



Seguridad y salud ocupacional

en el ámbito universitario

Alexander Máximo Rodríguez García
Edgar Robert Tapia Manrique
Elena Charo Quevedo Haro
Roger Alberto Palomino Huarcaya
Nadia Consuelo Terrones Toribio
Davis Alberto Mejía Pinedo



Religación
Press

Alexander Máximo Rodríguez García, Edgar Robert Tapia Manrique,
Elena Charo Quevedo Haro, Roger Alberto Palomino Huarcaya,
Nadia Consuelo Terrones Toribio, Davis Alberto Mejía Pinedo

Seguridad y salud ocupacional en el ámbito universitario

Religación Press
[Ideas desde el Sur Global]

Occupational Safety and Health in the University Setting

Segurança e saúde ocupacional no Âmbito Universitário

Religación Press

[Ideas desde el Sur Global]

Equipo Editorial

Editorial team

Ana B. Benalcázar

Editora Jefe / Editor in Chief

Felipe Carrión

Director de Comunicación / Scientific Communication Director

Melissa Díaz

Coordinadora Editorial / Editorial Coordinator

Sarahi Licango Rojas

Asistente Editorial / Editorial Assistant

Consejo Editorial

Editorial Board

Jean-Arsène Yao

Dilrabo Keldiyorovna Bakhronova

Fabiana Parra

Mateus Gamba Torres

Siti Mistima Maat

Nikoleta Zampaki

Silvina Sosa

Victor Ancajima Miñán

.....

Religación Press, es parte del fondo editorial del Centro de Investigaciones CICSAL-RELIGACIÓN | Religación Press, is part of the editorial collection of the CICSAL-RELIGACIÓN Research Center |

Diseño, diagramación y portada | Design, layout and cover: Religación Press.

CP 170515, Quito, Ecuador. América del Sur.

Correo electrónico | E-mail: press@religacion.com

www.religacion.com

Disponible para su descarga gratuita en | Available for free download at

<https://press.religacion.com>

Este título se publica bajo una licencia de Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0)

This title is published under an Attribution 4.0 International (CC BY 4.0) license.



El presente libro tienen el aval del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades desde América Latina - CICS HAL.



Título: Seguridad y salud ocupacional en el ámbito universitario

Derechos de autor | Copyright: Alexander Máximo Rodríguez García, Edgar Robert Tapia Manrique, Elena Charo Quevedo Haro, Roger Alberto Palomino Huarcaya, Nadia Consuelo Terrones Toribio, Davis Alberto Mejía Pinedo

Primera Edición | First Edition: 2026

Editorial | Publisher: Religación Press

Materia Dewey | Dewey Subject: 363.11 - Riesgos ocupacionales e industriales

Clasificación Thema | Thema Subject Categories: KNXC - Cuestiones de salud y seguridad | MBN - Salud pública y medicina preventiva | JNM - Enseñanza superior, estudios avanzados

BISAC: TEC017000

Público objetivo | Target audience: Profesional / Académico | Professional / Academic

Colección | Collection: Sociedad

Soporte | Format: PDF / Digital

Publicación | Publication date: 2026-02-13

ISBN: 978-9942-594-27-3

[APA 7]

Rodríguez García, A. M., Tapia Manrique, E. R., Quevedo Haro, E. C., Palomino Huaracaya, R. A., Terrones Toribio, N. C., y Mejía Pinedo, D. A. (2026). *Seguridad y salud ocupacional en el ámbito universitario*. Religación Press. <https://doi.org/10.46652/ReligacionPress.391>

Revisión por pares

El presente libro constituye el resultado de un riguroso proceso de investigación académica, cuya calidad metodológica y solidez argumental han sido validadas mediante un sistema de revisión por pares externos implementado bajo el protocolo de doble ciego, bajo la supervisión del Centro de Investigaciones en Ciencias y Humanidades desde América Latina (CICSHAL). Como garantía de transparencia y rigor científico, los informes de evaluación realizados por los especialistas designados se conservan en el archivo institucional de la editorial, a disposición de las instancias que así lo requieran.

Peer Review

This book is the result of a rigorous academic research process, whose methodological quality and argumentative solidity have been validated through an external peer-review system implemented under a double-blind protocol, under the supervision of the Center for Research in Sciences and Humanities from Latin America (CICSHAL). As a guarantee of transparency and scientific rigor, the evaluation reports prepared by the designated specialists are preserved in the publisher's institutional archives, available to any party that may require them.

Sobre los autores

ABOUT THE

AUTHORS

Alexander Máximo Rodríguez García

Universidad Privada de Trujillo | Trujillo | Perú

alexander.rodriguez@uprit.edu.pe

Abogados, con maestría en derecho del trabajo y seguridad social, asesor legal independiente, docente universitario.

Edgar Robert Tapia Manrique

Universidad Nacional Mayor de San Marcos | Lima | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-6270-9838>

etapiam@unmsm.edu.pe

edgar_tapia1706@hotmail.com

Químico Farmacéutico. Doctor en Farmacia y Bioquímica. Magister en Docencia Universitaria. Profesor Asociado, Departamento de Química Básica y Aplicada. Facultad de Farmacia y Bioquímica-UNMSM.

Elena Charo Quevedo Haro

Universidad César Vallejo | Nuevo Chimbote | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-4367-1480>

equevedo@ucv.edu.pe

elenexura@gmail.com

Ingeniera Civil. Magister en Gestión Ambiental. Profesora Asociada, Facultad de Arquitectura e Ing. Civil-Escuela de Ing. Civil-Universidad Cesar Vallejo. Autora principal de un proyecto de investigación-Perú.

Roger Alberto Palomino Huarcaya

Universidad Nacional Mayor de San Marcos | Lima | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-0333-7269>

rpalominoh@unmsm.edu.pe

micro_roger@hotmail.com

Biólogo Microbiólogo. Magister en Biología Molecular. Profesor Auxiliar, Departamento Académico de Microbiología y Parasitología. Facultad de Ciencias Biológicas-UNMSM.

Nadia Consuelo Terrones Toribio

Universidad Nacional de Trujillo | Trujillo | Perú

<https://orcid.org/0000-0003-2154-9361>

nadia80_976@uct.edu.pe

nadia80_976@hotmail.com

Es una investigadora en la Universidad César Vallejo, con amplia investigación de la Universidad Católica de Trujillo.

Davis Alberto Mejía Pinedo

Universidad Mayor de San Marcos | Lima | Perú

<https://orcid.org/0000-0002-8790-1682>

dmejiap@unmsm.edu.pe

mejiapinedod@gmail.com

Químico Farmacéutico, Doctor en Ciencias Biomédicas, Maestro en Fisiología y Biofísica. Docente Investigador RENACYT-CONCYTEC, Código de Registro: P0087088 Nivel: V, docente de la Universidad Mayor de San Marcos.

RESUMEN

Este libro ofrece un análisis integral de la Seguridad y Salud Ocupacional (SSO) en el entorno universitario, un ecosistema complejo donde convergen docencia, investigación y administración. A lo largo de nueve capítulos, aborda la diversidad de riesgos —en laboratorios, talleres, áreas deportivas y oficinas— y la multiplicidad de actores involucrados. Con énfasis en la prevención proactiva y la jerarquía de controles, profundiza en riesgos ergonómicos y psicosociales como el estrés académico, el burnout y el acoso. También desarrolla la gestión integral de emergencias y la implementación de sistemas basados en ISO 45001. Sostiene que la verdadera eficacia reside en una cultura de seguridad sólida, traducida en políticas, recursos y compromiso institucional. A través de casos reales —explosiones, infecciones, lesiones crónicas y crisis de salud mental— demuestra que casi todo incidente es prevenible cuando la SSO se asume como responsabilidad compartida y no como trámite.

Palabras claves:

Cultura de seguridad, gestión de riesgos, ISO 45001, prevención proactiva, universidades.

ABSTRACT

This book offers a comprehensive analysis of Occupational Safety and Health (OSH) in the university environment—a complex ecosystem where teaching, research, and administration converge. Across nine chapters, it addresses the diversity of risks found in laboratories, workshops, sports facilities, and offices, as well as the multiplicity of actors involved. With an emphasis on proactive prevention and the hierarchy of controls, it explores ergonomic and psychosocial risks such as academic stress, burnout, and harassment. It also develops integrated emergency management and the implementation of ISO 45001-based systems. The book argues that true effectiveness lies in a strong safety culture, translated into policies, resources, and institutional commitment. Through real-life cases—including laboratory explosions, occupational infections, chronic ergonomic injuries, and mental health crises—it demonstrates that nearly every incident is preventable when OSH is assumed as a shared responsibility rather than a mere formality.

Keywords:

Safety culture, risk management, ISO 45001, proactive prevention, universities.

RESUMO

Este livro oferece uma análise abrangente da Segurança e Saúde Ocupacional (SSO) no ambiente universitário — um ecossistema complexo onde convergem ensino, pesquisa e administração. Ao longo de nove capítulos, aborda a diversidade de riscos em laboratórios, oficinas, áreas esportivas e escritórios, bem como a multiplicidade de atores envolvidos. Com ênfase na prevenção proativa e na hierarquia de controles, aprofunda-se em riscos ergonômicos e psicossociais, como estresse acadêmico, burnout e assédio. Desenvolve ainda a gestão integrada de emergências e a implementação de sistemas baseados na ISO 45001. Sustenta que a verdadeira eficácia reside numa cultura de segurança sólida, traduzida em políticas, recursos e compromisso institucional. Por meio de casos reais — explosões em laboratórios, infecções ocupacionais, lesões ergonômicas crônicas e crises de saúde mental — demonstra que quase todo incidente é prevenível quando a SSO é assumida como responsabilidade compartilhada e não como mera formalidade.

Palavras-chave:

Cultura de segurança, gestão de riscos, ISO 45001, prevenção proativa, universidades.

CONTENIDO

REVISIÓN POR PARES	7
PEER REVIEW	7
SOBRE LOS AUTORES	8
ABOUT THE AUTHORS	8
RESUMEN	10
ABSTRACT	10
RESUMO	11
PRÓLOGO	17

Capítulo 1

Fundamentos de la seguridad y salud ocupacional en el ámbito universitario	20	1.1 Introducción a la seguridad y salud ocupacional universitaria	21
		1.2 Marco conceptual de la SSO universitaria	21
		1.3 Importancia de la SSO en el contexto universitario	23
		1.4 Actores y responsabilidades en la SSO universitaria	25
		1.5 Conclusiones del capítulo	27

CAPÍTULO 2

Gestión de riesgos en espacios académicos	29	2.1 Introducción a la gestión de riesgos universitarios	30
		2.2 Marco metodológico para la gestión de riesgos	30
		2.3 Identificación de peligros en espacios académicos	32
		2.4 Evaluación de riesgos	34
		2.5 Gestión de riesgos en espacios específicos	36
		2.6 Herramientas de control de riesgos	39
		2.7 Monitoreo y revisión del sistema de gestión de riesgos	42
		2.8 Conclusiones	43

CAPÍTULO 3

Riesgos ergonómicos y psicosociales	46	3.1 Introducción a los riesgos ergonómicos y psicosociales en universidades	47
		3.2 Ergonomía en el ambiente universitario	47
		3.3 Riesgos psicosociales en el ambiente universitario	51
		3.4 Evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales	55
		3.5 Intervenciones para gestionar riesgos ergonómicos y psicosociales	57
		3.6 Conclusiones del capítulo	59

CAPÍTULO 4

Preparación y
respuesta ante
emergencias 61

4.1 Introducción a la gestión de emergencias universitarias	62
4.2 Marco Conceptual de la gestión de emergencias	62
4.3 Evaluación y análisis de amenazas y vulnerabilidades	64
4.4 Planificación de emergencias	66
4.5 Capacitación y ejercitación	68
4.6 Infraestructura y recursos para emergencias	70
4.7 Respuesta a emergencias específicas	73
4.8 Recuperación post-emergencia	77
4.9 Conclusiones	80

CAPÍTULO 5

Programas
de promoción
de la salud y
bienestar 82

5.1 Introducción a la promoción de la salud universitaria	83
5.2 Marco conceptual de las universidades promotoras de salud	83
5.3 Programas de actividad física y deportes	85
5.4 Programas de nutrición y alimentación saludable	89
5.5 Programas de salud mental	93
5.6 Programas de prevención de consumo de sustancias	97
5.7 Salud sexual y reproductiva	101
5.8 Programas de sueño y descanso	105
5.9 Evaluación de programas de promoción de salud	108
5.10 Conclusiones	110

CAPÍTULO 6

Sistemas de
gestión de se-
guridad y salud
ocupacional 112

6.1 Introducción a los sistemas de gestión	113
6.2 Normas internacionales de sistemas de gestión	113
6.3 Elementos del sistema de gestión	115
6.4 Control operacional	119
6.5 Verificación y monitoreo	121
6.6 Revisión por la dirección	125
6.7 Mejora continua	127
6.8 Integración con otros sistemas de gestión	128
6.9 Certificación de sistemas de gestión	130
6.10 Desafíos en implementación de sistemas de gestión	132
6.11 Conclusiones	134

CAPÍTULO 7

Cultura de seguridad
en la universidad 137

7.1 Introducción a la cultura de seguridad	138
7.2 Marco conceptual de cultura de seguridad	138
7.3 Elementos constitutivos de cultura de seguridad fuerte	141
7.4 Evaluación de cultura de seguridad	146
7.5 Transformación de cultura de seguridad	148
7.6 Cultura de seguridad en contextos educativos específicos	152
7.7 Conclusiones	155

CAPÍTULO 8

Aspectos legales y
responsabilidades
158

8.1 Introducción al marco legal de SSO	159
8.2 Marco legal internacional	159
8.3 Responsabilidades legales de empleadores universitarios	161
8.4 Derechos y responsabilidades de trabajadores y estudiantes	165
8.5 Responsabilidades de autoridades universitarias	169
8.6 Responsabilidad civil por daños	172
8.7 Responsabilidad administrativa	174
8.8 Responsabilidad penal	176
8.9 Seguros y gestión de riesgos legales	178
8.10 Conclusiones	180

CAPÍTULO 9

Casos de estudio y
lecciones aprendidas
183

9.1 Introducción	184
9.2 Caso 1: Explosión en laboratorio de química	184
9.3 Caso 2: Infección por patógeno en laboratorio de microbiología	188
9.4 Caso 3: Lesión ergonómica crónica en personal administrativo	193
9.5 Caso 4: Suicidio de estudiante con problemas de salud mental	198
9.6 Caso 5: Acoso sexual y represalia institucional	203
9.7 Análisis transversal de casos	209
9.8 Recomendaciones basadas en evidencia de casos	212
9.9 Conclusiones del capítulo	216

Referencias	218
--------------------	-----

PRÓLOGO

Escribir sobre seguridad y salud ocupacional en el ámbito universitario implica, ante todo, reconocer una paradoja: las instituciones dedicadas a la generación y transmisión de conocimiento han tardado en aplicar ese mismo saber a la protección de quienes las habitan. Este libro nace de la convicción de que tal distancia puede y debe ser saldada.

La obra que presentamos no es el resultado de una reflexión aislada, sino de trayectorias convergentes. Esta pluralidad no ha sido obstáculo, sino condición de posibilidad para abordar un objeto de estudio que, por definición, es multifacético. El lector encontrará aquí un análisis que articula nueve dimensiones fundamentales: los fundamentos conceptuales de la seguridad ocupacional en contextos académicos, la gestión técnica de riesgos en espacios tan disímiles como laboratorios químicos y oficinas administrativas, la atención a riesgos ergonómicos y psicosociales frecuentemente subestimados, la preparación y respuesta ante emergencias, los programas de promoción de la salud y bienestar, los sistemas de gestión basados en estándares internacionales, la cultura de seguridad como factor determinante del éxito, el marco legal y las responsabilidades derivadas, y, finalmente, el análisis de casos reales que traducen la teoría en lecciones transferibles.

No hemos pretendido elaborar un manual de cumplimiento normativo ni un repertorio de buenas prácticas descontextualizadas. Hemos procurado, en cambio, ofrecer herramientas conceptuales y metodológicas que permitan a las instituciones universitarias desarrollar respuestas propias, situadas, adaptadas a sus condiciones específicas.

Sabemos que no existen soluciones universales; existen, eso sí, principios generales cuya aplicación reflexiva puede transformar realidades particulares.

Tres convicciones atraviesan estas páginas. La primera es que la seguridad no es un agregado ni un trámite, sino una dimensión constitutiva de la calidad académica. Un laboratorio inseguro no puede ser excelente; una institución que desatiende la salud mental de sus estudiantes no puede formar integralmente. La segunda es que la prevención eficaz exige superar enfoques puramente reactivos y centrados en el cumplimiento formal, para adoptar modelos proactivos basados en la identificación sistemática de peligros y la jerarquía de controles. La tercera, quizás la más importante, es que la seguridad es responsabilidad compartida. Compromete a autoridades, especialistas, docentes, personal administrativo y estudiantes. No se delega; se distribuye.

Nuestro deseo es que esta obra contribuya a que las universidades sean, cada vez más, lugares donde la generosidad intelectual que define la vida académica se extienda también al cuidado de quienes las hacemos posibles. Porque no hay conocimiento que valga la pena si se construye sobre condiciones que degradan la salud o comprometen la vida.

Los autores

The background of the page is a light gray watercolor wash with darker, more saturated gray and blue-gray tones, creating a textured, artistic effect. The wash is more concentrated in the upper half and fades towards the bottom.

Capítulo

1

FUNDAMENTOS DE LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL EN EL ÁMBITO
UNIVERSITARIO

1.1 Introducción a la seguridad y salud ocupacional universitaria

La seguridad y salud ocupacional (SSO) en el contexto universitario representa un campo especializado que integra principios de prevención de riesgos laborales con las características particulares del ambiente académico. Las instituciones de educación superior constituyen ecosistemas complejos donde convergen múltiples actividades: docencia, investigación, extensión y administración, cada una con sus propios desafíos en materia de seguridad y salud (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2019).

El entorno universitario presenta características únicas que lo diferencian de otros espacios laborales. En primer lugar, la diversidad de poblaciones que lo habitan —estudiantes, docentes, investigadores, personal administrativo y de servicios— genera necesidades diferenciadas de protección y prevención. Adicionalmente, la naturaleza misma de las actividades académicas, que pueden incluir desde trabajo de laboratorio con sustancias químicas hasta prácticas en talleres mecánicos o actividades deportivas, amplía significativamente el espectro de riesgos potenciales (Robson et al., 2012).

1.2 Marco conceptual de la SSO universitaria

1.2.1 Definiciones fundamentales

La seguridad ocupacional se define como el conjunto de medidas técnicas, educacionales, médicas y psicológicas empleadas para

prevenir accidentes, eliminar condiciones inseguras del ambiente e instruir a las personas sobre la implementación de prácticas preventivas (Ramírez, 2018). En el contexto universitario, esta definición se extiende para abarcar no solo al personal, sino también a la comunidad estudiantil que participa en actividades prácticas y de laboratorio.

Por su parte, la salud ocupacional comprende la promoción y mantenimiento del más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores, en este caso, de toda la comunidad universitaria. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2020), este concepto incluye la prevención de alteraciones de la salud causadas por las condiciones de trabajo, la protección contra riesgos y la adaptación del trabajo al trabajador.

1.2.2 Principios rectores

La implementación efectiva de la SSO en universidades se fundamenta en varios principios esenciales. El principio de prevención establece que es preferible evitar los riesgos antes que combatir sus consecuencias (Cortés, 2012). Este enfoque proactivo resulta particularmente relevante en el ámbito académico, donde la formación de futuros profesionales debe incluir la internalización de prácticas seguras.

El principio de mejora continua sostiene que los sistemas de gestión de seguridad deben evolucionar constantemente, incorporando lecciones aprendidas y nuevas tecnologías. En universidades, esto implica la actualización permanente de protocolos de seguridad en laboratorios, la renovación de equipos de protección y la capacitación

continua de la comunidad (International Organization for Standardization [ISO], 2018).

1.3 Importancia de la SSO en el contexto universitario

1.3.1 Dimensión humana

La protección de la vida y la salud constituye el fundamento ético primordial de cualquier programa de SSO. En las universidades, este compromiso adquiere una dimensión adicional: la responsabilidad de formar profesionales conscientes de la importancia de la seguridad en sus futuras áreas de desempeño. Los estudiantes que experimentan prácticas seguras durante su formación académica tienen mayor probabilidad de replicar estos comportamientos en su vida profesional (Arezes & Miguel, 2008).

Las estadísticas demuestran que los accidentes en laboratorios universitarios, aunque menos frecuentes que en entornos industriales, pueden tener consecuencias graves. Un estudio realizado por el Chemical Safety Board de Estados Unidos reveló que entre 2001 y 2011 se reportaron 120 incidentes químicos significativos en campus universitarios, resultando en heridos y daños materiales considerables (U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board, 2011).

1.3.2 Dimensión institucional

Desde la perspectiva institucional, un programa robusto de SSO contribuye a la sostenibilidad operativa de la universidad. La preven-

ción de accidentes reduce costos asociados con atención médica, litigios, ausentismo y daños a equipos e instalaciones. Además, fortalece la reputación institucional y su capacidad para atraer estudiantes, investigadores y financiamiento (Podgórski, 2015).

Las universidades que implementan sistemas efectivos de gestión de seguridad experimentan beneficios tangibles en términos de productividad académica. Un ambiente seguro facilita el desarrollo normal de actividades de enseñanza e investigación, minimizando interrupciones y creando condiciones óptimas para el aprendizaje (Hill & Spinella, 2007).

1.3.3 Dimensión legal y normativa

El cumplimiento de regulaciones nacionales e internacionales en materia de seguridad y salud ocupacional representa una obligación legal para las instituciones universitarias. La mayoría de países cuentan con legislación específica que establece responsabilidades y sanciones relacionadas con la protección de trabajadores y estudiantes. El incumplimiento puede derivar en sanciones administrativas, responsabilidad civil e incluso penal para las autoridades institucionales (Henao, 2014).

1.4 Actores y responsabilidades en la SSO universitaria

1.4.1 Autoridades institucionales

Las autoridades universitarias tienen la responsabilidad última de garantizar condiciones seguras y saludables en todos los espacios institucionales. Esto implica la asignación de recursos financieros, humanos y técnicos suficientes para implementar y mantener programas de SSO. Asimismo, deben establecer políticas claras, objetivos medibles y mecanismos de rendición de cuentas (Fernández-Muñiz et al., 2009).

El compromiso visible de la alta dirección resulta fundamental para el éxito de cualquier iniciativa de seguridad. Cuando rectores, decanos y directores demuestran interés genuino en la SSO, esta prioridad permea toda la estructura organizacional, facilitando la implementación de medidas preventivas y correctivas (Zohar, 2010).

1.4.2 Responsables de seguridad y salud

Los profesionales especializados en SSO dentro de las universidades desempeñan funciones técnicas cruciales. Entre sus responsabilidades se encuentran la identificación y evaluación de riesgos, el diseño de procedimientos seguros de trabajo, la supervisión del cumplimiento de normativas, la investigación de incidentes y la capacitación de la comunidad universitaria (Oficina Internacional del Trabajo, 2011).

Estos especialistas deben poseer formación multidisciplinaria que abarque aspectos técnicos, legales, psicosociales y comunicacionales. Su efectividad depende en gran medida del respaldo institucional y de su capacidad para establecer relaciones colaborativas con diferentes unidades académicas y administrativas (Frazier et al., 2013).

1.4.3 Docentes e investigadores

Los docentes que supervisan actividades prácticas y de laboratorio tienen responsabilidades específicas en materia de seguridad. Deben asegurar que los estudiantes comprendan los riesgos asociados con las actividades que realizan, utilicen correctamente el equipo de protección personal y sigan los procedimientos establecidos. Además, constituyen modelos de comportamiento seguro para sus estudiantes (Gibson & Johnstone, 2010).

Los investigadores, particularmente aquellos que trabajan con materiales peligrosos o equipos especializados, deben participar activamente en la evaluación de riesgos de sus proyectos y en el desarrollo de protocolos de seguridad específicos. La cultura de investigación responsable incluye necesariamente la consideración de aspectos de seguridad desde las etapas iniciales de diseño experimental (National Research Council, 2011).

1.4.4 Estudiantes

Los estudiantes tienen derechos y responsabilidades en materia de SSO. Tienen derecho a recibir información clara sobre los riesgos

asociados con sus actividades académicas y a contar con equipos de protección adecuados. Simultáneamente, deben cumplir con las normas de seguridad establecidas, reportar condiciones inseguras y participar en capacitaciones (Shariff & Norazahar, 2012).

La participación activa de los estudiantes en comités de seguridad y en la identificación de riesgos enriquece los programas institucionales con perspectivas valiosas. Además, fomenta el desarrollo de competencias profesionales relacionadas con la gestión de riesgos que serán útiles en sus futuras carreras (Wu et al., 2010).

1.5 Conclusiones del capítulo

La seguridad y salud ocupacional en el ámbito universitario constituye un campo especializado que requiere enfoques adaptados a las características particulares de las instituciones de educación superior. La comprensión de sus fundamentos conceptuales, principios rectores y actores involucrados proporciona la base necesaria para desarrollar programas efectivos de prevención y protección.

El compromiso institucional integral, desde las autoridades hasta los estudiantes, resulta indispensable para crear ambientes académicos seguros y saludables. Esta responsabilidad compartida no solo protege a la comunidad universitaria actual, sino que contribuye a formar profesionales conscientes de la importancia de la seguridad en todos los ámbitos de desempeño.

The background of the page is a light gray watercolor wash with darker, more saturated gray and black spots and streaks, creating a textured, artistic effect.

Capítulo

2

GESTIÓN DE RIESGOS EN ESPACIOS ACADÉMICOS

2.1 Introducción a la gestión de riesgos universitarios

La gestión de riesgos en espacios académicos representa un proceso sistemático de identificación, evaluación, control y monitoreo de peligros presentes en los diversos ambientes universitarios. Esta disciplina integra metodologías provenientes de la ingeniería de seguridad, la higiene industrial y las ciencias de la salud, adaptándolas a las particularidades de las instituciones educativas superiores (Marhavi-
las et al., 2011).

Las universidades contemporáneas albergan una extraordinaria diversidad de espacios y actividades, desde aulas tradicionales hasta laboratorios de alta complejidad, talleres industriales, instalaciones deportivas, bibliotecas y espacios de convivencia. Cada uno de estos entornos presenta perfiles de riesgo específicos que requieren estrategias diferenciadas de gestión (Rushworth, 2016).

2.2 Marco metodológico para la gestión de riesgos

2.2.1 Ciclo de gestión de riesgos

El ciclo de gestión de riesgos en ambientes universitarios sigue una secuencia lógica que garantiza un abordaje integral y sistemático. Este proceso cíclico incluye las siguientes etapas fundamentales: identificación de peligros, evaluación de riesgos, implementación de controles, verificación de eficacia y mejora continua (ISO, 2018).

La naturaleza cíclica del proceso refleja el principio de mejora continua inherente a los sistemas modernos de gestión. Cada iteración del ciclo incorpora lecciones aprendidas, cambios en las condiciones operativas y nuevos conocimientos científicos sobre peligros emergentes (Aven, 2016).

2.2.2 Principios de la jerarquía de controles

La jerarquía de controles constituye un principio fundamental en la gestión de riesgos ocupacionales. Este concepto establece un orden de prioridad para las medidas de control basado en su efectividad relativa. En orden descendente de eficacia, las medidas son: eliminación del peligro, sustitución por alternativas más seguras, controles de ingeniería, controles administrativos y, finalmente, equipos de protección personal (EPP) (National Institute for Occupational Safety and Health [NIOSH], 2015).

En el contexto universitario, la aplicación de esta jerarquía requiere consideración cuidadosa de las necesidades pedagógicas y de investigación. Por ejemplo, en laboratorios de química, aunque la eliminación completa de sustancias peligrosas no es posible, se puede priorizar la sustitución de reactivos altamente tóxicos por alternativas menos peligrosas cuando sea viable académicamente (Hill & Finster, 2016).

2.3 Identificación de peligros en espacios académicos

2.3.1 Metodologías de identificación

La identificación efectiva de peligros requiere el empleo de múltiples metodologías complementarias. Las inspecciones sistemáticas de seguridad permiten detectar condiciones físicas inseguras mediante recorridos estructurados de las instalaciones. Estas inspecciones deben realizarse por personal capacitado, utilizando listas de verificación específicas para cada tipo de espacio (Reese, 2012).

El análisis de tareas constituye otra herramienta valiosa, particularmente para actividades de laboratorio y talleres. Este método descompone las actividades en pasos secuenciales, identificando peligros asociados con cada etapa del proceso. La participación de docentes, técnicos y estudiantes experimentados en estos análisis enriquece la identificación con perspectivas prácticas (Kelleher & Walters, 2009).

Las técnicas de consulta participativa, como grupos focales y entrevistas semiestructuradas, permiten capturar conocimientos y experiencias de la comunidad universitaria. Los trabajadores y estudiantes que realizan actividades regularmente poseen información valiosa sobre peligros que podrían no ser evidentes en inspecciones formales (HSE, 2006).

2.3.2 Categorización de peligros universitarios

Los peligros presentes en espacios académicos pueden clasificarse en categorías principales que facilitan su gestión sistemática. Los peligros físicos incluyen ruido, vibraciones, iluminación inadecuada, temperaturas extremas y radiaciones. Estos son comunes en talleres de ingeniería, laboratorios de física y espacios con equipamiento especializado (Rushworth, 2016).

Los peligros químicos representan una categoría de particular relevancia en universidades con actividades de investigación. Incluyen sustancias tóxicas, corrosivas, inflamables, explosivas y carcinógenas. La gestión de estos peligros requiere sistemas especializados de almacenamiento, manipulación y disposición de residuos (American Chemical Society, 2012).

Los peligros biológicos afectan principalmente a facultades de ciencias de la salud, biología y medicina veterinaria. Incluyen exposición a microorganismos patógenos, fluidos corporales, animales de laboratorio y vectores de enfermedades. La bioseguridad constituye una subdisciplina especializada que aborda estos riesgos (Collins & Kennedy, 2001).

Los peligros ergonómicos derivan de posturas inadecuadas, movimientos repetitivos, levantamiento de cargas y diseño deficiente de puestos de trabajo. Son relevantes tanto para personal administrativo que realiza trabajo de oficina como para investigadores que utilizan microscopios u otro equipamiento que requiere posturas sostenidas (Occupational Safety and Health Administration [OSHA], 2000).

Los peligros psicosociales incluyen estrés académico y laboral, acoso, violencia, carga de trabajo excesiva y conflictos interpersonales. Su gestión requiere enfoques organizacionales que aborden la cultura institucional y las dinámicas de poder (Leka & Jain, 2010).

2.4 Evaluación de riesgos

2.4.1 Métodos cualitativos de evaluación

Los métodos cualitativos de evaluación de riesgos resultan particularmente útiles cuando no se dispone de datos cuantitativos suficientes o cuando se requieren evaluaciones rápidas. El método de matrices de riesgo constituye el enfoque cualitativo más utilizado en ambientes universitarios. Este método clasifica la probabilidad de ocurrencia y la severidad de consecuencias en escalas categóricas (por ejemplo: baja, media, alta), combinándolas en una matriz que determina el nivel de riesgo (Fine, 1971).

La aplicación de matrices de riesgo requiere criterios claros y consistentes para asignar niveles de probabilidad y severidad. La probabilidad debe considerar factores como frecuencia de exposición, existencia de controles actuales, historial de incidentes similares y condiciones específicas del entorno universitario. La severidad evalúa las peores consecuencias razonablemente posibles, considerando lesiones personales, daños materiales y afectaciones a la continuidad académica (Cox, 2008).

2.4.2 Métodos semi-cuantitativos

Los métodos semi-cuantitativos representan un punto intermedio entre evaluaciones cualitativas y cuantitativas puras. El método de William Fine asigna valores numéricos a las variables de probabilidad, exposición y consecuencias, calculando un grado de peligrosidad mediante su multiplicación. Este valor numérico facilita la priorización objetiva de riesgos y la asignación de recursos para su control (Fine, 1971).

Otro método semi-cuantitativo ampliamente utilizado es el de evaluación de riesgos por puntos, donde diferentes factores de riesgo reciben puntuaciones basadas en criterios preestablecidos. La suma ponderada de estos puntos determina la criticidad del riesgo. Este enfoque resulta particularmente útil para riesgos complejos con múltiples factores contribuyentes (Marhaviolas et al., 2011).

2.4.3 Métodos cuantitativos

Los métodos cuantitativos de evaluación de riesgos utilizan datos numéricos objetivos, como mediciones de exposición a agentes físicos o químicos, y los comparan con valores límite establecidos por autoridades reguladoras. En laboratorios químicos, por ejemplo, se pueden medir concentraciones ambientales de vapores o gases y compararlas con los Límites de Exposición Ocupacional (LEO) (ACGIH, 2021).

Para riesgos físicos como ruido, iluminación o vibraciones, existen metodologías estandarizadas de medición y evaluación. El nivel de presión sonora se mide en decibeles utilizando sonómetros calibrados,

comparándose con límites permisibles establecidos en normativas nacionales e internacionales. La evaluación cuantitativa proporciona evidencia objetiva del nivel de riesgo y facilita la verificación de la efectividad de controles implementados (Berger et al., 2003).

2.5 Gestión de riesgos en espacios específicos

2.5.1 Laboratorios químicos

Los laboratorios químicos universitarios presentan desafíos particulares de gestión de riesgos debido a la diversidad de sustancias utilizadas y la variabilidad de procedimientos experimentales. La gestión efectiva requiere sistemas integrados que aborden almacenamiento, manipulación, disposición de residuos y respuesta ante derrames (Stroud, 2016).

El almacenamiento seguro de sustancias químicas debe considerar compatibilidades e incompatibilidades. Los ácidos y bases deben almacenarse separadamente, al igual que oxidantes y materiales combustibles. Los armarios de almacenamiento deben ser apropiados para el tipo de sustancia: resistentes al fuego para inflamables, ventilados para sustancias volátiles tóxicas y refrigerados para compuestos inestables (Ménard & Trant, 2020).

Los procedimientos operativos estándar (POE) para manipulación de sustancias químicas deben documentar paso a paso las actividades, identificando peligros y especificando controles necesarios. Estos documentos deben incluir información sobre EPP requerido,

procedimientos de emergencia y disposición de residuos. La actualización periódica de los POE garantiza su relevancia frente a cambios en procesos o disponibilidad de equipos (National Research Council, 2011).

2.5.2 Laboratorios biológicos

La gestión de riesgos en laboratorios biológicos se basa en el concepto de niveles de bioseguridad (BSL, por sus siglas en inglés), definidos según el nivel de peligrosidad de los agentes biológicos manipulados. El BSL-1 aplica a microorganismos que generalmente no causan enfermedad en adultos sanos, mientras que el BSL-4 corresponde a patógenos altamente peligrosos con potencial epidémico (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2009).

Cada nivel de bioseguridad establece requisitos específicos de infraestructura, equipamiento y prácticas de trabajo. El BSL-2, común en laboratorios universitarios de microbiología y biología molecular, requiere cabinas de seguridad biológica Clase II, autoclaves para descontaminación, señalización de riesgo biológico y programas de inmunización para personal expuesto (CDC, 2009).

La gestión de desechos biológicos constituye un componente crítico de la bioseguridad. Los residuos deben segregarse en origen según categorías: infecciosos, punzocortantes, anatomopatológicos y cultivos. Cada categoría requiere procedimientos específicos de tratamiento, desde autoclavado hasta incineración, cumpliendo regulaciones ambientales y sanitarias (Turnberg, 2008).

2.5.3 Talleres y laboratorios de ingeniería

Los talleres de ingeniería mecánica, eléctrica y civil presentan riesgos asociados con maquinaria, herramientas eléctricas, soldadura y manejo de materiales. La gestión de estos espacios requiere protocolos estrictos de operación de equipos, mantenimiento preventivo y supervisión de estudiantes (Hadikusumo & Rowlinson, 2002).

Las máquinas-herramienta como tornos, fresadoras y taladros de columna deben contar con protecciones mecánicas que impidan el contacto con partes móviles. Los sistemas de parada de emergencia deben ser accesibles y claramente identificados. El uso de equipo de protección personal apropiado —gafas de seguridad, protectores auditivos, calzado de seguridad— debe ser estrictamente supervisado (Hughes & Ferrett, 2009).

La gestión de energías peligrosas mediante procedimientos de bloqueo/etiquetado (LOTO, por sus siglas en inglés) resulta fundamental para prevenir arranques inesperados durante mantenimiento o reparaciones. Estos procedimientos establecen pasos específicos para desenergizar equipos, bloquear físicamente las fuentes de energía y verificar la ausencia de energía residual antes de intervenir (OSHA, 1989).

2.5.4 Espacios deportivos y recreativos

Las instalaciones deportivas universitarias presentan riesgos de lesiones musculoesqueléticas, traumatismos y condiciones médicas súbitas. La gestión de estos riesgos incluye mantenimiento de super-

ficies de juego, inspección de equipamiento deportivo, disponibilidad de primeros auxilios y protocolos para emergencias médicas (Fuller et al., 2006).

Los gimnasios requieren supervisión calificada, especialmente cuando estudiantes utilizan equipos de musculación. La evaluación médica previa y la instrucción adecuada sobre técnicas de ejercicio reducen significativamente el riesgo de lesiones. El mantenimiento preventivo de equipos cardiovasculares y de pesas garantiza su operación segura (Gerson & Stevens, 2009).

Las piscinas universitarias demandan atención especial debido al riesgo de ahogamiento. La presencia permanente de salvavidas certificados durante horarios de uso público constituye un requisito indispensable. Los sistemas de tratamiento de agua deben funcionar adecuadamente para prevenir infecciones, y las superficies circundantes deben tener propiedades antideslizantes (Driscoll et al., 2001).

2.6 Herramientas de control de riesgos

2.6.1 Controles de ingeniería

Los controles de ingeniería modifican las condiciones físicas del ambiente para eliminar o reducir riesgos en su origen. Los sistemas de ventilación local exhaustiva (VLE) en laboratorios químicos capturan contaminantes en su punto de generación, impidiendo su dispersión en el ambiente. El diseño, instalación y mantenimiento adecuado de estos sistemas resulta crucial para su efectividad (ACGIH, 2019).

Las cabinas de seguridad química y biológica proporcionan barreras físicas entre el trabajador y los materiales peligrosos. Las campanas extractoras para química deben mantener velocidades frontales adecuadas (típicamente 0.4-0.6 m/s) para contener efectivamente vapores y aerosoles. La certificación anual de estos equipos mediante pruebas estandarizadas garantiza su funcionamiento óptimo (Ashrae, 2019).

Los sistemas de protección contra incendios, incluyendo detectores de humo, rociadores automáticos y sistemas de supresión especializados (CO₂, agentes limpios), constituyen controles de ingeniería esenciales en universidades. El diseño de estos sistemas debe considerar las características particulares de cada espacio: laboratorios químicos requieren sistemas compatibles con materiales reactivos, mientras que centros de cómputo necesitan agentes que no dañen equipos electrónicos (NFPA, 2018).

2.6.2 Controles administrativos

Los controles administrativos modifican las formas de trabajo para reducir la exposición a riesgos. Los procedimientos operativos estándar documentan la manera segura de realizar actividades específicas, proporcionando instrucciones paso a paso que incluyen identificación de peligros, medidas de control y acciones ante contingencias (Manuele, 2013).

Los sistemas de permisos de trabajo para actividades de alto riesgo (trabajos en altura, espacios confinados, trabajo en caliente)

establecen requisitos que deben cumplirse antes de autorizar la actividad. Estos permisos verifican que se han identificado los riesgos, implementado controles apropiados y asignado personal competente (Roughton & Crutchfield, 2008).

La rotación de personal y la limitación de tiempos de exposición constituyen controles administrativos aplicables cuando no es posible reducir suficientemente riesgos mediante otros medios. En laboratorios con exposición a ruido o sustancias tóxicas, programar sesiones de duración limitada reduce la dosis de exposición acumulada (Cherrie et al., 2011).

2.6.3 Equipos de protección personal

Los equipos de protección personal representan la última línea de defensa en la jerarquía de controles. Su selección debe basarse en la evaluación específica de riesgos y las características de las tareas. La protección ocular incluye gafas de seguridad con protección lateral para impactos mecánicos, gafas de protección química con sellado facial para salpicaduras y pantallas faciales para protección adicional contra impactos de alta energía (ANSI, 2015).

Los guantes de protección química deben seleccionarse considerando el tipo específico de sustancia manipulada y el tiempo de contacto. Las tablas de compatibilidad química proporcionan información sobre tiempos de permeación para diferentes combinaciones de materiales de guante y sustancias químicas. Ningún material de guante proporciona protección universal, por lo que la selección informada resulta crítica (Forsberg & Mansdorf, 2007).

La protección respiratoria requiere evaluación cuidadosa de las condiciones de exposición y selección del tipo apropiado de respirador. Los respiradores de partículas (tipo N95, N99, N100) protegen contra aerosoles sólidos y líquidos, mientras que los respiradores con cartuchos químicos retienen vapores orgánicos, gases ácidos u otros contaminantes específicos. Los respiradores deben ajustarse herméticamente al rostro, por lo que las pruebas de ajuste cualitativas o cuantitativas son obligatorias (NIOSH, 2004).

2.7 Monitoreo y revisión del sistema de gestión de riesgos

2.7.1 Indicadores de desempeño

El monitoreo efectivo del sistema de gestión de riesgos requiere indicadores que midan tanto resultados (indicadores reactivos) como actividades preventivas (indicadores proactivos). Los indicadores reactivos incluyen tasas de frecuencia y gravedad de accidentes, número de días perdidos por lesiones y costos asociados con incidentes. Aunque importantes, estos indicadores solo reflejan el desempeño pasado (Wu et al., 2010).

Los indicadores proactivos miden la implementación de actividades preventivas: porcentaje de inspecciones de seguridad completadas según cronograma, proporción de personal capacitado en temas específicos de seguridad, cumplimiento de mantenimiento preventivo de equipos críticos y resolución oportuna de observaciones de seguri-

dad. Estos indicadores anticipan problemas antes de que resulten en incidentes (Reiman & Pietikäinen, 2012).

2.7.2 Auditorías de seguridad

Las auditorías periódicas del sistema de gestión de seguridad proporcionan evaluaciones sistemáticas del cumplimiento de políticas, procedimientos y requisitos legales. Las auditorías internas, realizadas por personal de la propia institución, permiten identificar brechas y oportunidades de mejora en un ambiente colaborativo. Las auditorías externas, conducidas por expertos independientes, aportan perspectivas objetivas y comparaciones con mejores prácticas del sector (Podgórski, 2015).

El alcance de las auditorías debe ser integral, evaluando aspectos documentales (existencia y calidad de políticas y procedimientos), aspectos físicos (condiciones de instalaciones y equipos) y aspectos conductuales (observación de prácticas reales de trabajo). Los hallazgos deben documentarse, priorizarse según criticidad e incorporarse en planes de acción con responsables y plazos definidos (ISO, 2018).

2.8 Conclusiones

La gestión efectiva de riesgos en espacios académicos requiere enfoques sistemáticos que integren metodologías probadas con comprensión profunda de las particularidades del ambiente universitario. La diversidad de espacios y actividades demanda flexibilidad metodológica sin sacrificar rigurosidad técnica.

La implementación de la jerarquía de controles, priorizando la eliminación y sustitución de peligros sobre medidas menos efectivas, constituye el principio rector que debe guiar todas las decisiones de gestión de riesgos. Sin embargo, en el contexto universitario, donde ciertas exposiciones tienen valor pedagógico o investigativo, se requiere equilibrio entre seguridad y objetivos académicos.

El éxito del sistema de gestión de riesgos depende fundamentalmente de la participación activa de toda la comunidad universitaria. Los mejores procedimientos y equipos resultan inefectivos si no existe compromiso genuino de quienes realizan las actividades diarias. Por ello, la comunicación efectiva, la capacitación continua y la creación de canales de participación constituyen elementos tan importantes como los aspectos técnicos de la gestión.

Capítulo

3

RIESGOS ERGONÓMICOS Y PSICOSOCIALES

3.1 Introducción a los riesgos ergonómicos y psicosociales en universidades

Los riesgos ergonómicos y psicosociales representan categorías de peligros que, aunque menos evidentes que los riesgos físicos tradicionales, tienen impacto significativo en la salud, bienestar y desempeño de la comunidad universitaria. Su naturaleza multifactorial y sus efectos frecuentemente diferidos en el tiempo requieren enfoques preventivos específicos que consideren dimensiones físicas, organizacionales y psicológicas del trabajo académico (Leka et al., 2003).

Las universidades contemporáneas enfrentan desafíos ergonómicos y psicosociales crecientes. La intensificación del trabajo académico, la digitalización acelerada de actividades, las presiones por productividad investigativa y las demandas competitivas del entorno educativo configuran un escenario complejo que requiere atención institucional sistemática (Kinman & Wray, 2013).

3.2 Ergonomía en el ambiente universitario

3.2.1 Fundamentos de la ergonomía académica

La ergonomía se define como la disciplina científica que estudia las interacciones entre los seres humanos y los elementos de un sistema, aplicando principios teóricos, datos y métodos de diseño para optimizar el bienestar humano y el desempeño global del sistema (International Ergonomics Association [IEA], 2000). En el contexto universitario, esto implica adaptar espacios, mobiliario, equipos y organi-

zación del trabajo a las características y necesidades de estudiantes, docentes y personal administrativo.

La ergonomía física se ocupa de las características anatómicas, antropométricas, fisiológicas y biomecánicas del ser humano en relación con la actividad física. Los problemas ergonómicos físicos más comunes en universidades incluyen trastornos musculoesqueléticos relacionados con posturas prolongadas, movimientos repetitivos y diseño inadecuado de puestos de trabajo (Robertson et al., 2013).

3.2.2 Trastornos musculoesqueléticos

Los trastornos musculoesqueléticos (TME) representan la categoría más prevalente de problemas de salud relacionados con ergonomía deficiente. Estos trastornos afectan músculos, tendones, ligamentos, nervios, articulaciones y estructuras de soporte de la columna vertebral. En ambientes universitarios, el dolor lumbar, cervical, de hombros y las patologías de muñeca como el síndrome del túnel carpiano son particularmente frecuentes (Punnett & Wegman, 2004).

Los docentes e investigadores que utilizan computadoras extensivamente enfrentan riesgo elevado de TME de extremidades superiores. La postura sedente prolongada, el uso intensivo de teclado y ratón, y las posiciones estáticas de cuello y hombros para observar pantallas contribuyen al desarrollo de estas condiciones. Estudios epidemiológicos indican que hasta 60% de trabajadores que utilizan computadoras intensivamente reportan síntomas musculoesqueléticos (Wahlström, 2005).

Los estudiantes universitarios también experimentan TME con frecuencia creciente. La carga de mochilas pesadas, el uso prolongado de dispositivos móviles y tabletas con posturas inadecuadas, y las largas horas de estudio en mobiliario no ergonómico contribuyen a esta problemática. Una investigación realizada en universidades estadounidenses encontró que 62% de estudiantes reportaron dolor musculoesquelético relacionado con el uso de tecnología (Kanchanomai et al., 2011).

3.2.3 Diseño ergonómico de espacios de trabajo

El diseño ergonómico de puestos de trabajo informatizados debe considerar múltiples elementos interrelacionados. La altura del escritorio debe permitir que los codos del usuario formen ángulos de aproximadamente 90° cuando las manos descansan sobre el teclado. La profundidad del escritorio debe ser suficiente para mantener la pantalla a una distancia de 50-70 cm de los ojos (OSHA, 2013).

Las sillas de trabajo ergonómicas deben proporcionar soporte lumbar ajustable, altura regulable para permitir que los pies descansen completamente en el piso o reposapiés, profundidad de asiento apropiada y reposabrazos ajustables. La capacidad de ajuste resulta crítica dado que no existe una configuración única que sea apropiada para todos los usuarios (Hedge, 2004).

La ubicación de la pantalla del computador influye significativamente en la postura cervical. El borde superior de la pantalla debe estar al nivel de los ojos o ligeramente por debajo. Las pantallas ubica-

das demasiado altas inducen hiperextensión cervical, mientras que las muy bajas provocan flexión excesiva. La iluminación del espacio debe minimizar reflejos y deslumbramientos en la pantalla, que fuerzan al usuario a adoptar posturas compensatorias inadecuadas (Straker et al., 2008).

3.2.4 Ergonomía en laboratorios y espacios especializados

Los laboratorios de investigación presentan desafíos ergonómicos particulares. El trabajo con microscopios requiere flexión cervical sostenida que puede resultar en dolor y fatiga. Los microscopios ergonómicos con tubos binoculares inclinados reducen significativamente la carga postural. La altura de las mesas de laboratorio debe considerar el tipo de trabajo: tareas de precisión requieren superficies más altas que permitan acercamiento visual, mientras que tareas que involucran fuerza requieren alturas menores para aprovechar la mecánica corporal favorable (Dababneh et al., 2001).

El trabajo de laboratorio frecuentemente involucra pipeteo repetitivo, que puede causar tendinitis y síndrome del túnel carpiano. Las pipetas ergonómicas con diseño de gatillo que requiere menos fuerza, sistemas de pipeteo automatizado y rotación de tareas reducen el riesgo de lesiones por movimientos repetitivos (David, 2005).

3.3 Riesgos psicosociales en el ambiente universitario

3.3.1 Conceptualización de riesgos psicosociales

Los riesgos psicosociales se definen como aquellos aspectos del diseño, organización y gestión del trabajo, así como de sus contextos sociales y ambientales, que tienen el potencial de causar daño físico, social o psicológico a los trabajadores (Cox & Griffiths, 1995). En universidades, estos riesgos afectan tanto al personal académico y administrativo como a los estudiantes, aunque con manifestaciones específicas en cada grupo.

Los factores psicosociales pueden ser conceptualizados en diferentes niveles. Los factores de nivel individual incluyen características personales, habilidades de afrontamiento y expectativas. Los factores de nivel grupal abarcan relaciones interpersonales, apoyo social y cultura del equipo. Los factores organizacionales incluyen carga de trabajo, autonomía, reconocimiento, equidad y liderazgo (Dollard & Bakker, 2010).

3.3.2 Estrés académico y laboral

El estrés representa la respuesta física y psicológica a demandas que exceden los recursos percibidos para afrontarlas. En el ambiente universitario, múltiples estresores convergen. Para el personal académico, las presiones por publicar investigaciones, obtener financiamiento, mantener excelencia docente y cumplir responsabilidades

administrativas generan cargas significativas. El modelo de demanda-control-apoyo de Karasek proporciona un marco útil para entender el estrés laboral académico (Karasek & Theorell, 1990).

Los docentes universitarios experimentan niveles de estrés comparables o superiores a otras profesiones. Una revisión sistemática de 41 estudios encontró prevalencias de estrés elevado entre 40-50% en personal académico de diversos países. Los principales estresores identificados incluyen sobrecarga de trabajo, presión temporal, ambigüedad de rol, conflicto entre trabajo y vida personal, y falta de reconocimiento (Kinman & Wray, 2013).

Los estudiantes universitarios enfrentan estresores específicos relacionados con demandas académicas, presiones evaluativas, transición a la vida independiente y preocupaciones sobre futuro profesional. El estrés académico crónico se asocia con deterioro del rendimiento, problemas de salud mental y abandono de estudios. Aproximadamente 30% de estudiantes universitarios reportan niveles de estrés que interfieren significativamente con su desempeño (Robotham & Julian, 2006).

3.3.3 Síndrome de Burnout

El burnout o síndrome de desgaste profesional constituye una condición resultante de estrés laboral crónico. Se caracteriza por tres dimensiones: agotamiento emocional (sentimientos de sobre-esfuerzo emocional y vaciamiento de recursos), despersonalización (actitudes cínicas y distanciamiento hacia el trabajo y las personas) y baja realiza-

ción personal (sentimientos de incompetencia y falta de logro) (Maslach et al., 2001).

El burnout académico afecta significativamente a docentes e investigadores universitarios. Las tasas de prevalencia varían entre estudios, pero investigaciones recientes sugieren que 40-50% del personal académico experimenta niveles moderados a altos de burnout. Las consecuencias incluyen reducción de la productividad investigativa, deterioro de la calidad docente, problemas de salud física y mental, y rotación de personal (Watts & Robertson, 2011).

Los estudiantes también pueden experimentar burnout académico, caracterizado por agotamiento por las demandas de estudio, actitudes cínicas hacia el aprendizaje y sentimientos de incompetencia como estudiante. El burnout estudiantil se asocia con menor rendimiento académico, ideación suicida y abandono de estudios. Factores protectores incluyen apoyo social, estrategias efectivas de afrontamiento y equilibrio entre demandas y recursos (Schaufeli et al., 2002).

3.3.4 Acoso y violencia en el ambiente universitario

El acoso laboral o mobbing se define como comportamientos hostiles, repetidos y sistemáticos dirigidos contra una persona que se encuentra en situación de vulnerabilidad. En universidades, puede manifestarse como intimidación académica, exclusión social, sobrecarga intencional de trabajo, asignación de tareas degradantes o bloqueo sistemático de oportunidades de desarrollo (Einarsen et al., 2011).

El acoso sexual constituye una forma específica de violencia que afecta desproporcionadamente a mujeres en ambientes académicos. Incluye comentarios inapropiados, insinuaciones, contacto físico no deseado y chantaje sexual. Las dinámicas de poder inherentes a las relaciones docente-estudiante y las jerarquías académicas crean contextos de vulnerabilidad particular (Bondestam & Lundqvist, 2020).

La prevalencia de acoso en universidades es alarmante. Estudios internacionales sugieren que 25-40% de mujeres académicas han experimentado alguna forma de acoso sexual durante su carrera. Los efectos incluyen deterioro de la salud mental, disminución del desempeño académico, abandono de programas de estudio o investigación, y creación de ambientes de trabajo tóxicos (Raj et al., 2020).

3.3.5 Equilibrio entre vida laboral y personal

El conflicto entre demandas laborales/académicas y vida personal representa un riesgo psicosocial creciente en universidades. La naturaleza del trabajo académico, que frecuentemente trasciende horarios y espacios laborales tradicionales, dificulta el establecimiento de límites saludables. La tecnología, aunque facilita flexibilidad, también puede generar expectativas de disponibilidad permanente (Kinman & Jones, 2008).

Las consecuencias del desequilibrio trabajo-vida incluyen deterioro de relaciones familiares, problemas de salud física y mental, reducción de la satisfacción laboral y disminución de la productividad a largo plazo. Las mujeres académicas, que frecuentemente asumen

responsabilidades de cuidado desproporcionadas, enfrentan desafíos particulares para mantener este equilibrio (O’Laughlin & Bischoff, 2005).

3.4 Evaluación de riesgos ergonómicos y psicosociales

3.4.1 Métodos de evaluación ergonómica

La evaluación ergonómica utiliza diversas metodologías según el tipo de riesgo y el nivel de análisis requerido. Los cuestionarios de síntomas musculoesqueléticos, como el Cuestionario Nórdico, permiten identificar prevalencia, localización e intensidad de molestias en diferentes segmentos corporales. Aunque no establecen causalidad, constituyen herramientas útiles de tamizaje inicial (Kuorinka et al., 1987).

Los métodos observacionales de evaluación postural analizan las posturas adoptadas durante el trabajo y estiman el riesgo asociado. El método RULA (Rapid Upper Limb Assessment) evalúa específicamente extremidades superiores, cuello y tronco, proporcionando puntuaciones que indican niveles de riesgo y urgencia de intervención. Es particularmente útil para evaluar puestos de trabajo informatizados (McAtamney & Corlett, 1993).

El método REBA (Rapid Entire Body Assessment) proporciona evaluación corporal completa, siendo apropiado para tareas que involucran todo el cuerpo. Considera posturas de cuello, tronco, piernas y extremidades superiores, incorporando factores de carga y tipo de

agarre. Resulta útil para evaluar trabajo de laboratorio y actividades en talleres (Hignett & McAtamney, 2000).

3.4.2 Evaluación de riesgos psicosociales

La evaluación de riesgos psicosociales requiere instrumentos validados que midan las dimensiones relevantes del ambiente psicosocial de trabajo. El cuestionario COPSQ (Copenhagen Psychosocial Questionnaire) constituye una herramienta integral que evalúa múltiples dimensiones: demandas cuantitativas y cualitativas, control sobre el trabajo, apoyo social, claridad y conflicto de rol, calidad de liderazgo y equilibrio trabajo-familia (Kristensen et al., 2005).

El Maslach Burnout Inventory (MBI) es el instrumento más utilizado para evaluar burnout. Mide las tres dimensiones del síndrome mediante subescalas específicas. Versiones adaptadas existen para diferentes contextos, incluyendo el MBI-Educators Survey para personal docente y el MBI-Student Survey para estudiantes (Maslach et al., 1996).

Las evaluaciones psicosociales deben garantizar confidencialidad y participación voluntaria. Los resultados deben analizarse a nivel colectivo, identificando áreas de riesgo organizacional sin señalar individuos. La retroalimentación de resultados a la comunidad universitaria y el desarrollo participativo de planes de intervención incrementan la efectividad de las evaluaciones (Aust & Ducki, 2004).

3.5 Intervenciones para gestionar riesgos ergonómicos y psicosociales

3.5.1 Intervenciones ergonómicas

Las intervenciones ergonómicas efectivas operan en múltiples niveles. A nivel de diseño de espacios, la renovación de mobiliario con criterios ergonómicos, la adecuación de iluminación y la provisión de equipos ajustables constituyen intervenciones fundamentales. Los programas de reacondicionamiento ergonómico de oficinas han demostrado reducciones de 40-60% en síntomas musculoesqueléticos (Robertson et al., 2013).

Las intervenciones educativas enseñan a usuarios a ajustar apropiadamente su entorno de trabajo y a adoptar posturas adecuadas. Los programas de pausas activas incorporan ejercicios de estiramiento y movilidad que contrarrestan los efectos de posturas estáticas prolongadas. Evidencia científica respalda la efectividad de pausas breves (1-2 minutos) cada 30-60 minutos para reducir fatiga y molestias musculoesqueléticas (Taylor et al., 2013).

3.5.2 Intervenciones organizacionales para riesgos psicosociales

Las intervenciones organizacionales abordan las fuentes estructurales de riesgos psicosociales. La reorganización del trabajo para balancear cargas, el establecimiento de sistemas equitativos de distribución de responsabilidades y la clarificación de roles y expectativas

reducen estresores en el origen. Estas intervenciones requieren compromiso institucional y participación de la comunidad en el diseño de soluciones (Egan et al., 2007).

El desarrollo de capacidades de liderazgo en directivos académicos constituye una intervención crucial. Los líderes que demuestran consideración individual, apoyan el desarrollo profesional y facilitan autonomía apropiada crean ambientes psicosociales más saludables. Los programas de formación en liderazgo transformacional han mostrado efectos positivos en clima organizacional y bienestar del personal (Kelloway & Barling, 2010).

3.5.3 Programas de desarrollo de recursos personales

Las intervenciones individuales desarrollan recursos y habilidades para afrontar demandas psicosociales. Los programas de manejo del estrés enseñan técnicas de relajación, reestructuración cognitiva y gestión del tiempo. Aunque no eliminan los estresores organizacionales, proporcionan herramientas que reducen su impacto negativo. Metaanálisis indican efectos moderados pero consistentes de estos programas en reducción de estrés y mejora de bienestar (Richardson & Rothstein, 2008).

Los programas de mindfulness o atención plena han ganado popularidad en ambientes universitarios. Estas intervenciones entrenan la capacidad de atención presente sin juicio, reduciendo rumiación y reactividad emocional. Estudios controlados demuestran que programas de mindfulness de 8 semanas reducen significativamente estrés,

ansiedad y burnout en personal académico y estudiantes (Hülsheger et al., 2013).

3.6 Conclusiones del capítulo

Los riesgos ergonómicos y psicosociales representan amenazas significativas para la salud y bienestar de la comunidad universitaria que requieren atención institucional prioritaria. Su naturaleza insidiosa y efectos acumulativos justifican enfoques preventivos proactivos que no esperen la manifestación de problemas evidentes.

La gestión efectiva de estos riesgos requiere integración de intervenciones en múltiples niveles: modificaciones del ambiente físico y organizacional, desarrollo de capacidades individuales y creación de culturas institucionales que valoren genuinamente el bienestar. Ninguna intervención aislada resulta suficiente; la sinergia entre diferentes tipos de intervenciones produce los efectos más sustentables.

La participación activa de la comunidad universitaria en la identificación de problemas y el diseño de soluciones no solo incrementa la efectividad de las intervenciones, sino que fortalece el sentido de apropiación y responsabilidad colectiva sobre el bienestar institucional.

Capítulo

4

PREPARACIÓN Y RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS

4.1 Introducción a la gestión de emergencias universitarias

La preparación y respuesta ante emergencias constituye un componente crítico de la seguridad integral en instituciones universitarias. Las emergencias pueden originarse en eventos naturales (terremotos, inundaciones, tormentas), incidentes tecnológicos (incendios, explosiones, derrames químicos) o situaciones de seguridad (amenazas, violencia activa). La complejidad arquitectónica, la alta densidad de ocupación y la diversidad de actividades en campus universitarios requieren planificación exhaustiva y sistemas de respuesta robustos (Kapucu & Khosa, 2013).

Los eventos catastróficos en universidades, aunque poco frecuentes, han demostrado la necesidad crítica de preparación. Incendios devastadores en laboratorios, colapsos estructurales durante terremotos y situaciones de violencia armada han resultado en pérdidas de vidas, lesiones graves y interrupciones prolongadas de actividades académicas. El análisis de estos eventos revela que la preparación adecuada y la respuesta coordinada pueden reducir dramáticamente las consecuencias (Mitroff et al., 2006).

4.2 Marco Conceptual de la gestión de emergencias

4.2.1 Ciclo de gestión de emergencias

La gestión integral de emergencias se conceptualiza como un ciclo continuo de cuatro fases interrelacionadas: mitigación, prepara-

ción, respuesta y recuperación. La mitigación incluye acciones para reducir la probabilidad o impacto de emergencias potenciales mediante modificaciones estructurales, sistemas de protección y reducción de vulnerabilidades. La preparación abarca la planificación, entrenamiento, ejercicios y desarrollo de capacidades antes de que ocurran emergencias (Federal Emergency Management Agency [FEMA], 2019).

La respuesta comprende acciones inmediatas durante y después del evento para proteger vidas, estabilizar la situación y establecer condiciones para la recuperación. La recuperación involucra esfuerzos a corto y largo plazo para restaurar el funcionamiento normal y, cuando sea posible, mejorar condiciones preexistentes. Este ciclo reconoce que la gestión de emergencias es un proceso continuo y no una serie de eventos discretos (Khan et al., 2008).

4.2.2 Principios de gestión de emergencias

El Sistema de Comando de Incidentes (ICS, por sus siglas en inglés) proporciona un marco estandarizado para gestionar emergencias de cualquier magnitud. Sus principios incluyen terminología común, organización modular, comunicaciones integradas, cadena de mando unificada, alcance de control manejable y ubicación de instalaciones de comando. La aplicación de ICS en universidades facilita la coordinación interna y la interfaz con servicios de emergencia externos (Jensen & Thompson, 2016).

El concepto de “todo riesgo” reconoce que, aunque diferentes tipos de emergencias tienen características específicas, muchas capa-

tidades de respuesta son transferibles entre escenarios. Esta aproximación optimiza recursos al desarrollar capacidades fundamentales aplicables a múltiples situaciones: evacuación, comunicación de emergencia, primeros auxilios, control de accesos y coordinación con respondedores externos (Perry & Lindell, 2003).

4.3 Evaluación y análisis de amenazas y vulnerabilidades

4.3.1 Identificación de amenazas

La identificación sistemática de amenazas potenciales constituye el fundamento de la planificación de emergencias. Las amenazas naturales varían geográficamente: universidades en zonas sísmicas deben priorizar preparación para terremotos, mientras que instituciones en regiones costeras enfrentan riesgos de inundaciones y huracanes. El análisis histórico de eventos naturales en la región proporciona información valiosa sobre frecuencia y magnitud esperada (Coppola, 2015).

Las amenazas tecnológicas incluyen incendios, explosiones, derrames químicos, fallas de infraestructura crítica (energía, agua, comunicaciones) y emergencias relacionadas con investigación. Los laboratorios químicos y biológicos, instalaciones con equipos de alta energía y áreas de almacenamiento de sustancias peligrosas representan puntos críticos que requieren atención especial. El inventario detallado de materiales y procesos peligrosos informa la evaluación de riesgos (Rushworth, 2016).

Las amenazas a la seguridad incluyen violencia interpersonal, amenazas activas, manifestaciones disruptivas y ciberataques. El contexto social y político influye en la probabilidad de estos eventos. Las universidades deben evaluar vulnerabilidades de seguridad física (control de accesos, vigilancia) y protocolos para situaciones de violencia (Drysedale et al., 2010).

4.3.2 Evaluación de vulnerabilidades

La vulnerabilidad representa la susceptibilidad a sufrir daño cuando se expone a una amenaza. La evaluación de vulnerabilidades examina características físicas, organizacionales y sociales que pueden amplificar o mitigar el impacto de emergencias. Las vulnerabilidades estructurales incluyen edificios antiguos sin reforzamiento sísmico, instalaciones eléctricas obsoletas, sistemas de protección contra incendios inadecuados y accesibilidad limitada para evacuación (Wisner et al., 2004).

Las vulnerabilidades organizacionales comprenden falta de planificación, entrenamiento insuficiente, comunicaciones deficientes, liderazgo poco claro y recursos inadecuados para respuesta. Las vulnerabilidades sociales incluyen poblaciones con necesidades especiales (personas con discapacidad, estudiantes internacionales con barreras idiomáticas), horarios con alta concentración de personas y dinámicas comunitarias que podrían obstaculizar la cooperación durante emergencias (Tierney, 2019).

4.4 Planificación de emergencias

4.4.1 Componentes del plan de emergencias

Un plan integral de emergencias universitario debe incluir múltiples componentes interrelacionados. El propósito y alcance definen claramente los objetivos del plan y los tipos de emergencias cubiertas. La estructura organizacional especifica roles y responsabilidades durante emergencias, incluyendo el equipo de gestión de emergencias, coordinadores de edificios, brigadas de emergencia y enlaces con agencias externas (Quarantelli, 1997).

Los procedimientos operativos detallan acciones específicas para diferentes escenarios: evacuación, refugio en lugar, cierre de instalaciones, búsqueda y rescate, atención médica de emergencia y protección de infraestructura crítica. Cada procedimiento debe incluir criterios de activación, secuencia de acciones, comunicaciones necesarias y responsables de ejecución (Auf der Heide, 1989).

Los anexos técnicos proporcionan información detallada de soporte: mapas de evacuación, ubicación de extintores y equipos de emergencia, contactos críticos, inventarios de recursos, procedimientos para poblaciones especiales y consideraciones específicas de amenazas. Los formularios y plantillas estandarizados facilitan la documentación durante emergencias, cuando la sobrecarga cognitiva puede afectar el desempeño (Alexander, 2002).

4.4.2 Sistemas de alerta y notificación

Los sistemas efectivos de notificación de emergencias deben cumplir criterios de rapidez, confiabilidad, alcance y claridad. La redundancia resulta esencial: múltiples canales de comunicación incrementan la probabilidad de que los mensajes lleguen a todos los destinatarios. Las tecnologías actuales permiten integrar sirenas audibles, mensajes de texto masivos, correos electrónicos, aplicaciones móviles, pantallas digitales y redes sociales (Bean et al., 2015).

Los mensajes de emergencia deben seguir principios de comunicación de riesgo: claridad sobre el tipo de emergencia, instrucciones específicas de acción, información sobre evolución de la situación y fuentes de información actualizada. Los mensajes deben considerar diversidad lingüística y cultural del campus. La preconfiguración de mensajes para escenarios comunes acelera la notificación, aunque debe mantenerse flexibilidad para situaciones imprevistas (Lindell & Perry, 2012).

Las pruebas periódicas de sistemas de notificación verifican su funcionamiento y familiarizan a la comunidad con señales y procedimientos. Sin embargo, las pruebas muy frecuentes pueden generar habituación y reducir la respuesta efectiva. Un equilibrio apropiado incluye pruebas trimestrales de sistemas técnicos y una ejercitación anual integral (Sorensen, 2000).

4.5 Capacitación y ejercitación

4.5.1 Programas de capacitación

La capacitación sistemática de la comunidad universitaria transforma planes documentados en capacidad real de respuesta. Los programas de capacitación deben diferenciarse según roles y responsabilidades. El personal del equipo de gestión de emergencias requiere formación avanzada en comando de incidentes, coordinación interagencial y toma de decisiones bajo presión. Los coordinadores de edificios necesitan entrenamiento en procedimientos de evacuación, conteo de personas y comunicaciones de emergencia (Perry & Lindell, 2007).

La capacitación general de la comunidad debe cubrir reconocimiento de alarmas, rutas de evacuación, puntos de reunión, procedimientos de refugio en lugar y principios básicos de primeros auxilios. La orientación de nuevos estudiantes y personal constituye una oportunidad ideal para esta capacitación inicial. Actualizaciones anuales refuerzan conocimientos y comunican cambios en procedimientos (Simpson, 2002).

Las brigadas de emergencia requieren entrenamiento especializado según sus funciones: extinción de incendios incipientes, primeros auxilios avanzados, búsqueda y rescate, manejo de materiales peligrosos. Este entrenamiento debe incluir componentes teóricos y prácticos, con certificaciones periódicas que verifiquen competencias (Cole et al., 2005).

4.5.2 Ejercicios y simulacros

Los ejercicios y simulacros traducen conocimientos teóricos en habilidades prácticas y revelan brechas en planes y capacitación. Los ejercicios de mesa (table-top exercises) reúnen al equipo de gestión de emergencias para discutir respuestas a escenarios hipotéticos. Estos ejercicios de bajo costo y mínima disrupción operativa resultan útiles para clarificar roles, identificar recursos necesarios y probar procedimientos de coordinación (Peterson & Perry, 1999).

Los simulacros funcionales involucran despliegue real de recursos y personal sin movilización completa de la comunidad. Por ejemplo, pueden activarse equipos de respuesta, establecerse centros de comando y ejecutarse comunicaciones de emergencia sin evacuar edificios. Estos ejercicios prueban capacidades operacionales con mayor realismo que los ejercicios de mesa (Wilson, 1996).

Los simulacros de evacuación a escala completa movilizan a toda la población de un edificio o área del campus. Estos ejercicios, aunque disruptivos, proporcionan experiencia invaluable en ejecución de procedimientos bajo condiciones realistas. La observación sistemática durante simulacros identifica cuellos de botella, comportamientos problemáticos y oportunidades de mejora. La evaluación post-ejercicio debe documentar lecciones aprendidas e incorporarlas en actualizaciones del plan (Drabek & Hoetmer, 1991).

4.5.3 Evaluación de ejercicios

La evaluación rigurosa de ejercicios transforma experiencias de práctica en mejoras concretas. Los evaluadores deben observar aspectos específicos: tiempo de respuesta desde la alarma hasta la evacuación completa, efectividad de las comunicaciones, desempeño de roles clave, idoneidad de rutas de evacuación y comportamiento de poblaciones especiales. Las listas de verificación estructuradas estandarizan la observación entre diferentes ejercicios (Homeland Security Exercise and Evaluation Program [HSEEP], 2020).

Las sesiones de retroalimentación inmediatamente después del ejercicio (hot wash) capturan impresiones frescas de participantes y observadores. Posteriormente, el informe de evaluación formal documenta fortalezas, áreas de mejora y recomendaciones específicas. El plan de acción correctivo establece responsables, plazos y recursos para implementar mejoras identificadas. El seguimiento sistemático asegura que las lecciones aprendidas se traduzcan en cambios efectivos (Borodzicz & van Haperen, 2002).

4.6 Infraestructura y recursos para emergencias

4.6.1 Sistemas de protección contra incendios

Los incendios representan una de las emergencias más frecuentes y potencialmente devastadoras en campus universitarios. Los sistemas integrales de protección contra incendios incluyen componentes

de detección, alarma, supresión y compartimentación. Los detectores de humo fotoeléctricos e iónicos proporcionan detección temprana en espacios generales, mientras que detectores de llama o calor resultan apropiados para laboratorios y cocinas donde humo o vapor podrían generar falsas alarmas (NFPA, 2018).

Los sistemas de rociadores automáticos constituyen la medida más efectiva para controlar incendios en etapas incipientes. La instalación de rociadores en edificios nuevos y la retrofitación de estructuras existentes, particularmente residencias estudiantiles y edificios de gran altura, ha demostrado reducir drásticamente muertes y pérdidas materiales por incendios. Los rociadores responden automáticamente cuando el calor alcanza temperaturas críticas, aplicando agua únicamente en el área afectada (Hall, 2013).

Los extintores portátiles proporcionan capacidad de respuesta inmediata para incendios incipientes antes de que escalen. La distribución apropiada asegura que ningún punto del edificio esté a más de 23 metros de un extintor. Los extintores deben seleccionarse según los tipos de combustibles presentes: Clase A para materiales ordinarios, Clase B para líquidos inflamables, Clase C para equipos eléctricos energizados y Clase D para metales combustibles. Los laboratorios químicos requieren extintores especializados compatibles con los materiales almacenados (NFPA, 2018).

4.6.2 Señalización y rutas de evacuación

La señalización clara y consistente de rutas de evacuación, salidas de emergencia y ubicación de equipos resulta fundamental para orien-

tar respuestas apropiadas durante emergencias. Las señales de salida iluminadas con respaldo de batería garantizan visibilidad durante cortes de energía o condiciones de humo. Las señales fotoluminiscentes que absorben luz ambiental y brillan en oscuridad proporcionan redundancia adicional (ISO, 2016).

Las rutas de evacuación deben mantenerse permanentemente despejadas de obstrucciones. El almacenamiento en pasillos, puertas bloqueadas o cadenas en salidas de emergencia constituyen violaciones críticas de seguridad que pueden resultar fatales durante evacuaciones. Las inspecciones regulares verifican el cumplimiento de estos requisitos. La cultura institucional debe enfatizar que mantener rutas despejadas es responsabilidad compartida de toda la comunidad (Proulx, 2002).

Los planos de evacuación deben ubicarse en lugares visibles, mostrando la posición actual del observador, rutas de evacuación primarias y alternas, ubicación de extintores, alarmas manuales y equipos de emergencia. Los planos deben actualizarse cuando ocurren modificaciones en la distribución de espacios (Shields & Boyce, 2000).

4.6.3 Centros de operaciones de emergencia

El Centro de Operaciones de Emergencia (COE) constituye la instalación física desde donde se coordina la respuesta institucional a emergencias mayores. El COE debe ubicarse en un edificio resistente a amenazas naturales y tecnológicas probables, con sistemas redundantes de energía, comunicaciones y conectividad. La configuración del

espacio debe facilitar el trabajo colaborativo del equipo de gestión de emergencias, con áreas definidas para diferentes funciones: comando, operaciones, planificación, logística y comunicaciones (Neal & Phillips, 1995).

El equipamiento del COE incluye sistemas de comunicación múltiples (telefonía fija y móvil, radios bidireccionales, internet), capacidad de videoconferencia para coordinación remota, monitores para visualización de información en tiempo real (cámaras de vigilancia, condiciones meteorológicas, cobertura de medios), computadores con acceso a bases de datos críticas y sistemas de respaldo de energía con autonomía mínima de 72 horas (Dynes, 1994).

El COE debe activarse en ejercicios regulares para verificar funcionalidad de equipos, familiarizar al personal con instalaciones y procedimientos, y probar sistemas técnicos. La documentación crítica debe mantenerse actualizada y accesible: planes de emergencia, contactos de personal clave, inventarios de recursos, mapas del campus y procedimientos operativos estándar (Comfort, 1999).

4.7 Respuesta a emergencias específicas

4.7.1 Respuesta a incendios

Los procedimientos de respuesta a incendios deben considerar el contexto específico. Al detectar humo, llamas o activación de alarmas, la prioridad inmediata es garantizar la evacuación segura de ocupantes. El personal debe cerrar puertas (sin seguro) al salir, lo que limita

la propagación de humo y fuego. Los ascensores no deben utilizarse durante evacuaciones por incendio, ya que pueden quedar atrapados o abrirse en pisos afectados (Proulx & Sime, 1991).

Los ocupantes entrenados en uso de extintores pueden intentar suprimir fuegos incipientes pequeños únicamente si: tienen una ruta de escape despejada a sus espaldas, el fuego es pequeño y contenido, hay un extintor apropiado disponible y se sienten seguros de hacerlo. Si el fuego no se controla rápidamente con un extintor, deben abandonar inmediatamente. La seguridad personal siempre prevalece sobre la protección de propiedades (NFPA, 2018).

Una vez evacuados a lugares seguros, los coordinadores de edificio deben verificar que todas las personas hayan salido, utilizando listas de asistencia cuando sea posible. Deben reportar al centro de comando sobre la situación del edificio, incluyendo áreas que no pudieron verificarse. Nadie debe reingresar hasta que servicios de emergencia declaren el edificio seguro (Gwynne et al., 1999).

4.7.2 Respuesta a terremotos

Durante terremotos, el mensaje central de respuesta es “Agacharse, Cubrirse y Aferrarse”. Los ocupantes deben agacharse al piso, cubrirse bajo escritorios o mesas robustas, y aferrarse a los soportes. Esta posición protege contra caída de objetos y reduce el riesgo de ser derribado por el movimiento sísmico. En ausencia de mobiliario protector, deben ubicarse contra muros interiores alejados de ventanas, estantes y objetos pesados que puedan caer (Peek-Asa et al., 2003).

Las evacuaciones durante el temblor son peligrosas y generalmente desaconsejadas. Sin embargo, en edificios estructuralmente deficientes o con daños evidentes, la evacuación cautelosa puede ser necesaria. Las escaleras deben usarse con extrema precaución, manteniéndose cerca de muros estructurales y protegiendo la cabeza. Los ascensores nunca deben usarse, ya que pueden quedar inoperables (Earthquake Engineering Research Institute, 2009).

Después del temblor, deben inspeccionarse instalaciones para identificar daños estructurales, fugas de gas, derrames químicos y otros peligros. Las réplicas son frecuentes y pueden causar colapso de estructuras debilitadas. La decisión de reingresar a edificios debe basarse en evaluaciones estructurales profesionales. Los servicios de ingeniería deben inspeccionar sistemas críticos (gas, electricidad, agua) antes de restablecer operaciones (Bruneau et al., 2003).

4.7.3 Respuesta a emergencias químicas

Los derrames químicos requieren respuestas diferenciadas según la cantidad y peligrosidad del material. Los derrames menores (menos de 1 litro de materiales de baja peligrosidad) pueden ser manejados por personal del laboratorio entrenado utilizando kits de derrames apropiados. Los derrames mayores, de sustancias altamente tóxicas, corrosivas o reactivas, requieren evacuación del área y respuesta de equipos especializados de materiales peligrosos (Ménard & Trant, 2020).

Los procedimientos de respuesta a derrames incluyen: alertar a otros en el área, aislar la zona cerrando puertas, eliminar fuentes de ignición si el material es inflamable, ventilar el área si es seguro hacerlo y notificar a servicios de emergencia. El personal que responde debe utilizar EPP apropiado para los materiales involucrados. Las fichas de datos de seguridad (FDS) proporcionan información crítica sobre propiedades del material, peligros y procedimientos de respuesta (American Chemical Society, 2012).

La neutralización química debe realizarse únicamente cuando se conoce perfectamente la identidad del material derramado y la química de neutralización. Las reacciones de neutralización pueden ser exotérmicas, generando calor peligroso. En muchos casos, la contención y absorción con materiales inertes constituye el enfoque más seguro. Los residuos del derrame deben manejarse como desechos peligrosos (Hill & Finster, 2016).

4.7.4 Respuesta a amenazas violentas

Las situaciones de violencia activa (active shooter) representan amenazas de baja probabilidad pero alto impacto que requieren protocolos específicos. El enfoque “Correr-Escondersse-Luchar” proporciona un marco de decisión escalonado. La evacuación inmediata (correr) constituye la mejor opción cuando hay una ruta de escape segura lejos del peligro. Los individuos deben dejar pertenencias, mantener las manos visibles y seguir instrucciones de policía (Jacobs & Warr, 2009).

Cuando la evacuación no es posible, esconderse en un área segura representa la segunda opción. Los ocupantes deben buscar espacios con puertas robustas que puedan cerrarse con seguro, bloquear entradas con mobiliario, apagar luces, silenciar teléfonos y permanecer en silencio. Dispersarse dentro del espacio y ubicarse fuera de líneas de visión desde puertas o ventanas incrementa la seguridad. Las comunicaciones con policía deben hacerse por texto o en voz baja (Blair & Schweit, 2014).

Luchar contra el agresor constituye el último recurso cuando la vida está en peligro inmediato. Los ocupantes deben actuar agresivamente, utilizando cualquier objeto disponible como arma improvisada e intentando incapacitar al agresor. La cooperación y acción colectiva incrementan las probabilidades de supervivencia. Una vez llegue la policía, los ocupantes deben mantener manos visibles, evitar movimientos bruscos y seguir todas las instrucciones inmediatamente (Martaindale & Blair, 2019).

4.8 Recuperación post-emergencia

4.8.1 Evaluación de daños y necesidades

La fase de recuperación inicia con evaluación sistemática de daños a infraestructura, equipos y operaciones académicas. Los equipos de evaluación deben documentar daños estructurales, sistemas inoperables, pérdida de contenidos y áreas inaccesibles. La priorización de recuperación debe considerar funciones críticas para la misión institucional: seguridad de vida, alojamiento estudiantil, servicios alimen-

tarios, sistemas de información y operaciones académicas esenciales (Quarantelli, 1999).

La evaluación de necesidades identifica recursos requeridos para la recuperación: personal especializado, equipos temporales, servicios de remediación, recursos financieros y apoyo psicosocial. La coordinación con agencias gubernamentales y aseguradoras facilita el acceso a recursos externos. La documentación exhaustiva de daños mediante fotografías, inventarios detallados y estimaciones de costos resulta esencial para reclamaciones de seguros y posible asistencia de emergencia (Peacock et al., 2003).

4.8.2 Continuidad académica

El restablecimiento de actividades académicas constituye una prioridad institucional durante la recuperación. Las estrategias de continuidad pueden incluir reubicación temporal de clases a espacios no afectados, utilización de instalaciones en otros campus o instituciones cooperantes, transición temporal a modalidades virtuales de enseñanza y ajustes en calendarios académicos. La comunicación clara con estudiantes y docentes sobre planes y cronogramas reduce incertidumbre y facilita adaptaciones (Becker, 2009).

Los laboratorios de investigación afectados requieren atención especial. La pérdida de experimentos de largo plazo, cultivos especializados o muestras irreemplazables puede tener consecuencias devastadoras para investigadores. Las estrategias de continuidad incluyen acuerdos con instituciones pares para uso recíproco de instalaciones,

respaldos de datos críticos en ubicaciones remotas y seguros específicos para proyectos de investigación de alto valor (Webb et al., 2017).

4.8.3 Apoyo psicosocial

Las emergencias traumáticas tienen impactos psicológicos significativos que persisten más allá de la fase aguda. El apoyo psicosocial durante la recuperación incluye servicios de consejería individual y grupal, grupos de apoyo entre pares, difusión de información sobre reacciones normales al estrés y recursos de salud mental disponibles. La identificación temprana de individuos con síntomas de estrés post-traumático facilita intervenciones especializadas (Norris et al., 2002).

El concepto de primera ayuda psicológica proporciona un marco para apoyo inicial no clínico. Los principios incluyen promover seguridad, calma, sentido de autoeficacia, conectividad y esperanza. El personal entrenado en estos principios puede proporcionar apoyo efectivo mientras se establecen servicios profesionales de salud mental (Hobfoll et al., 2007).

Las ceremonias o rituales de reconocimiento ayudan a las comunidades a procesar experiencias traumáticas colectivamente. Memoriales para víctimas, ceremonias de reapertura de instalaciones y eventos de agradecimiento para respondedores de emergencia facilitan cierre simbólico y transición hacia normalidad. Estos eventos deben ser culturalmente apropiados y respetuosos de la diversidad de la comunidad (Eyre, 2006).

4.9 Conclusiones

La preparación y respuesta efectiva ante emergencias requiere inversión sostenida en planificación, infraestructura, capacitación y ejercitación. Las universidades que adoptan enfoques integrales de gestión de emergencias, considerando las cuatro fases del ciclo completo, desarrollan resiliencia institucional que reduce vulnerabilidades y acelera recuperación.

La participación amplia de la comunidad universitaria en todos los aspectos de la gestión de emergencias fortalece la capacidad colectiva de respuesta. Ningún plan, por exhaustivo que sea, puede anticipar todas las contingencias. La familiaridad general con principios de respuesta, combinada con liderazgo preparado y sistemas técnicos robustos, proporciona flexibilidad para adaptarse a situaciones imprevistas.

La cultura de preparación debe integrarse en la vida institucional cotidiana, no relegarse a documentos archivados o ejercicios anuales rutinarios. Cuando la seguridad y la preparación para emergencias se valoran genuinamente como componentes esenciales de la excelencia académica, las universidades desarrollan capacidades resilientes que protegen su misión fundamental: la creación y transmisión de conocimiento en ambientes seguros y propicios.

Capítulo

5

PROGRAMAS DE PROMOCIÓN DE LA SALUD Y BIENESTAR

5.1 Introducción a la promoción de la salud universitaria

La promoción de la salud en el contexto universitario trasciende la tradicional prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, abarcando un enfoque integral que busca optimizar el bienestar físico, mental y social de toda la comunidad académica. Las universidades, como entornos donde se forma el capital humano del futuro, tienen la responsabilidad y la oportunidad de cultivar hábitos saludables que los estudiantes llevarán consigo a lo largo de sus vidas profesionales y personales (Dooris et al., 2010).

La Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud (OMS, 1986) establece que la promoción de salud es el proceso que permite a las personas incrementar el control sobre su salud y mejorarla. Este enfoque reconoce que la salud es un recurso para la vida diaria, no el objetivo de la vida, y enfatiza los recursos sociales y personales junto con las capacidades físicas. En universidades, esto implica crear ambientes que faciliten opciones saludables, desarrollar habilidades personales y reorientar servicios de salud hacia la prevención (Tsouros et al., 1998).

5.2 Marco conceptual de las universidades promotoras de salud

5.2.1 El Modelo de universidad saludable

El concepto de Universidad Promotora de Salud, desarrollado inicialmente en Europa en la década de 1990, propone que las instituciones de educación superior adopten un enfoque integral que integre

la promoción de salud en todas sus funciones: docencia, investigación, extensión y gestión institucional. Este modelo reconoce que las universidades no solo educan profesionales, sino que configuran entornos que pueden fomentar u obstaculizar conductas saludables (Dooris, 2001).

Los principios rectores del modelo incluyen: enfoque de sistemas completos que aborda todos los aspectos de la vida universitaria, participación democrática de todos los sectores de la comunidad en la toma de decisiones sobre salud, equidad en el acceso a oportunidades de salud, sustentabilidad de las iniciativas mediante integración en estructuras permanentes y alianzas estratégicas con actores comunitarios y sistemas de salud externos (Suárez-Reyes & Van den Broucke, 2016).

5.2.2 Determinantes de salud en el ambiente universitario

Los determinantes de salud en universidades operan en múltiples niveles. Los factores individuales incluyen genética, conocimientos, actitudes, creencias y habilidades personales. Los factores interpersonales abarcan redes sociales, apoyo de pares, relaciones con docentes y dinámicas familiares. Los factores institucionales comprenden políticas universitarias, disponibilidad de servicios, ambientes físicos y cultura organizacional (Green & Kreuter, 2005).

Los factores comunitarios incluyen recursos del entorno circundante, transporte, opciones de alimentación fuera del campus y ca-

racterísticas del barrio. Los factores sociopolíticos abarcan legislación de salud pública, financiamiento de educación superior, normas culturales amplias y desigualdades estructurales. La promoción efectiva de salud debe intervenir en múltiples niveles simultáneamente para generar impactos sustentables (Sallis et al., 2008).

5.3 Programas de actividad física y deportes

5.3.1 Beneficios de la actividad física regular

La evidencia científica sobre los beneficios de la actividad física regular es abrumadora y abarca múltiples dimensiones de salud. Fisiológicamente, el ejercicio regular reduce el riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes tipo 2, obesidad, osteoporosis y ciertos tipos de cáncer. Mejora la función cardiovascular, la fuerza muscular, la flexibilidad y el equilibrio (Warburton et al., 2006).

Los beneficios psicológicos son igualmente significativos. La actividad física reduce síntomas de depresión y ansiedad, mejora la autoestima, incrementa la capacidad cognitiva y facilita el manejo del estrés. Para estudiantes universitarios, el ejercicio regular se asocia con mejor rendimiento académico, probablemente mediante mecanismos que incluyen mejor concentración, memoria y sueño (Biddle & Asare, 2011).

A pesar de estos beneficios, las tasas de sedentarismo en poblaciones universitarias son alarmantes. Estudios internacionales sugieren que solo 40-50% de estudiantes universitarios cumplen con las

recomendaciones de actividad física (150 minutos semanales de actividad moderada o 75 minutos de actividad vigorosa). Los factores que contribuyen al sedentarismo incluyen cargas académicas demandantes, falta de tiempo percibida, costos de instalaciones deportivas y barreras psicosociales (Keating et al., 2005).

5.3.2 Diseño de programas de actividad física

Los programas universitarios efectivos de actividad física deben ser diversos, accesibles e inclusivos. La oferta debe abarcar desde deportes competitivos organizados hasta actividades recreativas informales, clases grupales de fitness, gimnasios con equip

amiento moderno y espacios para actividades al aire libre. Esta diversidad asegura que estudiantes y personal con diferentes niveles de habilidad, intereses y horarios encuentren opciones apropiadas (Plotnikoff et al., 2015).

La accesibilidad económica constituye un factor crítico. Modelos de financiamiento que incluyen acceso gratuito o subsidiado a instalaciones deportivas mediante matrículas estudiantiles o presupuestos institucionales eliminan barreras financieras significativas. Los horarios extendidos de operación, incluyendo fines de semana y horarios nocturnos, facilitan la participación de estudiantes con horarios académicos variables (Reed & Phillips, 2005).

La inclusividad requiere consideración de poblaciones tradicionalmente subrepresentadas en actividades deportivas. Programas específicos para mujeres, personas con discapacidad, adultos mayores (en programas de educación continua) y estudiantes internacionales

con barreras idiomáticas o culturales amplían la participación. Las evaluaciones de condición física inicial y programas personalizados reducen intimidación que algunos individuos experimentan en ambientes deportivos (Huberty et al., 2008).

5.3.3 Infraestructura deportiva y recreativa

Las instalaciones deportivas de calidad constituyen la base física para programas exitosos de actividad física. Los gimnasios deben equiparse con máquinas cardiovasculares modernas (cintas, elípticas, bicicletas), equipos de entrenamiento de fuerza (pesas libres, máquinas de resistencia), áreas de estiramiento y espacios para clases grupales. El mantenimiento preventivo regular y la renovación periódica de equipos garantizan seguridad y funcionalidad (Kohl & Cook, 2013).

Las canchas deportivas multiusos facilitan práctica de diversos deportes: fútbol, baloncesto, voleibol, tenis. Las superficies sintéticas modernas reducen lesiones y permiten uso intensivo. Las pistas de atletismo con superficies apropiadas para correr protegen articulaciones y reducen lesiones por sobreuso. Las piscinas permiten actividades de bajo impacto particularmente beneficiosas para personas con problemas articulares o lesiones (Bauman et al., 2012).

Los espacios al aire libre para actividad física incluyen senderos para caminar o correr, estaciones de ejercicio al aire libre, áreas verdes para yoga o tai chi, y circuitos de obstáculos. Estos espacios, además de promover actividad física, facilitan contacto con naturaleza, que tiene beneficios adicionales para salud mental y reducción de estrés (Gladwell et al., 2013).

5.3.4 Promoción de transporte activo

El transporte activo —caminar o usar bicicleta para desplazarse— representa una estrategia efectiva para integrar actividad física en la vida diaria sin requerir tiempo adicional dedicado al ejercicio. Las universidades pueden promover transporte activo mediante múltiples intervenciones. La infraestructura ciclista incluye ciclovías seguras que conectan campus con áreas residenciales circundantes, estacionamientos seguros para bicicletas en ubicaciones convenientes y señalización clara (Pucher et al., 2010).

Los programas de bicicletas compartidas facilitan el ciclismo para estudiantes que no poseen bicicleta propia. Sistemas automatizados permiten rentar bicicletas mediante aplicaciones móviles en múltiples estaciones del campus. Los incentivos para ciclistas pueden incluir descuentos en comercios del campus, estacionamientos preferenciales y servicios de reparación subsidiados (Fishman et al., 2013).

Las políticas de campus peatonal que restringen tráfico vehicular en áreas centrales, amplían aceras, crean plazas peatonales y mejoran iluminación nocturna facilitan y hacen más seguro el caminar. El diseño urbano que reduce distancias entre edificios académicos, residencias y servicios incrementa naturalmente el desplazamiento a pie. Las aplicaciones móviles que mapean rutas peatonales y estiman tiempos de caminata facilitan la planificación de desplazamientos (Sallis et al., 2016).

5.4 Programas de nutrición y alimentación saludable

5.4.1 Desafíos nutricionales en poblaciones universitarias

Los estudiantes universitarios enfrentan transiciones nutricionales significativas al ingresar a la educación superior. Muchos estudiantes, particularmente aquellos que viven por primera vez independientemente, carecen de habilidades culinarias, conocimientos nutricionales y recursos para mantener dietas saludables. La combinación de autonomía recién adquirida, presiones académicas, restricciones presupuestarias y disponibilidad de alimentos ultraprocesados configura un entorno de riesgo nutricional (Nelson et al., 2008).

Los problemas nutricionales comunes incluyen consumo insuficiente de frutas, verduras y granos integrales; consumo excesivo de bebidas azucaradas, alimentos ultraprocesados y comidas rápidas; patrones irregulares de alimentación con omisión frecuente de desayuno; y consumo excesivo de cafeína y alcohol. Estos patrones se asocian con aumento de peso durante los años universitarios, el fenómeno conocido como “freshman fifteen” (aumento de 6-7 kg durante el primer año), aunque la magnitud varía considerablemente entre individuos (Vella-Zarb & Elgar, 2009).

Las consecuencias de nutrición deficiente trascienden el peso corporal. La alimentación inadecuada afecta función cognitiva, concentración, memoria y rendimiento académico. Las deficiencias de micronutrientes, particularmente hierro, vitamina D y vitaminas del

complejo B, son prevalentes en poblaciones universitarias y se asocian con fatiga, deterioro cognitivo y vulnerabilidad a infecciones (Pendergast et al., 2016).

5.4.2 Intervenciones en servicios de alimentación

Los servicios de alimentación institucional (comedores, cafeterías, cafés) representan puntos de intervención estratégicos para promover nutrición saludable. La oferta de alimentos debe equilibrar disponibilidad de opciones saludables con palatabilidad y precio razonable. Los menús deben incluir abundantes frutas y verduras frescas, proteínas magras, granos integrales, legumbres y lácteos bajos en grasa (Horacek et al., 2013).

El etiquetado nutricional claro facilita elecciones informadas. Sistemas de semáforos que indican mediante colores (verde, amarillo, rojo) el perfil nutricional de alimentos o sistemas de puntos que califican saludabilidad simplifican la interpretación de información nutricional. El etiquetado de alérgenos y opciones para restricciones dietéticas (vegetariano, vegano, sin gluten, halal, kosher) respeta diversidad de necesidades y preferencias (Roberto et al., 2012).

Las estrategias de arquitectura de elección (choice architecture) influyen sutilmente en selección de alimentos sin restringir opciones. Ubicar frutas y ensaladas en posiciones prominentes, usar platos más pequeños que reducen tamaño de porciones automáticamente, iluminar mejor las opciones saludables y presentarlas de manera atractiva incrementan su consumo. Estas intervenciones preservan autonomía mientras facilitan elecciones saludables (Wansink & Hanks, 2013).

5.4.3 Educación nutricional

Los programas de educación nutricional desarrollan conocimientos, habilidades y motivación para alimentación saludable. Los talleres de cocina práctica enseñan preparación de comidas saludables, económicas y rápidas apropiadas para vida estudiantil. Las habilidades incluyen lectura de etiquetas, planificación de comidas, compras eficientes y técnicas básicas de cocina. El formato práctico y participativo resulta más efectivo que presentaciones puramente informativas (Clifford et al., 2009).

Las asesorías nutricionales individuales proporcionan orientación personalizada considerando necesidades, preferencias, restricciones presupuestarias y habilidades específicas. Los nutricionistas pueden identificar deficiencias dietéticas, desarrollar planes de alimentación realistas y proporcionar seguimiento que facilita cambios sostenidos. La integración de servicios nutricionales en centros de salud estudiantil facilita el acceso (Brevard & Ricketts, 1996).

Los recursos digitales amplían el alcance de educación nutricional. Aplicaciones móviles que proporcionan información nutricional de alimentos disponibles en campus, sugieren opciones saludables según preferencias y restricciones, y rastrean ingesta dietética facilitan el monitoreo personal. Los sitios web con recetas, videos instructivos y consejos nutricionales proporcionan referencias accesibles (Vaterlaus et al., 2015).

5.4.4 Abordaje de trastornos de alimentación

Los trastornos de la conducta alimentaria, incluyendo anorexia nerviosa, bulimia nerviosa y trastorno por atracón, tienen prevalencia significativa en poblaciones universitarias, particularmente entre mujeres jóvenes. Estos trastornos requieren atención especializada que integra intervenciones médicas, nutricionales y psicológicas. La detección temprana mediante tamizaje en servicios de salud estudiantil facilita intervenciones oportunas (Eisenberg et al., 2011).

Los programas de prevención primaria promueven imagen corporal positiva, cuestionan ideales de delgadez poco realistas perpetuados por medios, desarrollan alfabetización mediática crítica y fomentan autoaceptación. Los enfoques de disonancia cognitiva, donde participantes critican activamente ideales de delgadez, han demostrado efectividad en reducir factores de riesgo de trastornos alimentarios (Stice et al., 2008).

El ambiente universitario puede inadvertidamente perpetuar presiones sobre apariencia física y dietas. Las políticas institucionales deben prohibir comentarios sobre peso o apariencia, regular publicidad de productos o servicios de adelgazamiento en campus y promover diversidad corporal en materiales de comunicación. La capacitación de personal estudiantil (especialmente en residencias) para reconocer signos de trastornos alimentarios y referir apropiadamente facilita intervenciones tempranas (Becker et al., 2005).

5.5 Programas de salud mental

5.5.1 Epidemiología de problemas de salud mental universitaria

Los problemas de salud mental constituyen la principal amenaza para el bienestar y éxito académico de estudiantes universitarios. Estudios epidemiológicos internacionales revelan prevalencias alarmantes: 30-50% de estudiantes universitarios reportan síntomas significativos de ansiedad o depresión durante su carrera. Los trastornos de ansiedad, depresión, abuso de sustancias y pensamientos suicidas son particularmente prevalentes (Auerbach et al., 2016).

Los factores que contribuyen a esta crisis de salud mental son múltiples. Las transiciones del desarrollo (separación familiar, formación de identidad, inicio de relaciones íntimas) coinciden temporalmente con demandas académicas intensas. Las presiones competitivas por calificaciones, la incertidumbre sobre futuro profesional y las cargas financieras generan estrés crónico. Las redes sociales y la comparación social constante exacerban sentimientos de inadecuación. El estigma asociado con problemas de salud mental dificulta la búsqueda de ayuda (Hunt & Eisenberg, 2010).

Las consecuencias de salud mental deficiente son profundas. Los estudiantes con problemas de salud mental experimentan deterioro académico, con calificaciones menores y tasas mayores de abandono. El suicidio representa la segunda causa de muerte en jóvenes universitarios. El impacto trasciende la vida universitaria, afectando trayec-

torias profesionales, relaciones interpersonales y salud física a largo plazo (Bruffaerts et al., 2018).

5.5.2 Servicios de consejería y salud mental

Los centros de consejería universitarios proporcionan servicios psicológicos especializados para estudiantes. Los modelos de servicio varían desde centros completamente internos con psicólogos de planta hasta modelos híbridos que combinan servicios internos con referencias a proveedores externos. Los servicios típicamente incluyen consejería individual breve, terapia grupal, intervenciones en crisis y coordinación con servicios de salud externos para casos que requieren tratamiento intensivo (Brunner et al., 2014).

La demanda de servicios de salud mental ha aumentado dramáticamente, superando frecuentemente la capacidad de centros de consejería. Las listas de espera prolongadas constituyen un problema generalizado. Las estrategias para gestionar demanda incluyen: modelos de atención escalonada que reservan terapia individual para casos de mayor severidad, programas de autoayuda guiada, telepsicología que incrementa capacidad sin expansión física, servicios de crisis inmediatos y grupos psicoeducativos que atienden múltiples estudiantes simultáneamente (Eells et al., 2005).

La integración de servicios de salud mental en otros contextos universitarios amplía el acceso. Los consejeros integrados en residencias estudiantiles proporcionan servicios en contextos familiares y menos estigmatizados. Los programas de consejería académica pueden

incorporar componentes de salud mental. Los servicios de bienestar integrados que combinan actividad física, nutrición y salud mental reconocen las interconexiones entre estas dimensiones (Locke et al., 2012).

5.5.3 Programas de prevención y promoción

La prevención primaria de problemas de salud mental se dirige a toda la población universitaria, independientemente de riesgo individual. Los programas de alfabetización en salud mental educan sobre síntomas de problemas comunes, desmitifican mitos, reducen estigma y promueven búsqueda de ayuda. Los formatos incluyen presentaciones en orientaciones estudiantiles, módulos en línea obligatorios y campañas de comunicación multicanal (Jorm, 2012).

Los programas de desarrollo de habilidades de afrontamiento enseñan estrategias para manejar estrés, regular emociones, resolver problemas y construir resiliencia. Las intervenciones basadas en mindfulness desarrollan conciencia del momento presente y aceptación de experiencias sin juicio. Las intervenciones de psicología positiva fomentan gratitud, optimismo, sentido de propósito y conexiones sociales significativas. La evidencia respalda la efectividad de estas intervenciones en reducir síntomas de ansiedad y depresión (Sin & Lyubomirsky, 2009).

Los programas de prevención selectiva se dirigen a grupos de riesgo elevado: estudiantes de primer año durante la transición a la universidad, estudiantes en carreras particularmente demandantes

(medicina, ingeniería), estudiantes internacionales, estudiantes con discapacidades y minorías sexuales y de género. Las intervenciones pueden incluir grupos de apoyo, mentorías, talleres especializados y monitoreo proactivo (Conley et al., 2015).

5.5.4 Prevención del suicidio

La prevención del suicidio requiere estrategias multinivel que abordan factores individuales, interpersonales e institucionales. El entrenamiento de gatekeepers capacita a miembros de la comunidad (docentes, personal administrativo, estudiantes líderes) para reconocer señales de advertencia suicida, iniciar conversaciones con personas en riesgo y facilitar conexiones con servicios profesionales. Los programas estructurados como Question, Persuade, Refer (QPR) han demostrado incrementar conocimientos y confianza para intervenir (Wyman et al., 2008).

Los protocolos de evaluación y manejo de riesgo suicida estandarizan respuestas institucionales. Incluyen evaluación sistemática de ideación, planes e intentos previos; determinación de nivel de riesgo; desarrollo de planes de seguridad colaborativos; referencia a servicios apropiados; y seguimiento activo. La comunicación entre servicios de consejería, servicios médicos, personal de residencias y decanos académicos asegura respuestas coordinadas (Joiner et al., 2007).

Las estrategias de restricción de medios limitan acceso a medios letales de suicidio. En campus, esto incluye barreras en estructuras elevadas, almacenamiento seguro de medicamentos en farmacias es-

tudiantiles, restricción de pesticidas y sustancias tóxicas en áreas accesibles y políticas sobre acceso a edificios durante horarios nocturnos. Aunque controversiales, estas medidas tienen evidencia de efectividad (Cox et al., 2013).

La postvención proporciona apoyo a comunidades afectadas por suicidio de un miembro. Los protocolos incluyen comunicación sensible que evita glorificación o simplificación del suicidio, provisión inmediata de servicios de apoyo para personas cercanas al difunto, servicios conmemorativos apropiados y vigilancia de efecto contagio en poblaciones vulnerables. La postvención efectiva reduce riesgo de suicidios adicionales y facilita duelo saludable (Andriessen et al., 2019).

5.6 Programas de prevención de consumo de sustancias

5.6.1 Patrones de consumo en poblaciones universitarias

El consumo de sustancias psicoactivas representa un problema significativo de salud pública en poblaciones universitarias. El alcohol constituye la sustancia más consumida, con 60-80% de estudiantes reportando consumo en el último mes y 30-50% reportando episodios de consumo excesivo episódico (binge drinking: 5+ bebidas para hombres, 4+ para mujeres en una ocasión) (Wechsler & Nelson, 2008).

El consumo de marihuana ha aumentado progresivamente, particularmente en jurisdicciones con legalización o despenalización. El

uso de estimulantes prescritos (metilfenidato, anfetaminas) sin prescripción médica, frecuentemente para mejorar rendimiento académico, afecta a 10-20% de estudiantes. El tabaquismo tradicional ha disminuido, pero el uso de cigarrillos electrónicos ha aumentado drásticamente (Johnston et al., 2019).

Las consecuencias del consumo de sustancias son extensas. Académicamente, el consumo excesivo se asocia con ausencias, bajo rendimiento y abandono. Las consecuencias de salud incluyen lesiones accidentales, violencia interpersonal, comportamientos sexuales de riesgo, dependencia y problemas de salud física y mental a largo plazo. Las consecuencias sociales incluyen conflictos interpersonales, problemas legales y afectación del ambiente comunitario (Hingson et al., 2009).

5.6.2 Enfoques de prevención basados en evidencia

Los enfoques de prevención efectivos se fundamentan en comprensión de los determinantes del consumo. Las intervenciones de normas sociales corrigen percepciones erróneas sobre prevalencia y aceptabilidad del consumo. Los estudiantes típicamente sobreestiman cuánto y con qué frecuencia consumen sus pares, y estas percepciones influyen en su propio comportamiento. Las campañas que comunican normas reales mediante datos de encuestas reducen consumo al corregir estas percepciones distorsionadas (Perkins, 2003).

Las intervenciones motivacionales breves utilizan entrevistas individuales o grupales de 1-2 sesiones que proporcionan retroalimen-

tación personalizada sobre patrones de consumo, exploran discrepancias entre valores personales y comportamiento actual, e incrementan motivación intrínseca para cambio. Estas intervenciones, particularmente efectivas con estudiantes que consumen en niveles de riesgo pero no dependientes, reducen consumo y consecuencias negativas (Carey et al., 2007).

Las habilidades de resistencia enseñan estrategias para manejar presión social, rechazar ofertas de sustancias y mantenerse en situaciones de alto riesgo. La educación sobre consecuencias inmediatas (resaca, deterioro de juicio, riesgo de agresión sexual) resulta más efectiva que énfasis en consecuencias a largo plazo, que parecen psicológicamente distantes para jóvenes (Botvin & Griffin, 2007).

5.6.3 Políticas y regulaciones

Las políticas institucionales configuran el ambiente en que ocurre el consumo. Las políticas de campus libre de alcohol prohíben consumo y posesión de alcohol en todas las propiedades universitarias, incluyendo residencias estudiantiles. Aunque controversiales, estas políticas se asocian con menor consumo general y menos consecuencias negativas. La aplicación consistente resulta crítica; políticas sin cumplimiento tienen efectos limitados (Wechsler et al., 2001).

Las regulaciones sobre eventos y actividades sociales establecen requisitos para fiestas y celebraciones que involucran alcohol: registro previo, presencia de monitores sobrios, disponibilidad de alimentos y bebidas no alcohólicas, límites de cantidad de alcohol por persona y

prohibición de juegos de beber. Estas regulaciones estructuran ambientes de consumo para reducir excesos (Saltz, 2011).

Las políticas sobre patrocinios y publicidad de alcohol en campus limitan la exposición a marketing de bebidas alcohólicas. Incluyen prohibición de publicidad de alcohol en publicaciones estudiantiles, restricciones sobre patrocinios de eventos por compañías de alcohol y regulación de promociones de precios en establecimientos cercanos al campus. La evidencia indica que la exposición a marketing de alcohol incrementa consumo en jóvenes (Anderson et al., 2009).

5.6.4 Servicios de tratamiento y recuperación

Los servicios de tratamiento para trastornos por uso de sustancias deben estar accesibles para estudiantes que desarrollan dependencia. Las opciones incluyen tratamiento ambulatorio que permite continuar actividades académicas, programas intensivos de día, hospitalización para casos severos y grupos de apoyo mutuo (Alcohólicos Anónimos, Narcóticos Anónimos). La coordinación con servicios comunitarios facilita acceso a tratamientos especializados no disponibles internamente (Caldeira et al., 2009).

Los programas de recuperación en campus proporcionan ambientes de apoyo para estudiantes en recuperación de adicciones. Incluyen residencias libres de sustancias específicas para estudiantes en recuperación, grupos de apoyo facilitados por pares en recuperación, eventos sociales sobrios y mentorías. Estos programas reconocen que la recuperación en ambiente universitario típico, con exposición fre-

cuenta a sustancias, resulta extremadamente desafiante (Cleveland et al., 2010).

Las políticas de amnistía médica protegen a estudiantes que buscan ayuda médica para intoxicación propia o de otros de sanciones disciplinarias por violación de políticas de alcohol o drogas. Estas políticas priorizan seguridad inmediata sobre aplicación de reglas, reconociendo que temor a consecuencias disciplinarias puede disuadir búsqueda de atención médica urgente (Lewis & Marchell, 2006).

5.7 Salud sexual y reproductiva

5.7.1 Educación en salud sexual

La educación integral en salud sexual proporciona información precisa sobre anatomía, fisiología reproductiva, anticoncepción, infecciones de transmisión sexual (ITS), consentimiento, relaciones saludables y diversidad sexual. Los formatos incluyen talleres interactivos, módulos en línea, campañas de comunicación y educación entre pares. La información debe ser médicamente precisa, culturalmente apropiada y libre de juicios morales (Advocates for Youth, 2008).

Los temas de consentimiento sexual resultan particularmente importantes en campus universitarios. La educación debe clarificar que consentimiento es entusiasta, informado, mutuo, específico y revocable. Las personas intoxicadas no pueden dar consentimiento válido. Los programas efectivos cuestionan mitos sobre violencia sexual, desarrollan habilidades de comunicación sobre sexualidad y promue-

ven intervención de espectadores cuando observan situaciones de riesgo (Foubert et al., 2010).

La educación sobre diversidad sexual y de género reconoce que estudiantes tienen orientaciones sexuales e identidades de género diversas. Debe abordar temas específicos de poblaciones LGBTQ+: coming out, discriminación, acceso a servicios de salud culturalmente competentes y salud mental. La educación de toda la comunidad sobre diversidad reduce estigma y crea ambientes más inclusivos (Rankin et al., 2010).

5.7.2 Servicios de anticoncepción

Los servicios de salud universitarios deben proporcionar acceso a métodos anticonceptivos modernos y efectivos. La gama incluye métodos de acción prolongada (dispositivos intrauterinos, implantes subdérmicos), hormonales (píldoras, parches, inyecciones), de barrera (condones masculinos y femeninos) y anticoncepción de emergencia. La consejería anticonceptiva individualizada considera preferencias, contraindicaciones médicas, patrones de actividad sexual y accesibilidad económica (Hatcher et al., 2018).

Los condones deben estar ampliamente disponibles sin barreras. Los programas de distribución gratuita ubican condones en residencias estudiantiles, baños, centros estudiantiles y máquinas dispensadoras. Además de prevenir embarazos no planeados, los condones constituyen el único método anticonceptivo que protege contra ITS. Las campañas de normalización del uso de condones reducen estigma y promueven su uso consistente (Cohen et al., 1999).

La anticoncepción de emergencia (píldoras de levonorgestrel o acetato de ulipristal) previene embarazo después de relaciones sexuales sin protección. Debe estar disponible sin prescripción médica y sin restricciones de edad. La educación debe clarificar que no constituye método abortivo y que es más efectiva cuanto antes se utilice después de la relación sexual. El acceso facilitado incrementa uso apropiado sin incrementar comportamientos sexuales de riesgo (Glasier, 2013).

5.7.3 Prevención y tratamiento de ITS

Las infecciones de transmisión sexual son prevalentes en poblaciones universitarias. Las ITS bacterianas más comunes (clamidia, gonorrea, sífilis) son curables con antibióticos pero frecuentemente asintomáticas, facilitando transmisión y complicaciones si no se tratan. Las ITS virales (herpes, VPH, VIH) son crónicas y requieren manejo a largo plazo. Las estrategias de prevención incluyen educación, promoción de uso de condones, vacunación contra VPH y hepatitis B, y tamizaje regular (Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2021).

Los servicios de tamizaje deben estar accesibles, confidenciales y de bajo costo. El tamizaje anual de clamidia y gonorrea se recomienda para todas las mujeres sexualmente activas menores de 25 años y para hombres con riesgo elevado. El tamizaje de VIH debe ofrecerse rutinariamente con posibilidad de rechazo (opt-out). Las pruebas rápidas que proporcionan resultados en minutos facilitan el acceso y el retorno para recibir resultados (Workowski et al., 2015).

El tratamiento de ITS debe ser rápido, efectivo y acompañado de notificación de parejas. Los protocolos de tratamiento expedito de parejas (EPT, por sus siglas en inglés) permiten proporcionar medicación o prescripción para parejas sexuales de personas diagnosticadas sin requerir evaluación médica de la pareja, superando barreras que frecuentemente impiden tratamiento de parejas. La consejería post-diagnóstico aborda prevención de reinfección y apoyo psicológico (Golden et al., 2015).

5.7.4 Servicios de embarazo y maternidad

Las estudiantes embarazadas requieren servicios de salud prenatal, apoyo académico y opciones de cuidado infantil. Las políticas institucionales deben garantizar que el embarazo no resulte en discriminación académica. Las ausencias por citas prenatales, parto y recuperación posparto deben manejarse con flexibilidad similar a ausencias médicas. Las estudiantes deben tener opciones para pausar estudios temporalmente sin perder progreso académico o financiamiento (Garza, 2014).

Los centros de cuidado infantil en campus facilitan que estudiantes con hijos continúen su educación. Los servicios subsidiados reducen barreras económicas significativas. Los horarios flexibles que se adaptan a horarios de clase y los servicios para niños enfermos minimizan interrupciones académicas. Las estadísticas indican que estudiantes con acceso a cuidado infantil tienen tasas significativamente mayores de graduación (Gault et al., 2014).

Los servicios de consejería sobre opciones de embarazo proporcionan información no directiva sobre continuar el embarazo y criar al hijo, continuar el embarazo y dar en adopción, o interrumpir el embarazo. Las consejeras deben proporcionar información precisa sobre cada opción y sus implicaciones, respetando autonomía de la estudiante para tomar decisiones informadas coherentes con sus valores. Las referencias a servicios apropiados facilitan la implementación de decisiones (Biggs et al., 2017).

5.8 Programas de sueño y descanso

5.8.1 Epidemiología de problemas de sueño

Los problemas de sueño son endémicos en poblaciones universitarias. Aproximadamente 60% de estudiantes reportan calidad deficiente de sueño, 30% cumplen criterios de insomnio y la duración promedio de sueño (6-6.5 horas) está significativamente por debajo de las 7-9 horas recomendadas para adultos jóvenes. Los factores contribuyentes incluyen horarios irregulares, uso nocturno de dispositivos electrónicos, consumo de cafeína y alcohol, estrés académico y ambientes de residencias ruidosos (Lund et al., 2010).

Las consecuencias de sueño insuficiente son extensas. Cognitivamente, el sueño deficiente deteriora atención, memoria, velocidad de procesamiento y función ejecutiva, afectando directamente aprendizaje y rendimiento académico. Físicamente, aumenta riesgo de obesidad, diabetes, hipertensión y deterioro inmunológico. Emocionalmente, contribuye significativamente a ansiedad, depresión e irritabilidad.

Los estudiantes con problemas crónicos de sueño tienen riesgo tres veces mayor de abandono académico (Hershner & Chervin, 2014).

5.8.2 Intervenciones para mejorar higiene del sueño

La educación sobre higiene del sueño enseña hábitos que promueven sueño de calidad. Los componentes incluyen: mantener horarios consistentes de dormir y despertar incluso en fines de semana, crear ambiente de dormitorio propicio (oscuro, silencioso, fresco), evitar pantallas electrónicas 1-2 horas antes de dormir debido a supresión de melatonina por luz azul, limitar cafeína después de mediodía, evitar alcohol antes de dormir, practicar rutinas relajantes prepara el sueño y usar la cama exclusivamente para dormir (Irish et al., 2015).

Las intervenciones de terapia cognitivo-conductual para insomnio (CBT-I, por sus siglas en inglés) abordan factores cognitivos y conductuales que perpetúan problemas de sueño. Las técnicas incluyen control de estímulos que reestablece asociación entre cama y sueño, restricción de sueño que consolida sueño fragmentado, reestructuración cognitiva de creencias disfuncionales sobre sueño y entrenamiento en relajación. CBT-I resulta más efectiva a largo plazo que medicamentos para insomnio (Taylor & Pruiksma, 2014).

Los formatos grupales y en línea de CBT-I amplían acceso a estas intervenciones. Los programas digitales autoguiados han demostrado efectividad comparable a terapia presencial para insomnio leve a moderado. Las aplicaciones móviles que rastrean patrones de sueño, proporcionan retroalimentación personalizada y guían ejercicios de

relajación facilitan implementación de estrategias de mejora de sueño (Cheng & Dizon, 2012).

5.8.3 Políticas institucionales que apoyan el sueño

Las políticas sobre horarios de inicio de clases influyen significativamente en duración del sueño. Los ritmos circadianos de adolescentes y adultos jóvenes se retrasan naturalmente, con tendencia a dormir tarde y despertar tarde. Las clases que inician muy temprano (antes de 8:30 am) resultan en privación crónica de sueño. Instituciones que han retrasado horarios de inicio reportan incrementos en duración de sueño, asistencia, rendimiento académico y bienestar de estudiantes (Kelley et al., 2017).

Las políticas de residencias estudiantiles deben equilibrar vida social con necesidad de descanso. Las horas de silencio obligatorias durante noches previas a días laborables, restricciones sobre fiestas en días de semana y sanciones por ruido excesivo protegen el derecho de estudiantes a dormir. Las residencias silenciosas especiales para estudiantes que priorizan ambiente tranquilo proporcionan opciones alternativas (Gaultney, 2010).

La programación de eventos académicos y sociales debe considerar la salud del sueño. Los exámenes o entregas importantes no deben programarse demasiado temprano en la mañana. La cultura de “all-nighters” (noches sin dormir estudiando) debe desalentarse mediante distribución apropiada de cargas de trabajo y educación sobre ineficiencia del estudio con privación de sueño. Los eventos sociales deben finalizar a horas razonables en noches de semana (Scullin, 2019).

5.9 Evaluación de programas de promoción de salud

5.9.1 Marcos de evaluación

La evaluación sistemática de programas de promoción de salud documenta efectividad, identifica áreas de mejora y justifica inversión de recursos. El marco RE-AIM proporciona estructura integral para evaluación: Alcance (reach) mide la proporción de la población objetivo que participa; Efectividad (efficacy/effectiveness) evalúa impactos en comportamientos y resultados de salud; Adopción (adoption) examina cuántas unidades o entornos implementan el programa; Implementación (implementation) valora fidelidad y calidad de ejecución; y Mantenimiento (maintenance) determina sostenibilidad a largo plazo (Glasgow et al., 1999).

La teoría del cambio articula explícitamente la lógica del programa: qué actividades se implementan, qué cambios inmediatos se esperan (productos), qué cambios intermedios se anticipan (resultados) y qué impactos finales se buscan (objetivos). Este modelo facilita identificación de indicadores apropiados en cada nivel y permite diagnosticar dónde la teoría del programa puede ser defectuosa si los resultados esperados no se materializan (Weiss, 1995).

5.9.2 Métodos de recolección de datos

Los métodos cuantitativos incluyen encuestas que miden conocimientos, actitudes, comportamientos y resultados de salud; datos administrativos sobre utilización de servicios, tasas de participación

y características demográficas de usuarios; y mediciones biométricas cuando son relevantes (presión arterial, índice de masa corporal, niveles de actividad física mediante acelerómetros). Los diseños longitudinales que comparan mediciones pre y post-intervención o que comparan grupos que reciben y no reciben la intervención proporcionan evidencia más robusta de efectos causales (Flay et al., 2005).

Los métodos cualitativos capturan experiencias, percepciones y contextos que los números no revelan completamente. Las entrevistas en profundidad exploran motivaciones, barreras y facilitadores de participación. Los grupos focales generan insights sobre dinámicas grupales y normas sociales. Las observaciones documentan implementación real de programas, que puede diferir de diseños teóricos. Los métodos mixtos que integran datos cuantitativos y cualitativos proporcionan comprensión más completa (Creswell & Plano Clark, 2017).

5.9.3 Utilización de resultados

Los resultados de evaluación deben comunicarse efectivamente a múltiples audiencias. Los informes para administradores enfatizan efectividad, eficiencia y retorno de inversión. Los reportes para implementadores proporcionan retroalimentación práctica para mejora continua. Las publicaciones académicas contribuyen a la base de evidencia sobre intervenciones efectivas. La comunicación a la comunidad universitaria sobre logros y desafíos mantiene transparencia y rendición de cuentas (Patton, 2008).

La utilización de resultados para mejora continua requiere procesos estructurados. Los ciclos de Plan-Do-Study-Act (PDSA) imple-

mentan cambios, evalúan sus efectos, aprenden de resultados y refinan intervenciones iterativamente. La evaluación formativa durante implementación permite ajustes en tiempo real. La evaluación sumativa al finalizar programas informa decisiones sobre continuación, expansión, modificación o terminación (Langley et al., 2009).

5.10 Conclusiones

Los programas integrales de promoción de salud y bienestar constituyen inversiones estratégicas que benefician simultáneamente a individuos, comunidades e instituciones universitarias. La evidencia demuestra que estudiantes saludables aprenden mejor, tienen mayor probabilidad de completar sus estudios y desarrollan capacidades que los beneficiarán a lo largo de sus vidas.

La efectividad de estos programas requiere enfoques multinivel que combinen cambios en ambientes físicos y sociales, desarrollo de habilidades individuales, provisión de servicios accesibles y políticas institucionales de apoyo. Ninguna intervención aislada resulta suficiente; la sinergia entre componentes múltiples genera impactos sustentables.

La sostenibilidad de programas de promoción de salud depende de integración en estructuras institucionales permanentes, financiamiento estable, liderazgo comprometido y participación activa de la comunidad universitaria. Las universidades que adoptan genuinamente el modelo de universidad promotora de salud transforman no solo indicadores de salud, sino la cultura institucional completa hacia valores de bienestar integral.

Capítulo

6

SISTEMAS DE GESTIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL

6.1 Introducción a los sistemas de gestión

Los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional (SGSSO) constituyen marcos estructurados que permiten a las organizaciones gestionar sistemáticamente riesgos ocupacionales, cumplir requisitos legales y mejorar continuamente el desempeño en seguridad y salud. En el contexto universitario, estos sistemas proporcionan la arquitectura organizacional necesaria para transformar compromisos declarativos sobre seguridad en prácticas concretas y resultados medibles (Robson et al., 2007).

Los SGSSO trascienden enfoques fragmentados de gestión de riesgos específicos, integrando todos los componentes de seguridad y salud en una estructura coherente. Esta integración facilita coordinación entre diferentes unidades organizacionales, optimiza asignación de recursos, identifica sinergias entre iniciativas diversas y garantiza que la seguridad reciba atención sistemática y no episódica (Frick et al., 2000).

6.2 Normas internacionales de sistemas de gestión

6.2.1 ISO 45001:2018

La norma ISO 45001:2018 representa el estándar internacional para sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional. Publicada en 2018, reemplaza el antiguo estándar OHSAS 18001 y establece requisitos para identificar, controlar y mejorar continuamente el des-

empeño en SSO. La norma utiliza la estructura de alto nivel común a otros estándares ISO (ISO 9001 para calidad, ISO 14001 para ambiente), facilitando integración de sistemas de gestión múltiples (ISO, 2018).

Los requisitos fundamentales de ISO 45001 incluyen: comprensión del contexto organizacional y necesidades de partes interesadas; liderazgo y compromiso de la alta dirección; planificación que considere riesgos, oportunidades y requisitos legales; soporte mediante recursos, competencias y comunicación; operación con controles apropiados; evaluación del desempeño mediante seguimiento y auditorías; y mejora continua del sistema y desempeño de SSO (Oliveira, 2019).

El enfoque en “pensamiento basado en riesgos” requiere que las organizaciones identifiquen no solo riesgos de seguridad y salud, sino también riesgos para el propio sistema de gestión (por ejemplo, recursos insuficientes, rotación de personal clave, cambios regulatorios). Esta perspectiva más amplia fortalece la resiliencia del sistema (Podgórski, 2015).

6.2.2 Directrices de la OIT

La Organización Internacional del Trabajo proporciona directrices sobre sistemas de gestión de SSO (OIT, 2001) que, aunque no son certificables como las normas ISO, ofrecen orientación práctica particularmente relevante para diversos contextos nacionales y organizacionales. Las directrices enfatizan principios de consulta y participación de trabajadores, integración de SSO en sistemas generales de gestión y adaptación a necesidades y capacidades específicas de cada organización (Oficina Internacional del Trabajo, 2011).

Las directrices de la OIT promueven enfoque de sistemas nacionales que vincula políticas gubernamentales, marcos legales, servicios de apoyo técnico, investigación, educación y cooperación entre actores sociales. Este enfoque sistémico reconoce que el desempeño en SSO de organizaciones individuales se ve influenciado significativamente por el contexto institucional más amplio (Alli, 2008).

6.3 Elementos del sistema de gestión

6.3.1 Política de seguridad y salud

La política de SSO constituye la declaración formal del compromiso institucional con seguridad y salud de trabajadores y estudiantes. Una política efectiva debe: ser apropiada al propósito, tamaño y contexto de la universidad; proporcionar marco para establecer objetivos; incluir compromiso con cumplimiento de requisitos legales; comprometerse con consulta y participación de trabajadores; y comprometerse con mejora continua (Fernández-Muñoz et al., 2009).

La política debe comunicarse a todos los niveles organizacionales mediante múltiples canales: inclusión en manuales de inducción, publicación en sitios web institucionales, colocación visible en lugares de trabajo y discusión en reuniones departamentales. El lenguaje debe ser claro y accesible, evitando jerga técnica excesiva. Las traducciones a idiomas relevantes en contextos multilingües garantizan comprensión universal (Vinodkumar & Bhasi, 2010).

La autoría y firma de la política por la máxima autoridad institucional (rector, presidente) simboliza el compromiso de liderazgo. La revisión periódica, típicamente anual o cuando ocurren cambios significativos organizacionales, asegura relevancia continua. Los procesos participativos de revisión que involucran representación de diferentes sectores de la comunidad fortalecen apropiación colectiva (Zohar, 2010).

6.3.2 Planificación

La planificación sistemática traduce compromisos políticos en objetivos concretos, planes de acción y asignación de recursos. Los objetivos deben ser SMART: específicos (qué se logrará), medibles (cómo se cuantificará progreso), alcanzables (realistas dados recursos disponibles), relevantes (alineados con prioridades institucionales) y con plazos definidos (cuándo se lograrán). Por ejemplo, “reducir accidentes con lesión en laboratorios en 25% durante los próximos dos años” constituye un objetivo SMART (Doran, 1981).

Los planes de acción especifican las actividades necesarias para alcanzar objetivos: inspecciones de seguridad, actualizaciones de equipos, programas de capacitación, revisiones de procedimientos, campañas de comunicación. Cada acción debe tener responsables asignados, recursos definidos (financieros, humanos, técnicos) y cronogramas establecidos. Los planes deben considerar priorización basada en magnitud de riesgos y viabilidad de intervenciones (Gallagher et al., 2003).

La planificación debe identificar requisitos legales aplicables y cómo la organización garantizará cumplimiento. Esto incluye normativas sobre seguridad química, biológica, eléctrica, contra incendios, ergonomía y psicosocial. Los registros de requisitos legales deben actualizarse cuando ocurren cambios regulatorios. Los mecanismos de verificación de cumplimiento (auditorías, inspecciones, revisiones documentales) deben establecerse proactivamente (Hopkins, 2006).

6.3.3 Implementación y operación

La implementación efectiva requiere provisión de recursos adecuados. Los recursos humanos incluyen personal especializado en SSO con competencias técnicas apropiadas. Los recursos financieros deben ser suficientes para adquisiciones de equipos de protección, mejoras de instalaciones, capacitaciones y servicios especializados. Los recursos tecnológicos incluyen sistemas de información, equipos de medición y herramientas de comunicación (Fernández-Muñoz et al., 2012).

El desarrollo de competencias asegura que todas las personas posean conocimientos y habilidades necesarios para desempeñar sus responsabilidades de seguridad. Los programas de capacitación deben diferenciarse según roles: orientación general para nuevos miembros de la comunidad, capacitación específica para tareas de alto riesgo, entrenamiento avanzado para brigadas de emergencia y formación en gestión de SSO para supervisores y directivos. Los registros de capacitación documentan quién ha recibido qué entrenamiento y cuándo (Burke et al., 2006).

La comunicación efectiva sobre SSO utiliza múltiples canales y formatos. Las comunicaciones descendentes transmiten políticas, procedimientos y expectativas desde liderazgo hacia base organizacional. Las comunicaciones ascendentes permiten que trabajadores y estudiantes reporten peligros, incidentes y sugerencias. Las comunicaciones horizontales facilitan coordinación entre unidades. Las comunicaciones externas con autoridades reguladoras, servicios de emergencia y comunidad circundante mantienen relaciones apropiadas (Kines et al., 2010).

6.3.4 Participación y consulta

La participación significativa de trabajadores constituye un elemento crítico de sistemas efectivos de gestión de SSO. Los comités paritarios de seguridad, con representación de administración y trabajadores, proporcionan estructura formal para participación. Las funciones típicas incluyen: revisar estadísticas de accidentes, inspeccionar lugares de trabajo, investigar incidentes significativos, revisar procedimientos de seguridad y promover conciencia sobre SSO (Walters & Nichols, 2007).

Los representantes de seguridad, electos por trabajadores, actúan como enlaces entre sus colegas y la administración en temas de SSO. Deben recibir capacitación apropiada, tiempo protegido para desempeñar funciones de seguridad y acceso a información relevante. La legislación en muchos países establece derechos y protecciones para representantes de seguridad (Walters, 2004).

Los mecanismos de consulta deben solicitar activamente opiniones de trabajadores y estudiantes sobre decisiones que afectan SSO: cambios en procedimientos, introducción de nuevos equipos o sustancias, diseño de nuevas instalaciones y revisión de políticas. La consulta genuina implica considerar seriamente las opiniones expresadas e informar cómo fueron incorporadas o, si no lo fueron, las razones. La consulta cosmética que ignora aportes genera cinismo y socava compromiso (Flin et al., 2000).

6.4 Control operacional

6.4.1 Procedimientos operativos estándar

Los procedimientos operativos estándar (POE) documentan la manera segura de realizar actividades con riesgos significativos. Los POE efectivos siguen formato consistente: propósito y alcance, responsabilidades, equipos y materiales necesarios, precauciones de seguridad, procedimiento paso a paso, gestión de residuos, respuesta ante emergencias y referencias. El lenguaje debe ser claro y directo, preferentemente con ayudas visuales (diagramas, fotografías) que complementen texto (Frazier et al., 2012).

Los POE deben desarrollarse participativamente con personas que realizan las actividades. Su conocimiento práctico identifica peligros sutiles y pasos críticos que podrían omitirse en descripciones puramente teóricas. La revisión técnica por especialistas en SSO asegura consideración apropiada de riesgos y controles. La aprobación formal por autoridades responsables confiere estatus oficial (Manuele, 2008).

La implementación de POE requiere capacitación de usuarios en su contenido y aplicación. Los POE deben estar accesibles en lugares de trabajo, no archivados en oficinas. Las versiones digitales accesibles mediante dispositivos móviles facilitan consulta en punto de uso. La revisión periódica, típicamente anual o cuando ocurren cambios en procesos, materiales o equipos, mantiene relevancia. Las fechas de revisión deben documentarse (Stroud, 2016).

6.4.2 Gestión de cambios

Los cambios en instalaciones, equipos, materiales, procedimientos o personal pueden introducir nuevos riesgos o alterar riesgos existentes. Los sistemas de gestión de cambio aseguran evaluación proactiva de implicaciones de seguridad antes de implementar modificaciones. El proceso incluye: propuesta formal del cambio, análisis de riesgos de SSO, identificación de controles necesarios, aprobación por autoridades competentes, implementación controlada, capacitación afectada y revisión post-implementación (Groves et al., 2007).

Los cambios temporales, como reparaciones o proyectos de construcción en instalaciones operativas, requieren atención especial. Los permisos de trabajo para actividades no rutinarias establecen requisitos específicos: aislamiento de energías peligrosas, ventilación adecuada, protección contra caídas, protección contra incendios y coordinación con ocupantes regulares. Los cambios permanentes deben incorporarse en documentación actualizada (POE, planos, inventarios) (Swuste et al., 2016).

6.4.3 Gestión de contratistas

Los contratistas que realizan trabajos en instalaciones universitarias (construcción, mantenimiento, limpieza, seguridad) pueden introducir riesgos para sus propios trabajadores, para personal universitario y para instalaciones. Los sistemas de gestión de contratistas establecen requisitos para selección, coordinación y supervisión. Los criterios de selección deben incluir evaluación del desempeño de seguridad del contratista, no solo costo (Mayhew et al., 1997).

La inducción de contratistas debe cubrir: riesgos específicos del sitio, procedimientos de emergencia, requisitos de permisos de trabajo, restricciones de acceso y coordinación con operaciones universitarias. Los contratos deben especificar explícitamente responsabilidades de seguridad, requisitos de EPP, estándares de desempeño y consecuencias de incumplimiento. La supervisión activa verifica cumplimiento y permite intervenciones correctivas oportunas (Haslam et al., 2005).

6.5 Verificación y monitoreo

6.5.1 Medición del desempeño

La medición sistemática del desempeño en SSO proporciona información objetiva sobre efectividad del sistema de gestión y progreso hacia objetivos. Los indicadores de desempeño deben incluir tanto métricas reactivas (lagging indicators) que miden resultados de accidentes ocurridos, como métricas proactivas (leading indicators) que

evalúan actividades preventivas implementadas (Reiman & Pietikäinen, 2012).

Los indicadores reactivos tradicionales incluyen: tasa de frecuencia de accidentes (número de accidentes con lesión por millón de horas trabajadas), tasa de gravedad (días perdidos por millón de horas trabajadas), distribución de accidentes por tipo, ubicación y actividad, y costos asociados con lesiones. Aunque útiles para identificar tendencias, estos indicadores solo reflejan fallas pasadas y no predicen desempeño futuro (Hopkins, 2009).

Los indicadores proactivos miden actividades preventivas: porcentaje de inspecciones de seguridad completadas según programación, proporción de personal capacitado en temas específicos, tiempo promedio de respuesta a reportes de peligros, cumplimiento de mantenimiento preventivo de equipos críticos y cierre oportuno de hallazgos de auditorías. Estos indicadores proporcionan señales tempranas de deterioro del sistema antes de que resulten en incidentes (Hinze et al., 2013).

Los tableros de indicadores (dashboards) visualizan múltiples métricas simultáneamente, facilitando comprensión rápida del estado general de SSO. Los gráficos de tendencias revelan patrones temporales. Los análisis comparativos entre diferentes unidades organizacionales identifican mejores prácticas y áreas que requieren apoyo adicional. La presentación regular de indicadores a liderazgo institucional mantiene visibilidad y rendición de cuentas (Wu et al., 2010).

6.5.2 Auditorías internas

Las auditorías internas constituyen exámenes sistemáticos, independientes y documentados del sistema de gestión de SSO para determinar si las actividades y resultados cumplen con disposiciones planificadas, si se implementan efectivamente y si son apropiadas para alcanzar objetivos. Las auditorías evalúan tanto conformidad (¿se está haciendo lo que se documentó?) como efectividad (¿está funcionando lo que se está haciendo?) (Karapetrovic & Willborn, 2001).

Los programas de auditoría deben cubrir todos los elementos del sistema de gestión y todas las áreas operacionales en ciclos regulares, típicamente anuales o bianuales. El alcance de auditorías individuales puede variar desde auditorías integrales del sistema completo hasta auditorías focalizadas en elementos específicos o áreas de alto riesgo. La programación debe considerar importancia de procesos, cambios significativos y resultados de auditorías previas (Karapetrovic & Willborn, 2000).

Los auditores internos deben tener formación específica en técnicas de auditoría, conocimiento del sistema de gestión de SSO y comprensión de operaciones universitarias. La independencia resulta crítica: los auditores no deben auditar sus propias áreas de responsabilidad. Los equipos multidisciplinarios que incluyen especialistas en SSO y personal operacional proporcionan perspectivas complementarias (Russell, 2007).

El proceso de auditoría incluye: planificación con definición de alcance, criterios y métodos; ejecución mediante revisión documen-

tal, entrevistas, observaciones e inspecciones físicas; documentación de hallazgos clasificados como conformidades, no conformidades menores, no conformidades mayores y oportunidades de mejora; y seguimiento de acciones correctivas. Los informes de auditoría deben comunicarse a autoridades relevantes y utilizarse para mejora continua (Mears, 1995).

6.5.3 Investigación de incidentes

La investigación rigurosa de incidentes (accidentes, cuasi-accidentes, emergencias) identifica causas raíz y desarrolla acciones correctivas que previenen recurrencias. Las investigaciones efectivas van más allá de identificar errores humanos individuales, examinando factores organizacionales y sistémicos subyacentes: procedimientos inadecuados, entrenamiento insuficiente, presiones de tiempo, equipos defectuosos, supervisión deficiente y cultura organizacional (Dekker, 2014).

Los equipos de investigación deben formarse inmediatamente después de incidentes significativos. La composición debe incluir personas con conocimiento técnico del proceso involucrado, especialistas en SSO y, cuando sea apropiado, representantes de trabajadores. La investigación debe iniciar con aseguramiento de la escena, recolección de evidencia física, entrevistas con testigos y personas involucradas, y revisión de documentación relevante (procedimientos, registros de entrenamiento, mantenimiento) (Lundberg et al., 2009).

Las metodologías estructuradas de análisis causal facilitan identificación sistemática de factores contribuyentes. El análisis de árbol de fallas (FTA) trabaja retrospectivamente desde el evento indeseado identificando combinaciones de fallas que lo causaron. El análisis de barrera identifica defensas que fallaron o faltaron. El análisis de factores humanos considera diseño de tareas, fatiga, comunicación y toma de decisiones. El modelo de queso suizo de Reason visualiza cómo múltiples fallas defensivas se alinean permitiendo accidentes (Reason, 1997).

Las recomendaciones deben ser específicas, realizables y dirigidas a causas raíz, no solo síntomas. Las acciones correctivas efectivas frecuentemente requieren cambios de diseño, modificaciones de procedimientos, mejoras de entrenamiento o intervenciones organizacionales, no simplemente admoniciones a “tener más cuidado”. Los sistemas de seguimiento aseguran implementación oportuna de recomendaciones y verificación de efectividad (Katsakiori et al., 2009).

6.6 Revisión por la dirección

6.6.1 Propósito y alcance

La revisión periódica del sistema de gestión de SSO por la alta dirección asegura que permanece apropiado, adecuado y efectivo. La revisión evalúa desempeño global, analiza cambios en contexto interno y externo, considera retroalimentación de partes interesadas e identifica oportunidades de mejora. La frecuencia típica es anual, aunque eventos significativos pueden requerir revisiones extraordinarias (ISO, 2018).

Los insumos para la revisión incluyen: resultados de auditorías internas y externas, desempeño en indicadores clave, cumplimiento de objetivos, resultados de investigaciones de incidentes, retroalimentación de consultas y participación, cambios en requisitos legales, evaluación de riesgos y oportunidades actualizadas, y adecuación de recursos. La recopilación y síntesis de estos insumos diversos requiere preparación meticulosa (Fernández-Muñoz et al., 2009).

6.6.2 Productos de la revisión

Los productos de la revisión por la dirección deben incluir decisiones y acciones relacionadas con: oportunidades de mejora del sistema y desempeño de SSO, necesidades de cambio en el sistema de gestión incluyendo recursos, modificaciones de política y objetivos si son necesarias, y comunicaciones para la organización sobre prioridades y expectativas de SSO. Estas decisiones deben documentarse formalmente y asignarse responsables y plazos (Podgórski, 2015).

La revisión constituye una oportunidad para que el liderazgo reafirme su compromiso con SSO, reconozca logros, aborde desafíos honestamente y establezca direcciones futuras. La comunicación amplia de los resultados de la revisión a toda la organización demuestra transparencia y rendición de cuentas. Las acciones que emergen de la revisión deben integrarse en planificación operativa y presupuestaria del año siguiente (Frick et al., 2000).

6.7 Mejora continua

6.7.1 Filosofía de mejora continua

La mejora continua representa un principio fundamental de sistemas modernos de gestión. Reconoce que, independientemente de cuán efectivo sea un sistema en un momento dado, siempre existen oportunidades de mejorarlo. Esta mentalidad contrasta con aproximaciones de cumplimiento mínimo que se satisfacen con alcanzar estándares regulatorios básicos sin buscar excelencia (Bessant et al., 1994).

El concepto japonés de kaizen (mejora incremental continua mediante participación de todos) proporciona filosofía aplicable a SSO. Las pequeñas mejoras acumuladas en el tiempo generan transformaciones significativas. La participación amplia en identificación e implementación de mejoras cultiva apropiación colectiva y aprovecha el conocimiento disperso en la organización (Imai, 1986).

6.7.2 Mecanismos de mejora

Los sistemas de reporte de peligros y sugerencias de mejora proporcionan canales formales para que cualquier miembro de la comunidad identifique problemas y proponga soluciones. Los sistemas efectivos facilitan el reporte (formularios simples, aplicaciones móviles, líneas telefónicas), aseguran respuestas oportunas, proporcionan retroalimentación sobre acciones tomadas y reconocen contribuciones valiosas. Las garantías de no retaliación por reportes de buena fe resultan esenciales (Probst & Estrada, 2010).

Los equipos de mejora multidisciplinarios abordan desafíos específicos o áreas de desempeño deficiente. Utilizando metodologías estructuradas como ciclos PDCA (Plan-Do-Check-Act), estos equipos analizan problemas, desarrollan e implementan soluciones, evalúan resultados y estandarizan mejoras exitosas. La documentación de proyectos de mejora facilita aprendizaje organizacional y replicación de éxitos (Deming, 1986).

Los benchmarking interno (comparación entre unidades de la propia universidad) y externo (comparación con otras instituciones) identifican brechas de desempeño y mejores prácticas. Las visitas a instituciones con desempeño superior proporcionan aprendizaje experiencial. Las redes de universidades que comparten información sobre SSO facilitan aprendizaje colectivo. La adaptación de mejores prácticas al contexto específico resulta más efectiva que adopción ciega (Boxwell, 1994).

6.8 Integración con otros sistemas de gestión

6.8.1 Sistemas integrados de gestión

Muchas universidades operan múltiples sistemas de gestión: calidad (ISO 9001), ambiente (ISO 14001), seguridad de información (ISO 27001) y SSO (ISO 45001). La gestión de sistemas paralelos con requisitos similares pero separados genera duplicación, ineficiencia y confusión. Los sistemas integrados de gestión (SIG) consolidan elementos comunes, mantienen componentes específicos de cada dominio e integran procesos en una estructura coherente (Karapetrovic, 2003).

Los beneficios de integración incluyen: reducción de duplicación documental, optimización de recursos (personal, presupuesto, tiempo), auditorías combinadas que reducen interrupciones, mejora de comunicación entre funciones, perspectiva holística sobre riesgos e impactos, y refuerzo mutuo entre sistemas. Las estructuras de alto nivel de normas ISO modernas facilitan integración al compartir requisitos básicos (Bernardo et al., 2009).

Los desafíos de integración incluyen resistencia de especialistas que temen perder identidad disciplinaria, complejidad inicial de diseño del sistema integrado, necesidades de capacitación en áreas fuera de expertise tradicional y riesgo de que algún dominio reciba atención inadecuada. La integración exitosa requiere liderazgo comprometido, participación de especialistas de todas las áreas, comunicación clara de beneficios y implementación gradual (Jørgensen et al., 2006).

6.8.2 Integración con gestión académica

La integración del sistema de gestión de SSO con sistemas académicos de aseguramiento de calidad genera sinergias particulares en universidades. Los procesos de acreditación de programas académicos típicamente evalúan aspectos de seguridad en laboratorios de enseñanza. La incorporación explícita de competencias en seguridad en perfiles de egreso de programas profesionales (ingeniería, ciencias de la salud, ciencias naturales) refuerza su importancia (Crawley et al., 2007).

Los sistemas de evaluación docente pueden incluir criterios sobre supervisión apropiada de seguridad en actividades prácticas. Los sistemas de gestión curricular pueden asegurar integración de contenidos de seguridad en cursos relevantes. Los procesos de evaluación de investigación pueden considerar gestión apropiada de riesgos en proyectos. Esta integración posiciona SSO como componente integral de excelencia académica, no como requisito administrativo tangencial (Robson et al., 2012).

6.9 Certificación de sistemas de gestión

6.9.1 Proceso de certificación

La certificación por tercera parte proporciona verificación independiente de que el sistema de gestión de SSO cumple con requisitos de normas internacionales como ISO 45001. El proceso incluye: auditoría de certificación inicial en dos etapas (revisión documental y auditoría de implementación), decisión de certificación basada en hallazgos, emisión de certificado con validez típica de tres años, auditorías de vigilancia anuales durante el período de validez, y auditoría de recertificación al finalizar el ciclo (Russell, 2007).

Los beneficios de certificación incluyen: validación externa de conformidad del sistema, mejora de reputación institucional, demostración de due diligence ante autoridades reguladoras, ventaja competitiva en colaboraciones o financiamiento que valoren gestión de SSO, y motivación para mejora continua. Los costos incluyen honorarios de certificación, recursos para preparación y mantenimiento del sistema, y tiempo de personal durante auditorías (Robson et al., 2007).

La decisión de buscar certificación debe considerar beneficios esperados versus inversión requerida. Para algunas universidades, particularmente aquellas con investigación en áreas peligrosas o colaboraciones internacionales, la certificación proporciona valor significativo. Para otras, la implementación de sistema robusto sin certificación formal puede ser más apropiada. La certificación no garantiza automáticamente mejor desempeño; la sustancia del sistema supera el símbolo del certificado (Frick et al., 2000).

6.9.2 Mantenimiento de certificación

El mantenimiento de certificación requiere mejora continua demostrable del sistema y desempeño. Los organismos de certificación verifican durante auditorías de vigilancia que: las no conformidades identificadas en auditorías previas se corrigieron efectivamente, el sistema se mantiene implementado en toda la organización, se realizan auditorías internas y revisiones por dirección regularmente, y existen evidencias de mejora continua. Las no conformidades mayores pueden resultar en suspensión o retiro de certificación (ISO, 2018).

La cultura de “auditorías de prueba” que prepara intensivamente solo antes de auditorías externas sin mantener el sistema funcionando cotidianamente contradice el espíritu de mejora continua. Los sistemas sostenibles operan consistentemente, con auditorías externas validando prácticas normales, no desempeños excepcionales temporales. La certificación debe verse como confirmación de excelencia continua, no como objetivo en sí mismo (Arocena & Núñez, 2010).

6.10 Desafíos en implementación de sistemas de gestión

6.10.1 Desafíos culturales

La implementación efectiva de SGSSO requiere cambios culturales profundos, no solo sistemas documentales. La cultura de seguridad refleja valores, creencias, actitudes y comportamientos compartidos sobre importancia de seguridad. Las culturas reactivas que responden a problemas después de que ocurren deben evolucionar hacia culturas proactivas que anticipan y previenen problemas (Hudson, 2007).

Los desafíos culturales incluyen: percepción de seguridad como responsabilidad exclusiva de especialistas versus responsabilidad compartida de todos, priorización de urgencias operativas sobre prevención sistemática, normalización de desviaciones donde incumplimientos de procedimientos se vuelven rutinarios, y silencio organizacional donde las personas temen reportar problemas o sugerir mejoras por temor a retaliación o burla (Reason, 1997).

La transformación cultural requiere modelamiento de comportamientos deseados por líderes, comunicación consistente de expectativas, reconocimiento de comportamientos seguros, respuestas no punitivas a reportes de errores honestos, investigaciones que buscan factores sistémicos versus culpabilización individual, y participación genuina en decisiones. Los cambios culturales son graduales, requiriendo años de esfuerzo sostenido (Guldenmund, 2000).

6.10.2 Desafíos de recursos

La implementación y mantenimiento de SGSSO requiere inversiones significativas de recursos financieros, humanos y temporales. Los recursos financieros incluyen personal especializado en SSO, equipos y tecnologías de seguridad, capacitaciones, mejoras de infraestructura y certificaciones. Las restricciones presupuestarias en educación superior frecuentemente posicionan SSO en competencia con otras prioridades institucionales (Fernández-Muñoz et al., 2012).

Los recursos humanos especializados pueden ser difíciles de atraer y retener. Los profesionales de SSO calificados tienen demanda en múltiples sectores, frecuentemente con remuneraciones superiores a las ofrecidas por universidades. Las cargas de trabajo excesivas para personal limitado de SSO resultan en fatiga, rotación y deterioro de calidad de servicios. Las estrategias de retención incluyen desarrollo profesional continuo, reconocimiento apropiado y compensación competitiva (Vredenburg, 2002).

El tiempo constituye un recurso crítico frecuentemente subestimado. La participación en actividades de SSO (capacitaciones, reuniones de comités, inspecciones, auditorías) requiere tiempo de personal académico y administrativo cuyas agendas están saturadas. La carga administrativa percibida de documentación del sistema puede generar resistencia. El diseño de sistemas eficientes que minimicen burocracia innecesaria y aprovechen tecnologías que simplifican documentación reduce estas barreras (Gallagher et al., 2003).

6.10.3 Desafíos de coordinación

Las universidades son organizaciones complejas con múltiples unidades académicas y administrativas que operan con considerable autonomía. La implementación consistente de SGSSO en toda la institución requiere coordinación efectiva entre: facultades con culturas y prioridades disciplinarias diversas, departamentos administrativos con funciones especializadas, campus múltiples potencialmente en ubicaciones geográficas dispersas, y poblaciones diversas (personal permanente, contratado, estudiantes) con necesidades diferenciadas (Robson et al., 2012).

Los mecanismos de coordinación incluyen: comités institucionales de SSO con representación de todas las unidades principales, políticas y procedimientos estándar aplicables institucionalmente con flexibilidad apropiada para adaptación local, sistemas de información compartidos que facilitan comunicación y seguimiento, capacitación estandarizada de personal de SSO en diferentes unidades, y auditorías cruzadas donde personal de una unidad audita otras unidades, promoviendo intercambio de conocimientos (Kines et al., 2010).

6.11 Conclusiones

Los sistemas de gestión de seguridad y salud ocupacional proporcionan la estructura organizacional necesaria para transformar compromisos declarativos sobre seguridad en prácticas sistemáticas y resultados medibles. La adopción de marcos internacionalmente reco-

nocidos como ISO 45001 facilita la implementación de mejores prácticas y proporciona credibilidad externa.

Sin embargo, la efectividad de los SGSSO depende fundamentalmente de la sustancia sobre la forma. Los sistemas documentales elaborados que no se implementan genuinamente o que operan como “papel de pared” decorativo no protegen a las personas. Los sistemas exitosos integran SSO en operaciones diarias, cultivan participación activa de toda la comunidad, aprenden sistemáticamente de experiencias y mejoran continuamente.

La implementación de SGSSO en universidades presenta desafíos específicos relacionados con complejidad organizacional, diversidad de actividades, recursos limitados y culturas académicas que pueden resistir procesos administrativos percibidos como burocráticos. La superación de estos desafíos requiere liderazgo comprometido, comunicación efectiva del valor de SSO para la misión académica, diseño de sistemas eficientes que minimicen cargas innecesarias, y demostración tangible de que SSO contribuye genuinamente a ambientes propicios para excelencia en docencia, investigación y aprendizaje.

Capítulo

7

CULTURA DE SEGURIDAD EN LA UNIVERSIDAD

7.1 Introducción a la cultura de seguridad

La cultura de seguridad representa los valores, creencias, percepciones, actitudes y comportamientos compartidos por los miembros de una organización en relación con la seguridad y salud. Constituye “la forma en que hacemos las cosas aquí” respecto a la seguridad, reflejando prioridades reales (no solo declaradas) y configurando comportamientos cotidianos. En universidades, la cultura de seguridad influye profundamente en si estudiantes y personal adoptan prácticas seguras consistentemente o si los procedimientos se perciben como formalidades burocráticas a eludir cuando resultan inconvenientes (Guldenmund, 2000).

La cultura de seguridad opera tanto explícita como implícitamente. Los aspectos explícitos incluyen políticas formales, procedimientos documentados, programas de capacitación y sistemas de reconocimiento. Los aspectos implícitos, frecuentemente más influyentes, incluyen: qué comportamientos se modelan por líderes, qué se tolera versus qué se sanciona realmente, cómo se equilibran presiones de productividad con requisitos de seguridad, y qué historias se narran sobre incidentes pasados (Schein, 1992).

7.2 Marco conceptual de cultura de seguridad

7.2.1 Dimensiones de la cultura de seguridad

La cultura de seguridad es multidimensional, abarcando aspectos cognitivos, emocionales y conductuales. La dimensión cognitiva

incluye conocimientos sobre riesgos, comprensión de procedimientos de seguridad y conciencia de consecuencias potenciales de comportamientos inseguros. La dimensión emocional abarca actitudes hacia seguridad, percepciones de riesgo, valoración de comportamientos seguros y sentimientos de responsabilidad personal versus colectiva (Cox & Flin, 1998).

La dimensión conductual se manifiesta en acciones observables: cumplimiento de procedimientos, uso de EPP, reporte de peligros, participación en capacitaciones e intervenciones ante comportamientos inseguros de colegas. La alineación entre estas dimensiones resulta fundamental; el conocimiento sin actitudes favorables o actitudes sin comportamientos consistentes indica culturas fragmentadas donde existen brechas entre lo que se sabe, lo que se valora y lo que se hace (Zohar, 2010).

Los investigadores han propuesto diversos modelos de cultura de seguridad. El modelo de Cooper (2000) identifica tres componentes interrelacionados: factores psicológicos (actitudes, percepciones, creencias individuales), factores conductuales (comportamientos seguros o inseguros observables) y factores situacionales (sistemas de gestión, presiones organizacionales, ambiente físico). Estos componentes se influyen mutuamente, generando dinámicas de refuerzo positivo (culturas fuertes) o círculos viciosos (culturas débiles).

7.2.2 Niveles de madurez de cultura de seguridad

Hudson (2007) propone un modelo evolutivo de cinco niveles de madurez cultural: patológica (seguridad ignorada hasta que ocurren

accidentes graves), reactiva (respuesta a problemas después de ocurrir), calculadora (sistemas de gestión establecidos pero implementación impulsada por cumplimiento), proactiva (anticipación de problemas antes de que ocurran) y generativa (seguridad integrada en todo lo que la organización hace).

Las organizaciones en nivel patológico minimizan importancia de seguridad, culpan a individuos por accidentes sin examinar factores sistémicos, y perciben requisitos de seguridad como cargas impuestas externamente. Las organizaciones reactivas responden a incidentes con acciones correctivas pero vuelven gradualmente a prácticas anteriores. Las organizaciones calculadoras tienen sistemas documentados pero cumplimiento variable influenciado por presiones competitivas (Westrum, 2004).

Las organizaciones proactivas anticipan problemas mediante vigilancia constante, investigación de cuasi-accidentes, monitoreo de indicadores adelantados y mejora continua. Las organizaciones generativas (el ideal aspiracional) integran seguridad en valores fundamentales, donde todos asumen responsabilidad, la información fluye libremente, las personas se sienten empoderadas para detener trabajo inseguro, y el aprendizaje de errores se valora más que la culpabilización. La progresión entre niveles requiere transformaciones profundas, no solo modificaciones superficiales (Hudson, 2007).

7.3 Elementos constitutivos de cultura de seguridad fuerte

7.3.1 Compromiso del liderazgo

El compromiso visible y genuino del liderazgo institucional constituye el fundamento de culturas de seguridad fuertes. Los líderes comunican prioridades mediante acciones más que palabras. Cuando rectores, decanos y directores participan personalmente en actividades de seguridad (inspecciones, capacitaciones, reuniones de comités), asignan recursos adecuados, reconocen comportamientos seguros, responden rápidamente a problemas identificados y consecuentan incumplimientos independientemente del estatus del infractor, envían señales poderosas sobre importancia real de seguridad (Zohar, 2010).

El liderazgo efectivo en seguridad equilibra presiones por productividad con requisitos de seguridad de manera que no posiciona estos objetivos como inherentemente conflictivos. Cuando líderes comunican explícitamente que los plazos académicos, presupuestos o conveniencias operativas no justifican comprometer seguridad, legitiman decisiones de estudiantes o personal de declinar tareas inseguras. Conversamente, cuando líderes presionan sutilmente para “terminar a tiempo” implícitamente autorizando atajos, socavan políticas formales de seguridad (Flin & Yule, 2004).

La capacitación de líderes (decanos, jefes de departamento, supervisores de laboratorio) en sus responsabilidades de seguridad y en habilidades de liderazgo transformacional desarrolla capacidades de modelamiento apropiado. Los líderes deben comprender que su com-

portamiento es permanentemente observado y que pequeñas inconsistencias entre discurso y acción generan cinismo que erosiona credibilidad (Kelloway & Barling, 2010).

7.3.2 Responsabilidad compartida

Las culturas fuertes distribuyen responsabilidad por seguridad en todos los niveles organizacionales, contrastando con culturas donde seguridad se percibe como responsabilidad exclusiva de especialistas. Cuando todos reconocen roles específicos —líderes creando condiciones propicias, especialistas proporcionando expertise técnico, supervisores asegurando cumplimiento cotidiano, trabajadores y estudiantes ejecutando prácticas seguras e interviniendo ante riesgos observados— la seguridad se vuelve responsabilidad colectiva genuina (Neal & Griffin, 2006).

La responsabilidad compartida requiere claridad sobre roles específicos sin diluir accountability. Los documentos de descripción de funciones, evaluaciones de desempeño y reconocimientos deben incluir explícitamente componentes de seguridad apropiados para cada posición. Los estudiantes deben comprender que su responsabilidad no se limita a protegerse a sí mismos, sino que incluye alertar a compañeros sobre riesgos, reportar condiciones inseguras y cuestionar respetuosamente procedimientos que parecen inadecuados (Griffin & Neal, 2000).

La rendición de cuentas efectiva aplica consecuencias apropiadas cuando las responsabilidades no se cumplen, independientemente del

nivel jerárquico. Los sistemas que sancionan violaciones de trabajadores de base mientras ignoran incumplimientos de personal senior generan percepciones de inequidad que destruyen confianza y compromiso. Las consecuencias deben ser consistentes, proporcionales y educativas más que meramente punitivas (Dekker, 2012).

7.3.3 Comunicación abierta

Las culturas de seguridad fuertes fomentan comunicación abierta, bidireccional y transparente sobre temas de seguridad. Los canales múltiples facilitan reportes de peligros, incidentes, cuasi-accidentes, sugerencias de mejora y preocupaciones sin temor a retaliación. La respuesta oportuna y retroalimentación sobre acciones tomadas refuerza que los reportes son valorados y actúan sobre ellos (Tucker & Edmonson, 2003).

La comunicación efectiva requiere superar barreras psicológicas y organizacionales significativas. Las personas pueden no reportar problemas por: desconocimiento de canales de reporte, escepticismo sobre si algo se hará, temor a ser percibidos como quejumbrosos, preocupación sobre retaliación, normalización de condiciones inseguras que se aceptan como “parte del trabajo”, o expectativas de que otros reportarán. Las garantías explícitas de no retaliación, respuestas documentadas a reportes y reconocimientos a quienes identifican problemas reducen estas barreras (Hofmann & Morgeson, 1999).

La transparencia sobre incidentes ocurridos, incluyendo comunicación honesta sobre causas y acciones correctivas, genera confianza y

facilita aprendizaje colectivo. Las culturas que ocultan incidentes o minimizan su gravedad pierden oportunidades de aprendizaje y generan rumores que frecuentemente distorsionan realidad. La comunicación sobre incidentes debe proteger privacidad de individuos involucrados mientras proporciona información suficiente para prevención (Pidgeon & O’Leary, 2000).

7.3.4 Aprendizaje continuo

Las organizaciones con culturas fuertes de seguridad son “organizaciones que aprenden” que extraen lecciones sistemáticamente de experiencias propias y ajenas. El aprendizaje de incidentes trasciende investigaciones formales, incluyendo discusiones en equipos sobre cuasi-accidentes y sesiones de análisis de casos de otras organizaciones. La pregunta fundamental no es “¿quién cometió el error?” sino “¿qué condiciones permitieron que ocurriera y cómo podemos modificarlas?” (Senge, 1990).

El aprendizaje efectivo requiere cultura justa (just culture) que balancea accountability con comprensión de factores contextuales. Los errores honestos cometidos por personas competentes siguiendo procedimientos se tratan como oportunidades de aprendizaje, no faltas punibles. Las violaciones intencionales de procedimientos conocidos resultan en consecuencias disciplinarias. Las violaciones por procedimientos inadecuados, confusos o impracticables señalan necesidades de mejora de sistemas. Esta diferenciación promueve reporte honesto mientras mantiene estándares (Dekker, 2012).

Los mecanismos de captura y difusión de lecciones aprendidas incluyen: bases de datos de incidentes accesibles, boletines periódicos que resumen tendencias y lecciones, presentaciones en reuniones de equipo, incorporación de casos en capacitaciones, y modificaciones de procedimientos basadas en experiencia. El aprendizaje debe ser activo, no pasivo; las personas deben reflexionar sobre cómo lecciones de incidentes en otros contextos se aplican a sus propias situaciones (Carroll, 1998).

7.3.5 Participación y empoderamiento

La participación activa de trabajadores y estudiantes en identificación de riesgos, desarrollo de soluciones y toma de decisiones sobre seguridad aprovecha el conocimiento práctico de quienes realizan las actividades cotidianamente. Los mecanismos participativos incluyen comités de seguridad con representación amplia, grupos de mejora enfocados en problemas específicos, sesiones de feedback sobre propuestas de cambios, y encuestas que solicitan opiniones sobre iniciativas de seguridad (Walters & Nichols, 2007).

El empoderamiento significa que las personas tienen autoridad real para influir en decisiones de seguridad, no solo participación simbólica. Incluye autoridad para detener trabajo cuando identifican riesgos graves, rechazar tareas para las cuales no han recibido capacitación apropiada, solicitar EPP adicional cuando lo necesario y escalar preocupaciones a niveles superiores cuando respuestas locales son inadecuadas. Las historias organizacionales que celebran a individuos que detuvieron trabajo por razones de seguridad, especialmente

cuando resulta inconveniente, refuerzan esta autorización (Conchie et al., 2013).

La participación genuina requiere que las contribuciones de personas se reconozcan y actúen sobre ellas visiblemente. Cuando sugerencias de mejora se ignoran sistemáticamente o se implementan sin reconocer autores, las personas concluyen que su participación es pura formalidad. Los sistemas de sugerencias efectivos proporcionan retroalimentación sobre todas las propuestas, explican por qué algunas no se implementan, reconocen públicamente contribuciones valiosas y, cuando es apropiado, recompensan innovaciones significativas (Frazier et al., 2013).

7.4 Evaluación de cultura de seguridad

7.4.1 Instrumentos de evaluación

La evaluación sistemática de cultura de seguridad proporciona información sobre fortalezas, debilidades y áreas de mejora. Los cuestionarios de clima de seguridad miden percepciones de múltiples dimensiones: compromiso gerencial con seguridad, empoderamiento de seguridad, sistemas de recompensa, capacitación, comunicación y presiones organizacionales. El Nordic Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50) y el Safety Climate Assessment Tool desarrollado por NIOSH son instrumentos validados ampliamente utilizados (Kines et al., 2011).

Los cuestionarios típicamente utilizan escalas Likert donde los respondentes indican grado de acuerdo con afirmaciones (por ejemplo: “La gerencia actúa rápidamente para corregir problemas de seguridad reportados”). Las puntuaciones se agregan por dimensiones, permitiendo perfiles que identifican áreas específicas fuertes o débiles. Las comparaciones entre unidades organizacionales o mediciones longitudinales revelan variabilidad y tendencias (Neal et al., 2000).

Los métodos cualitativos complementan encuestas proporcionando profundidad contextual. Las entrevistas semiestructuradas exploran experiencias, narrativas y significados que números no capturan completamente. Los grupos focales generan discusiones sobre normas, valores y prácticas cotidianas. Las observaciones etnográficas documentan comportamientos reales en contextos naturales, que pueden diferir de comportamientos autoreportados o comportamientos durante inspecciones formales (Richter & Koch, 2004).

7.4.2 Interpretación y utilización de resultados

La interpretación de evaluaciones de cultura requiere consideración cuidadosa de múltiples factores. Las puntuaciones absolutas son menos informativas que comparaciones: entre dimensiones dentro de la organización (perfil de fortalezas/debilidades), entre unidades organizacionales (identificando áreas que requieren apoyo particular), y longitudinalmente (tendencias tras intervenciones). Los datos cualitativos proporcionan explicaciones de patrones cuantitativos (Flin et al., 2000).

Las brechas entre percepciones de diferentes niveles organizacionales son particularmente reveladoras. Cuando líderes califican cultura más positivamente que personal operativo, indica desconexión problemática. Las discrepancias entre lo que las personas dicen que valoran y cómo describen comportamientos cotidianos señalan hipocresía organizacional. Las diferencias entre clima percibido y comportamientos observados revelan presiones contextuales que impiden traducción de actitudes en acciones (Zohar & Luria, 2005).

La retroalimentación de resultados a participantes y partes interesadas constituye imperativo ético y estratégico. Los informes deben presentar resultados honestamente, incluyendo hallazgos negativos, sin sensacionalismo. Las discusiones facilitadas sobre resultados generan interpretaciones compartidas y compromiso con mejora. Los planes de acción basados en hallazgos deben desarrollarse participativamente, priorizando problemas identificados como más críticos por la comunidad (Antonsen, 2009).

7.5 Transformación de cultura de seguridad

7.5.1 Estrategias de cambio cultural

La transformación de cultura requiere intervenciones multies-tratégicas y sostenidas en el tiempo. Las intervenciones únicamente educativas (capacitaciones, campañas) tienen efectos limitados si factores estructurales y organizacionales permanecen inalterados. Las intervenciones únicamente técnicas (mejora de equipos, modificación de procedimientos) fallan si actitudes y comportamientos no cambian.

Los enfoques integrales que combinan modificaciones de liderazgo, sistemas, comunicación, participación y ambiente físico generan transformaciones más profundas (Guldenmund, 2010).

El modelamiento de comportamientos deseados por líderes formales e informales constituye estrategia fundamental. Los líderes deben “caminar la charla” (walk the talk), demostrando consistentemente prioridad de seguridad en sus propias acciones. Las inconsistencias entre mensaje y comportamiento generan cinismo que destruye credibilidad rápidamente. La visibilidad de líderes en lugares de trabajo, participando en actividades de seguridad y conversando informalmente con trabajadores sobre seguridad comunica compromiso genuino (Zohar, 2002).

Los sistemas de reconocimiento y recompensa deben alinearse con valores de seguridad. El reconocimiento de comportamientos seguros específicos (reporte de peligros, intervención ante situaciones inseguras, sugerencias de mejora) refuerza su deseabilidad. El reconocimiento debe ser oportuno, específico en describir comportamientos valorados, público cuando apropiado, y variado (verbal, escrito, simbólico, tangible). Las recompensas únicamente por ausencia de accidentes pueden inadvertidamente desincentivar reportes, resultando contraproducentes (Geller, 2001).

7.5.2 Superación de resistencias

El cambio cultural enfrenta resistencias predecibles. Las personas se resisten por múltiples razones: inercia de hábitos establecidos,

escepticismo sobre necesidad del cambio si no han experimentado incidentes graves, temor a que nuevos requisitos incrementen carga de trabajo, preocupaciones sobre incompetencia durante transiciones, y pérdida de familiaridad cómoda de prácticas anteriores. La anticipación y abordaje proactivo de resistencias facilita transformaciones (Kotter, 1996).

Las estrategias para superar resistencias incluyen: comunicación clara de razones para cambio enfatizando beneficios personales y colectivos, participación amplia en diseño de cambios que incrementa apropiación, implementación gradual que permite ajustes, capacitación que desarrolla competencias necesarias, soporte visible de líderes respetados que legitiman cambio, celebración de éxitos tempranos que generan momentum, y paciencia reconociendo que cambios profundos requieren tiempo (Armenakis & Harris, 2009).

El manejo de “violadores” prominentes (personas influyentes que persisten en comportamientos inseguros) resulta crítico. Su impunidad envía mensajes que socavan intentos de cambio: las reglas no se aplican realmente o no se aplican equitativamente. Las intervenciones deben ser firmes pero respetuosas, privadas inicialmente, progresivamente más formales si persiste incumplimiento, y consistentes independientemente del estatus. La aplicación de consecuencias a personal senior por violaciones envía señales particularmente poderosas sobre seriedad del cambio (DeJoy, 2005).

7.5.3 Sostenibilidad del cambio

La sostenibilidad de cambios culturales requiere que nuevas prácticas se institucionalicen, volviéndose “la forma normal de hacer las cosas” más que iniciativas temporales. La institucionalización ocurre mediante: incorporación de nuevas prácticas en procedimientos estándar, capacitación de nuevos miembros en valores y comportamientos deseados, sistemas de evaluación y reconocimiento alineados con nueva cultura, historias organizacionales que celebran ejemplos de nueva cultura, y liderazgo consistente que refuerza valores en el tiempo (Schein, 1992).

La rotación de liderazgo representa amenaza significativa para sostenibilidad. Cuando líderes cambian, especialmente si nuevos líderes no comparten compromiso con seguridad de predecesores, los avances pueden revertirse rápidamente. Las estrategias de protección incluyen: integración de seguridad en documentos estratégicos institucionales que trascienden administraciones individuales, desarrollo de liderazgo distribuido donde múltiples personas impulsan cultura de seguridad, y participación de órganos de gobierno (consejos universitarios, juntas directivas) que proporcionan continuidad (Petersen, 2000).

La evaluación periódica de cultura mediante encuestas de seguimiento, tasas de participación en actividades de seguridad, indicadores de reporte y análisis de incidentes monitorea si cambios se mantienen. Las regresiones se abordan inmediatamente mediante reenfoque de atención y refuerzo de intervenciones. La mejora continua reconoce

que cultura nunca está “terminada”; requiere atención perpetua (Reason, 1997).

7.6 Cultura de seguridad en contextos educativos específicos

7.6.1 Cultura en laboratorios de investigación

Los laboratorios de investigación presentan desafíos culturales particulares. La naturaleza exploratoria de la investigación implica trabajo con materiales, procedimientos o equipos novedosos donde la experiencia sobre riesgos puede ser limitada. Las presiones por publicaciones, financiamiento competitivo y progreso doctoral pueden generar tentaciones de apresurar experimentos omitiendo precauciones. La cultura de “producir resultados” puede implícitamente desvalorizar el tiempo dedicado a seguridad (Gibson & Johnstone, 2010).

La cultura de seguridad en investigación debe equilibrar exploración científica con gestión prudente de riesgos. Los investigadores principales (IP) desempeñan roles críticos como líderes de sus grupos. Los IP que modelan prácticas seguras, dedican tiempo a discutir seguridad en reuniones de grupo, supervisan activamente trabajo de estudiantes graduados, aprueban proactivamente recursos para seguridad, y responden constructivamente a errores establecen culturas grupales positivas. Conversamente, los IP que presionan por productividad sin atención correspondiente a seguridad generan culturas donde los estudiantes sienten que deben elegir entre seguridad y progreso académico (Wu et al., 2010).

Los programas de mentoría sobre seguridad para nuevos investigadores principales, frecuentemente científicos brillantes sin entrenamiento formal en gestión de personal o seguridad, desarrollan competencias de liderazgo en seguridad. Los estudiantes graduados, que frecuentemente trabajan largas horas con supervisión limitada, requieren empoderamiento explícito para cuestionar procedimientos inseguros y detener trabajo cuando sea necesario. Las reuniones regulares de seguridad en grupos de investigación normalizan discusiones abiertas (Hill & Finster, 2016).

7.6.2 Cultura en laboratorios de enseñanza

Los laboratorios de enseñanza presentan dinámicas culturales diferentes de laboratorios de investigación. Los estudiantes tienen habilidades técnicas limitadas, están aprendiendo procedimientos por primera vez, pueden sentirse intimidados preguntando sobre seguridad por temor a parecer incompetentes, y rotan frecuentemente impidiendo desarrollo de experiencia acumulada. Las sesiones de laboratorio son limitadas en tiempo, potencialmente creando presión por completar actividades rápidamente (Shariff & Norazahar, 2012).

La cultura de seguridad en laboratorios de enseñanza depende críticamente de docentes y asistentes de laboratorio. Estos deben: explicar claramente riesgos y procedimientos seguros al inicio de cada sesión, demostrar personalmente técnicas apropiadas, supervisar activamente durante la sesión, intervenir inmediatamente ante comportamientos inseguros, responder pacientemente a preguntas sin ridiculizar, y enfatizar que la seguridad es criterio de evaluación no

negociable. Los mensajes que “todos cometemos errores al aprender, reportarlos ayuda a otros” reducen temor a preguntar (Kelleher & Walters, 2009).

Los diseños curriculares que integran aprendizaje de seguridad con aprendizaje técnico, en lugar de tratar seguridad como contenido separado, refuerzan su relevancia. Las actividades que requieren a estudiantes realizar evaluaciones de riesgo antes de experimentos, desarrollar protocolos de emergencia para procedimientos específicos, y analizar casos de accidentes en laboratorios desarrollan competencias de pensamiento crítico sobre seguridad aplicables en sus futuras carreras (Hill & Ahmi, 2013).

7.6.3 Cultura en instalaciones de servicios

El personal de servicios (limpieza, mantenimiento, seguridad, jardinería) frecuentemente experimenta culturas de seguridad más débiles que personal académico. Pueden percibir que su seguridad es menos valorada institucionalmente, recibir menos capacitación, tener acceso limitado a EPP de calidad, trabajar en horarios cuando supervisión es mínima, y enfrentar barreras idiomáticas o educativas para comprender materiales de seguridad. Las presiones por productividad (más edificios que limpiar, más reparaciones que completar) pueden ser particularmente intensas (Mayhew & Quinlan, 1999).

El desarrollo de cultura de seguridad inclusiva requiere atención explícita a este grupo frecuentemente marginado. Los supervisores de servicios deben recibir capacitación en liderazgo de seguridad. Los

materiales de capacitación y comunicación deben estar disponibles en idiomas relevantes y utilizar formatos apropiados para diversos niveles educativos. Los canales de reporte deben ser accesibles y confidenciales. El personal de servicios debe incluirse en comités de seguridad y sus perspectivas valorarse como conocimiento experto sobre áreas específicas del campus (Simpson, 2009).

Las auditorías de equidad examinan si existen disparidades sistémicas en condiciones de trabajo, provisión de EPP, respuesta a reportes de peligros, e investigación de incidentes entre diferentes categorías de personal. Las disparidades identificadas se abordan mediante acciones correctivas explícitas. La comunicación sobre acciones tomadas demuestra compromiso institucional con seguridad equitativa para todos, independientemente de posición (Quinlan & Bohle, 2009).

7.7 Conclusiones

La cultura de seguridad representa el “software” organizacional que determina si sistemas, procedimientos y equipos (el “hardware”) se utilizan efectivamente para proteger personas. Las culturas fuertes de seguridad no emergen espontáneamente; requieren cultivo intencional mediante liderazgo comprometido, comunicación abierta, participación genuina, aprendizaje continuo y alineación de sistemas organizacionales con valores de seguridad.

La transformación cultural en universidades presenta desafíos específicos relacionados con tradiciones de autonomía académica, diversidad de disciplinas con normas diferentes, poblaciones transi-

torias (estudiantes que gradúan, personal temporal) y presiones competitivas crecientes. Sin embargo, las universidades también poseen fortalezas únicas: poblaciones educadas capaces de comprender argumentos sofisticados sobre seguridad, misiones educativas que pueden integrar formación en seguridad, y capacidades de investigación para innovar en gestión de seguridad.

El compromiso institucional con cultura de seguridad fuerte trasciende cumplimiento regulatorio, reflejando valores fundamentales sobre dignidad humana y responsabilidad social. Las universidades que cultivan exitosamente tales culturas no solo protegen a sus comunidades actuales, sino que forman profesionales que llevarán valores y competencias de seguridad a sus futuras organizaciones, multiplicando el impacto social de la inversión educativa en seguridad.

The background of the page is a light gray watercolor wash with darker, more saturated gray and black spots and streaks, creating a textured, artistic effect.

Capítulo

8

ASPECTOS LEGALES Y RESPONSABILIDADES

8.1 Introducción al marco legal de SSO

El marco legal en seguridad y salud ocupacional establece requisitos mínimos que las universidades deben cumplir para proteger a trabajadores, estudiantes y visitantes. Este marco incluye constituciones nacionales que consagran derechos fundamentales a la salud y seguridad, legislación específica de SSO, regulaciones sectoriales, normas técnicas y jurisprudencia que interpreta aplicación de leyes. El incumplimiento puede resultar en sanciones administrativas, responsabilidad civil por daños, e incluso responsabilidad penal para autoridades en casos de negligencia grave (Henao, 2014).

Aunque la legislación específica varía entre jurisdicciones, los principios fundamentales son ampliamente compartidos internacionalmente: deber de empleadores de proporcionar ambientes seguros y saludables, derecho de trabajadores a información sobre riesgos y a rechazar trabajo peligroso, obligación de consulta y participación de trabajadores, responsabilidad de diseñadores y fabricantes de equipos por seguridad de sus productos, y supervisión gubernamental mediante inspecciones y aplicación de sanciones (OIT, 2009).

8.2 Marco legal internacional

8.2.1 Convenios de la OIT

La Organización Internacional del Trabajo ha adoptado numerosos convenios (tratados internacionales vinculantes para países que los

ratifican) sobre seguridad y salud ocupacional. Los convenios fundamentales incluyen: Convenio 155 sobre Seguridad y Salud de los Trabajadores (1981), que establece principios generales de política nacional de SSO y responsabilidades de empleadores, trabajadores y gobiernos; Convenio 161 sobre Servicios de Salud en el Trabajo (1985), que requiere establecimiento de servicios preventivos de salud ocupacional; y Convenio 187 sobre Marco Promocional para la Seguridad y Salud en el Trabajo (2006), que promueve mejora continua mediante sistemas nacionales de SSO (OIT, 2009).

Los convenios de OIT establecen estándares mínimos que la legislación nacional debe alcanzar o superar. Aunque las universidades frecuentemente no están directamente sujetas a convenios internacionales (que vinculan estados), estos instrumentos configuran el contexto legal nacional y proporcionan referencias autorizadas para interpretación de obligaciones legales. Los principios de convenios de OIT frecuentemente se invocan en litigios sobre responsabilidad por incidentes ocupacionales (Alli, 2008).

8.2.2 Directivas de la Unión Europea

En la Unión Europea, las Directivas sobre seguridad y salud ocupacional establecen requisitos que los estados miembros deben transponer a legislación nacional. La Directiva Marco 89/391/CEE establece principios generales: prevención de riesgos, evaluación de riesgos inevitables, combatir riesgos en origen, adaptar trabajo al individuo, priorizar protección colectiva sobre individual, y formación apropiada de trabajadores. Las directivas específicas abordan temas como

lugares de trabajo, equipos de trabajo, EPP, manipulación manual de cargas, trabajo con pantallas de visualización, agentes biológicos y químicos (Unión Europea, 1989).

Las directivas europeas han influenciado legislación más allá de Europa, proporcionando modelos que países en desarrollo frecuentemente adaptan. El enfoque de gestión de riesgos de las directivas europeas, priorizando prevención sobre compensación post-incidente, representa cambio paradigmático de enfoques más antiguos centrados en indemnizaciones (Walters, 2004).

8.3 Responsabilidades legales de empleadores universitarios

8.3.1 Deber general de prevención

La legislación de SSO típicamente impone a empleadores un deber general de proporcionar ambientes de trabajo seguros y saludables. Este deber no se limita a cumplir requisitos específicos enumerados en regulaciones, sino que requiere adoptar todas las medidas razonablemente practicables para prevenir lesiones y enfermedades. El concepto de “razonablemente practicable” considera balance entre magnitud de riesgo y costo, dificultad y tiempo de implementación de controles. Riesgos graves requieren controles incluso si son costosos; riesgos triviales no requieren inversiones desproporcionadas (Hopkins, 2006).

El deber de prevención incluye múltiples obligaciones específicas: evaluar riesgos presentes en actividades, implementar jerarquía de controles priorizando eliminación y sustitución, proporcionar información e instrucciones sobre riesgos y controles, capacitar a trabajadores en desempeño seguro de tareas, supervisar cumplimiento de procedimientos de seguridad, proporcionar EPP apropiado sin costo para trabajadores, mantener equipos en condiciones seguras, consultar a trabajadores sobre decisiones de SSO, reportar incidentes graves a autoridades, y mantener registros documentados de actividades de SSO (Henao, 2014).

El deber de prevención no se delega. Aunque las universidades pueden contratar especialistas externos para realizar evaluaciones de riesgo, diseñar controles o proporcionar capacitación, la responsabilidad legal última por garantizar seguridad permanece en la institución. La contratación de servicios especializados no exime de liability si los servicios resultan inadecuados y ocurren incidentes (Johnstone et al., 2005).

8.3.2 Responsabilidad por estudiantes

El estatus legal de estudiantes en relación con SSO varía entre jurisdicciones. En algunas, los estudiantes en actividades prácticas de formación se consideran análogos a trabajadores, aplicándose la legislación de SSO plenamente. En otras, se reconoce una categoría intermedia con algunas pero no todas las protecciones de trabajadores. Independientemente de clasificaciones legales específicas, las universidades tienen deberes de *care* (cuidado) para con estudiantes derivados de la relación educativa (Shariff & Norazahar, 2012).

Las universidades deben proporcionar a estudiantes en laboratorios, talleres y prácticas de campo condiciones de seguridad comparables a las requeridas para trabajadores: evaluación de riesgos, capacitación apropiada, supervisión adecuada, EPP apropiado y procedimientos de emergencia. El argumento de que los estudiantes “están aprendiendo” no justifica exposición a riesgos que no se permitirían para trabajadores. La formación puede realizarse de manera que desarrolle competencias mientras mantiene seguridad (Kelleher & Walters, 2009).

Las prácticas profesionales o pasantías donde estudiantes trabajan en organizaciones externas plantean cuestiones de responsabilidad compartida. Los acuerdos formales entre universidades y organizaciones receptoras deben clarificar responsabilidades de cada parte: la organización receptora típicamente tiene responsabilidad primaria por proporcionar ambiente seguro y supervisión directa, mientras la universidad retiene responsabilidad por verificar idoneidad de sitios de práctica, preparar apropiadamente a estudiantes antes de prácticas, y mantener comunicación durante prácticas (Renganathan et al., 2012).

8.3.3 Responsabilidad por visitantes y contratistas

Las universidades reciben numerosos visitantes: asistentes a conferencias, visitantes a bibliotecas o museos, participantes en eventos deportivos, turistas en campus históricos. Aunque los visitantes no son trabajadores, las universidades tienen deberes de care bajo legislación de responsabilidad civil (tort law). Los riesgos razonablemente previsi-

bles para visitantes deben identificarse y controlarse: pisos resbalosos, obstáculos de tropiezo, exposición a tráfico vehicular y construcción (Mayhew et al., 1997).

Los contratistas (constructoras, empresas de mantenimiento, servicios de limpieza) trabajando en instalaciones universitarias pueden ser empleados de sus propias empresas, no de la universidad. Sin embargo, las universidades retienen responsabilidades significativas: seleccionar contratistas competentes con registros adecuados de seguridad, proporcionar información sobre riesgos específicos del sitio, coordinar actividades para evitar que contratistas creen riesgos para personal universitario o que operaciones universitarias creen riesgos para contratistas, y verificar que contratistas cumplan con requisitos de seguridad (Haslam et al., 2005).

Los contratos con contratistas deben especificar explícitamente responsabilidades de seguridad, estándares de desempeño esperados, requisitos de capacitación y certificación de personal, procedimientos de coordinación, y consecuencias de incumplimiento. La supervisión activa durante trabajos contratados verifica cumplimiento. Las universidades pueden ser consideradas corresponsables por incidentes involucrando contratistas si fallaron en ejercer supervisión razonable (Johnstone et al., 2005).

8.4 Derechos y responsabilidades de trabajadores y estudiantes

8.4.1 Derecho a información

Los trabajadores y, en muchas jurisdicciones, los estudiantes en actividades prácticas, tienen derecho legal a recibir información sobre: riesgos presentes en sus actividades, medidas de control implementadas, procedimientos de emergencia, ubicación y uso de equipos de seguridad, y resultados de evaluaciones de riesgo y mediciones de exposición relevantes. La información debe proporcionarse en formatos comprensibles, considerando idioma, nivel educativo y alfabetización (OIT, 2009).

Las fichas de datos de seguridad (FDS) de sustancias químicas deben estar accesibles para todos los que trabajan con estas sustancias. Las FDS proporcionan información sobre composición, peligros físicos y para la salud, primeros auxilios, medidas contra incendios, manipulación y almacenamiento seguros, controles de exposición, propiedades físicas y químicas, estabilidad y reactividad, información toxicológica, información ecológica, consideraciones de disposición, información de transporte e información regulatoria (GHS, 2019).

El derecho a información no es pasivo; los empleadores tienen obligación activa de proporcionar información proactivamente, no solo cuando trabajadores la solicitan. Las sesiones de inducción para nuevos trabajadores y estudiantes deben cubrir información de seguridad relevante. Las actualizaciones periódicas comunican cambios en riesgos, procedimientos o regulaciones. Los canales múltiples (es-

critos, verbales, digitales, visuales) aseguran que información llegue a todos (Walters, 2004).

8.4.2 Derecho a capacitación

El derecho a capacitación en SSO está ampliamente reconocido en legislación internacional y nacional. La capacitación debe ser: apropiada para las tareas específicas que las personas realizarán, comprensible considerando idioma y nivel educativo, práctica incluyendo componentes experienciales cuando sean relevantes, proporcionada antes de asignar tareas nuevas o modificadas, repetida periódicamente para reforzar conocimientos, y documentada para demostrar cumplimiento (Burke et al., 2006).

La capacitación efectiva va más allá de proporcionar información, desarrollando habilidades y competencias reales. Para trabajo con sustancias peligrosas, no basta enumerar riesgos; se requiere entrenamiento en técnicas apropiadas de manipulación, respuesta ante derrames y uso de EPP. Para trabajo con maquinaria, se requiere entrenamiento práctico supervisado hasta alcanzar competencia demostrable. Los certificados de capacitación deben reflejar competencia real, no solo asistencia (Flin et al., 2000).

Los trabajadores y estudiantes tienen responsabilidad recíproca de participar activamente en capacitación proporcionada, hacer preguntas cuando no comprendan, y aplicar conocimientos y habilidades adquiridos. La negativa injustificada a participar en capacitación obligatoria puede resultar en consecuencias disciplinarias. Sin embargo,

las barreras legítimas (discapacidades, barreras idiomáticas, conflictos de horario) deben acomodarse razonablemente (Henao, 2014).

8.4.3 Derecho a rechazar trabajo peligroso

Muchas jurisdicciones reconocen legalmente el derecho de trabajadores a rehusarse a realizar trabajo que razonablemente consideren peligroso para su salud o seguridad. Este derecho protege a trabajadores de presiones para realizar tareas inseguras. El ejercicio de este derecho no debe resultar en retaliación, disciplina o penalización del trabajador. Sin embargo, el rechazo debe basarse en creencia razonable y de buena fe sobre peligro inminente, no en meras preferencias o inconveniencias (Tucker, 1995).

Los procedimientos para ejercer este derecho típicamente incluyen: el trabajador reporta peligro a supervisor inmediato, el supervisor investiga e intenta resolver la situación, si el trabajador permanece insatisfecho con la respuesta, puede escalar a autoridades superiores o representantes de seguridad, las investigaciones formales determinan si el peligro es real, y si se confirma el peligro, no se puede exigir realizar el trabajo hasta que se corrija. Durante investigaciones, el trabajador puede ser reasignado a otras tareas sin pérdida de salario (Walters & Nichols, 2007).

Para estudiantes, el derecho a rechazar trabajo peligroso puede ser menos claro legalmente, pero los principios éticos son similares. Los estudiantes no deben ser presionados a realizar procedimientos de laboratorio para los cuales no han recibido capacitación apropiada, con

equipos defectuosos o sin EPP adecuado. Las políticas universitarias deben establecer explícitamente que los estudiantes pueden plantear preocupaciones de seguridad sin temor a represalias académicas (calificaciones reducidas, exclusión de oportunidades). Las objeciones de seguridad de estudiantes deben investigarse seriamente, no descartarse como nerviosismo de principiantes (Shariff & Norazahar, 2012).

8.4.4 Responsabilidades de cumplimiento

Los derechos de trabajadores y estudiantes vienen acompañados de responsabilidades. Las personas deben: cumplir con procedimientos de seguridad establecidos, usar apropiadamente EPP proporcionado, reportar peligros, incidentes y cuasi-accidentes, participar en capacitaciones requeridas, cooperar con inspecciones y auditorías, no realizar actos que pongan en peligro a otros, y no interferir con dispositivos de seguridad. El incumplimiento intencional de requisitos de seguridad puede resultar en acciones disciplinarias, incluyendo terminación de empleo o expulsión académica en casos graves (Hopkins, 2006).

La responsabilidad de cumplimiento no elimina la responsabilidad primaria del empleador de proporcionar ambientes seguros. El argumento de que un incidente ocurrió porque un trabajador o estudiante no siguió procedimientos no exime al empleador si: los procedimientos eran inadecuados, confusos o impracticables; la capacitación fue insuficiente; la supervisión fue deficiente; o existían presiones organizacionales que incentivaban atajos. Las investigaciones de incidentes deben examinar factores sistémicos además de acciones individuales (Dekker, 2014).

8.5 Responsabilidades de autoridades universitarias

8.5.1 Responsabilidad de alta dirección

Las autoridades universitarias de más alto nivel (rectores, presidentes, consejos directivos) tienen responsabilidades legales específicas en SSO, aunque frecuentemente no participan en gestión operativa diaria. Estas responsabilidades incluyen: aprobar políticas de SSO, asignar recursos adecuados para implementación efectiva, designar personal competente para funciones de SSO, asegurar que sistemas de gestión de SSO se implementen en toda la institución, revisar periódicamente desempeño de SSO, y rendir cuentas ante órganos de gobierno y autoridades reguladoras (ISO, 2018).

En casos de incidentes graves, particularmente cuando resultan en muertes o lesiones permanentes, las autoridades superiores pueden enfrentar escrutinio legal sobre si ejercieron debida diligencia. La debida diligencia requiere demostrar que la autoridad: conocía o debería haber conocido riesgos significativos, tomó medidas razonables para abordarlos, verificó que las medidas se implementaron efectivamente, y actuó oportunamente para corregir deficiencias identificadas. La ignorancia intencional (“no querer saber”) no constituye defensa (Gunningham, 2007).

Las actas de reuniones de órganos directivos, informes de revisión por dirección, correspondencia sobre asignación de recursos para SSO, y documentación de decisiones sobre asuntos de seguridad constituyen evidencia crítica en determinaciones de debida diligencia.

Las universidades prudentes mantienen registros meticulosos que demuestran atención sistemática a SSO por parte del liderazgo (Johnstone et al., 2005).

8.5.2 Responsabilidad de directores de unidades

Los decanos, directores de departamento y jefes de unidades administrativas tienen responsabilidades operativas de SSO en sus áreas. Deben: implementar políticas institucionales de SSO en sus unidades, identificar riesgos específicos de actividades bajo su supervisión, asegurar que personal y estudiantes reciban capacitación apropiada, proporcionar recursos necesarios para controles de seguridad, supervisar cumplimiento de procedimientos, responder a reportes de peligros e incidentes, y mantener comunicación con oficinas centrales de SSO sobre situación en sus áreas (Henaó, 2014).

La delegación de responsabilidades de SSO a subordinados (coordinadores de seguridad de laboratorio, técnicos) no elimina la accountability del director de la unidad. Si un subordinado falla en cumplir responsabilidades delegadas y ocurre un incidente, el director puede ser considerado corresponsable por supervisión inadecuada. La delegación efectiva requiere: asignación clara de responsabilidades específicas, verificación de que la persona tiene competencias necesarias, provisión de autoridad y recursos apropiados, y monitoreo de desempeño (Gunningham, 2007).

8.5.3 Responsabilidad de investigadores principales

Los investigadores principales (IP) que supervisan grupos de investigación tienen responsabilidades particulares por seguridad de estudiantes graduados, postdoctorados y personal técnico en sus laboratorios. Como supervisores inmediatos, los IP deben: evaluar riesgos de proyectos de investigación, desarrollar protocolos experimentales seguros, capacitar a miembros del grupo en técnicas específicas, supervisar trabajo de investigadores menos experimentados, asegurar disponibilidad de EPP apropiado, mantener equipos en condiciones seguras, y fomentar cultura donde se valora reporte de problemas (Gibson & Johnstone, 2010).

Los IP pueden enfrentar tensiones entre imperativo de producción científica y requisitos de seguridad. Las presiones por publicaciones, competencia por financiamiento y expectativas de progreso rápido de estudiantes doctorales pueden generar tentaciones de apresurar experimentos. Sin embargo, estas presiones no constituyen justificación legal o ética para comprometer seguridad. Los IP que presionan a estudiantes a trabajar inseguramente pueden ser responsabilizados por incidentes resultantes (Wu et al., 2010).

Las universidades deben proporcionar apoyo apropiado a IP, particularmente científicos junior sin experiencia en gestión de personal o seguridad. Los programas de desarrollo profesional para nuevos IP deben incluir componentes sobre responsabilidades de supervisión y seguridad. Los mentores senior pueden proporcionar orientación sobre balance entre productividad y seguridad. Las evaluaciones de des-

empeño de IP deben considerar gestión de seguridad de laboratorio, no solo producción científica (Hill & Finster, 2016).

8.6 Responsabilidad civil por daños

8.6.1 Fundamentos de responsabilidad civil

La responsabilidad civil (tort liability) surge cuando una parte causa daño a otra por acción u omisión negligente, resultando en obligación de compensar. En contexto de SSO, las demandas civiles típicamente alegan que el empleador: tenía deber de cuidado hacia el demandante, incumplió ese deber por acción u omisión negligente, el incumplimiento causó directamente las lesiones o enfermedades del demandante, y el demandante sufrió daños cuantificables (médicos, pérdida de ingresos, dolor y sufrimiento) (Fleming, 1998).

Los elementos clave que deben probarse incluyen: existencia del deber de cuidado (generalmente fácil de establecer en relaciones empleador-trabajador o universidad-estudiante), incumplimiento del estándar de cuidado razonable (se compara comportamiento del demandado con lo que un empleador razonablemente prudente habría hecho en circunstancias similares), causalidad (las lesiones no habrían ocurrido sin el incumplimiento), y daños reales (pérdidas económicas y no económicas documentables) (Luntz et al., 2017).

Las defensas potenciales contra demandas de responsabilidad civil incluyen: cumplimiento de regulaciones aplicables (aunque cumplimiento regulatorio no garantiza inmunidad si el estándar de cuidado

razonable requiere más), contribución del demandante a sus propias lesiones (puede reducir pero generalmente no elimina compensación), asunción voluntaria de riesgo por el demandante (difícil de establecer en contextos laborales con relaciones de poder asimétricas), y ausencia de causalidad entre acciones del demandado y lesiones (si causas externas o preexistentes explican lesiones) (Fleming, 1998).

8.6.2 Daños compensables

Las compensaciones en demandas civiles exitosas pueden incluir múltiples categorías de daños. Los daños económicos (pecuniarios) incluyen: gastos médicos pasados y futuros, pérdida de ingresos durante incapacidad, pérdida de capacidad de ganancia futura si las lesiones resultan en discapacidad permanente, costos de rehabilitación y adaptación (modificaciones de vivienda, equipos de asistencia), y gastos de cuidado si se requiere asistencia permanente (Luntz et al., 2017).

Los daños no económicos (no pecuniarios) compensan sufrimientos intangibles: dolor físico y angustia mental, pérdida de disfrute de vida, desfiguración o deterioro estético, pérdida de consorcio (afectación de relaciones familiares), y pérdida de expectativa de vida. Aunque más difíciles de cuantificar que daños económicos, las cortes utilizan precedentes y escalas estandarizadas. En algunos casos extremos de negligencia grave o conducta maliciosa, pueden concederse daños punitivos destinados a castigar al demandado y disuadir comportamientos similares (Fleming, 1998).

Las compensaciones significativas en casos de SSO pueden alcanzar millones de dólares, particularmente en casos de muerte, lesiones catastróficas permanentes o enfermedades ocupacionales graves. Más allá de impactos financieros directos, las demandas civiles generan publicidad negativa, daño reputacional y efectos desmoralizantes en la comunidad universitaria. Los seguros de responsabilidad civil cubren algunas pero no necesariamente todas las exposiciones potenciales (Mayhew & Quinlan, 1999).

8.7 Responsabilidad administrativa

8.7.1 Inspecciones y fiscalizaciones

Las autoridades gubernamentales de trabajo o salud ocupacional realizan inspecciones de lugares de trabajo para verificar cumplimiento de legislación de SSO. Las inspecciones pueden ser: programadas según calendarios basados en sectores de riesgo, motivadas por quejas o denuncias de trabajadores, reactivas tras incidentes graves reportados, o enfocadas en temas específicos (químicos peligrosos, trabajo en alturas) como parte de campañas nacionales (Weil, 2008).

Durante inspecciones, los inspectores tienen autoridad legal para: acceder a instalaciones sin previo aviso (en la mayoría de jurisdicciones), examinar documentos (registros de capacitación, evaluaciones de riesgo, reportes de incidentes), entrevistar a trabajadores y directivos, tomar fotografías o videos, recolectar muestras para análisis, y emitir órdenes correctivas. La obstrucción de inspecciones constituye violación legal adicional que puede resultar en sanciones agravadas (Tombs & Whyte, 2010).

Los resultados de inspecciones pueden variar desde: observaciones que requieren atención pero no son violaciones técnicas, advertencias por violaciones menores con plazo para corrección, órdenes de mejoramiento que especifican acciones requeridas y plazos, multas por violaciones documentadas, prohibiciones de actividades específicas hasta corrección de peligros graves, cierre temporal de instalaciones en casos de peligro inminente grave, y referencia para procesamiento penal en casos de negligencia criminal (Weil, 2010).

8.7.2 Sanciones administrativas

Las sanciones administrativas por violaciones de SSO incluyen primariamente multas económicas, cuya magnitud varía según: gravedad de violación (trivial, menor, mayor, crítica), número de trabajadores/estudiantes afectados, intencionalidad o negligencia del empleador, historial de cumplimiento previo, cooperación durante investigación, y rapidez de corrección. Las escalas de multas varían dramáticamente entre jurisdicciones, desde cientos hasta millones de dólares (Tombs & Whyte, 2010).

Además de multas, las sanciones pueden incluir: publicación pública de violaciones (name-and-shame) que genera presión reputacional, suspensión de licencias o permisos operacionales, prohibición de contratar con gobierno, intensificación de inspecciones futuras (lista de vigilancia), y órdenes de implementar medidas correctivas específicas bajo supervisión de autoridades. Las violaciones repetidas generalmente resultan en sanciones progresivamente más severas (Gunningham et al., 2005).

Las universidades tienen generalmente derecho a apelar sanciones administrativas ante tribunales o cuerpos administrativos de revisión. Las apelaciones exitosas requieren demostrar que: la violación alegada no ocurrió, la legislación fue interpretada incorrectamente, las sanciones son desproporcionadas, o existieron factores atenuantes. Sin embargo, las apelaciones son costosas en tiempo y recursos legales, y las tasas de éxito varían. Las estrategias de prevención de violaciones son preferibles a litigios post-violación (Gray & Scholz, 1993).

8.8 Responsabilidad penal

8.8.1 Delitos ocupacionales

En casos de negligencia grave, particularmente cuando resultan en muerte o lesiones serias, los responsables pueden enfrentar cargos penales. Los delitos ocupacionales pueden incluir: homicidio culposo (muerte causada por negligencia), lesiones personales, poner en peligro la vida de otros, y violaciones específicas de legislación de SSO con componentes penales. A diferencia de responsabilidad civil (compensatoria) o administrativa (regulatoria), la responsabilidad penal resulta en sanciones punitivas incluyendo prisión (Bittle & Snider, 2013).

Los estándares de prueba en casos penales son más exigentes que en casos civiles. Debe demostrarse culpabilidad “más allá de duda razonable” versus “balance de probabilidades” en casos civiles. Los elementos típicamente requeridos incluyen: existencia de deber legal de cuidado, incumplimiento grave de ese deber constituyendo negligen-

cia criminal, causalidad entre incumplimiento y resultado lesivo, y pre-visibilidad razonable del riesgo de daño serio (Johnstone et al., 2012).

La atribución de responsabilidad penal a corporaciones (no solo individuos) ha evolucionado significativamente. Muchas jurisdicciones ahora reconocen responsabilidad corporativa penal, considerando que organizaciones pueden ser “culpables” cuando: las violaciones resultan de políticas corporativas, las fallas sistémicas reflejan cultura corporativa de indiferencia hacia seguridad, o hubo falla de supervisión apropiada. Las multas corporativas pueden ser sustanciales, y en casos extremos, las operaciones pueden ser prohibidas (Gobert & Punch, 2003).

8.8.2 Responsabilidad personal de directivos

Más allá de responsabilidad corporativa, los directivos individuales (rectores, decanos, directores) pueden enfrentar responsabilidad penal personal por violaciones graves de SSO bajo su supervisión. La responsabilidad personal generalmente requiere demostrar: conocimiento real o que debería haber tenido sobre riesgos significativos, autoridad para tomar medidas correctivas, y falla en ejercer esa autoridad resultando en daños. La doctrina de “ignorancia deliberada” impide que directivos eviten responsabilidad alegando que no sabían sobre problemas que deliberadamente evitaron conocer (Bittle & Snider, 2013).

Las defensas potenciales para directivos incluyen: delegación apropiada de responsabilidades con supervisión razonable, cumpli-

miento de estándares industriales, limitaciones de recursos genuinas fuera de su control, y acciones correctivas oportunas cuando se identificaron problemas. Sin embargo, estas defensas no siempre prevalecen. Los tribunales generalmente aplican estándares exigentes, particularmente cuando víctimas sufrieron muertes o lesiones graves (Johnstone et al., 2012).

Las consecuencias de condenas penales para directivos pueden incluir: encarcelamiento (generalmente reservado para casos más graves), multas personales sustanciales, prohibición de ocupar posiciones directivas, trabajo comunitario, y daño reputacional permanente. Más allá de sanciones legales, las condenas penales típicamente resultan en terminación de empleo. El riesgo de responsabilidad penal personal incentiva fuertemente a directivos a tomar SSO seriamente (Tombs & Whyte, 2007).

8.9 Seguros y gestión de riesgos legales

8.9.1 Seguros de responsabilidad

Los seguros de responsabilidad civil (liability insurance) proporcionan protección financiera contra demandas por lesiones o enfermedades ocupacionales. Las pólizas típicamente cubren: costos de defensa legal, compensaciones ordenadas por tribunales (hasta límites de póliza), y gastos médicos de víctimas. Sin embargo, las pólizas incluyen exclusiones importantes: daños punitivos frecuentemente no están cubiertos, violaciones intencionales o criminales están excluidas, y reclamos por enfermedades de largo período de latencia (décadas entre

exposición y manifestación) pueden generar disputas sobre cuál póliza histórica aplica (Abraham & Liebman, 1993).

Las primas de seguros varían según: tamaño de la institución, naturaleza de actividades (presencia de laboratorios de alto riesgo incrementa primas), historial de reclamos previos, existencia de sistemas de gestión de SSO, y límites de cobertura deseados. Las aseguradoras pueden requerir inspecciones de instalaciones y auditorías de programas de seguridad antes de emitir pólizas. Las universidades con desempeño deficiente en SSO pueden enfrentar primas prohibitivas o incapacidad de obtener cobertura (Dionne & Harrington, 2017).

Los seguros no eliminan incentivos para prevención. Las primas aumentan tras reclamos, los deducibles significativos implican que las instituciones absorben costos iniciales, los límites de póliza pueden ser insuficientes para reclamos catastróficos, y los costos intangibles (reputación, moral) no son asegurables. Las estrategias de gestión de riesgos prudentes priorizan prevención de incidentes sobre dependencia en seguros (Vaughan & Vaughan, 2014).

8.9.2 Gestión de riesgos legales

La gestión de riesgos legales en SSO requiere enfoques proactivos que minimicen probabilidad de violaciones y maximicen defensibilidad si ocurren incidentes. Los elementos incluyen: cumplimiento riguroso de legislación aplicable documentado meticulosamente, sistemas de gestión de SSO que demuestran debida diligencia, capacitación exhaustiva con registros detallados, respuesta rápida a identi-

ficación de peligros o incidentes, comunicación clara de políticas y expectativas, y asesoría legal especializada sobre cumplimiento (Hutter, 2001).

La documentación constituye elemento crítico de defensibilidad. Los registros deben demostrar: evaluaciones de riesgo realizadas, controles implementados, capacitaciones proporcionadas, inspecciones completadas, incidentes investigados, acciones correctivas tomadas, recursos asignados a SSO, y revisiones periódicas del sistema. La documentación debe ser contemporánea (creada cuando ocurren eventos, no retrospectivamente), precisa, completa y organizada sistemáticamente para recuperación eficiente. Los sistemas electrónicos con respaldos seguros protegen contra pérdida (Johnstone et al., 2005).

Las revisiones legales periódicas de programas de SSO por asesores legales especializados identifican vulnerabilidades potenciales antes de que resulten en incidentes o litigios. Las auditorías legales examinan: conformidad con legislación actualizada, adecuación de políticas y procedimientos, claridad de asignación de responsabilidades, suficiencia de capacitación y supervisión, y robustez de documentación. Las deficiencias identificadas se corrigen proactivamente (Hopkins, 2006).

8.10 Conclusiones

El marco legal de SSO establece requisitos mínimos vinculantes que las universidades deben cumplir, con consecuencias significativas por incumplimiento. Las responsabilidades legales distribuyen obliga-

ciones entre empleadores institucionales, autoridades individuales en diferentes niveles, trabajadores y estudiantes, cada uno con deberes específicos.

El cumplimiento legal no debe verse meramente como carga regulatoria o riesgo a gestionar, sino como expresión de compromisos éticos fundamentales con dignidad y bienestar de personas. Las leyes de SSO reflejan consensos sociales sobre niveles mínimos de protección que las sociedades consideran moralmente requeridos. Las instituciones comprometidas genuinamente con excelencia aspiran a superar estándares legales mínimos.

La gestión de riesgos legales efectiva es fundamentalmente preventiva. Las inversiones en sistemas robustos de SSO, capacitación exhaustiva, supervisión apropiada y respuesta rápida a problemas identificados reducen dramáticamente probabilidades de incidentes que generan liability. Cuando la prevención genuina es prioridad, el cumplimiento legal y la defensibilidad fluyen naturalmente como subproductos de prácticas excelentes, no como objetivos que requieren esfuerzos separados y adicionales.



Capítulo

9

CASOS DE ESTUDIO Y LECCIONES APRENDIDAS

9.1 Introducción

El estudio de casos reales de incidentes en entornos universitarios proporciona lecciones valiosas que trascienden descripciones abstractas de riesgos y controles. Los casos ilustran cómo cadenas de eventos aparentemente improbables convergen causando tragedias, revelan factores organizacionales y culturales subyacentes, y demuestran consecuencias tangibles de fallas en sistemas de seguridad. Este capítulo examina incidentes significativos seleccionados, analiza sus causas raíz múltiples, y extrae lecciones transferibles a contextos diversos.

La selección de casos representa diversidad de riesgos universitarios: químicos, biológicos, físicos, ergonómicos y psicosociales. Los análisis emplean modelos multicausales reconociendo que incidentes raras veces tienen causas únicas; típicamente resultan de combinaciones de fallas en defensas múltiples. Los nombres específicos de instituciones y personas se omiten o modifican para proteger privacidad, manteniendo detalles técnicos esenciales para aprendizaje (Dekker, 2014).

9.2 Caso 1: Explosión en laboratorio de química

9.2.1 Descripción del incidente

En una universidad de investigación, una estudiante de posgrado trabajaba sintetizando un compuesto orgánico metálico bajo atmós-

fera inerte. El procedimiento requería calentar una mezcla de reactivos en solvente orgánico anhidro. La estudiante preparó la reacción en un matraz de fondo redondo, conectó un condensador de reflujo y comenzó a calentar con manto eléctrico. Aproximadamente 30 minutos después, ocurrió una explosión violenta que destruyó el equipo, proyectó fragmentos de vidrio y causó un incendio instantáneo.

La estudiante sufrió laceraciones faciales severas por fragmentos de vidrio, quemaduras de segundo grado en manos y brazos, y trauma psicológico significativo. Otros ocupantes del laboratorio no resultaron lesionados físicamente pero experimentaron shock. El incendio fue controlado rápidamente por sistemas automáticos de rociadores. Los daños materiales se estimaron en decenas de miles de dólares. Las operaciones del laboratorio cesaron durante semanas para investigación, remediación y reinstalación de equipos (Gibson & Johnstone, 2010).

9.2.2 Análisis de causas

La investigación identificó múltiples factores contribuyentes operando en diferentes niveles. A nivel técnico inmediato, la explosión resultó de acumulación de presión por vapor generado durante calentamiento. El condensador de reflujo, destinado a condensar vapores y devolverlos al matraz, se había bloqueado parcialmente, impidiendo escape de presión. El bloqueo aparentemente resultó de cristalización de producto en el condensador.

A nivel de procedimiento, el protocolo utilizado provenía de literatura científica pero no había sido adaptado apropiadamente para las

condiciones específicas del laboratorio. El artículo original describía la reacción a escala menor con equipo diferente. La estudiante escaló cantidades sin realizar análisis formal de peligros del escalamiento. El protocolo no especificaba monitoreo de presión ni procedimiento para liberar presión acumulada. No se había realizado evaluación de riesgo documentada para este experimento específico.

A nivel de supervisión, el investigador principal había aprobado el proyecto pero proporcionó supervisión limitada del trabajo experimental diario. La estudiante, aunque inteligente y motivada, tenía experiencia limitada con química sintética de organometálicos, un campo conocido por su reactividad. No había recibido capacitación específica en gestión de reacciones presurizadas o exotérmicas. El laboratorio carecía de mentor técnico experimentado disponible para consultas cotidianas.

A nivel de ambiente físico, el laboratorio no estaba equipado con campanas de extracción con escudos de protección contra explosiones. La estudiante trabajaba en banco abierto. El laboratorio carecía de sistema automático de supresión de incendios específico para fuegos químicos (más allá de rociadores generales). Los equipos de protección personal eran inadecuados: la estudiante usaba gafas de seguridad estándar (no escudo facial completo) y bata de algodón (no resistente al fuego).

A nivel organizacional, el programa de seguridad del departamento era principalmente reactivo. Las capacitaciones se enfocaban en procedimientos generales sin entrenamiento práctico en técnicas específicas. Las evaluaciones de riesgo eran requisitos burocráticos

completados superficialmente, no herramientas de planificación genuina. La cultura del laboratorio priorizaba productividad (publicaciones, graduación oportuna) con atención limitada a seguridad. Las presiones por resultados generaban tentaciones de apresurar experimentos (Hill & Finster, 2016).

9.2.3 Lecciones aprendidas

Este caso ilustra el modelo de “queso suizo” de Reason: múltiples defensas con agujeros que se alinearon permitiendo el accidente. Las lecciones clave incluyen:

Necesidad de evaluación de riesgo rigurosa: Cada experimento con materiales peligrosos, particularmente cuando involucra procedimientos nuevos o modificados, requiere evaluación formal de peligros específicos. Las evaluaciones deben considerar: reactividad química, escalamiento, equipamiento disponible, competencias del experimentador, y controles necesarios. Las evaluaciones superficiales tipo “checkbox” no identifican riesgos sutiles.

Importancia de supervisión apropiada: Los investigadores principales deben proporcionar o asegurar supervisión técnica apropiada para estudiantes, proporcional a complejidad y peligrosidad del trabajo. Los modelos de mentoría donde estudiantes experimentados guían a principiantes proporcionan supervisión más inmediata que investigadores principales con múltiples responsabilidades.

Valor de controles de ingeniería: El trabajo con reacciones potencialmente explosivas debe realizarse en campanas con escudos

de protección. Las barreras físicas entre experimentador y reacción proporcionan última línea de defensa cuando otros controles fallan. La inversión en equipamiento apropiado es preferible a aceptación de riesgos residuales altos.

Limitaciones de EPP: Aunque el EPP apropiado (escudo facial, bata resistente al fuego, guantes) habría reducido severidad de lesiones, no habría prevenido el incidente. El EPP es control de último recurso, no sustituto de eliminación, sustitución o controles de ingeniería.

Cultura de seguridad proactiva: Las culturas que normalizan atajos, minimizan preocupaciones de seguridad como nerviosismo excesivo, o generan presión implícita por productividad a expensas de precaución crean condiciones para accidentes. Las transformaciones culturales requieren liderazgo comprometido y refuerzo consistente de que la seguridad no se compromete por plazos o resultados.

9.3 Caso 2: Infección por patógeno en laboratorio de microbiología

9.3.1 Descripción del incidente

En un laboratorio universitario de microbiología, una investigadora posdoctoral trabajaba con cepas de *Brucella* (bacteria causante de brucelosis, enfermedad zoonótica). Varias semanas después de completar experimentos, la investigadora desarrolló síntomas similares a influenza: fiebre, fatiga, dolores musculares. Inicialmente atribuyó síntomas a virus común y continuó trabajando. Cuando los síntomas persistieron semanas después, consultó médico quien ordenó pruebas diagnósticas que revelaron infección por *Brucella*.

La investigación epidemiológica confirmó que la infección fue adquirida ocupacionalmente, no en la comunidad (brucelosis es rara en países desarrollados). La investigadora requirió tratamiento anti-biótico prolongado (meses). Experimentó complicaciones incluyendo artritis y depresión. Su capacidad de trabajo se vio afectada durante período extendido. El laboratorio fue cerrado temporalmente, todos los ocupantes fueron evaluados médicamente (ningún otro caso detectado), y se implementaron medidas correctivas extensas antes de reautorización de operaciones (Collins & Kennedy, 1999).

9.3.2 Análisis de causas

La investigación no pudo determinar el momento exacto o mecanismo específico de exposición, ilustrando desafío común en infecciones ocupacionales con períodos de incubación largos (semanas para brucelosis). Sin embargo, se identificaron múltiples deficiencias que incrementaron probabilidad de exposición.

El laboratorio no estaba clasificado apropiadamente para el nivel de bioseguridad requerido. *Brucella* spp. son organismos de Grupo de Riesgo 3, requiriendo instalaciones de nivel de bioseguridad 3 (BSL-3) según directrices internacionales. Sin embargo, el trabajo se realizaba en instalaciones BSL-2 con controles insuficientes. La justificación administrativa era que el trabajo era “principalmente de cultivo celular, no aerosol-generador”, ignorando que *Brucella* puede transmitirse por aerosoles finos generados en procedimientos microbiológicos rutinarios (Organización Mundial de la Salud [OMS], 2004).

Los procedimientos de trabajo incluían prácticas generadoras de aerosoles sin contención apropiada. La apertura de placas de Petri, pipeteo de cultivos líquidos, centrifugación de muestras y mezcla de suspensiones se realizaban en cabina de bioseguridad clase II, que proporciona protección primaria contra aerosoles. Sin embargo, la cabina no recibía mantenimiento regular, los filtros HEPA no habían sido certificados en años, y no existía evidencia de funcionamiento apropiado. Algunos procedimientos ocasionalmente se realizaban en banco abierto cuando la cabina estaba ocupada por otros usuarios.

El equipo de protección personal era inadecuado para BSL-3. El personal usaba guantes, batas de laboratorio y gafas de seguridad, pero no protección respiratoria. Para patógenos transmisibles por aerosoles finos, se requieren respiradores con filtros particulados de alta eficiencia, especialmente en instalaciones que no tienen sistemas de ventilación con presión negativa verificada. No se habían realizado pruebas de ajuste de respiradores (Sewell, 1995).

La capacitación del personal en bioseguridad era genérica, no específica para patógenos manejados. Los protocolos no requerían evaluación médica basal de trabajadores antes de asignación a trabajo con patógenos de riesgo, impidiendo diagnóstico definitivo de infecciones ocupacionales versus adquiridas en comunidad. No existía programa de vigilancia médica con evaluaciones periódicas. La reportabilidad de síntomas potencialmente relacionados con exposiciones ocupacionales no se había comunicado claramente.

A nivel organizacional, la supervisión de bioseguridad era inadecuada. El comité institucional de bioseguridad revisaba protocolos de

investigación pero no verificaba implementación. Las inspecciones de laboratorios eran infrecuentes. La clasificación de riesgo de organismos y asignación de niveles de bioseguridad apropiados quedaba principalmente a discreción de investigadores individuales, con revisión limitada por expertos. Los recursos asignados a bioseguridad (personal especializado, equipamiento, mantenimiento) eran insuficientes (Collins & Kennedy, 1999).

9.3.3 Lecciones aprendidas

Este caso ilustra desafíos particulares de bioseguridad donde las exposiciones pueden ser invisibles y las consecuencias retardadas. Las lecciones incluyen:

Clasificación rigurosa de riesgos biológicos: La clasificación apropiada de organismos según grupos de riesgo y asignación de niveles de bioseguridad correspondientes no debe dejarse a juicio individual de investigadores que pueden tener sesgos optimistas. Las decisiones deben basarse en directrices reconocidas internacionalmente y revisarse por comités con expertise apropiado.

Infraestructura apropiada para nivel de riesgo: Las instalaciones físicas (ventilación, presión negativa, autoclave de doble puerta, duchas de descontaminación) deben corresponder al nivel de bioseguridad requerido. Los argumentos económicos (“demasiado costoso construir BSL-3”) no justifican trabajo con patógenos peligrosos en instalaciones inadecuadas. Las alternativas son: construir instalaciones apropiadas, colaborar con instituciones que poseen instalaciones adecuadas, o no realizar el trabajo.

Mantenimiento y certificación de equipos: Las cabinas de bioseguridad proporcionan protección solo si funcionan apropiadamente. La certificación anual por técnicos calificados verifica flujo de aire, integridad de filtros y contención efectiva. Las cabinas no certificadas o con certificación vencida deben considerarse no funcionales y no usarse hasta certificación exitosa.

EPP apropiado para vías de transmisión: La protección respiratoria con respiradores certificados (no mascarillas quirúrgicas simples) es esencial para patógenos transmisibles por aerosoles. Los programas de protección respiratoria incluyen: selección de respiradores apropiados para riesgos específicos, pruebas de ajuste individualizadas, capacitación en uso y mantenimiento, y verificación de cumplimiento.

Vigilancia médica: Los programas de vigilancia médica para personal trabajando con patógenos peligrosos incluyen: evaluaciones basales antes de inicio de trabajo, evaluaciones periódicas durante trabajo, evaluación inmediata tras exposiciones conocidas, y seguimiento tras cese de trabajo con patógenos. Las evaluaciones pueden incluir historia clínica, exámenes físicos, pruebas serológicas, radiografías y otros estudios apropiados.

Cultura de reporte: El personal debe comprender que síntomas potencialmente relacionados con agentes con los que trabajan deben reportarse inmediatamente, no minimizarse como enfermedades comunes. Las consecuencias de infecciones ocupacionales no diagnosticadas pueden ser graves, tanto para individuo (tratamiento retardado, complicaciones) como para salud pública (transmisión comunitaria de patógenos). Los sistemas que facilitan reporte confidencial sin temor a

consecuencias profesionales negativas promueven diagnóstico oportuno.

9.4 Caso 3: Lesión ergonómica crónica en personal administrativo

9.4.4 Descripción del incidente

Una empleada administrativa universitaria con 15 años de antigüedad desarrolló gradualmente dolor severo en manos, muñecas y brazos que eventualmente la incapacitó para realizar funciones laborales. Su trabajo incluía entrada extensiva de datos, procesamiento de documentos y respuesta a correspondencia, requiriendo uso intensivo de computadora 7-8 horas diarias. Inicialmente, experimentó molestias leves al final de jornadas que atribuyó a fatiga normal.

Durante meses, los síntomas progresaron: dolor que persistía en noches y fines de semana, debilidad en agarre, hormigueo en dedos, dificultad con actividades cotidianas fuera del trabajo (escribir, cocinar, vestirse). Consultó múltiples médicos; los diagnósticos incluyeron síndrome del túnel carpiano bilateral, tendinitis y tenosinovitis. Los tratamientos conservadores (medicamentos antiinflamatorios, férulas nocturnas, fisioterapia) proporcionaron alivio limitado temporal. Eventualmente requirió cirugías en ambas muñecas.

A pesar de tratamientos, la empleada no recuperó función completa. Experimentó dolor crónico persistente y limitaciones funcionales permanentes. Fue declarada con discapacidad parcial permanente.

No pudo retornar a su posición original; la universidad la reubicó en posición modificada con restricciones sobre trabajo con computadora. La empleada experimentó también ansiedad y depresión relacionadas con dolor crónico y cambio de capacidades. Inició reclamo de compensación laboral y demanda civil por negligencia del empleador (Gerr et al., 2002).

9.4.2 Análisis de causas

Las investigaciones identificaron múltiples factores de riesgo ergonómico en la estación de trabajo y organización del trabajo. La estación de trabajo tenía diseño inadecuado: escritorio estándar demasiado alto, silla sin ajuste apropiado de altura y soporte lumbar, teclado y mouse en posiciones que requerían extensión de muñecas y elevación de hombros, monitor a altura incorrecta causando flexión cervical, e iluminación generando reflejos en pantalla que causaban esfuerzo visual.

Las demandas del trabajo incluían factores de riesgo establecidos para trastornos musculoesqueléticos: repetición alta (miles de pulsaciones diarias), fuerza excesiva (tecleo vigoroso), posturas estáticas prolongadas (sentada sin descansos), duración prolongada (jornadas completas sin variación de tareas), e insuficiencia de descansos (presión por productividad desalentaba pausas). La empleada trabajaba frecuentemente tiempo extra durante períodos de alta carga (inicio de semestres, cierres fiscales).

A nivel organizacional, las evaluaciones ergonómicas de estaciones de trabajo eran inexistentes o superficiales. Cuando la empleada reportó inicialmente molestias, la respuesta fue mínima (sugerencia de tomar descansos ocasionales). No se realizó evaluación formal de su estación de trabajo ni se proporcionaron ajustes ergonómicos. La posibilidad de modificar organización del trabajo para reducir repetición (automatización, redistribución de tareas) no se exploró. La cultura implícita era que las molestias musculoesqueléticas eran “parte del trabajo de oficina” que las personas debían tolerar (Bernard, 1997).

El programa institucional de prevención de trastornos musculoesqueléticos era inadecuado. No existía capacitación formal sobre ergonomía para empleados administrativos. No había proceso sistemático para identificar proactivamente trabajos de alto riesgo. La respuesta a reportes de síntomas era reactiva y tardía. El personal de SSO carecía de formación especializada en ergonomía. Los recursos para intervenciones ergonómicas (mobiliario ajustable, herramientas especializadas) eran limitados.

La falta de intervención temprana fue crítica. Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con trabajo frecuentemente progresan de molestias reversibles a daño permanente si las exposiciones continúan sin modificación. La intervención en etapas tempranas (evaluación ergonómica, ajustes de estación, modificación de trabajo, tratamiento médico apropiado) podría haber prevenido progresión a discapacidad permanente. La demora en respuesta transformó problema manejable en crisis de salud y carrera de la empleada (National Research Council & Institute of Medicine, 2001).

9.4.3 Lecciones aprendidas

Este caso ilustra riesgos ergonómicos frecuentemente subestimados en trabajo de oficina percibido como “seguro”. Las lecciones incluyen:

Reconocimiento de riesgos ergonómicos en oficinas: El trabajo administrativo intensivo con computadoras presenta riesgos ergonómicos significativos. La percepción de que solo trabajos industriales o de construcción son peligrosos resulta en atención inadecuada a riesgos musculoesqueléticos en oficinas. Las estadísticas demuestran que los trastornos musculoesqueléticos son la causa principal de discapacidad laboral en sector de servicios.

Evaluaciones ergonómicas proactivas: Las evaluaciones ergonómicas de estaciones de trabajo deben realizarse proactivamente para todo trabajo intensivo con computadora, no solo reactivamente tras reporte de síntomas. Las herramientas de evaluación estandarizadas (listas de verificación, software especializado) facilitan identificación de factores de riesgo. Las evaluaciones deben considerar tanto ambiente físico como organización del trabajo.

Diseño ergonómico de estaciones: Las estaciones de trabajo deben diseñarse según principios ergonómicos: sillas ajustables con soporte lumbar, escritorios de altura apropiada o ajustable, teclados y mouse en posiciones neutrales para muñecas, monitores a distancia y altura que minimicen flexión cervical, iluminación apropiada sin reflejos, y espacio adecuado para variación de posturas. La inversión en

mobiliario ergonómico de calidad es económicamente justificable por prevención de lesiones costosas.

Organización del trabajo: Más allá de equipamiento físico, la organización del trabajo debe considerar ergonomía: variación de tareas para evitar repetición extrema, descansos breves frecuentes (micro pausas cada 20-30 minutos), rotación de funciones cuando posible, establecimiento de estándares de carga de trabajo razonables que no requieran trabajo continuo sin pausas, y automatización de tareas altamente repetitivas.

Intervención temprana: Los sistemas de vigilancia de salud deben detectar síntomas musculoesqueléticos tempranos mediante encuestas periódicas o canales fáciles de reporte. Las respuestas a reportes deben ser inmediatas: evaluación de estación de trabajo, ajustes ergonómicos, modificación temporal de trabajo si es necesario, referencia médica apropiada, y seguimiento para verificar resolución. La intervención temprana previene progresión de problemas reversibles a discapacidades permanentes.

Capacitación: Los empleados deben recibir capacitación sobre: reconocimiento de factores de riesgo ergonómico, principios de ajuste apropiado de estaciones de trabajo, importancia de descansos y variación de posturas, reconocimiento de síntomas tempranos de trastornos musculoesqueléticos, y procedimientos de reporte. El empoderamiento de empleados para ajustar sus propias estaciones y organizar trabajo saludablemente complementa intervenciones institucionales.

9.5 Caso 4: Suicidio de estudiante con problemas de salud mental

9.5.1 Descripción del incidente

Un estudiante de pregrado de alto rendimiento académico falleció por suicidio en su habitación de residencia universitaria. El estudiante había estado experimentando depresión severa y ansiedad durante semestres previos, exacerbadas por presiones académicas, dificultades en relaciones interpersonales y preocupaciones sobre futuro profesional. Había consultado brevemente servicios de consejería del campus varios meses antes, pero discontinuó después de dos sesiones, reportando que se sentía “mejor”.

En retrospectiva, compañeros de residencia y amigos recordaron señales de advertencia en semanas previas: aislamiento social creciente, comentarios sobre desesperanza y falta de sentido, descuido de apariencia personal y higiene, ausencias a clases, y referencias ambiguas a “no estar aquí mucho tiempo más”. Sin embargo, no reportaron estas preocupaciones a autoridades por no saber cómo hacerlo, temor a sobreactuar o violar confidencialidad del amigo, y esperanza de que los problemas se resolverían solos (Suicide Prevention Resource Center, 2004).

La muerte del estudiante devastó a la comunidad universitaria. Compañeros y amigos experimentaron culpa (“¿debería haber hecho algo diferente?”), shock y duelo complicado. Los servicios de salud mental fueron abrumados por demanda de apoyo. Padres del estudiante iniciaron demanda civil alegando que la universidad no pro-

porcionó apoyo adecuado de salud mental, no detectó riesgo suicida, y no tomó medidas apropiadas para proteger a su hijo. La cobertura mediática generó escrutinio público sobre servicios de salud mental universitarios (Haas et al., 2003).

9.5.2 Análisis de causas

Los suicidios son eventos multicausales complejos que raramente tienen explicaciones únicas simples. El análisis identificó múltiples factores contribuyentes en niveles individual, interpersonal, institucional y social.

A nivel individual, el estudiante tenía vulnerabilidades preexistentes: historia familiar de depresión, rasgos de personalidad perfeccionista con autoexigencia extrema, dificultades en regulación emocional, y habilidades limitadas de afrontamiento de estrés. Estas vulnerabilidades no fueron evaluadas durante admisión ni identificadas proactivamente por la universidad. Las transiciones del desarrollo (alejamiento del hogar, formación de identidad, presiones académicas intensificadas) actuaron como precipitantes que superaron capacidades de afrontamiento (Brent et al., 2013).

A nivel interpersonal, el estudiante tenía red de apoyo social limitada. Aunque tenía conocidos, carecía de relaciones íntimas donde pudiera expresar vulnerabilidades. La cultura de campus que valoraba apariencia de éxito y fortaleza desincentivaba admisión de luchas. Los compañeros que observaron señales no tuvieron conocimiento o confianza para intervenir efectivamente. La desconexión del estudiante

de familia (geográficamente distante) redujo oportunidades de detección y apoyo familiar.

A nivel institucional, múltiples deficiencias contribuyeron. Los servicios de consejería tenían recursos insuficientes, con listas de espera prolongadas que retardaban acceso. El modelo de terapia breve (limitada a número pequeño de sesiones) no era apropiado para estudiantes con problemas complejos requiriendo tratamiento intensivo. Los protocolos de evaluación de riesgo suicida eran inadecuados. Las referencias a servicios externos para estudiantes que necesitaban más allá de capacidad de servicios de campus eran ineficientes.

La capacitación de personal universitario (personal de residencias, docentes, personal administrativo) en reconocimiento de señales de advertencia suicida y respuesta apropiada era inexistente. No había protocolos claros sobre qué hacer cuando personal observaba estudiantes en potencial crisis. El personal temía violar privacidad o causar consecuencias negativas para estudiantes vulnerables. La comunicación entre servicios de consejería, asuntos estudiantiles, personal académico y residencias era limitada por preocupaciones excesivas sobre confidencialidad que impedían coordinación de cuidado.

Las políticas sobre estudiantes en crisis eran ambiguas. No existía equipo de respuesta a comportamientos preocupantes que pudiera coordinar intervenciones para estudiantes identificados en riesgo. Las opciones para estudiantes en crisis estaban polarizadas: ignorar el problema versus exigir retiro médico involuntario. La falta de opciones intermedias (licencias médicas voluntarias con garantía de readmisión, cargas académicas reducidas, apoyo intensivo mientras continúan

matriculados) resultaba en que estudiantes ocultaran problemas por temor a expulsión (Joffe, 2008).

9.5.3 Lecciones aprendidas

El suicidio de estudiantes representa tragedia particularmente devastadora. Aunque no todos los suicidios son prevenibles, las mejoras sistémicas pueden reducir riesgos. Las lecciones incluyen:

Servicios robustos de salud mental: Las universidades deben proporcionar servicios de salud mental con capacidad suficiente para demanda, eliminando listas de espera prolongadas. Los modelos de atención escalonada proporcionan servicios apropiados para severidad: autoayuda guiada para problemas leves, terapia breve para problemas moderados, terapia intensiva o gestión de casos para problemas severos. Las referencias a especialistas externos deben ser eficientes con seguimiento para asegurar que estudiantes acceden a servicios.

Evaluación sistemática de riesgo: Los protocolos estandarizados de evaluación de riesgo suicida aseguran que consejeros evalúan consistentemente factores de riesgo (ideación suicida, planes, intentos previos, desesperanza, acceso a medios letales, aislamiento social, abuso de sustancias, crisis recientes) y factores protectores (razones para vivir, apoyo social, conexiones). Las evaluaciones informan niveles de riesgo y respuestas apropiadas (monitoreo ambulatorio, tratamiento intensivo, hospitalización si es necesario).

Capacitación de gatekeepers: La capacitación de personal universitario, líderes estudiantiles y pares en reconocimiento de señales de advertencia suicida y respuesta apropiada amplía capacidad de detección. Los programas estructurados como QPR (Question, Persuade, Refer) enseñan a preguntar directamente sobre ideación suicida, persuadir a personas en riesgo de buscar ayuda, y referir a servicios apropiados. La capacitación desmitifica mitos (por ejemplo, que preguntar sobre suicidio “planta la idea”) y reduce estigma.

Equipos de respuesta coordinada: Los equipos de gestión de comportamientos preocupantes (Behavioral Intervention Teams) coordinan respuestas institucionales para estudiantes identificados en riesgo. Incluyen representantes de consejería, asuntos estudiantiles, personal de residencias, policía de campus y asesoría legal. Revisan casos reportados, desarrollan planes de intervención coordinados, monitorizan progreso y ajustan respuestas según necesario. Los protocolos claros de reporte y confidencialidad apropiada (compartir información necesaria para seguridad mientras protegen privacidad innecesariamente invasiva) facilitan funcionamiento.

Opciones flexibles: Las políticas deben proporcionar opciones flexibles para estudiantes en crisis: licencias médicas voluntarias con procesos claros de retorno, reducciones de carga académica, extensiones de plazos académicos, y servicios de apoyo intensivo mientras permanecen matriculados. Las políticas punitivas que amenazan con expulsión por problemas de salud mental incentivan ocultamiento y empeoran crisis.

Postvención: Tras suicidio, las respuestas institucionales deben equilibrar múltiples necesidades: apoyo a comunidad afectada (consejería de duelo, memoriales apropiados), prevención de suicidios imitativos (evitar glorificación, comunicación responsable), y revisión de sistemas para identificar oportunidades de mejora. Los protocolos de postvención preparados anticipadamente facilitan respuestas coordinadas durante crisis emocionales agudas.

9.6 Caso 5: Acoso sexual y represalia institucional

9.6.1 Descripción del Incidente

Una estudiante de posgrado experimentó acoso sexual persistente por su asesor de tesis, un profesor senior con prestigio académico significativo. El acoso incluyó: comentarios sexualmente sugestivos, invitaciones repetidas a cenas y eventos sociales con insinuaciones románticas, contacto físico inapropiado (abrazos prolongados, toques en brazos y hombros), y eventualmente proposiciones sexuales explícitas. Cuando la estudiante rechazó avances, el asesor se volvió hostil: críticas excesivas de trabajo, bloqueo de oportunidades profesionales (conferencias, publicaciones), y amenazas implícitas sobre aprobación de tesis.

La estudiante inicialmente no reportó el acoso por múltiples razones: vergüenza, culpa (“tal vez malinterpreté”), temor a no ser creída, preocupación sobre represalias académicas, y dependencia del asesor para graduación. Cuando finalmente reportó formalmente a oficina de equidad/título IX (legislación estadounidense sobre discriminación

sexual en educación), la experiencia fue retraumatizante. La investigación fue prolongada (meses), durante los cuales la estudiante debía continuar interactuando con el acoso. El investigador expresó escepticismo sobre alegaciones, preguntando repetidamente si la estudiante había “malinterpretado” interacciones.

Aunque la investigación eventualmente encontró que el acoso había ocurrido, las sanciones fueron mínimas: el profesor recibió amonestación verbal y fue requerido completar capacitación sobre acoso sexual. No se tomaron medidas para proteger a la estudiante: no fue reasignada a nuevo asesor, no recibió extensión de plazos de graduación, no se le proporcionó apoyo de salud mental. La estudiante experimentó estrés postraumático, ansiedad y depresión. Su progreso académico se estancó. Eventualmente abandonó el programa sin completar su título, cargando deuda estudiantil significativa sin credencial profesional (Fitzgerald et al., 1988).

9.6.2 Análisis de causas

El análisis identificó múltiples fallas sistémicas que permitieron el acoso persistir y causaron daño secundario a la víctima. A nivel individual, el perpetrador explotó dinámicas de poder inherentes en relación asesor-estudiante. Los estudiantes de posgrado dependen de asesores para graduación, referencias, redes profesionales y futuros académicos. Esta dependencia crea vulnerabilidades que perpetradores pueden explotar, sabiendo que víctimas temen represalias.

A nivel de departamento, existía cultura de tolerancia hacia comportamientos problemáticos de profesores “estrella”. El profesor tenía historial de comportamientos inapropiados con estudiantes previas que eran conocidos informalmente (rumores, advertencias no oficiales entre estudiantes) pero nunca abordados formalmente. Colegas que observaban comportamientos cuestionables no intervenían por deferencia a estatus senior, reluctancia a confrontar colega, e incertidumbre sobre procedimientos apropiados. Los estudiantes que reportaban informalmente a otros profesores recibían consejos de “evitarlo” o “no provocarlo”, no apoyo para reporte formal.

A nivel institucional, múltiples deficiencias contribuyeron. Las políticas sobre acoso sexual eran vagas sobre qué conductas específicas constituían violaciones. Los procedimientos de investigación eran inadecuados: investigadores carecían de capacitación especializada en dinámicas de trauma y poder, las investigaciones eran prolongadas sin medidas interinas de protección para denunciantes, y el estándar de prueba era excesivamente alto. Las sanciones disponibles eran limitadas y aplicadas inconsistentemente.

Faltaban medidas de protección para denunciantes durante investigaciones: no se ofrecía reasignación a otros asesores, no se implementaban órdenes de no contacto efectivas, no se proporcionaba apoyo académico (extensiones de plazos) o psicológico. Las denunciantes con frecuencia experimentaban represalias secundarias por el acusado o sus aliados: marginación social, difamación de carácter (“es mentirosa”, “está histérica”), obstrucción de oportunidades profesionales, y presión para retirar denuncias. Estas represalias raramente resultaban en consecuencias para perpetradores secundarios.

La cultura institucional más amplia minimizaba acoso sexual. Los comentarios de autoridades tras denuncias a veces incluían “debería haber manejado esto informalmente”, “no queremos arruinar la carrera de un profesor brillante por un malentendido”, o “son situaciones complejas donde ambas partes tienen culpa”. Estos mensajes implícitos desalentaban reportes futuros y validaban comportamientos de perpetradores. Las preocupaciones por reputación institucional y potenciales litigios a veces priorizaban protección de la universidad sobre apoyo a víctimas (Fitzgerald et al., 1997).

9.6.3 Lecciones aprendidas

El acoso sexual en entornos académicos presenta desafíos particulares debido a relaciones de mentoría de largo plazo, dinámicas de poder pronunciadas y culturas disciplinarias que pueden tolerar comportamientos problemáticos. Las lecciones incluyen:

Políticas claras y comprensivas: Las políticas deben definir claramente qué constituye acoso sexual y conducta sexual inapropiada: comentarios sexualmente sugestivos, atención sexual no deseada, coerción sexual, represalias por rechazo de avances, y creación de ambientes hostiles. Las políticas deben aplicarse a todas las relaciones institucionales (facultad-estudiante, facultad-personal, estudiante-estudiante) y cubrir comportamientos dentro y fuera del campus cuando tienen conexiones institucionales.

Procedimientos robustos de investigación: Los investigadores de denuncias deben tener capacitación especializada en: dinámicas

de trauma (comprendiendo por qué víctimas pueden tener recuerdos fragmentados o respuestas contraintuitivas), dinámicas de poder en relaciones académicas, técnicas de entrevista sensibles al trauma, y evaluación de credibilidad sin sesgos de género. Las investigaciones deben completarse oportunamente (idealmente dentro de 60-90 días) manteniendo rigurosidad.

Medidas interinas de protección: Durante investigaciones, deben implementarse medidas de protección para denunciantes: órdenes de no contacto con cumplimiento verificado, reasignación a asesores alternativos o supervisores, ajustes académicos (extensiones de plazos, opciones de completar trabajo remotamente), servicios de apoyo (consejería, abogacía), y monitoreo de represalias. La carga de ajustes debe recaer en acusados, no víctimas.

Sanciones proporcionales y consistentes: Las sanciones por acoso sexual verificado deben ser proporcionales a severidad: desde capacitación obligatoria y supervisión incrementada para casos leves, hasta suspensión sin sueldo, terminación de empleo, o expulsión para casos graves o recurrentes. Las sanciones deben aplicarse consistentemente independientemente del estatus o prestigio del perpetrador. Las políticas deben especificar sanciones típicas para categorías de violaciones, reduciendo discrecionalidad excesiva.

Protección contra represalias: Las políticas deben prohibir explícitamente represalias contra denunciantes, testigos o participantes en investigaciones. Las represalias deben definirse ampliamente: acciones académicas adversas, marginación social, difamación, y creación de ambientes hostiles. Las denuncias de represalias deben investigar-

se expeditamente con sanciones severas. La comunicación de políticas contra represalias debe ser prominente.

Capacitación universal: Toda la comunidad universitaria (facultad, personal, estudiantes) debe recibir capacitación regular sobre: reconocimiento de acoso sexual, dinámicas de poder en relaciones académicas, procedimientos de reporte, recursos disponibles, y obligaciones institucionales. Las capacitaciones deben ser interactivas, basadas en evidencia sobre efectividad, y diferenciadas según roles (estudiantes, personal con responsabilidades de supervisión, investigadores de denuncias).

Cultura de responsabilidad: Las transformaciones culturales requieren que personas en posiciones de poder (decanos, directores de departamento, investigadores principales) modelen comportamientos apropiados, intervengan cuando observen conductas problemáticas, apoyen a denunciante sin cuestionar sus motivaciones, y prioricen seguridad de estudiantes y personal sobre protección de colegas poderosos. Los “secretos abiertos” sobre comportamientos inapropiados de individuos específicos deben abordarse proactivamente, no tolerarse indefinidamente.

Apoyo holístico para víctimas: Las víctimas de acoso sexual necesitan múltiples formas de apoyo: servicios de consejería especializados en trauma, acomodaciones académicas, información clara sobre procesos y opciones, abogacía durante procedimientos institucionales, conexiones a recursos comunitarios (servicios legales, grupos de apoyo), y seguimiento longitudinal reconociendo que recuperación es proceso de largo plazo. El enfoque exclusivo en procedimientos investigativos formales sin apoyo integral retraumatiza.

9.7 Análisis transversal de casos

9.7.1 Temas Comunes

A pesar de la diversidad de riesgos representados en estos casos (químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales), emergen temas comunes que revelan vulnerabilidades sistémicas recurrentes en entornos universitarios:

Fallas en reconocimiento de riesgos: Múltiples casos demuestran que riesgos no reconocidos no pueden gestionarse. Los riesgos químicos en experimentos escalados, los riesgos biológicos de patógenos con transmisión por aerosoles, los riesgos ergonómicos del trabajo intensivo con computadoras, los riesgos psicosociales de estudiantes vulnerables, y los riesgos de acoso en relaciones de poder asimétricas fueron subestimados o ignorados hasta que resultaron en daños. La evaluación proactiva y sistemática de riesgos es fundamental.

Supervisión inadecuada: La supervisión apropiada constituye control crítico en múltiples niveles. Los investigadores principales deben supervisar adecuadamente trabajo de estudiantes en laboratorios. Los comités de bioseguridad deben supervisar clasificación de riesgos y prácticas de laboratorio. Los supervisores de personal administrativo deben monitorear condiciones ergonómicas. Los servicios de consejería deben evaluar riesgos suicidas. Las oficinas de equidad deben supervisar ambientes libres de acoso. La supervisión inadecuada permitió que situaciones peligrosas persistieran y se deterioraran.

Cultura sobre sistemas: Los sistemas documentales (políticas, procedimientos, protocolos) son necesarios pero insuficientes. Su efectividad depende de culturas que los valoran genuinamente. Las culturas que priorizan productividad sobre precaución, toleran violaciones de procedimientos, desalientan reportes de problemas, o protegen individuos poderosos sobre víctimas vulnerables socavan sistemas formales. Las transformaciones culturales son esenciales pero difíciles y lentas.

Recursos insuficientes: Múltiples casos revelan que recursos inadecuados (personal especializado, equipamiento, tiempo, presupuesto) contribuyeron a fallas. Los laboratorios carecían de equipos de contención apropiados. Las oficinas de ergonomía tenían capacidad limitada. Los servicios de salud mental estaban abrumados por demanda. Las oficinas de investigación de acoso estaban subfinanciadas. La retórica sobre compromiso con seguridad debe respaldarse con inversión real de recursos.

Intervención tardía: Los casos ilustran que problemas detectados tempranamente son más manejables que crisis desarrolladas completamente. La respuesta tardía a reportes iniciales de molestias ergonómicas permitió progresión a discapacidad permanente. La falta de seguimiento de estudiante que discontinuó consejería perdió oportunidad de prevención. La tolerancia prolongada de comportamientos problemáticos de acosador permitió victimización de múltiples estudiantes. Los sistemas de detección temprana y respuesta rápida son cruciales.

9.7.2 Lecciones Institucionales Generalizables

Trasciende los casos específicos, las lecciones generalizables para instituciones universitarias incluyen:

Enfoque sistémico: Los incidentes raramente tienen causas únicas; resultan de interacciones complejas entre factores técnicos, humanos, organizacionales y culturales. Las respuestas que se enfocan exclusivamente en “culpar al individuo” sin examinar factores sistémicos no previenen recurrencias. Las investigaciones robustas utilizan modelos multicausales que identifican múltiples niveles de contribución.

Prevención sobre reacción: La inversión en prevención proactiva (evaluaciones de riesgo, controles de ingeniería, capacitación, supervisión, mantenimiento) es más efectiva y económica que respuestas reactivas tras incidentes (compensaciones, litigios, remediación, daño reputacional). Sin embargo, los beneficios de prevención son frecuentemente invisibles (incidentes que no ocurrieron), mientras que costos son tangibles, creando desafíos de justificación presupuestaria.

Aprendizaje organizacional: Las organizaciones efectivas aprenden sistemáticamente de incidentes propios y ajenos. Los mecanismos incluyen: investigaciones rigurosas con análisis de causas raíz, difusión de lecciones aprendidas, modificación de políticas y procedimientos basadas en hallazgos, seguimiento de implementación de recomendaciones, y evaluación de efectividad de cambios. El aprendizaje genuino trasciende rituales burocráticos de investigaciones que producen informes archivados sin impacto en prácticas.

Participación y empoderamiento: Las personas más cercanas a riesgos (estudiantes en laboratorios, personal administrativo en oficinas, estudiantes vulnerables, víctimas potenciales de acoso) frecuentemente perciben problemas antes que autoridades distantes. Los sistemas que facilitan reportes, valoran perspectivas de primera línea, empoderan a personas para cuestionar prácticas inseguras, y responden constructivamente a preocupaciones planteadas son más resilientes.

Liderazgo comprometido: El liderazgo institucional genuinamente comprometido con seguridad y bienestar trasciende declaraciones retóricas, manifestándose en: asignación de recursos apropiados, atención personal a temas de SSO, modelamiento de comportamientos deseados, consecuencias consistentes para violaciones, y priorización de bienestar de personas sobre conveniencias institucionales cuando entran en conflicto.

9.8 Recomendaciones basadas en evidencia de casos

9.8.1 Para Seguridad en Laboratorios

- Implementar sistemas robustos de evaluación de riesgos que requieren análisis formal antes de experimentos con materiales peligrosos, procedimientos nuevos o escalamiento de procedimientos.
- Establecer requisitos de supervisión proporcionales a peligrosidad y experiencia: trabajo con materiales altamente

peligrosos requiere supervisión directa hasta demostración de competencia.

- Invertir en controles de ingeniería apropiados (campanas con escudos, equipos de contención) que proporcionan protección más confiable que dependencia en comportamiento humano perfecto.
- Desarrollar programas de mentoría técnica donde investigadores experimentados guían a principiantes en técnicas especializadas.
- Fomentar cultura donde cuestionar procedimientos por razones de seguridad se valora como profesionalismo, no se castiga como insubordinación.

9.8.2 Para Bioseguridad

- Clasificar rigurosamente agentes biológicos según grupos de riesgo mediante comités con expertise especializada, no discreción individual de investigadores.
- Asegurar que instalaciones físicas corresponden a niveles de bioseguridad requeridos; no comprometer estándares por limitaciones de infraestructura.
- Implementar programas robustos de mantenimiento y certificación de equipos críticos (cabinas de bioseguridad, autoclaves) con suspensión de uso hasta certificación exitosa.

- Establecer programas de vigilancia médica para personal trabajando con patógenos peligrosos incluyendo evaluaciones basales, periódicas y post-exposición.
- Capacitar al personal sobre señales de enfermedades potencialmente relacionadas con agentes específicos con los que trabajan y obligación de reportar síntomas relevantes.

9.8.3 Para Ergonomía

- Realizar evaluaciones ergonómicas proactivas de todas las estaciones de trabajo intensivo con computadoras, no esperar a reportes de síntomas.
- Proporcionar mobiliario ergonómico ajustable (sillas, escritorios, soportes de monitor, teclados) como estándar, no como acomodación especial tras lesiones.
- Organizar trabajo para minimizar exposiciones extremas: pausas breves frecuentes, variación de tareas, límites razonables de carga de trabajo.
- Responder inmediatamente a reportes tempranos de molestias musculoesqueléticas con evaluación ergonómica, ajustes de estación, modificación temporal de trabajo y referencia médica apropiada.
- Capacitar a empleados en principios de ergonomía y ajuste apropiado de sus propias estaciones.

9.8.4 Para Salud Mental Estudiantil

- Proporcionar servicios de salud mental con capacidad suficiente para demanda, eliminando listas de espera que retardan acceso a cuidado crítico.
- Implementar evaluaciones sistemáticas de riesgo suicida con protocolos estandarizados que informan niveles de intervención.
- Capacitar ampliamente a personal universitario, líderes estudiantiles y pares en reconocimiento de señales de advertencia y respuesta apropiada.
- Establecer equipos de gestión de comportamientos preocupantes que coordinan respuestas institucionales para estudiantes identificados en riesgo.
- Desarrollar opciones flexibles (licencias médicas, cargas reducidas, apoyo intensivo) que permiten a estudiantes en crisis recibir tratamiento mientras mantienen conexión institucional.

9.8.5 Para Prevención de Acoso

- Adoptar políticas claras que definen específicamente comportamientos prohibidos, aplicables a todas las relaciones institucionales.

- Capacitar a investigadores de denuncias en técnicas especializadas sensibles al trauma y dinámicas de poder.
- Implementar medidas interinas de protección para denunciante durante investigaciones (órdenes de no contacto, reasignaciones, acomodaciones).
- Aplicar sanciones proporcionales y consistentes independientemente del estatus del perpetrador, con políticas que especifican consecuencias típicas.
- Prohibir explícitamente represalias con investigación expedita y sanciones severas para represalias verificadas.
- Proporcionar apoyo holístico para víctimas trasciende procedimientos investigativos formales.

9.9 Conclusiones del capítulo

Los casos de estudio ilustran vívidamente que los riesgos en entornos universitarios son reales, diversos y potencialmente severos. Los incidentes causan sufrimiento humano significativo (lesiones físicas, trauma psicológico, vidas alteradas permanentemente) y costos institucionales sustanciales (compensaciones, litigios, daño reputacional, disrupción operativa). Más allá de estadísticas agregadas, los casos revelan experiencias humanas detrás de números.

El análisis de casos demuestra que los incidentes raramente resultan de fallas únicas aisladas. Típicamente, múltiples defensas fallan simultáneamente: diseños inadecuados, procedimientos deficientes,

capacitación insuficiente, supervisión defectuosa, culturas problemáticas y recursos limitados. Esta multicausalidad implica que intervenciones efectivas deben ser sistémicas, abordando múltiples niveles simultáneamente.

Crucialmente, muchos de los casos presentados eran prevenibles. Las evaluaciones de riesgo apropiadas, controles adecuados, supervisión competente, detección temprana y respuesta rápida habrían prevenido o mitigado significativamente daños. La prevención es posible; requiere compromisos institucionales genuinos traducidos en sistemas robustos, recursos adecuados, capacitación efectiva y culturas que valoran bienestar de personas sobre conveniencias operativas.

El imperativo ético es claro: las universidades tienen obligación moral de aprender de experiencias pasadas (propias y ajenas) para proteger a comunidades actuales y futuras. El aprendizaje debe ser activo y transformador, resultando en cambios tangibles en políticas, prácticas, asignación de recursos y culturas organizacionales. Las palabras sin acciones constituyen fracaso moral cuando vidas y bienestar están en juego.

Referencias

- ACGIH. (2019). *Industrial ventilation: A manual of recommended practice for design*.
- Alexander, D. (2002). *Principles of emergency planning and management*.
- Alli, B. O. (2008). *Fundamental principles of occupational health and safety*.
- American Chemical Society. (2012). *Laboratory safety guidelines*.
- ANSI. (2015). *Eye and face protection standards*.
- Arezes, P. M., & Miguel, A. S. (2008). Risk perception and safety behaviour in occupational settings. *Journal of Safety Research*, 39(5), 489–498.
- Arocena, P., & Núñez, I. (2010). An empirical analysis of the effectiveness of occupational health and safety management systems. *Safety Science*, 48(5), 647–656.
- Ashrae. (2019). *HVAC applications handbook*.
- Auf der Heide, E. (1989). *Disaster response: Principles of preparation and coordination*.
- Aust, B., & Ducki, A. (2004). Comprehensive health promotion interventions at the workplace. *International Journal of Public Health*, 49(3), 159–168.
- Aven, T. (2016). Risk assessment and risk management: Review of recent advances. *Reliability Engineering & System Safety*, 152, 1–13.
- Bean, H., Liu, B. F., Madden, S., & Sutton, J. (2015). Warning message design for campus emergencies. *Journal of Contingencies and Crisis Management*, 23(4), 228–239.
- Berger, E. H., Royster, L. H., Royster, J. D., Driscoll, D. P., & Layne, M. (2003). *The noise manual* (5th ed.). American Industrial Hygiene Association.
- Bernard, B. P. (1997). *Musculoskeletal disorders and workplace factors*. National Institute for Occupational Safety and Health.
- Bernardo, M., Casadesús, M., Karapetrovic, S., & Heras, I. (2009). How integrated are environmental, quality and other standardized management systems? *Journal of Cleaner Production*, 17(8), 742–750.
- Bittle, S., & Snider, L. (2013). Examining the Ruggie report: Can voluntary guidelines tame global capitalism? *Critical Criminology*, 21(2), 177–192.
- Blair, J. P., & Schweit, K. W. (2014). *A study of active shooter incidents, 2000–2013*. Federal Bureau of Investigation.
- Bondestam, F., & Lundqvist, M. (2020). Sexual harassment in academia. *Educational Research Review*, 29, Article 100314.

- Boxwell, R. J. (1994). *Benchmarking for competitive advantage*. McGraw-Hill.
- Brevard, P. B., & Ricketts, C. D. (1996). Residence of college students affects dietary intake. *Journal of the American Dietetic Association*, 96(9), A87.
- Burke, M. J., Sarpy, S. A., Smith-Crowe, K., Chan-Serafin, S., Salvador, R. O., & Islam, G. (2006). Relative effectiveness of worker safety and health training methods. *American Journal of Public Health*, 96(2), 315–324.
- Carroll, J. S. (1998). Organizational learning activities in high-hazard industries. *Journal of Management Studies*, 35(5), 699–717.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2009). *Biosafety in microbiological and biomedical laboratories* (5th ed.). U.S. Department of Health and Human Services.
- Cherrie, J. W., Howie, R. M., & Semple, S. (2011). *Occupational hygiene* (3rd ed.). Wiley-Blackwell.
- Clifford, D., Tan, S. X., & Gumble, A. (2009). Impact of non-diet approaches on attitudes, behaviors, and health outcomes. *Journal of Nutrition Education and Behavior*, 41(4), S17.
- Collins, C. H., & Kennedy, D. A. (2001). Laboratory-acquired infections: History, incidence, causes and prevention. *British Journal of Biomedical Science*, 58(2), 108–113.
- Comfort, L. K. (1999). *Shared risk: Complex systems in seismic response*. Pergamon.
- Conchie, S. M., Moon, S., & Duncan, M. (2013). Worker engagement in safety management. *Safety Science*, 55, 123–132.
- Cortés, J. M. (2012). *Seguridad e higiene del trabajo: Técnicas de prevención de riesgos laborales* (10.ª ed.). Tébar Flores.
- Cox, L. A. (2008). What's wrong with risk matrices? *Risk Analysis*, 28(2), 497–512.
- Cox, S., & Flin, R. (1998). Safety culture: Philosopher's stone or man of straw? *Work & Stress*, 12(3), 189–201.
- Cox, S., & Griffiths, A. J. (1995). The nature and measurement of work stress. *Journal of Occupational Health and Safety*, 11(4), 321–331.
- Crawley, E., Malmqvist, J., Ostlund, S., & Brodeur, D. (2007). *Rethinking engineering education*. Springer.

- Dababneh, A. J., Swanson, N., & Shell, R. L. (2001). Impact of added rest breaks on the productivity and well-being of workers. *Ergonomics*, 44(2), 164–174.
- David, G. C. (2005). Ergonomic methods for assessing exposure to risk factors for work-related musculoskeletal disorders. *Occupational Medicine*, 55(3), 190–199.
- Dekker, S. (2012). *Just culture: Balancing safety and accountability* (2nd ed.). Ashgate.
- Dekker, S. (2014). *The field guide to understanding 'human error'* (3rd ed.). Ashgate.
- Dionne, G., & Harrington, S. E. (2017). *Insurance and the economics of risk*. Routledge.
- Dollard, M. F., & Bakker, A. B. (2010). Psychosocial safety climate as a precursor to conducive work environments. *Journal of Occupational Health Psychology*, 15(3), 251–263.
- Dooris, M. (2001). The “health promoting university”: A critical exploration of theory and practice. *Health Education Journal*, 60(3), 195–208.
- Dooris, M., Cawood, J., Doherty, S., & Powell, S. (2010). Healthy universities: Concept, model and framework for applying the healthy settings approach. *Global Health Promotion*, 17(3), 17–26.
- Doran, G. T. (1981). There's a S.M.A.R.T. way to write management's goals and objectives. *Management Review*, 70(11), 35–36.
- Driscoll, T. R., Harrison, J. E., & Steenkamp, M. (2001). Review of the role of alcohol in drowning associated with recreational aquatic activity. *Injury Prevention*, 7(4), 278–283.
- Drysdale, D. A., Modzeleski, W., & Simons, A. B. (2010). *Threat assessment and management in higher education*. U.S. Department of Education.
- Dynes, R. R. (1994). Community emergency planning: False assumptions and inappropriate analogies. *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 12(2), 141–158.
- Eells, G. T., Steele, B. H., & Yamokoski, C. A. (2005). College student mental health services. *Journal of College Student Psychotherapy*, 19(3), 3–18.

- Egan, M., Bambra, C., Thomas, S., Petticrew, M., Whitehead, M., & Thomson, H. (2007). The psychosocial and health effects of workplace reorganization. *Journal of Epidemiology & Community Health*, 61(12), 1028–1037.
- Einarsen, S., Hoel, H., Zapf, D., & Cooper, C. L. (Eds.). (2011). *Bullying and harassment in the workplace* (2nd ed.). CRC Press.
- Eisenberg, D., Nicklett, E. J., Roeder, K., & Kirz, N. E. (2011). Eating disorder symptoms among college students. *Journal of American College Health*, 59(8), 700–708.
- Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2009). Relation between occupational safety management and firm performance. *Safety Science*, 47(7), 980–991.
- Fernández-Muñiz, B., Montes-Peón, J. M., & Vázquez-Ordás, C. J. (2012). Safety management system: Development and validation of a multidimensional scale. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 25(1), 94–103.
- Fine, W. T. (1971). Mathematical evaluations for controlling hazards. *Journal of Safety Research*, 3(4), 157–166.
- Fleming, J. G. (1998). *The law of torts* (9th ed.). LBC Information Services.
- Flin, R., Mearns, K., O'Connor, P., & Bryden, R. (2000). Safety culture: Philosopher's stone or man of straw? *Work & Stress*, 14(3), 201–216.
- Flin, R., & Yule, S. (2004). Leadership for safety: Industrial experience. *Quality and Safety in Health Care*, 13(Suppl. 2), ii45–ii51.
- Forsberg, K., & Mansdorf, S. Z. (2007). *Quick selection guide to chemical protective clothing* (5th ed.). Wiley-Interscience.
- Frazier, C. B., Ludwig, T. D., Whitaker, B., & Roberts, D. S. (2012). *Safety leadership*. American Society of Safety Engineers.
- Frazier, C. B., Ludwig, T. D., Whitaker, B., & Roberts, D. S. (2013). Organizational safety climate and safety leadership. *Journal of Safety Research*, 45, 91–98.
- Frick, K., Jensen, P. L., Quinlan, M., & Wilthagen, T. (Eds.). (2000). *Systematic occupational health and safety management*. Pergamon.
- Fuller, C. W., Drawer, S., & McGowan, C. (2006). Risk management in sport. *British Journal of Sports Medicine*, 40(4), 292–293.

- Gallagher, C., Underhill, E., & Rimmer, M. (2003). Occupational safety and health management systems in Australia. *Safety Science*, 41(2–3), 111–129.
- Geller, E. S. (2001). *The psychology of safety handbook* (2nd ed.). CRC Press.
- Gerr, F., Marcus, M., Ensor, C., Kleinbaum, D., Cohen, S., Edwards, A., Gentry, E., Ortiz, D. J., & Monteilh, C. (2002). A prospective study of computer users. *American Journal of Industrial Medicine*, 41(4), 221–237.
- Gerson, L., & Stevens, J. (2009). Recreational sports injuries. *Journal of Athletic Training*, 44(3), 276–283.
- GHS (Globally Harmonized System). (2019). *Classification and labelling of chemicals* (8th rev. ed.). United Nations.
- Gibson, J. H., & Johnstone, A. (2010). *Chemical education: Towards research-based practice*. Springer.
- Gobert, J., & Punch, M. (2003). *Rethinking corporate crime*. Butterworths.
- Groves, W. A., Kecojevic, V., & Komljenovic, D. (2007). Management of change in the process industries. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 20(3), 215–222.
- Guldenmund, F. W. (2000). The nature of safety culture: A review. *Safety Science*, 34(1–3), 215–257.
- Guldenmund, F. W. (2010). *Understanding and exploring safety culture*. Uitgeverij Box Press.
- Gunningham, N. (2007). Prosecution and regulation. *Sydney Law Review*, 29(1), 5–28.
- Hadikusumo, B. H. W., & Rowlinson, S. (2002). Integration of virtually real construction model and design-for-safety-process database. *Automation in Construction*, 11(5), 501–509.
- Haslam, R. A., Hide, S. A., Gibb, A. G. F., Gyi, D. E., Pavitt, T., Atkinson, S., & Duff, A. R. (2005). Contributing factors in construction accidents. *Applied Ergonomics*, 36(4), 401–415.
- Health and Safety Executive. (2006). *Involving your workforce in health and safety*. HSE Books.
- Hedge, A. (2004). *Ergonomics for beginners*. CRC Press.
- Henao, F. (2014). *Salud ocupacional: Conceptos básicos* (3.ª ed.). Ecoe Ediciones.

- Hignett, S., & McAtamney, L. (2000). Rapid entire body assessment (REBA). *Applied Ergonomics*, 31(2), 201–205.
- Hill, D., & Ahmi, A. (2013). Integration of laboratory safety culture. *Procedia—Social and Behavioral Sciences*, 101, 198–207.
- Hill, R. H., & Finster, D. C. (2016). *Laboratory safety for chemistry students* (2nd ed.). Wiley.
- Hill, R. H., & Spinella, A. J. (2007). Safety in academic chemistry laboratories. *Journal of Chemical Health and Safety*, 14(5), 16–21.
- Hinze, J., Thurman, S., & Wehle, A. (2013). Leading indicators of construction safety performance. *Safety Science*, 51(1), 23–28.
- Hopkins, A. (2006). Studying organisational cultures and their effects on safety. *Safety Science*, 44(10), 875–889.
- Hopkins, A. (2009). Thinking about process safety indicators. *Safety Science*, 47(4), 460–465.
- Hudson, P. (2007). Implementing a safety culture in a major multinational. *Safety Science*, 45(6), 697–722.
- Hughes, P., & Ferrett, E. (2009). *Introduction to health and safety in construction* (4th ed.). Butterworth-Heinemann.
- Hülshager, U. R., Alberts, H. J. E. M., Feinholdt, A., & Lang, J. W. B. (2013). Benefits of mindfulness at work. *Journal of Applied Psychology*, 98(2), 310–325.
- Hutter, B. M. (2001). *Regulation and risk*. Oxford University Press.
- International Ergonomics Association. (2000). *What is ergonomics?* <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- International Organization for Standardization. (2016). *Safety signs and signals* (ISO Standard No. 7010). <https://www.iso.org/standard/7010.html>
- International Organization for Standardization. (2018). *Occupational health and safety management systems* (ISO Standard No. 45001). <https://www.iso.org/standard/63787.html>
- Jacobs, J., & Warr, M. (2009). Campus crime and what to do about it. *Criminology & Public Policy*, 8(3), 621–628.

- Johnstone, R., Mayhew, C., & Quinlan, M. (2005). Paradigms and practice. *Policy and Practice in Health and Safety*, 3(2), 7–28.
- Johnstone, R., Quinlan, M., & Walters, D. (2012). Prosecuting occupational health and safety crime. *Australian Journal of Labour Law*, 25(3), 198–220.
- Jørgensen, T. H., Remmen, A., & Mellado, M. D. (2006). Integrated management systems. *Journal of Cleaner Production*, 14(8), 713–722.
- Jorm, A. F. (2012). Mental health literacy. *American Psychologist*, 67(3), 231–243.
- Karapetrovic, S. (2003). Musings on integrated management systems. *Measuring Business Excellence*, 7(1), 4–13.
- Karapetrovic, S., & Willborn, W. (2000). Quality assurance and effectiveness of audit systems. *The TQM Magazine*, 12(6), 398–408.
- Karapetrovic, S., & Willborn, W. (2001). Audit system. *Managerial Auditing Journal*, 16(5), 279–288.
- Karasek, R., & Theorell, T. (1990). *Healthy work: Stress, productivity, and the reconstruction of working life*. Basic Books.
- Katsakiori, P., Sakellaropoulos, G., & Manatakis, E. (2009). Towards an evaluation of accident investigation methods. *Safety Science*, 47(8), 1065–1070.
- Kelleher, M., & Walters, A. (2009). Teaching chemistry safely. *Education in Chemistry*, 46(3), 84–87.
- Kelloway, E. K., & Barling, J. (2010). Leadership development as an intervention in occupational health psychology. *Work & Stress*, 24(3), 260–279.
- Kines, P., Lappalainen, J., Mikkelsen, K. L., Olsen, E., Pousette, A., Tharaldsen, J., Tómasson, K., & Törner, M. (2010). Nordic Safety Climate Questionnaire (NOSACQ-50). *Safety Science*, 48(3), 339–347.
- Kinman, G., & Jones, F. (2008). Effort-reward imbalance and overcommitment. *Work & Stress*, 22(1), 56–70.
- Kinman, G., & Wray, S. (2013). *Higher stress: A survey of stress and well-being among staff in higher education*. University and College Union.
- Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Harvard Business School Press.
- Kristensen, T. S., Hannerz, H., Høgh, A., & Borg, V. (2005). The Copenhagen Psychosocial Questionnaire (COPSOQ). *Scandinavian Journal of Public Health*, 33(Suppl. 3), 69–78.

- Kuorinka, I., Jonsson, B., Kilbom, A., Vinterberg, H., Biering-Sørensen, F., Andersson, G., & Jørgensen, K. (1987). Standardised Nordic questionnaires for the analysis of musculoskeletal symptoms. *Applied Ergonomics*, 18(3), 233–237.
- Leka, S., Griffiths, A., & Cox, T. (2003). *Work organisation and stress*. World Health Organization.
- Leka, S., & Jain, A. (2010). *Health impact of psychosocial hazards at work*. World Health Organization.
- Locke, B. D., Bieschke, K. J., Castonguay, L. G., & Hayes, J. A. (2012). College counseling today. *Journal of College Student Psychotherapy*, 26(4), 268–277.
- Lundberg, J., Rollenhagen, C., & Hollnagel, E. (2009). What-you-look-for-is-what-you-find. *Safety Science*, 47(8), 1157–1166.
- Luntz, H., Smith, S., & Williams, R. (2017). *Assessment of damages*. Oxford University Press.
- Manuele, F. A. (2008). *Advanced safety management*. Wiley-Interscience.
- Manuele, F. A. (2013). *On the practice of safety* (4th ed.). Wiley.
- Marhavilas, P. K., Koulouriotis, D., & Gemeni, V. (2011). Risk analysis and assessment methodologies in the work sites. *Safety Science*, 49(8–9), 1119–1134.
- Martaindale, M. H., & Blair, J. P. (2019). Active shooter events and response. *The Police Chief*, 86(5), 30–35.
- Maslach, C., Jackson, S. E., & Leiter, M. P. (1996). *Maslach Burnout Inventory* (3rd ed.). Consulting Psychologists Press.
- Mayhew, C., & Quinlan, M. (1999). The effects of outsourcing on occupational health and safety. *Safety Science*, 33(1–2), 37–58.
- Mayhew, C., Quinlan, M., & Ferris, R. (1997). Occupational health and safety in the cleaning industry. *Journal of Occupational Health and Safety*, 13(5), 467–480.
- McAtamney, L., & Corlett, E. N. (1993). RULA: A survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Applied Ergonomics*, 24(2), 91–99.
- Mears, P. (1995). *Quality improvement tools and techniques*. McGraw-Hill.

- Ménard, A. D., & Trant, J. F. (2020). Chemical safety in the laboratory. *ACS Chemical Health & Safety*, 27(3), 152–160.
- National Fire Protection Association. (2018). *Fire protection handbook* (20th ed.). NFPA.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2004). *NIOSH respirator selection logic* (DHHS Publication No. 2005-100). U.S. Department of Health and Human Services.
- National Institute for Occupational Safety and Health. (2015). *Hierarchy of controls*. <https://www.cdc.gov/niosh/topics/hierarchy/default.html>
- National Research Council. (2011). *Prudent practices in the laboratory*. National Academies Press.
- National Research Council & Institute of Medicine. (2001). *Musculoskeletal disorders and the workplace*. National Academies Press.
- Occupational Safety and Health Administration. (1989). *The control of hazardous energy (lockout/tagout)* (OSHA Standard 1910.147). U.S. Department of Labor.
- Occupational Safety and Health Administration. (2000). *Ergonomics: The study of work* (OSHA 3125). U.S. Department of Labor.
- Oficina Internacional del Trabajo. (2011). *Sistema de gestión de la SST: Una herramienta para la mejora continua*. OIT.
- O’Laughlin, E. M., & Bischoff, L. G. (2005). Balancing parenthood and academia. *Journal of Family Issues*, 26(1), 79–106.
- Oliveira, O. J. (2019). Guidelines for efficient and integrated implementation of management systems. *Journal of Cleaner Production*, 234, 1175–1187.
- Organización Internacional del Trabajo. (2001). *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo*. OIT.
- Organización Internacional del Trabajo. (2009). *Principios y derechos fundamentales en el trabajo*. OIT.
- Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Seguridad y salud en el centro del futuro del trabajo*. OIT.
- Organización Mundial de la Salud. (1986). *Carta de Ottawa para la Promoción de la Salud*. OMS.

- Organización Mundial de la Salud. (2020). *Salud ocupacional*. <https://www.who.int/es/health-topics/occupational-health>
- Petersen, D. (2000). Safety management 2000: Our strengths and weaknesses. *Professional Safety*, 45(1), 16–19.
- Podgórski, D. (2015). Measuring operational performance of OSH management system. *Safety Science*, 77, 11–21.
- Proulx, G., & Sime, J. D. (1991). To prevent ‘panic’ in an underground emergency. *Tunnelling and Underground Space Technology*, 6(3), 335–340.
- Punnett, L., & Wegman, D. H. (2004). Work-related musculoskeletal disorders. *Journal of Electromyography and Kinesiology*, 14(1), 13–23.
- Quarantelli, E. L. (1997). What is a disaster? *International Journal of Mass Emergencies and Disasters*, 15(3), 441–454.
- Quinlan, M., & Bohle, P. (2009). *Managing occupational health and safety* (3rd ed.). Palgrave Macmillan.
- Raj, A., Johns, N. E., & Jose, R. (2020). Sexual harassment in academia. *Journal of Interpersonal Violence*, 35(23–24), 5311–5330.
- Ramírez, C. (2018). *Seguridad industrial: Un enfoque integral* (4.ª ed.). Limusa.
- Reason, J. (1997). *Managing the risks of organizational accidents*. Ashgate.
- Reese, C. D. (2012). *Handbook of OSHA construction safety and health* (2nd ed.). CRC Press.
- Reiman, T., & Pietikäinen, E. (2012). Leading indicators of system safety. *Safety Science*, 50(10), 1993–2000.
- Renganathan, S., Karim, Z. A. A., & Li, C. S. (2012). Students’ perception of industrial internship programme. *Education + Training*, 54(2–3), 180–191.
- Richardson, K. M., & Rothstein, H. R. (2008). Effects of occupational stress management intervention programs. *Journal of Occupational Health Psychology*, 13(1), 69–93.
- Robertson, M. M., Ciriello, V. M., & Garabet, A. M. (2013). Office ergonomics training and a sit-stand workstation. *Applied Ergonomics*, 44(3), 455–461.
- Robson, L. S., Clarke, J. A., Cullen, K., Bielecky, A., Severin, C., Bigelow, P. L., Irvin, E., Culyer, A., & Mahood, Q. (2007). The effectiveness of occupational health and safety management system interventions. *Safety Science*, 45(3), 329–353.

- Robson, L. S., Stephenson, C. M., Schulte, P. A., Amick, B. C., Irvin, E. L., Eggerth, D. E., Chan, S., Bielecky, A. R., Wang, A. M., Heidotting, T. L., Peters, R. H., Clarke, J. A., Cullen, K., Rotunda, C. J., & Grubb, P. L. (2012). A systematic review of the effectiveness of occupational health and safety training. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 38(3), 193–208.
- Roughton, J., & Crutchfield, N. (2008). *Job hazard analysis: A guide for voluntary compliance and beyond*. Butterworth-Heinemann.
- Rushworth, S. (2016). Safety in academic laboratories. *Journal of Chemical Health and Safety*, 23(5), 28–33.
- Russell, J. P. (2007). *The quality audit handbook* (2nd ed.). ASQ Quality Press.
- Schaufeli, W. B., Martínez, I. M., Pinto, A. M., Salanova, M., & Bakker, A. B. (2002). Burnout and engagement in university students. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 33(5), 464–481.
- Schein, E. H. (1992). *Organizational culture and leadership* (2nd ed.). Jossey-Bass.
- Senge, P. M. (1990). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*. Doubleday.
- Shariff, A. M., & Norazahar, N. (2012). Process safety management for refineries and petrochemical industries. *Process Safety Progress*, 31(3), 256–261.
- Simpson, R. (2009). Men in caring occupations. *Equality, Diversity and Inclusion*, 28(6), 497–512.
- Sin, N. L., & Lyubomirsky, S. (2009). Enhancing well-being and alleviating depressive symptoms with positive psychology interventions. *Journal of Clinical Psychology*, 65(5), 467–487.
- Straker, L., Burgess-Limerick, R., Pollock, C., & Maslen, B. (2008). Computer use and habitual spinal posture in Australian adolescents. *Public Health Reports*, 123(5), 634–643.
- Stroud, L. M. (2016). Laboratory safety for chemistry students. *Journal of Chemical Education*, 93(5), 801–803.
- Suárez-Reyes, M., & Van den Broucke, S. (2016). Implementing the Health Promoting University approach. *Health Promotion International*, 31(4), 891–901.

- Swuste, P., Groeneweg, J., van Gulijk, C., Zwaard, W., & Lemkowitz, S. (2016). The future of safety science. *Safety Science*, 84, 272–281.
- Taylor, W. C., King, K. E., Shegog, R., Paxton, R. J., Evans-Hudnall, G. L., Rempel, D. M., Chen, V., & Yancey, A. K. (2013). Occupational sitting time and health outcomes. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 55(11), 1317–1323.
- Tierney, K. (2019). *Disasters: A sociological approach*. Polity Press.
- Tombs, S., & Whyte, D. (2010). *A deadly consensus: Worker safety and regulatory degradation under New Labour*. Palgrave Macmillan.
- Tsouros, A. D., Dowding, G., Thompson, J., & Dooris, M. (Eds.). (1998). *Health promoting universities*. World Health Organization.
- Tucker, E. (1995). The westray mine disaster and its aftermath. *Canadian Journal of Law and Society*, 10(1), 1–32.
- Turnberg, W. L. (2008). *Biohazardous waste*. American Biological Safety Association.
- Unión Europea. (1989). Directiva Marco 89/391/CEE. *Diario Oficial de las Comunidades Europeas*, L183, 1–8.
- U.S. Chemical Safety and Hazard Investigation Board. (2011). *Key lessons for preventing incidents from flammable chemicals in educational demonstrations*. CSB.
- Vaterlaus, J. M., Patten, E. V., Roche, C., & Young, J. A. (2015). Getting healthy: The perceived influence of social media on young adult health behaviors. *Computers in Human Behavior*, 45, 151–157.
- Vaughan, E. J., & Vaughan, T. M. (2014). *Fundamentals of risk and insurance* (11th ed.). Wiley.
- Vinodkumar, M. N., & Bhasi, M. (2010). Safety management practices and safety behaviour. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 23(1), 129–138.
- Walters, D. (2004). Worker representation and consultation on health and safety. *Industrial Relations Journal*, 35(6), 576–594.
- Walters, D., & Nichols, T. (2007). *Worker representation and workplace health and safety*. Palgrave Macmillan.

- Weil, D. (2008). A strategic approach to labour inspection. *International Labour Review*, 147(4), 349–375.
- Weil, D. (2010). *Improving workplace conditions through strategic enforcement*. Brookings Institution Press.
- Wisner, B., Blaikie, P., Cannon, T., & Davis, I. (2004). *At risk: Natural hazards, people's vulnerability and disasters* (2nd ed.). Routledge.
- Wu, T. C., Lin, C. H., & Shiau, S. Y. (2010). Safety leadership and safety performance in petrochemical industries. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 23(2), 327–336.
- Zohar, D. (2002). Modifying supervisory practices to improve subunit safety. *Journal of Applied Psychology*, 87(1), 156–163.
- Zohar, D. (2010). Thirty years of safety climate research. *Journal of Organizational Behavior*, 31(1), 129–150.



Religación
Press
Ideas desde el Sur Global



Religación
Press

ISBN: 978-9942-594-27-3



9 789942 594273