanohablantes resulta perentorio para diseñar estrategias de gestión preventiva verdaderamente inclusivas que no perpetúen la vulnerabilidad de estos colectivos. La asociación no significativa observada para los Recursos Organizativos (VOR) puede ser el resultado de una asignación reactiva de recursos, en la que las empresas suministran más recursos preventivos a las obras intrínsecamente de mayor riesgo, enmascarando el efecto protector de la variable en un análisis transversal. Estos factores contextuales deben considerarse al interpretar las implicaciones para la política y la gestión.

4. CONCLUSIONES

Este estudio planteaba como objetivo principal determinar la influencia de las variables individuales y organizativas sobre el riesgo objetivo en obra. En base al mismo, podemos concluir que el determinismo organizativo tiene un rol primario en la causalidad de los accidentes. La complejidad estructural (VOC) es el principal predictor del riesgo de seguridad, superando claramente el efecto de las variables sociodemográficas (edad, experiencia) y la simple acumulación de horas de formación, lo que coincide con estudios previos [4, 8].

Estos hallazgos ofrecen una clara utilidad práctica: evidencian el objetivo del estudio al subrayar la necesidad de reorientar el diseño de las políticas preventivas empresariales y de la administración pública. La estrategia no debe limitarse al cumplimiento formal de un número de horas de instrucción, sino garantizar la pertinencia, contextualización y utilidad percibida de la formación, a la vez que se adaptan lingüísticamente los protocolos de comunicación de seguridad. Para el futuro, resulta ineludible ampliar el alcance empírico de la investigación, incorporando un número significativamente mayor de centros de trabajo e integrando a toda la diversidad de la plantilla mediante herramientas multilingües, lo que permitirá perfeccionar los marcos preventivos y garantizar un entorno laboral objetivamente más seguro y equitativo.

En conjunto, los hallazgos resaltan que la combinación de intervenciones estructurales a nivel de obra con una formación contextualmente relevante y estrategias de comunicación inclusivas es esencial para reducir el riesgo laboral en entornos de construcción complejos.

5. AGRADECIMIENTOS

Este trabajo ha sido financiado parcialmente por el Ministerio de ciencia e innovación y la Agencia Española de Investigación (MCIN/AEI/ 10.13039/501100011033) como parte de la investigación, desarrollo del proyecto PID2020-115018RB-C33.

6. BIBLIOGRAFÍA

- [1] Eurostat. Accidents at work statistics. 2025.
- [2] MITES. “Estadística de accidentes de Trabajo del año 2024”. *Ministerio de Trabajo y Economía Social*, Gobierno de España; 2025.
- [3] Forteza FJ, Sesé A, Carretero-Gómez JM. “CONSRAT: Construction sites risk assessment tool”. *Safety Science*. 2016;89:338–354. <https://doi.org/10.1016/j.ssci.2016.07.012>
- [4] Estudillo, B., Carretero-Gómez JM, Forteza FJ. “Effectiveness of training in reducing accidents in construction companies”. 2024. *Journal of Safety Research*. 1879-1247, 0022-4375. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2024.12.005>
- [5] Nielsen KJ, Lander F, Lauritsen JM. “The relationship between macroeconomic and industry-specific business cycle indicators and work-related injuries among Danish construction workers”. *Occupational and Environmental Medicine*. 2015;72(4):271–276.
- [6] Fellows MF, Phua FTT, Tutt DE. “Building bridges: the bilingual language work of migrant construction workers”. *Construction Management and Economics*. 2022;41(2):153–171. <https://doi.org/10.1080/01446193.2022.2151022>
- [7] Eurofound. *European Working Conditions Survey (EWCS)*. Oficina de Publicaciones de la Unión Europea; 2024.
- [8] Kines P, Lappalainen J, Mikkelsen KL, et al. *Nordic Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50): A new tool for diagnosing occupational safety climate*. *International Journal of Industrial Ergonomics*. 2011;41(6):634-646. <https://doi.org/10.1016/j.ergon.2011.08.004>

- [9] Stata Corp. *Stata Statistical Software: Release 18*. College Station, TX: StataCorp LLC; 2023.
- [10] Huber PJ. "The behavior of maximum likelihood estimates under nonstandard conditions". *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*. 1967;1:221-233. / White H. "A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity". 1980;48(4):817-838.
- [11] Forteza FJ, Carretero-Gómez JM, Sesé A. "Effects of organizational complexity and resources on construction site risk". *Journal of Safety Research*. 2017;62:185–198. <https://doi.org/10.1016/j.jsr.2017.06.015>
- [12] Haslam RA, Hide SA, Gibb AGF, et al. *Contributing factors in construction accidents*. *Applied Ergonomics*. 2005;36(4):401–415. <https://doi.org/10.1016/j.apergo.2004.12.002>