



Organización
Internacional
del Trabajo



1919-2019

Trabajar en un planeta **MÁS CALIENTE**

El impacto del estrés térmico
en la productividad laboral
y el trabajo decente



Trabajar en un planeta más caliente:

el impacto del estrés térmico
en la productividad laboral
y el trabajo decente

Copyright © Organización Internacional del Trabajo 2019
Primera edición 2019

Las publicaciones de la Oficina Internacional del Trabajo gozan de la protección de los derechos de propiedad intelectual en virtud del protocolo 2 anexo a la Convención Universal sobre Derecho de Autor. No obstante, ciertos extractos breves de estas publicaciones pueden reproducirse sin autorización, con la condición de que se mencione la fuente. Para obtener los derechos de reproducción o de traducción, deben formularse las correspondientes solicitudes a Publicaciones de la OIT (Derechos de autor y licencias), Oficina Internacional del Trabajo, CH-1211 Ginebra 22, Suiza, o por correo electrónico a rights@ilo.org, solicitudes que serán bien acogidas.

Las bibliotecas, instituciones y otros usuarios registrados ante una organización de derechos de reproducción pueden hacer copias de acuerdo con las licencias que se les hayan expedido con ese fin. En www.ifro.org puede encontrar la organización de derechos de reproducción de su país.

Trabajar en un planeta más caliente: el impacto del estrés térmico en la productividad laboral y el trabajo decente.
Ginebra, Oficina Internacional del Trabajo, 2019

ISBN 978-92-2-031464-7 (impreso)
ISBN 978-92-2-031465-4 (pdf web)

trabajo decente / productividad del trabajo / cambio climático / temperatura / estrés /
degradación del medio ambiente / empleo / políticas del mercado de trabajo

13.01.2

Publicado también en francés: *Travailler sur une planète plus chaude: l'impact du stress thermique sur la productivité du travail et le travail décent*, ISBN 978-92-2-031462-3 (impreso), ISBN 978-92-2-031463-0 (pdf web), Ginebra, 2019; y en inglés: *Working on a warmer planet: The impact of heat stress on labour productivity and decent work*, ISBN 978-92-2-132967-1 (impreso), ISBN 978-92-2-132968-8 (pdf web), Ginebra, 2019.

Datos de catalogación en publicación de la OIT

Las denominaciones empleadas, en concordancia con la práctica seguida en las Naciones Unidas, y la forma en que aparecen presentados los datos en las publicaciones de la OIT no implican juicio alguno por parte de la Oficina Internacional del Trabajo sobre la condición jurídica de ninguno de los países, zonas o territorios citados o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras.

La responsabilidad de las opiniones expresadas en los artículos, estudios y otras colaboraciones firmados incumbe exclusivamente a sus autores, y su publicación no significa que la OIT las sancione.

Las referencias a firmas o a procesos o productos comerciales no implican aprobación alguna por la Oficina Internacional del Trabajo, y el hecho de que no se mencionen firmas o procesos o productos comerciales no implica desaprobación alguna.

Para más información sobre las publicaciones y los productos digitales de la OIT, visite nuestro sitio web: ilo.org/publns.

Producido por la Unidad de Producción de Publicaciones (PRODOC) de la OIT.
*Creación gráfica, concepción tipográfica, compaginación, preparación de manuscritos,
lectura y corrección de pruebas, impresión, publicación electrónica y distribución.*

La OIT vela por la utilización de papel proveniente de bosques gestionados
de manera sostenible y responsable desde el punto de vista medioambiental y social.

Code: DTP-WEI-CORREDIT-REP

Prefacio

«¡Con este calor es imposible trabajar!»

Muchos de nosotros utilizamos esta exclamación para desahogarnos por las molestias esporádicas que sufrimos en los meses más cálidos del año. Para millones de trabajadores de todo el mundo es una indicación de su desasosiego. Para muchas economías, es una amenaza para su productividad.

El estrés térmico es el exceso de calor que recibe el cuerpo por encima de los niveles que este puede tolerar sin menoscabo de sus capacidades fisiológicas. El estrés térmico afecta, sobre todo, a los trabajadores al aire libre, entre ellos, los que trabajan en la agricultura y en la construcción. Es un problema muy grave para una gran proporción de los 1000 millones de trabajadores agrícolas y 66 millones de trabajadores del sector textil (muchos de los cuales tienen que trabajar en fábricas y talleres sin aire acondicionado), así como para quienes trabajan, entre otras cosas, en la recolección de residuos, en trabajos de reparación de urgencia, en el transporte, el turismo y el deporte.

Las temperaturas por encima de 39 °C pueden ser letales. Pero incluso aunque no haya víctimas mortales, estas temperaturas pueden anular la capacidad de muchas personas para trabajar o pueden reducir su capacidad para desempeñar un trabajo. Algunos grupos de trabajadores son más vulnerables que otros porque sufren los efectos del estrés térmico con temperaturas más bajas. En particular, los trabajadores de edad avanzada tienen menor resistencia fisiológica a temperaturas muy altas, pero representan una proporción cada vez mayor de trabajadores, lo cual es una consecuencia natural del envejecimiento de la población. Además, el estrés térmico puede ser uno de los muchos factores que inducen a la población a emigrar.

En 2030, las previsiones indican que se perderá al año el equivalente a más del 2 por ciento del total de horas de trabajo en todo el mundo, ya sea porque haga demasiado calor para trabajar o porque los trabajadores se vean obligados a trabajar a un ritmo más lento. En Asia Meridional y África Occidental la consiguiente pérdida de productividad puede ascender incluso al 5 por ciento. Lamentablemente, el estrés térmico suele ir acompañado de otros problemas, dado que está más extendido en países con déficits de trabajo decente, como la inexistencia de protección social y unas altas tasas de informalidad y de pobreza de los trabajadores. El calor excesivo exacerba la desigualdad entre los países ricos y los pobres, y entre grupos de población en un mismo país.

El estrés térmico cada vez obstaculiza más la actividad económica. Durante las horas más cálidas ralentiza el funcionamiento de las empresas. Además, resulta muy costoso adaptarse a estas nuevas condiciones que pueden resultar letales. Aunque fuese posible limitar el calentamiento global a finales del siglo a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales, las previsiones indican que la acumulación de pérdidas financieras ocasionadas por el estrés térmico ascenderá a 2,4 billones de dólares de los Estados Unidos en 2030. Si no se toman medidas inmediatas para mitigar el cambio climático, estos costos serán mucho más altos cuando las temperaturas mundiales suban aún más a finales del siglo.

Todavía podemos remediarlo. En concreto, deberíamos acelerar la transformación estructural de las economías rurales, para que menos trabajadores agrícolas estén expuestos a las altas temperaturas y tengan que hacer menos esfuerzo físico en esas condiciones. Otras medidas de política importantes que pueden ser útiles son el desarrollo de competencias profesionales, la promoción de un entorno favorable para las empresas sostenibles, la inversión pública en infraestructuras y una mejor integración de los países en desarrollo en el comercio mundial. En el lugar de trabajo, se trataría de medidas como un mejor intercambio de la información acerca de las condiciones climáticas sobre el terreno, la adaptación de la indumentaria y el equipamiento de trabajo, y mejoras tecnológicas que pueden hacer que sea más fácil para los trabajadores y sus empleadores gestionar las altas temperaturas. Los empleadores y los trabajadores deberían examinar juntos cómo ajustar las horas de trabajo, además de adoptar otras medidas de seguridad y salud en el trabajo. Por lo tanto, el diálogo social es un instrumento muy útil para mejorar las condiciones de trabajo en un planeta más caliente.

La colaboración internacional y la coordinación de medidas conjuntas son una parte esencial de las posibles soluciones al problema del estrés térmico. Este informe forma parte del seguimiento de las *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos* (OIT, 2015), en las que se insta a los gobiernos, en consulta con los interlocutores sociales, a llevar a cabo evaluaciones del aumento o de la aparición de nuevos riesgos para la salud y la seguridad en el trabajo derivados del cambio climático o de otros riesgos relacionados con la salud humana y el medioambiente, y a seleccionar aquellas medidas de prevención y protección que sean adecuadas para garantizar la seguridad y la salud en el trabajo. Además, en marzo de 2017, el Consejo de Administración de la OIT pidió al Director General que impulsase el debate, así como la adquisición de conocimientos y la comprensión de las consecuencias del cambio climático para el mundo del trabajo, especialmente para la población más afectada y vulnerable.

En general, las conclusiones presentadas en este informe ponen de manifiesto la necesidad de resolver el problema que plantea el estrés térmico en el mundo del trabajo, sobre todo, promoviendo la seguridad y la salud en el trabajo, el diálogo social y la transformación estructural de la agricultura, así como estimulando el desarrollo de empresas responsables y sostenibles, o de empresas «verdes». La Comisión Mundial sobre el Futuro del Trabajo también adoptó este enfoque integrado en 2019 e hizo hincapié en que era necesario establecer una garantía de trabajo universal que comprendiese las normas de salud y seguridad en todos los lugares de trabajo.



Damian Grimshaw
Director, Departamento de Investigaciones



Vic van Vuuren
Director, Departamento de Empresas

Agradecimientos

Este informe es obra de la Unidad Trabajo, Ingresos y Equidad (a cargo de Catherine Saget), del Departamento de Investigaciones de la OIT, cuyo trabajo se desarrolló bajo la orientación de los Directores interinos Moazam Mahmood y Sangheon Lee, y del Director Damian Grimshaw. Los principales autores del informe son Tord Kjellstrom (experto independiente), Nicolas Maître, Catherine Saget, Matthias Otto (experto independiente) y Tahmina Karimova, con contribuciones de Trang Luu, Adam Elsheikhi, Guillermo Montt, Bruno Lemke (experto independiente), Antoine Bonnet, Marek Harsdorff, Chris Freyberg (experto independiente), David Briggs (experto independiente) y Angela Giannini.

El equipo desea agradecer a Marek Harsdorff y Moustapha Kamal Gueye del Programa Empleos Verdes de la OIT su apoyo, amable colaboración y valiosas contribuciones.

El equipo también desea agradecer a dos revisores anónimos sus observaciones.

El equipo agradece igualmente las aportaciones, las útiles observaciones y las sugerencias de mejoras de los siguientes antiguos y actuales colegas de la OIT: Adam Adrien-Kirby, Antonia Asenjo, Floriana Borino, Kazutoshi Chatani, Ryszard Cholewinski, Marva Corley-Coulibaly, Anne Drouin, Sara Elder, Ekkehard Ernst, Veronica Escudero, Marialaura Fino, Claire Harasty, Carla Henry, Houtan Hodayounpour, Lawrence Jeff Johnson, Sophia Kagan, Takaaki Kizu, Stefan Kühn, Heike Lautenschlager, Nancy Leppink, Hannah Liepmann, Christina Martinez, Santo Milasi, Lene Olsen, Martin Ostermeier, Clemente Pignatti, Uma Rani, Pelin Sekerler Richiardi, René Robert, Ken Chamuva Shawa, Pamphile Sossa, Domenico Tabasso, Mito Tsukamoto, Max Tunon, Yuka Ujita, Christian Viegelahn y Hans von Rohland. Judy Rafferty y Béatrice Guillemain merecen igualmente una mención especial por su ayuda en el proceso de publicación y su apoyo administrativo, respectivamente.

Índice

Prefacio	3
Agradecimientos	5
Resumen ejecutivo	13
1. El estrés térmico y el trabajo decente	17
2. Panorama general	23
2.1 El cambio climático y la creciente incidencia del estrés térmico	23
2.2 Tendencias del mercado laboral y exposición al estrés térmico	26
2.3 Metodología	27
2.4 El estrés térmico y sus efectos sobre la productividad laboral	29
2.5 Islas de calor urbanas	31
2.6 Vulnerabilidad de los trabajadores y las subregiones desfavorecidas	33
3. África	37
3.1 Niveles de calor actuales y previstos	37
3.2 Tendencias del mercado laboral	38
3.3 Estimaciones subregionales y nacionales	39
3.4 Conclusión y principales constataciones	44
4. Las Américas	45
4.1 Niveles de calor actuales y previstos	45
4.2 Tendencias del mercado laboral	46
4.3 Estimaciones subregionales y nacionales	48
4.4 Conclusión y principales constataciones	53
5. Estados Árabes	55
5.1 Niveles de calor actuales y previstos	55
5.2 Tendencias del mercado laboral	56
5.3 Estimaciones regionales y nacionales	58
5.4 Conclusión y principales constataciones	60
6. Asia y el Pacífico	61
6.1 Niveles de calor actuales y previstos	61
6.2 Tendencias del mercado laboral	62
6.3 Estimaciones subregionales y nacionales	64
6.4 Conclusión y principales constataciones	70

7. Europa y Asia Central	71
7.1 Niveles de calor actuales y previstos	71
7.2 Tendencias del mercado laboral	72
7.3 Estimaciones subregionales y nacionales	74
7.4 Conclusión y principales constataciones	77
8. Políticas de empleo y de mercado de trabajo	
Parte I. Adaptación a los riesgos asociados al calor a través de las normas internacionales del trabajo y el tripartismo	79
8.1 El papel de las normas internacionales del trabajo	81
8.2 El papel de los gobiernos	83
8.3 El papel de los empleadores	86
8.4 El papel de los trabajadores	87
8.5 El papel del diálogo social	87
9. Políticas de empleo y de mercado de trabajo	
Parte II. Medidas de mitigación complementarias para reducir los riesgos asociados al calor	91
9.1 Escenarios de mitigación y estrés térmico profesional	91
9.2 Previsiones a largo plazo del impacto del estrés térmico	92
9.3 Oportunidades de empleo derivadas de las medidas de mitigación	94
Conclusión	95
Anexo I. Metodología detallada	97
Anexo II. Comparación de las estimaciones a la sombra y al sol	103
Bibliografía	107

Cuadros

1.1 Impacto del estrés térmico en el trabajo en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible	20
2.1 Temperatura media anual en todas las subregiones del mundo en 1995 y las previsiones de aumentos en 2025 y 2085 (°C)	25
2.2 Resumen de las fuentes de datos y modelos utilizados, y de los pasos analíticos realizados	28
3.1 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, África Septentrional, 1995 y 2030 (previsiones)	40
3.2 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, África Central, 1995 y 2030 (previsiones)	40
3.3 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, África Oriental, 1995 y 2030 (previsiones)	41
3.4 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, África Meridional, 1995 y 2030 (previsiones)	42
3.5 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, África Occidental, 1995 y 2030 (previsiones)	43

4.1	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, América del Norte, 1995 y 2030 (previsiones)	48
4.2	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, América Central, 1995 y 2030 (previsiones)	49
4.3	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, América del Sur, 1995 y 2030 (previsiones)	51
4.4	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, Caribe, 1995 y 2030 (previsiones)	52
5.1	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, Estados Árabes, 1995 y 2030 (previsiones)	58
6.1	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, Asia Oriental, 1995 y 2030 (previsiones)	64
6.2	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Asia Meridional, 1995 y 2030 (previsiones)	65
6.3	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Asia Sudoriental, 1995 y 2030 (previsiones)	67
6.4	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, Islas del Pacífico, 1995 y 2030 (previsiones)	69
7.1	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Europa Oriental, 1995 y 2030 (previsiones)	75
7.2	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Europa Meridional, 1995 y 2030 (previsiones)	75
7.3	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Asia Central, 1995 y 2030 (previsiones)	76
7.4	Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Asia Occidental, 1995 y 2030 (previsiones)	76

Gráficos

2.1	Incidencia estimada del estrés térmico a escala mundial en 1995	24
2.2	Incidencia prevista del estrés térmico a escala mundial en 2085	24
2.3	Composición sectorial del empleo total por subregión, 1995 y previsiones para 2030 (en porcentajes)	27
2.4	Empleo equivalente a tiempo completo y pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico, a escala mundial y por grupos de ingresos, 1995 y previsiones para 2030	29
2.5	Horas de trabajo perdidas por causa del estrés térmico por subregión, 1995 y previsiones para 2030 (en porcentajes)	30
2.6	Horas de trabajo perdidas por causa del estrés térmico por sector, 1995 y previsiones para 2030 (en porcentajes)	31
2.7	Correlación entre las estimaciones de pérdidas de productividad laboral debidas al estrés térmico y la urbanización, 183 países de todas las subregiones del mundo, 1995 (en porcentajes)	32
2.8	Correlación entre la pérdida de productividad laboral ocasionada por el estrés térmico y la proporción de: A) trabajadores por cuenta propia y trabajadores familiares auxiliares y B) trabajadores pobres, todas las subregiones del mundo, 2015	34
2.9	Correlación entre la pérdida de productividad laboral ocasionada por el estrés térmico, 2015 y A) la informalidad y B) la cobertura de la seguridad social, en países seleccionados (año más reciente con datos disponibles)	34
2.10	Correlación entre las emisiones de GEI y la pérdida de productividad laboral ocasionada por el estrés térmico, todas las subregiones del mundo, 2012 y 2015	35
3.1	Incidencia del estrés térmico durante el mes más caluroso de África, 1995 y 2030 (previsiones)	38
3.2	Desglose del empleo total en África, por sectores y subregiones, 1995 y 2030 (previsiones)	38

3.3	Pérdidas en términos de porcentaje del PIB ocasionadas por el estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C, diez de los países más afectados de África, 1995 y 2030 (previsiones)	44
4.1	Incidencia del estrés térmico durante el mes más caluroso de las Américas, 1995 y 2030 (previsiones)	46
4.2	Desglose del empleo total en las Américas, por sectores y subregiones, 1995 y 2030 (previsiones)	47
4.3	Pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C, los diez países más afectados de las Américas, 1995 y 2030 (previsiones)	52
5.1	Incidencia del estrés térmico durante el mes más caluroso del año en los Estados Árabes, 1995 y 2030 (previsiones)	56
5.2	Desglose del empleo total por sector, Estados Árabes, 1995 y 2030 (previsiones)	57
5.3	Pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C, los diez países/territorios más afectados, Estados Árabes, 1995 y 2030 (previsiones)	60
6.1	Incidencia del estrés térmico durante el mes más caluroso en Asia y el Pacífico, 1995 y 2030 (previsiones)	62
6.2	Desglose del empleo total por sector, subregiones de Asia y el Pacífico, 1995 y 2030 (previsiones)	63
6.3	Pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C, los diez países más afectados en Asia y el Pacífico, 1995 y 2030 (previsiones)	70
7.1	Incidencia de estrés térmico durante el mes más caluroso en Europa y Asia Central, 1995 y 2030 (previsiones)	72
7.2	Desglose del empleo total por sector, subregiones de Europa y Asia Central, 1995 y 2030 (previsiones)	73
7.3	Pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C en los diez países más afectados de Europa y Asia Central, 1995 y 2030 (previsiones)	77
8.1	El papel de los gobiernos, los empleadores y los trabajadores en la reducción de la vulnerabilidad al estrés térmico y el fomento de la adaptación	80
8.2	Correlación entre la migración neta y la pérdida de productividad laboral	85
9.1	Porcentajes de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico según los escenarios de cambio climático RCP2,6 y RCP6,0, en Ghana, Camboya, Panamá, Qatar y España, 1995-2085 (previsiones)	93
AI.1	Relaciones estimadas de exposición-respuesta para intensidades de trabajo de 200 W, 300 W y 400 W, y reducción de la capacidad de trabajo por hora	100
All.1	Porcentajes de horas de trabajo perdidas a escala mundial por estrés térmico, en 1995 y 2030 (previsiones)	103
All.2	Porcentajes de horas de trabajo perdidas por estrés térmico calculadas utilizando estimaciones al sol y a la sombra, en todas las subregiones, para 2030 (previsiones)	104
All.3	Porcentajes de horas de trabajo perdidas por estrés térmico, Camboya, Ghana, Chad y India, 1995 y 2030 (previsiones)	104

Recuadros

3.1	Estrés térmico y trabajadores vulnerables al aire libre en la ciudad de Bulawayo (Zimbabwe)	42
4.1	Vulnerabilidad a la exposición al calor entre los trabajadores agrícolas de América del Norte	49
4.2	Estrés térmico, condiciones de trabajo deficientes y efectos en la salud de los trabajadores en las plantaciones de caña de azúcar de América Central	50
5.1	Riesgos relacionados con el calor y medidas de seguridad y salud en el trabajo en los países del CCG	59
6.1	El estrés térmico en el trabajo y los trabajadores de la fabricación de ladrillos en la India	65
6.2	Impacto del estrés térmico en el trabajo al aire libre en la República Islámica del Irán	66
6.3	Calor extremo y migración en el Pakistán	67
6.4	Trabajadores al aire libre de bajos ingresos y riesgos de estrés térmico en Da Nang (Viet Nam)	68
6.5	El impacto del cambio climático en el mercado de trabajo de Tailandia	69
7.1	Temperatura ambiente, olas de calor y lesiones profesionales en Europa y Asia Central	73
8.1	El estrés térmico como causa de migración: consecuencias para la acción política	85
8.2	La adaptación al estrés térmico en el sector agrícola	88

Resumen ejecutivo

El calentamiento global convertirá el estrés térmico y las condiciones meteorológicas extremas en fenómenos habituales

Las previsiones sobre el clima apuntan hacia un aumento en la frecuencia y la intensidad de los episodios climáticos extremos, y una de las consecuencias de esta tendencia es la pérdida de puestos de trabajo y productividad. El aumento en las temperaturas mundiales causadas por el cambio climático convertirá el «estrés térmico» en un fenómeno habitual. Este tipo de estrés se refiere a un exceso de calor en el cuerpo superior a los niveles que este puede tolerar sin menoscabo de sus capacidades fisiológicas. Este exceso de calor aumenta los riesgos y la vulnerabilidad de los trabajadores; puede conducir a hipertermia y, en última instancia, a la muerte. La proliferación de las denominadas «islas de calor urbanas» –áreas de concentración de calor en el interior de las ciudades debido al aumento demográfico y la urbanización– intensificará más el impacto de las olas de calor, agravando los riesgos que afrontan los trabajadores. La respuesta del mundo del trabajo al calentamiento global debería abarcar los siguientes aspectos: unas políticas y medidas de adaptación para proteger a los trabajadores de estas condiciones; un planteamiento general para mitigar el cambio climático y frenar mayores incrementos aún de temperatura; reformas estructurales para ayudar a los agricultores a realizar la transición a otros sectores; y medidas para anticipar riesgos de orden climático. De igual forma, es importante adoptar un enfoque coherente para un desarrollo económico sostenible.

El calor es un riesgo para la seguridad y la salud en el trabajo

El calor excesivo en el trabajo crea riesgos profesionales para la salud; restringe las funciones y las capacidades físicas del trabajador, así como su capacidad y productividad laboral. La productividad laboral disminuye cuando la temperatura supera los 24 a 26 °C. Al alcanzar los 33 o 34 °C, con una intensidad de trabajo moderada, los trabajadores pierden un 50 por ciento de su capacidad. La exposición a niveles de calor excesivo puede propiciar una hipertermia, e incluso en ocasiones conducir a un desenlace fatal. Afecta a los trabajadores de todos los sectores, pero algunas profesiones padecen mayores riesgos porque entrañan más esfuerzos físicos y/o se desarrollan en el exterior. Por regla general, estas actividades se dan en los ámbitos de la agricultura, los bienes y servicios medioambientales (gestión de recursos naturales), la construcción, la recolección de residuos, los trabajos de reparación de urgencia, el transporte, el turismo y los deportes. Los obreros que trabajan en el interior de fábricas y talleres corren riesgos también si los niveles de temperatura no se regulan adecuadamente. Con niveles de temperatura elevada que inducen fatiga psíquica, puede resultar difícil incluso realizar tareas simples de oficina o de escritorio.

Se prevé que, en 2030, el estrés térmico inducirá una reducción del 2,2 por ciento en el número total de horas de trabajo en el mundo y de 2,4 billones de dólares de los Estados Unidos en el PIB mundial

Las previsiones basadas en el ascenso de la temperatura del planeta hasta un 1,5 °C a finales de siglo XXI, así como en las tendencias de la fuerza de trabajo, sugieren que, en 2030, se habrá perdido un 2,2 por ciento del total de horas de trabajo en todo el mundo debido a las altas temperaturas: una pérdida de productividad equivalente a 80 millones de puestos de trabajo a tiempo completo. Sin embargo, esta es una estimación conservadora porque, además de postular que el incremento a largo plazo de la temperatura del planeta no superará los 1,5 °C, parte del presupuesto de que el trabajo en la agricultura y en la construcción se lleva a cabo bajo la sombra. Este presupuesto se basa, por una parte, en que, en los países tropicales, alrededor de un 40 por ciento de los días son nublados y sin sol; y por otra, en que algunas actividades, sobre todo en la agricultura de subsistencia, pueden trasladarse a veces a horarios con menos calor. Si, por el contrario, pensamos en que las tareas agrícolas y de construcción se realizan a pleno sol, en 2030 la pérdida prevista de horas de

trabajo en todo el mundo aumentará a un 3,8 por ciento, el equivalente a 136 millones de puestos de trabajo. A medida que el calentamiento global siga su curso más allá de 2030, se espera que un mayor aumento de las temperaturas redunde en una productividad laboral aún menor.

Se ha estimado que las pérdidas económicas debidas al estrés por calor alcanzaron los 280 000 millones de dólares de los Estados Unidos en 1995; se prevé que esta cifra aumente a 2,4 billones (2 400 000 millones) en 2030, cuyo impacto será más acentuado en los países de ingresos más bajos y de ingresos medios bajos.

El estrés térmico está más extendido en los países con déficits de trabajo decente

En su conjunto, los países que están más afectados por el estrés térmico son países donde los índices de pobreza laboral, empleo informal y agricultura de subsistencia son más elevados. Además, los grupos y comunidades vulnerables de la población, incluidos los pueblos indígenas y tribales que dependen para su sustento de la agricultura o de los medios de vida del litoral, tienen mayor riesgo de sufrir las consecuencias adversas del aumento de temperaturas. Dado que la Agenda 2030 de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible hace hincapié en la necesidad de alcanzar de forma simultánea los objetivos medioambientales, sociales y económicos, vale la pena señalar que cabe esperar que los países que se vean más afectados por el estrés térmico sean también aquellos con los mayores déficits de trabajo decente. En la mayor parte de los países, el modelo general previsto es que cuanto mayor sea el número de horas de trabajo perdidas como resultado del estrés térmico, menor será la cobertura de sus sistemas de protección social.

El impacto del estrés térmico se distribuye desigualmente por la geografía mundial, con una reducción prevista de aproximadamente el 5 por ciento de las horas de trabajo en 2030, tanto en Asia Meridional como en África Occidental

Algunas subregiones corren mayor riesgo de sufrir las consecuencias adversas del calentamiento global. Se prevé que Asia Meridional y África Occidental serán las más perjudicadas. En un escenario de calentamiento global de 1,5 °C a finales del presente siglo, el estrés por calor en estas dos subregiones conduciría a una pérdida del 5,3 por ciento y del 4,8 por ciento de las horas de trabajo en 2030, lo que corresponde a alrededor de 43 millones y 9 millones de puestos de trabajo a tiempo completo, respectivamente. Se espera que el impacto en las subregiones europeas sea menor, donde se prevén pérdidas de productividad menores del 0,1 por ciento en todos los casos. No obstante, en Europa y América del Norte, las pérdidas sociales y económicas y en materia de salud podrían ser considerables durante los periodos de olas de calor extraordinariamente intensas.

Se prevé que en las subregiones situadas en latitudes tropicales o subtropicales, donde una gran proporción del empleo se encuentra en la agricultura o en la construcción, las pérdidas de productividad sean mayores debido a que el riesgo de padecer estrés térmico es más elevado en los trabajos realizados a pleno sol que en los realizados a la sombra. Estas regiones, densamente pobladas, se caracterizan por elevadas tasas de informalidad y por un empleo vulnerable, lo que expone particularmente a los trabajadores al aumento de las temperaturas.

Se prevé que los trabajadores agrícolas y de la construcción sean los más perjudicados, con un 60 y un 19 por ciento, respectivamente, del total de las horas de trabajo perdidas por estrés térmico en 2030

Los efectos del aumento de temperaturas se manifiestan de muy distinta manera según la profesión y el sector. Por ejemplo, los trabajos que entrañan esfuerzos físicos intensos o actividades realizadas a la intemperie durante un tiempo prolongado están especialmente expuestos a los crecientes niveles de calor. Es probable que los trabajadores de la agricultura y la construcción sean los más perjudicados. En 1995, el sector agrícola registró por sí solo el 83 por ciento de las horas de trabajo perdidas a nivel mundial debido al estrés térmico y se prevé que será del 60 por ciento en 2030. Si la temperatura no cesa de aumentar, algunas zonas agrícolas dejarán de ser productivas y muchos trabajadores se verán desplazados a otros sectores. Aunque el sector de la construcción solo representaba el 6 por ciento del total de horas de trabajo perdidas por estrés térmico en 1995, cabe suponer que este porcentaje aumentará hasta un 19 por ciento en 2030. Resulta llamativo que la mayoría de las horas de trabajo perdidas a causa del calentamiento global en América del Norte, Europa Occidental, Europa Septentrional y Europa Meridional, y en los Estados Árabes se concentren en el sector de la construcción.

El estrés térmico exagera la desigualdad y contribuye al desplazamiento de las poblaciones

Las pérdidas de productividad laboral causadas por el estrés térmico se concentran en las subregiones donde las condiciones del mercado de trabajo ya son precarias, como tasas elevadas de empleo vulnerable y pobreza laboral. Además, el estrés térmico es más habitual en la agricultura y la construcción, dos sectores que se caracterizan por un elevado nivel de informalidad. Los desafíos que plantea el estrés térmico podrían ensanchar las brechas actuales de género en el mundo laboral, sobre todo al empeorar las condiciones de trabajo de muchas mujeres empleadas en la agricultura de subsistencia (aunque, por supuesto, las condiciones de los hombres que trabajan en los emplazamientos de las obras de construcción podrían volverse también más difíciles). La exposición al calor durante el trabajo viene a sumarse a los riesgos para la salud a los que se ven expuestas las mujeres embarazadas.

El estrés térmico puede constituir también un factor que impulse a los trabajadores agrícolas a abandonar las zonas rurales en busca de mejores perspectivas en las ciudades o en otros países. Aunque, en última instancia, varios factores contribuyen a la decisión de migrar (por ejemplo, la desigualdad, la falta de oportunidades, los vínculos sociales, los conflictos y otras cuestiones relativas a la seguridad), el estrés por el calor está propiciando cada vez más la migración a otros países. Resulta significativo que, durante el periodo 2005-2015, los niveles más elevados de estrés térmico se asociaran con el crecimiento de los flujos migratorios, una tendencia que no se había observado en la década precedente. Esto bien puede ser una señal de que las familias tienen cada vez más en cuenta el cambio climático en sus decisiones con respecto a la migración.

La distribución por edad de las poblaciones será un factor importante del futuro del trabajo bajo condiciones de estrés térmico, porque el envejecimiento, tanto en el caso de las mujeres como en el de los hombres, se traduce en cambios en la regulación de la temperatura corporal. Además, las personas con edades superiores a los 50 años tienen mayor riesgo de contraer enfermedades cardiovasculares. Han de considerarse estos factores en el diseño de las medidas de adaptación.

Para que los trabajadores y las empresas puedan hacer frente al estrés térmico, se requieren políticas adecuadas, inversiones en tecnología y cambios de actitud

Si queremos cumplir con los objetivos de la Agenda 2030, habrá que realizar esfuerzos para mejorar la capacidad de adaptación de los trabajadores al aumento de las temperaturas. Aunque los gobiernos son determinantes para crear un entorno normativo e institucional que facilite el cambio de comportamiento en el lugar de trabajo, no es menos crucial el papel que desempeñan las organizaciones de empleadores y de trabajadores a la hora de la aplicación efectiva de las medidas de adaptación. Además de la aplicación de la normativa sobre seguridad y salud en el trabajo, es preciso mejorar los sistemas de alerta temprana cuando se den fenómenos de calor extremo y asegurarse de que la protección social cubra a la totalidad de la población. Las normas internacionales del trabajo, como el Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155), pueden contribuir a orientar a los gobiernos cuando estos elaboren políticas adaptadas a nivel nacional con objeto de minimizar los riesgos asociados al estrés térmico.

Una respuesta sectorial al estrés térmico en la agricultura y la construcción debería contemplar medidas de mejora tecnológica, desarrollo de las competencias profesionales y sensibilización

Alrededor del 60 por ciento de la reducción prevista de las horas de trabajo en 2030 como consecuencia del estrés térmico se concentra en el sector agrícola. En efecto, se calcula que la agricultura representará más del 90 por ciento de las horas de trabajo perdidas en África Central y Oriental en dicho año a causa del estrés térmico. Las consecuencias de esta pérdida de productividad en los rendimientos de la agricultura de subsistencia y, por tanto, en los precios de los alimentos serían una mayor pobreza y la inseguridad alimentaria. Existen varias opciones para minimizar el impacto del estrés térmico a largo plazo sobre la agricultura y garantizar mayor productividad y seguridad alimentaria, como la promoción de la mecanización y el desarrollo de las competencias profesionales. Algunas medidas orientadas a la supervisión y sensibilización sobre las condiciones climáticas de una región, como las que se están aplicando actualmente en Kenya, pueden contribuir a que las familias rurales se adapten a las condiciones de estrés por calor.

Al igual que en el sector de la construcción, una planificación urbana inteligente puede contribuir considerablemente a mitigar el estrés térmico en las zonas de emplazamiento de las obras en las grandes ciudades a medio y largo plazo. Además, la adopción de medidas específicamente destinadas a hacer un seguimiento de las condiciones climáticas en estas zonas en obras, un mejor intercambio de información y comunicación, y la introducción de mejoras tecnológicas pueden propiciar que los trabajadores de la construcción y sus empleadores se adapten más eficazmente al estrés por calor.

Los gobiernos, los empleadores y los trabajadores son los principales impulsores del cambio en la adaptación al aumento de temperaturas –y en la atenuación de sus efectos– en el mundo del trabajo

Los gobiernos deben colaborar con las organizaciones de trabajadores y de empleadores a través del diálogo social con el fin de diseñar, aplicar y dar seguimiento a las políticas de atenuación de efectos y adaptación a los mismos, como se recomendó en las *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos* (OIT, 2015). El diálogo social desempeña un papel crucial en el fomento de las políticas nacionales, en particular de las políticas sobre seguridad y salud en el trabajo. Con la ayuda de las herramientas de diálogo social, como los convenios colectivos, los empleadores y los trabajadores pueden concebir e implementar políticas para hacer frente al estrés térmico que se ajusten a la medida de las necesidades y realidades específicas de su lugar de trabajo.

1. El estrés térmico y el trabajo decente

El mundo del trabajo mantiene una relación estrecha con el entorno natural. La degradación medioambiental tiene efectos negativos directos en el mundo del trabajo. La disponibilidad de puestos de trabajo y la consecución de condiciones de trabajo seguras, saludables y decentes está supeditada a la ausencia de peligros ambientales y la preservación de la estabilidad medioambiental. Los riesgos y peligros asociados a la degradación ambiental suelen afectar con más contundencia a los trabajadores vulnerables (OIT, 2018a). El aumento de la frecuencia y la intensidad de los desastres naturales asociados a la actividad de los seres humanos ya han causado pérdidas de productividad. De cara al futuro, los aumentos de temperatura previstos harán que se generalice el estrés térmico, lo que reducirá el número total de horas de trabajo y afectará, sobre todo, a los trabajadores vulnerables de los países en desarrollo.

Por lo tanto, los daños derivados de un cambio climático no mitigado constituyen una amenaza directa para el crecimiento del producto interno bruto (PIB) real, así como para la productividad laboral y las condiciones de trabajo (OIT, 2018b).

El estrés térmico es un peligro para la salud...

Este tipo de estrés se refiere a un exceso de calor en el cuerpo por encima de los niveles que este puede tolerar sin menoscabo de sus capacidades fisiológicas (Kjellstrom *et al.*, 2016). Para que el cuerpo funcione de manera normal es imprescindible mantener la temperatura corporal alrededor de 37 °C. Pero solo se puede conseguir este equilibrio de la temperatura corporal con un intercambio constante de calor entre el cuerpo y el ambiente. La cantidad de calor que debe intercambiarse depende del calor total producido por el cuerpo con la actividad física muscular y del calor recibido, si lo hubiere, del ambiente (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional – NIOSH, 2016). El nivel de estrés que sufre un trabajador en un lugar de trabajo donde hace calor está influenciado por cuatro factores ambientales: la temperatura, la humedad, el calor irradiado (por ejemplo, del sol o de un horno) y la velocidad del viento (Instituto de Medio Ambiente y Seguridad Humana de la Universidad de las Naciones Unidas – EHS, 2018).

Por encima de un cierto umbral de estrés térmico, los mecanismos de regulación interna del cuerpo ya no son capaces de mantener la temperatura corporal al nivel necesario para que el funcionamiento sea normal. La consecuencia es que aumenta el riesgo de sufrir malestar o limitaciones en las funciones y capacidades físicas y, en última instancia, también aumenta el riesgo de sufrir lesiones y enfermedades debidas al calor. Estas últimas enfermedades van desde formas leves, como sarpullido por calor, calambres y agotamiento por calor, hasta hipertermias potencialmente mortales. Las funciones físicas y cognitivas se ven afectadas cuando la temperatura corporal sube por encima de 38 °C («agotamiento por calor»); si dicha temperatura supera los 40,6 °C («hipertermia»), el riesgo de sufrir daño en los órganos, pérdida del conocimiento y, en última instancia, muerte aumenta considerablemente (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático – IPCC, 2014a). La aclimatación fisiológica al calor¹ puede ofrecer cierta protección, pero no una protección completa; además, no se desarrolla de manera automática, sino después de un determinado periodo de transición (normalmente una o dos semanas de exposición al calor). Durante los periodos en los que se alcanzan picos de calor en algunos países más cálidos, se sobrepasa con demasiada frecuencia el umbral de aclimatación de los trabajadores y persisten los riesgos de trabajar a altas temperaturas.

1. La aclimatación o la aclimación al calor se produce a través de exposiciones repetidas al calor natural (aclimatación) o artificial (aclimación) que son lo suficientemente estresantes como para elevar tanto las temperaturas internas como las de la piel. Esta adaptación biológica reduce los esfuerzos fisiológicos (por ejemplo, la frecuencia cardíaca y las temperaturas corporales), mejora el bienestar, aumenta la capacidad de actividad física y reduce el riesgo de enfermedades graves derivadas del calor durante la exposición al estrés térmico (Sawka, Périard y Racinais, 2016).

... que pone en peligro la seguridad de los trabajadores y reduce su productividad...

El mecanismo natural de defensa del trabajador contra el estrés térmico consiste en ralentizar su ritmo de trabajo, hacer descansos más frecuentes y prolongados o limitar el número de horas de trabajo, todo lo cual, a su vez, reduce la productividad, el rendimiento económico y los ingresos familiares. Se han publicado normas internacionales que especifican los niveles máximos recomendados de exposición al calor y que establecen descansos periódicos en los lugares de trabajo tanto para los trabajadores aclimatados como para los no aclimatados (ISO, 1989; Parsons, 2003). La Recomendación sobre la higiene (comercio y oficinas), 1964 (núm. 120) prevé que «[c]uando los trabajadores estén sometidos a temperaturas muy bajas o muy altas, se les deberían conceder pausas durante las horas de trabajo, o jornadas más reducidas, o se deberían tomar otras medidas oportunas» (párrafo 25).

La exposición al calor extremo puede dar lugar a enfermedades profesionales y pérdidas de productividad, además de aumentar el riesgo de lesiones. Entre los efectos negativos concretos figuran palmas sudorosas, gafas de seguridad empañadas, mareos y un funcionamiento defectuoso de la función cerebral responsable de la capacidad de razonamiento, lo que, por supuesto, genera riesgos adicionales. Los riesgos para la seguridad y la salud en el trabajo derivados del calor se agravan en los lugares de trabajo mal ventilados y que carecen de sistemas de refrigeración (OIT, 2019). Además, la mayor parte de los trabajadores que sufren estrés térmico en los países en desarrollo no están cubiertos por un seguro de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales y, por lo tanto, no tienen atención médica ni las prestaciones de enfermedad necesarias durante el periodo de incapacidad para trabajar, ni una pensión por discapacidad si su capacidad para generar ingresos se ve mermada. Sus familias tampoco pueden reclamar una pensión de sobreviviente en caso de fallecimiento del sostén de la familia. En todo el mundo, solo el 34 por ciento de las personas en edad de trabajar tienen algún tipo de cobertura en caso de sufrir un accidente del trabajo o una enfermedad profesional (OIT, 2017a).

... de manera desigual entre sectores y regiones.

El impacto del estrés térmico varía en función del sector de empleo y de las regiones geográficas. Por ejemplo, los trabajos que exigen mucho esfuerzo físico son los más afectados por el aumento de los niveles de calor, ya que la propia actividad física hace que el cuerpo genere mucho calor interno, que debe ser liberado para evitar la aparición de fatiga térmica. Los trabajos en los que los trabajadores deben usar ropa pesada y equipo de protección personal también son más propensos a verse afectados por el estrés térmico. Por lo tanto, los trabajadores agrícolas y de la construcción se encuentran entre las categorías de trabajadores más expuestos (IPCC, 2014a). Sin embargo, el estrés térmico también puede convertirse en un problema para los obreros que trabajan en el interior, si los niveles de temperatura dentro de las fábricas y los talleres no se regulan adecuadamente. Algunas profesiones del sector de los servicios también se ven afectadas por el aumento de los niveles de calor, entre ellos los trabajos de recolección de residuos, los de reparación de urgencia, el transporte, el turismo y los deportes. Incluso las tareas básicas de oficina y de escritorio se vuelven difíciles de realizar a altas temperaturas cuando aparece el agotamiento mental (Hancock, Ross y Szalma, 2007; Costa *et al.*, 2016).

El hecho de que los trabajadores más vulnerables de los países en desarrollo y emergentes (por ejemplo, los trabajadores por cuenta propia en la agricultura o los trabajadores migrantes en el sector de la construcción) sean los más afectados por el estrés térmico suscita cuestiones de justicia social. Los problemas en términos de equidad social que plantea la exposición al calor ya se están haciendo sentir en algunas áreas tropicales (Kjellstrom *et al.*, 2018). El 79 por ciento o más de la población total de los países de bajos ingresos vive en zonas tropicales.

El estrés térmico, recrudecido por el cambio climático, obstaculiza los avances en aras del trabajo decente y la justicia social...

La subida de los niveles de calor causada por el cambio climático pone en peligro los avances en aras del trabajo decente, dado que deteriora las condiciones de trabajo y menoscaba la seguridad, la salud y el bienestar de los trabajadores, además de reducir su productividad que está estrechamente relacionada con los niveles de vida. Teniendo en cuenta la relación que hay entre el tipo de empleo y las condiciones de calor en el trabajo, al hacer las previsiones de la incidencia del estrés térmico hay que tener en cuenta la distribución del empleo en el país o región en cuestión, junto con otros indicadores del mercado laboral.

Aunque se estudian los efectos fisiológicos de la exposición al calor en el lugar de trabajo desde la década de 1950, el debate sobre el impacto del estrés térmico en el trabajo decente en el contexto del cambio climático solo ha cobrado impulso recientemente. Las preocupaciones que suscitaba la exposición al calor en el lugar de trabajo se plantearon por primera vez en el Cuarto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2007), a las que se les prestó aún más atención en el Quinto Informe de Evaluación del IPCC (2014a y 2014b). No se consiguió entender bien cuál era el problema hasta que se combinaron los resultados de una investigación de larga data sobre las respuestas fisiológicas al calor con la ciencia emergente del cambio climático. El reconocimiento tardío del cambio climático como disciplina científica ha demorado la adopción de respuestas políticas.

El cambio climático mundial está agravando los riesgos para la salud y la seguridad en el trabajo de una gran parte de la fuerza laboral mundial (Kjellstrom *et al.*, 2009; Flouris *et al.*, 2018). Si no se toman medidas oportunas, más de 4000 millones de personas que viven en zonas muy cálidas sufrirán efectos adversos en la salud y la seguridad, y verán mermada su capacidad de trabajo durante el siglo XXI (Kjellstrom *et al.*, 2016). Cuando se empieza a acusar un calor excesivo en una región, la emigración a zonas más frías suele ser la única solución (OIM, 2017).

La alteración de las condiciones térmicas en muchos lugares de trabajo de todo el mundo está haciendo que se incumplan las normas internacionales (por ejemplo, la ISO, 2017) y las directrices y códigos de prácticas de la OIT sobre entornos de trabajo donde hace mucho calor (por ejemplo, OIT, 2001a y 2001b), mientras que las empresas luchan por adaptarse al aumento del calor. Además, es probable que futuros episodios de calor extremo inciten a muchos trabajadores vulnerables a emigrar, lo que exacerbará los patrones migratorios actuales (OIM, 2017). El Acuerdo de París reconoce que el cambio climático es una de las primeras causas de migración y recoge una referencia específica a los «migrantes» en su preámbulo en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), (Naciones Unidas, 2015). De hecho, los trabajadores migrantes suelen ser una de las categorías más afectadas por los riesgos relacionados con el clima. Sin embargo, la migración interna o internacional también constituye una estrategia viable de adaptación al cambio climático si se habilitan canales legales de migración para los trabajadores, por ejemplo, oportunidades de trabajo estacional o temporal en zonas más frías.

... y, de manera más general, pone en peligro el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible si no se adoptan medidas concretas.

Es probable que el impacto del estrés térmico en la productividad de la mano de obra sea una de las consecuencias económicas más graves del cambio climático. Las previsiones indican que las pérdidas económicas se producirán en distintos niveles y que afectarán a los trabajadores, sus familias, las empresas y las comunidades en su conjunto. En el caso de las economías muy expuestas, los efectos podrían ser tan extremos que podrían menoscabar la producción económica nacional, lo que a su vez tendría consecuencias en las perspectivas mundiales. Los efectos económicos, sociales y sobre la salud del estrés térmico dificultarían la lucha contra la pobreza y la promoción del desarrollo humano y, por consiguiente, también la consecución de la mayoría de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, entre ellos los relacionados con la pobreza, la seguridad alimentaria, la salud, el trabajo decente y el crecimiento económico, la desigualdad y las ciudades.

Si no se toman medidas para mejorar la capacidad de adaptación² de los lugares de trabajo en todo el mundo, es probable que el aumento de las temperaturas ponga en peligro la consecución de los objetivos de sostenibilidad ambiental, social y económica establecidos en los ODS (cuadro 1.1).

Está claro que se deben tomar medidas preventivas de forma proactiva para remediar los problemas que genera el estrés térmico. Junto con los gobiernos, tanto los empleadores como los trabajadores deberían participar en el diseño y la aplicación de políticas de mitigación y adaptación. Como se indica en las *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos* de 2015 de la OIT (en adelante, las *Directrices para una transición justa* de la OIT), los trabajadores y los empleadores son quienes mejor pueden aplicar medidas de adaptación y adoptar medidas en el lugar de trabajo, como garantizar el cumplimiento de las normas de salud y seguridad, y configurar soluciones prácticas para que los trabajadores puedan trabajar pese a las altas temperaturas.

2. Por «capacidad de adaptación» se entiende el potencial, la capacidad o la aptitud de un sistema para adaptarse a los acicates del cambio climático o a sus efectos o repercusiones (IPCC, 2014a).

Cuadro 1.1 Impacto del estrés térmico en el trabajo en relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Objetivo	Prioridad	Impacto del aumento del calor en el lugar de trabajo
1		Los trabajadores más afectados son los grupos de ingresos más bajos, en particular los trabajadores agrícolas, los agricultores a pequeña escala y de subsistencia y los trabajadores ocasionales de las zonas urbanas de los países en desarrollo tropicales y subtropicales. Los regímenes de protección social de estos países suelen ofrecer una cobertura parcial.
2		Una reducción de las horas de trabajo disponibles, y por consiguiente también de la producción, entre los agricultores a pequeña escala y de subsistencia puede afectar a la seguridad alimentaria de las familias.
3		La exposición a gran escala a lesiones causadas por el calor y a riesgos para salud, como la hipertermia, el agotamiento e incluso la muerte, hará fracasar las medidas adoptadas para mejorar la salud, en particular en los países que carecen de cobertura sanitaria universal. Los migrantes pueden ser especialmente vulnerables a los riesgos sanitarios si no tienen acceso a servicios de atención médica y de seguridad y salud en el trabajo en el país de destino.
4		Los estudiantes expuestos al calor posiblemente no tengan acceso a educación y aprendizaje de calidad, de la misma manera que es bastante probable que el personal docente expuesto al calor tampoco pueda impartirlos.
5		Muchas ocupaciones profesionales con exposición al calor afectan de manera diferente a mujeres y hombres, especialmente en los países en desarrollo. El embarazo aumenta los riesgos de exposición al calor.
8		Los nuevos picos de calor extremo afectan a las condiciones de trabajo, la productividad y el crecimiento económico. Dificultan el cumplimiento de las normas y directrices internacionales sobre seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores. Además, sus consecuencias económicas son importantes.
10		Las regiones templadas de ingresos altos sufren menos estrés térmico que las regiones en desarrollo tropicales y subtropicales, lo que contrarresta las medidas concebidas para reducir las desigualdades.
11		El calor extremo supone un reto para el entorno construido (casas y lugares de trabajo) y su sostenibilidad. Lo que llama la atención es que las olas de calor son más intensas en las zonas urbanas.
13		El impacto del cambio climático en el trabajo es un gran desafío para la resiliencia al clima que aún no ha sido reconocida o abordada de manera efectiva con medidas internacionales y nacionales.

Fuente: Adaptado de PNUD, 2016.

En el presente informe se examinan las repercusiones que tendrá el aumento de las temperaturas y de la creciente frecuencia e intensidad de las olas de calor en el trabajo decente y la productividad laboral. Sobre la base de datos climáticos y de empleo, se presentan estimaciones de las pérdidas de productividad actuales y previstas que serán consecuencia del estrés térmico a escala nacional, regional y mundial. En nuestro análisis se tendrá en cuenta que la temperatura, la humedad, la velocidad del viento, la intensidad física y otros factores afectan a la forma en que el aumento de las temperaturas influye en la capacidad de trabajo físico de los trabajadores. La pérdida de productividad se mide en términos de una menor capacidad de trabajo y se traduce en un número equivalente de horas de trabajo perdidas³. En el informe se registran los efectos del estrés térmico en los trabajadores en cuatro sectores, a cada uno de los cuales le ha sido asignado uno de tres niveles de intensidad de trabajo físico. Se presume que los trabajadores agrícolas y de la construcción (de quienes también se presupone que trabajan al aire libre) tienen mayor intensidad de trabajo físico, en el caso de los obreros (trabajadores industriales)⁴ se presume que tienen una intensidad moderada y en el caso de los trabajadores del sector de los servicios se presume una intensidad más baja. En el informe se examinan a continuación las políticas pertinentes de adaptación y mitigación. A corto plazo, es preciso adoptar políticas de empleo proactivas y medidas adecuadas de adaptación al cambio climático para que los trabajadores, las empresas y las familias vulnerables puedan adaptarse al aumento de las temperaturas. A largo plazo, para prevenir el estrés térmico en el trabajo y proteger a la futura mano de obra de los riesgos derivados del calor será indispensable adoptar medidas para mitigar el cambio climático.

3. Por ejemplo, hasta una temperatura de unos 24 °C, los trabajadores no ralentizan su ritmo y la temperatura no repercute en su capacidad de trabajo. Sin embargo, cuando se alcanzan temperaturas de alrededor de 33-34 °C, en un supuesto de un trabajo de intensidad física moderada, los trabajadores pierden el 50 por ciento de su capacidad de trabajo. Esto significa que en una hora un trabajador produce solo la mitad de lo que hubiera podido producir sin estrés térmico, lo que se traduce en el equivalente a media hora de trabajo perdida (véase el anexo I). Las funciones de exposición-respuesta que hemos utilizado proceden de datos epidemiológicos (Wyndham, 1969; Sahu, Sett y Kjellstrom, 2013).

4. A los efectos del presente informe, la construcción forma parte de una categoría distinta del sector industrial. El sector industrial abarca, sobre todo, la minería, la industria manufacturera y los servicios públicos.

2. Panorama general

2.1 El cambio climático y la creciente incidencia del estrés térmico

En esta sección se examinan los niveles mundiales de calor y se presenta un panorama general de los países y regiones que se encuentran en situación de riesgo. Con el fin de estimar la incidencia del estrés térmico, se utiliza uno de los índices de estrés térmico más comunes en salud profesional, a saber, la temperatura de bulbo húmedo y de globo (WBGT), medida en grados Celsius. El índice WBGT fue diseñado específicamente para evaluar la actividad laboral y se calcula sobre la base de la temperatura, la humedad, el movimiento del aire (la velocidad del viento) y el calor irradiado (sol o sombra) (Parsons, 2014). Para los fines de nuestro análisis, hemos calculado el valor máximo WBGT del mes más caluroso en áreas geográficas pequeñas (celdilla de cuadrícula), aplicando el mismo método que se utilizó para identificar los peligros asociados al calor para la salud en el trabajo en el último Informe de Evaluación del IPCC (IPCC, 2014a).

Los niveles y tendencias de calor presentados en esta sección cubren dos periodos de 30 años cada uno. Se utilizan promedios de 30 años porque la comunidad de científicos especializados en cuestiones climáticas considera que ese es el periodo mínimo durante el cual se puede demostrar una tendencia climática a largo plazo, a diferencia de las condiciones meteorológicas o de los fenómenos extremos (OMM, 2018). Los valores presentados para las variables climáticas son, por lo tanto, «instantáneas» del término medio de 30 años de cada uno de estos dos periodos. Por ejemplo, el gráfico 2.1 comprende los años 1981-2010 y ofrece una instantánea del clima en 1995, mientras que el gráfico 2.2 comprende los años 2071-2099¹ y ofrece una instantánea del clima previsto en 2085.

La distribución del estrés térmico en el mundo no es uniforme. Como puede verse en el gráfico 2.1, las áreas tropicales y subtropicales son las más calurosas en general. El mes más caluroso en la práctica en cada una de estas áreas depende de diversas variables, como los patrones eólicos y los monzones. Cabe señalar que los valores WBGT que se muestran en este gráfico se basan en las temperaturas medidas a la sombra; en condiciones a pleno sol después del mediodía serían unos 2-3 °C más altas².

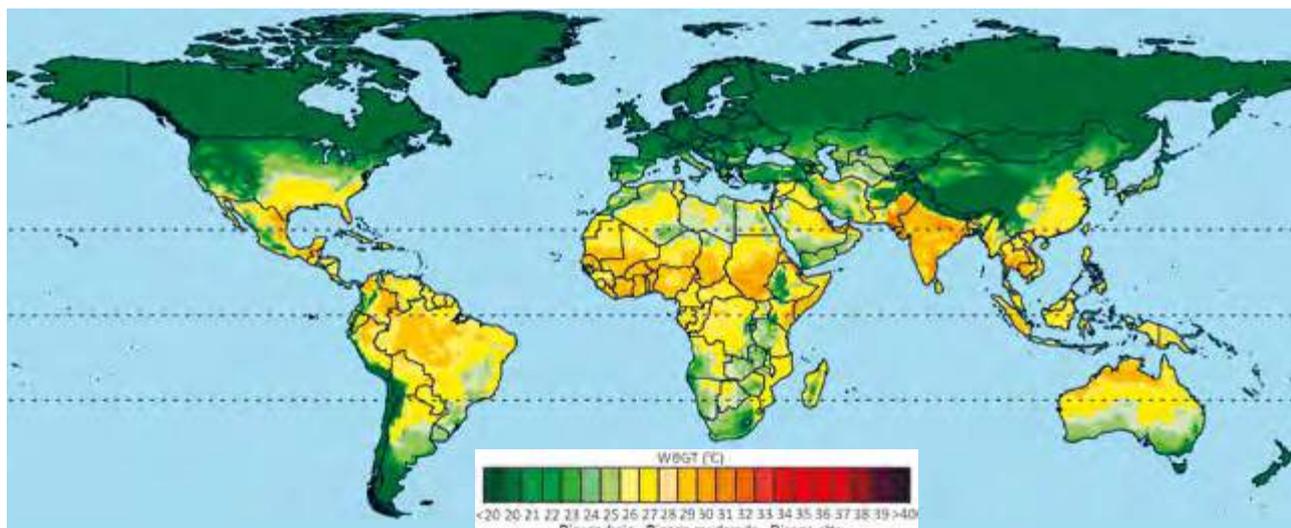
Para ayudar a los trabajadores de zonas muy calurosas a sobrellevar el calor, se deben hacer algunos ajustes, como programar el trabajo de manera apropiada y establecer periodos de descanso que reduzcan la fatiga térmica en sus cuerpos. Este es un ejemplo de las repercusiones que tiene el clima en la productividad laboral. Las únicas áreas frías en las latitudes tropicales y subtropicales se encuentran a gran altitud, con inclusión de regiones de México y América del Sur (los Andes), África Oriental (Etiopía y Kenya) y Asia (Tíbet y el Himalaya). En consecuencia, la producción de la mano de obra en las regiones tropicales y subtropicales ya es inferior a la de las regiones más frías (Gallup, Sachs y Mellinger, 1999).

En el gráfico 2.2 se muestra, utilizando el mismo esquema de colores, la incidencia prevista del estrés térmico en 2085 en un escenario en el que la temperatura media mundial aumentará 2,7 °C con respecto a los niveles preindustriales a finales de siglo, de conformidad con la Trayectoria de Concentración Representativa 6,0 (RCP6,0), que es uno de los cuatro escenarios de la evolución de

1. Se trata de un periodo de 29 años (2071-2099) debido a la disponibilidad de datos climáticos utilizados para la modelización.

2. Para calcular el índice de estrés térmico cuando se trabaja al sol a partir del mediodía es necesario añadir 2 °C a la temperatura WBGT a la sombra (Kjellstrom, Lemke y Otto, 2013).

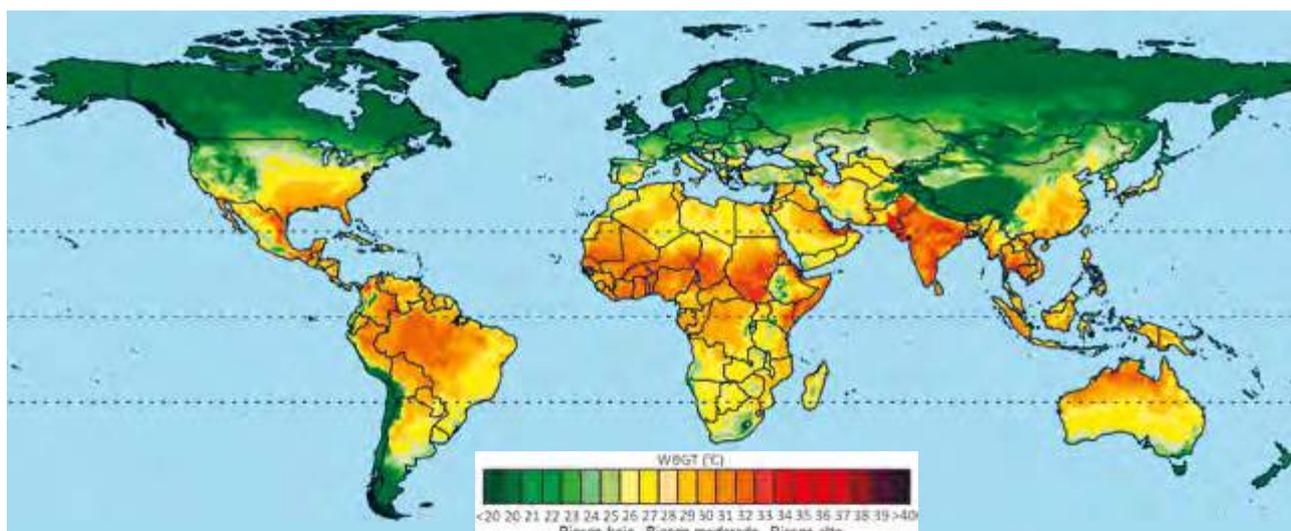
Gráfico 2.1 Incidencia estimada del estrés térmico a escala mundial en 1995



Nota: El mapa muestra la media de 30 años (1981-2010) de la WBGT máxima diaria estimada (valores por la tarde a la sombra) durante el mes más cálido a escala local en 67 420 pequeñas áreas geográficas (celdillas de cuadrícula) que abarcan 50 km x 50 km en el ecuador.

Fuente: IPCC, 2014a.

Gráfico 2.2 Incidencia prevista del estrés térmico a escala mundial en 2085



Nota: El mapa muestra la media de 29 años (2071-2099) de la WBGT máxima diaria prevista (valores por la tarde a la sombra) durante el mes más cálido a escala local en 67 420 pequeñas áreas geográficas (celdillas de cuadrícula) que abarcan 50 km x 50 km en el ecuador. Las previsiones se basan en el escenario de cambio climático RCP6,0; se calculó la media de los valores WBGT de los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M para cada celdilla de cuadrícula.

Fuente: Mapa basado en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

las concentraciones atmosféricas de los gases de efecto invernadero (GEI) adoptados por el IPCC (2014b), que corresponden a cuatro futuros climáticos diferentes. Al compararlo con el gráfico 2.1, se puede observar que las previsiones indican que los mayores aumentos de estrés térmico en las áreas pobladas se producirán en el África subsahariana, el sur de la India, el norte de Australia y en Asia Sudoriental.

Las temperaturas medias anuales subregionales durante el periodo 1981-2010 ilustran la variedad de condiciones que hay en las áreas de latitud baja y alta. Las temperaturas medias anuales son relativamente similares en las áreas de latitud baja de muchas regiones diferentes. Sin embargo, en las áreas de latitudes altas, incluidas las grandes áreas árticas (partes de América del Norte y de Europa Septentrional), las temperaturas medias anuales son negativas. Esto se debe a que en estas áreas las temperaturas descienden a valores muy bajos en los meses más fríos, y que los inviernos son largos comparados con las áreas de latitud más baja. En las regiones tropicales, por ejemplo, la temperatura en los meses más fríos sigue siendo relativamente alta.

Cuadro 2.1 Temperatura media anual en todas las subregiones del mundo en 1995 y las previsiones de aumentos en 2025 y 2085 (°C)

Región	Subregión	Temperatura media anual (°C)	Aumento según el escenario de calentamiento global de 1,5 °C (RCP2,6)		Aumento según el escenario de calentamiento global de 2,7 °C (RCP6,0)	
		1995	2025	2085	2025	2085
África	África Septentrional	+23,7	1,2	1,5	1,1	3,1
	África Central	+24,5	1,2	1,3	1,0	3,0
	África Oriental	+23,6	1,0	1,1	0,9	2,7
	África Meridional	+19,5	1,1	1,2	0,9	3,0
	África Occidental	+27,6	1,1	1,3	1,0	3,0
Las Américas	Caribe	+25,5	1,0	1,0	0,7	2,1
	América Central	+22,4	1,0	1,1	0,8	2,6
	América del Sur	+21,1	1,0	1,1	0,8	2,5
	América del Norte	-4,5	1,6	2,1	1,6	4,4
Asia y el Pacífico	Asia Oriental	+6,3	1,3	1,7	1,2	3,2
	Asia Sudoriental	+25,6	0,8	1,0	0,8	2,2
	Islas del Pacífico	+21,8	1,0	1,2	1,0	2,6
	Asia Meridional	+20,5	1,1	1,4	1,0	3,0
Estados Árabes		+24,0	1,3	1,6	1,2	3,4
Europa y Asia Central	Europa Septentrional	+3,8	1,5	1,8	1,5	3,3
	Europa Meridional	+13,5	1,2	1,6	1,1	2,8
	Europa Occidental	+9,7	1,2	1,5	1,2	2,9
	Europa Oriental	-4,6	2,0	2,4	1,8	4,8
	Asia Central	+7,8	1,8	1,8	1,6	3,8
	Asia Occidental	+11,5	1,2	1,5	1,1	3,1

Nota: Los años 1995, 2025 y 2085 son los puntos medios de los tres periodos de 30 años utilizados en nuestro análisis. Los escenarios de cambio climático RCP2,6 y RCP6,0 prevén un aumento de la temperatura mundial a finales del siglo XXI de 1,5 °C y 2,7 °C, respectivamente, con respecto a los niveles preindustriales.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

En el cuadro 2.1 se muestran las temperaturas medias actuales de todas las subregiones del mundo y las estimaciones de aumentos de temperatura en 2025 y 2085 en los escenarios de cambio climático RCP2,6 y RCP6,0, que prevén un aumento de la temperatura de 1,5 °C y 2,7 °C, respectivamente, a finales del siglo. Las previsiones de aumentos de temperatura en 2025 en todas las subregiones son relativamente similares en los dos escenarios, ya que cualquier aumento en un futuro próximo será consecuencia de los GEI ya emitidos. Sin embargo, los aumentos de temperatura previstos en 2085 en el escenario RCP6,0 son a menudo el doble de los previstos en el escenario RCP2,6. Esto está en consonancia con los cambios en la temperatura media mundial previstos por los dos escenarios. Aunque las previsiones indican que los mayores aumentos se producirán en las subregiones más frías (América del Norte y Europa Oriental), también señalan que las subregiones más calurosas experimentarán un aumento de las temperaturas, lo que agravaría claramente los riesgos asociados al calor en los lugares de trabajo.

2.2 Tendencias del mercado laboral y exposición al estrés térmico

En esta sección, las tendencias del mercado laboral mundial se desglosan por subregión y en los cuatro sectores pertinentes para el análisis del estrés térmico: la agricultura, la construcción, la industria y los servicios. Se presentan previsiones de las tendencias del mercado de trabajo hasta 2030, basadas en las estimaciones de la OIT, lo que constituye una parte importante del informe, ya que el tipo de trabajo realizado y las condiciones de trabajo también determinan la probabilidad de que los trabajadores estén expuestos al estrés térmico.

Las previsiones indican que la población mundial en edad de trabajar (de 15 años o más) aumentará, pasando de 3900 millones en 1995 a 6600 millones en 2030 (un aumento del 69 por ciento). Este crecimiento se distribuye de manera muy dispar entre las subregiones. Así pues, las previsiones señalan que la población en edad de trabajar de Asia Oriental y Meridional aumentará sustancialmente, mientras que, por ejemplo, en Europa Oriental disminuirá.

Del mismo modo, las tasas de participación en la fuerza de trabajo (la proporción de la población total en edad de trabajar que está actualmente empleada o que busca empleo) son bastante heterogéneas entre las subregiones. Por ejemplo, en 1995, según estimaciones de la OIT, las tasas de participación en la fuerza de trabajo variaban entre el 40,8 por ciento (África Septentrional) y el 72,9 por ciento (Asia Oriental). La diferencia entre estas dos subregiones refleja en gran medida sus diferentes tasas de participación de la mujer en la fuerza de trabajo (21 por ciento en África Septentrional, frente al 69 por ciento en Asia Oriental). Según las previsiones, las tasas de participación en la fuerza de trabajo aumentarán ligeramente en casi la mitad de las subregiones del mundo en 2030, mientras que en las demás subregiones se producirá una disminución. Esta última tendencia puede reflejar en parte los cambios en la distribución por edad de la población en las subregiones; es decir, a medida que la población envejece, hay más personas que dejan de formar parte de la fuerza laboral, lo que reduce las tasas de participación. Sin embargo, las previsiones indican que subregiones como Asia Oriental experimentarán un gran crecimiento de la fuerza laboral en cifras absolutas. Algunas de las repercusiones previstas relacionadas con el calor que se analizan más adelante en este informe reflejan la importancia de dicho crecimiento.

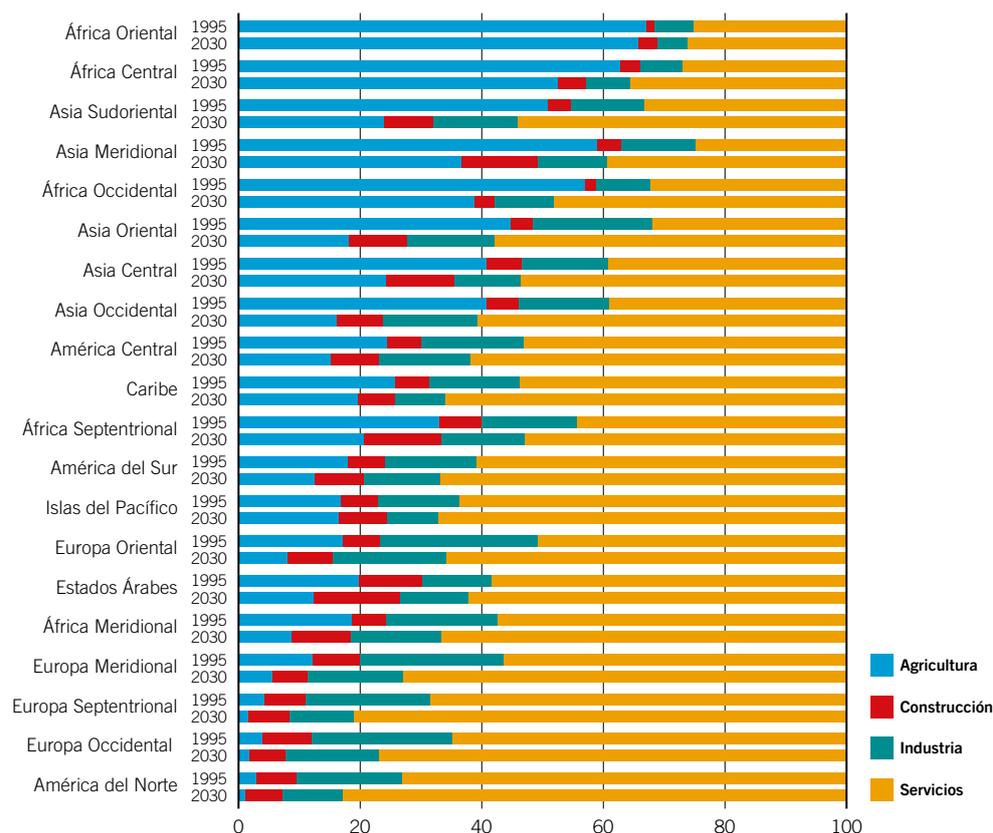
La composición del empleo también es muy distinta en función de la subregión de que se trate. En la mayoría de las subregiones de África, por ejemplo, la agricultura sigue siendo un sector con mucho empleo. Así pues, en 1995, la agricultura representaba el 67,2 por ciento, el 62,8 por ciento y el 57,1 por ciento del empleo total en África Oriental, Central y Occidental, respectivamente (véase el gráfico 2.3). Al mismo tiempo, estas subregiones presentan un riesgo moderado a alto de exposición al estrés térmico.

La combinación de un alto nivel de empleo agrícola y la ubicación geográfica hace que estas subregiones sean propensas a sufrir graves repercusiones relacionadas con el calor, lo que intensifica los riesgos que lleva asociados para la salud de los trabajadores y aumenta el número de horas de trabajo perdidas. Las subregiones con una alta proporción de empleo en el sector de la construcción, como los Estados Árabes, también serán más proclives a sufrir los peligros asociados al calor. En cambio, en América del Norte y en varias subregiones europeas, la agricultura representa un porcentaje bajo del empleo total. Con la excepción de algunas zonas de América del Norte, estas subregiones presentan un bajo riesgo de exposición al estrés térmico.

Cabe señalar que, dependiendo de su etapa de desarrollo, algunas áreas poseen mayores capacidades de adaptación que otras. Algunos de los medios con los que los países avanzados pueden hacer frente a la exposición al calor son la asignación de recursos financieros para la creación y mejora de la infraestructura, la capacidad institucional para adaptar las reglamentaciones (en particular las relativas a la seguridad y la salud en el trabajo) con el fin de que reflejen los cambios aplicados a las condiciones de trabajo. Las subregiones de África y Asia, donde los trabajadores corren un alto riesgo de sufrir efectos asociados al calor, tienen menos capacidad de adaptación que, por ejemplo, las subregiones europeas, donde los problemas relacionados con el calor son menos pronunciados.

La evolución demográfica y el aumento del estrés térmico determinarán diversos retos sociales y del mercado laboral que se afrontarán en el futuro en muchas partes del mundo, especialmente en Asia y el Pacífico. En primer lugar, la previsión de crecimiento demográfico de esa región, que pasará de 3000 millones de habitantes en 1990 a 4600 millones en 2030 (estimaciones basadas en la base de datos ILOSTAT) significa que el estrés térmico afectará a muchas más personas en Asia y el Pacífico en su vida cotidiana. En segundo lugar, el envejecimiento de la población empeorará los efectos perjudiciales del estrés térmico, ya que las personas de edad avanzada suelen tener más dificultades para adaptarse a las altas temperaturas. De hecho, los adultos mayores corren un mayor riesgo de sufrir estrés térmico, dado que su capacidad para dispersar el calor a través del flujo sanguíneo y la sudoración de la piel es menor (McGregor *et al.*, 2015). En cuanto a las repercusiones en el mercado laboral, el examen de la proporción de trabajadores de edad avanzada (con edades comprendidas

Gráfico 2.3 Composición sectorial del empleo total por subregión, 1995 y previsiones para 2030 (en porcentajes)



Nota: El sector de la construcción no está incluido en el sector industrial, dado que se muestra por separado.

Fuente: Base de datos ILOSTAT.

entre 55 y 64 años), como porcentaje de la población total, nos da una idea de los retos que afrontaremos. En Asia y el Pacífico, los trabajadores de edad avanzada representaban el 6 por ciento de la población total en 1990, y las previsiones indican que esta proporción aumentará al 11 por ciento en 2030 (estimaciones basadas en ILOSTAT).

2.3 Metodología

La metodología que utilizamos para determinar el impacto del estrés térmico en la productividad laboral combina modelos climáticos y previsiones de las temperaturas mundiales con previsiones de la fuerza laboral y datos de salud en el trabajo. Se ha estimado la correlación entre la temperatura prevista, el estrés térmico y la productividad laboral utilizando una combinación de fuentes de datos y modelos (Kjellstrom *et al.*, 2018). En el cuadro 2.2 se presenta un resumen simplificado de las fuentes de datos y los modelos utilizados, así como de los pasos analíticos realizados (se explican con más detalle en el anexo I).

Las fuentes de datos comprenden datos históricos sobre la temperatura, la humedad y la velocidad del viento de la Unidad de Investigación Climática de la Universidad de East Anglia. Las previsiones sobre el clima se basan en los modelos de circulación general acordados por el IPCC para obtener resultados de los parámetros climáticos sobre la base de las emisiones de GEI y el acoplamiento de la atmósfera y el océano. Las previsiones también se basan en datos del Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project (Proyecto de Intercomparación de Modelos de Impacto Intersectorial) y de los modelos climáticos HadGEM2 (Hadley Centre Global Environmental Model, versión 2) y GFDL-ESM2M (Geophysical Fluid Dynamics Laboratory) para el escenario RCP2,6, que prevé un calentamiento global de 1,5 °C a finales de siglo. Cabe señalar que los niveles de calor previstos a escala mundial en 2030 son similares en los cuatro escenarios RCP; es a partir de entonces cuando empiezan a aparecer diferencias significativas. Los datos de población proceden del conjunto de datos «Gridded Population of the World», que se basa en las estimaciones de población de las Naciones Unidas y en las evaluaciones de la distribución por edades realizadas por el Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (Lutz, Butz y KC, 2014).

Cuadro 2.2 Resumen de las fuentes de datos y modelos utilizados, y de los pasos analíticos realizados

Paso	Datos de entrada	Resultado
1. Selección de datos climáticos	<p>a) Datos históricos mensuales de temperatura, humedad y velocidad del viento (1981-2010);</p> <p>b) Futuro aumento modelado en los datos (2011-2099) para el escenario de calentamiento a 1,5 °C.</p>	Temperaturas (T _{máx} , T _{mín} , T _{media}), humedad relativa y velocidad del viento en pequeñas áreas geográficas (celdillas de cuadrícula) que abarcan 50 km x 50 km en el Ecuador.
2. Derivación del índice mensual de estrés térmico (WBGT) de cada área geográficamente pequeña	Datos climáticos seleccionados en el paso 1. Los datos del periodo histórico 1981-2010 fueron denominados «1995» (punto medio). Los datos de «2030» fueron obtenidos con los datos del modelo de 2011-2040 y ajustados desde el punto medio de 2025 para conformar los datos de 2030.	Valor mensual plurianual del índice de estrés térmico (WBGT) de los datos históricos; Distribución diaria del índice de estrés térmico (WBGT) (máximo y medio) de los datos previstos.
3. Estimación de las distribuciones horarias del índice de estrés térmico (WBGT)	<p>a) Valores mensuales del índice de estrés térmico (WBGT) de los datos históricos (obtenidos en el paso 2);</p> <p>b) Media mensual de los valores diarios del índice de estrés térmico (WBGT) (máximo y medio) (obtenidos a partir de los valores diarios del paso 2).</p>	Número de horas al mes con temperaturas normalizadas (WBGT) entre 20 °C y 50 °C (estimadas con el método «4+4+4» [*]).
4. Estimación de los datos del empleo de cada pequeña área geográfica con la aplicación de las estimaciones nacionales de la tasa de ocupación de la población por sectores de empleo a los datos sobre la población de esa área	<p>a) Estimaciones nacionales de la tasa de ocupación de la población (de 15 años o más) en cuatro sectores: agricultura, construcción, industria y servicios;</p> <p>b) Datos sobre la población (de 15 años o más) en cada área geográfica pequeña.</p>	Proporción del empleo (trabajadores de 15 años o más) en cada uno de los cuatro sectores de cada pequeña área geográfica.
5. Derivación de la relación entre la exposición al calor y la respuesta fisiológica	<p>a) Datos cuantitativos de los estudios epidemiológicos sobre el impacto del estrés térmico en la capacidad de trabajo;</p> <p>b) Las directrices ISO 7243 sobre los niveles de intensidad de trabajo con diferentes tasas metabólicas.</p>	Funciones sin problemas que relacionan el índice de estrés térmico (WBGT) con la pérdida de capacidad de trabajo prevista en tres niveles de intensidad de trabajo físico (200 W, 300 W, 400 W).
6. Cálculo de las horas de trabajo perdidas por trabajador en cada nivel de intensidad física en cada pequeña área geográfica	<p>a) Datos de exposición al estrés térmico en celdilla de cuadrícula (WBGT) (obtenidos en el paso 3);</p> <p>b) Tres funciones de exposición y reacción de cada nivel de intensidad física (obtenidos en el paso 5).</p>	Potenciales horas de trabajo a la luz del día en cada pequeña área geográfica y las correspondientes horas de trabajo perdidas por trabajador.
7. Cálculo del total de horas de trabajo perdidas por países y subregiones	<p>a) Horas de luz natural perdidas por trabajador en cada pequeña área geográfica;</p> <p>b) Número de trabajadores en cada sector en cada pequeña área geográfica.</p>	Porcentaje de posibles horas de trabajo perdidas por cada nivel de intensidad de trabajo físico.

* Para completar la información sobre el método 4+4+4, véase el anexo I.

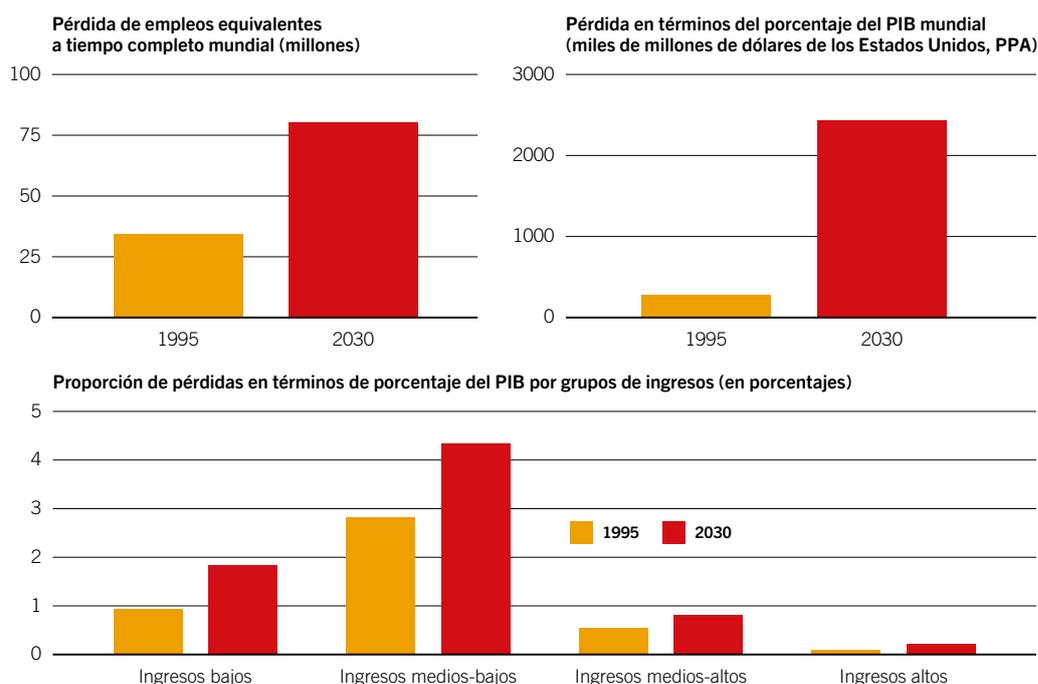
2.4 El estrés térmico y sus efectos sobre la productividad laboral

Las estimaciones señalan que en 1995 se perdió el 1,4 por ciento del total de horas de trabajo en todo el mundo como consecuencia de las altas temperaturas, lo que equivale a unos 35 millones de puestos de trabajo a tiempo completo (véase el gráfico 2.4). Se estima que la pérdida en términos de porcentaje del PIB ascendió a 280 000 millones de dólares de los Estados Unidos en términos de paridad del poder adquisitivo (PPA). Las estimaciones obtenidas combinando un aumento de la temperatura mundial de 1,5 °C a finales del siglo XXI con las tendencias de la fuerza de trabajo sugieren que, en 2030, momento en el que está previsto que la temperatura mundial haya aumentado cerca de 1,3 °C, la proporción del total de horas de trabajo perdidas aumentará al 2,2 por ciento, lo que representa una pérdida de productividad equivalente a 80 millones de empleos a tiempo completo. En consecuencia, cabe esperar que la pérdida en términos monetarios ascienda a 2,4 billones de dólares de los Estados Unidos (PPA). Los países de ingresos más bajos y de ingresos medios bajos serían los más afectados, con pérdidas de un 4 y el 1,5 por ciento de su PIB en 2030, respectivamente. Estos resultados están en consonancia con un estudio que señala pérdidas de 311 000 millones de dólares de los Estados Unidos (PPA) en 2010 y de 2,4 billones (PPA) en 2030 (DARA y FVC, 2012). La pérdida de PIB aumentará hasta un 9 por ciento en un país que sea representativo de bajos ingresos en 2100 (FMI, 2017).

Sin embargo, es casi seguro que las cifras anteriores son una subestimación, ya que las previsiones parten de dos asunciones: que el aumento de la temperatura media mundial a finales de siglo no superará los 1,5 °C, y que los trabajos agrícolas y de la construcción se llevan a cabo a la sombra. (Para consultar una comparación de las estimaciones a pleno sol y a la sombra, véase el anexo II). Las previsiones indican que la pérdida económica debida a una menor productividad de la fuerza laboral será mayor que la causada por cualquier otra alteración importante relacionada con el cambio climático, como la elevación del nivel del mar y la pérdida de biodiversidad (para consultar una comparación entre estos fenómenos, véanse DARA y FVC, 2012).

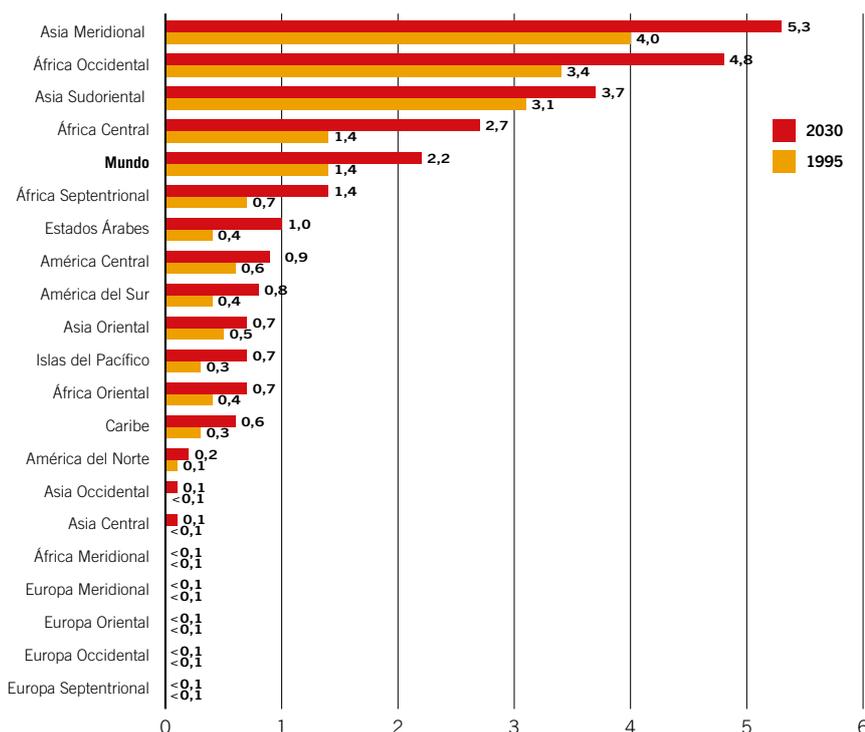
Los efectos negativos del aumento de las temperaturas se distribuyen de manera dispar entre las subregiones (véase el gráfico 2.5). Está previsto que Asia Meridional y África Occidental sean las subregiones más afectadas por el estrés térmico, con pérdidas de productividad en 2030 del 5,3 por ciento y del 4,8 por ciento, que corresponden a unos 43 y 9 millones de empleos a tiempo completo, respectivamente.

Gráfico 2.4 Empleo equivalente a tiempo completo y pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico, a escala mundial y por grupos de ingresos, 1995 y previsiones para 2030



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y de los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (se ha utilizado como fuente el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo).

Gráfico 2.5 Horas de trabajo perdidas por causa del estrés térmico por subregión, 1995 y previsiones para 2030 (en porcentajes)



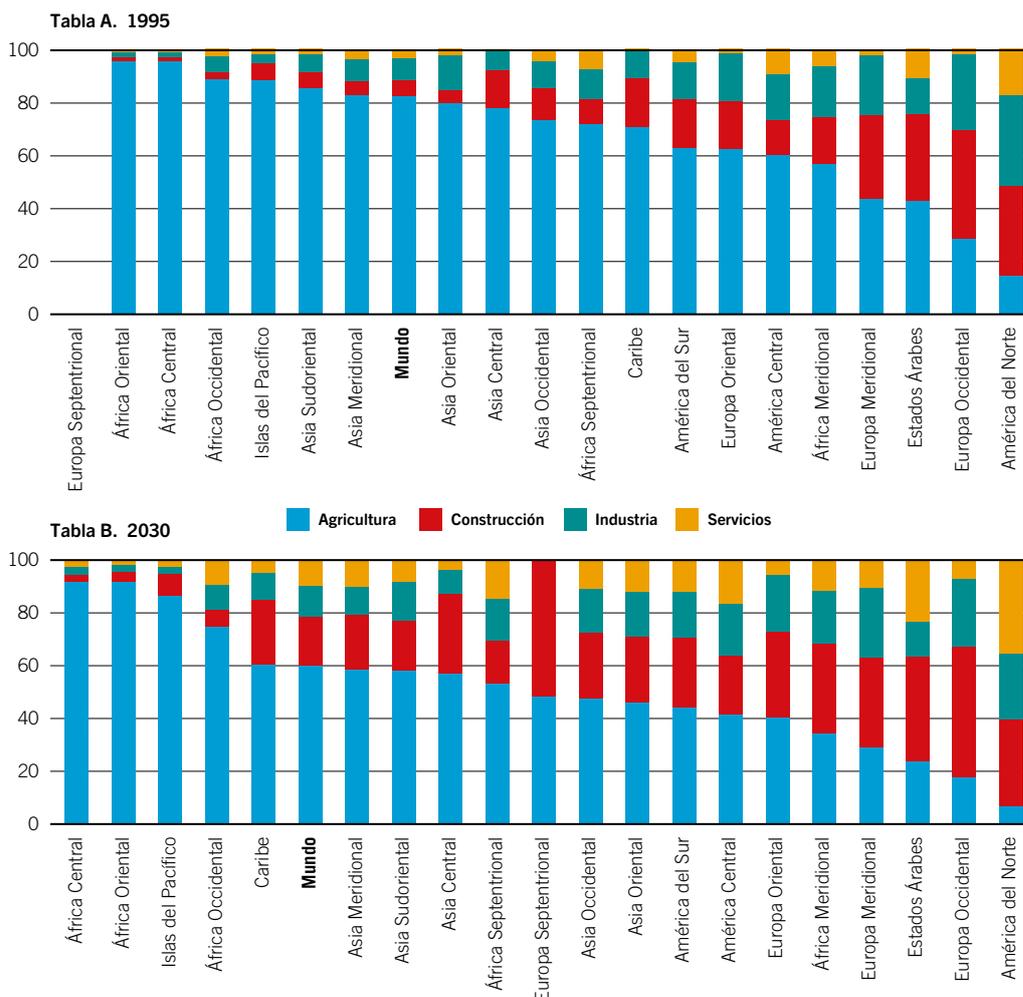
Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y de los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (se ha utilizado como fuente el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo).

Si se observa el extremo opuesto del espectro climático, las áreas geográficas en las que actualmente hace demasiado frío para trabajar podrían pasar a tener un clima más propicio para el trabajo como consecuencia del calentamiento global. Dado que estas áreas tienen una baja densidad de población, cabe esperar que el impacto del calentamiento global en el aumento de las horas de trabajo sea pequeño. De hecho, nuestras previsiones apuntan a que el estrés térmico tenga un efecto prácticamente nulo en la productividad laboral de Europa Septentrional.

Los trabajadores agrícolas y de la construcción serán los más afectados. Solo el sector agrícola representa el 83 por ciento y el 60 por ciento de las horas de trabajo mundiales perdidas por causa del estrés térmico en 1995 y en 2030, respectivamente (gráfico 2.6). Lo cual no es sorprendente, dada la naturaleza física del trabajo agrícola, que se realiza principalmente al aire libre, y también en vista de que un gran número de trabajadores se dedican a la agricultura en las áreas en las que las previsiones indican que serán las más afectadas por el estrés térmico en el futuro. Un aumento aún mayor de la temperatura, como se prevé en un escenario en el que todo sigue igual, haría que algunas de esas áreas fueran completamente improductivas, desplazando a un gran número de trabajadores. Según las previsiones, otros sectores clave del empleo ocupan una parte cada vez mayor de las horas de trabajo mundiales perdidas como consecuencia del estrés térmico. Así, cabe prever que el sector de la construcción represente el 19 por ciento de las pérdidas totales en 2030, frente al 6 por ciento en 1995. También se pueden observar patrones similares a nivel subregional. Por ejemplo, la mayoría de las horas de trabajo perdidas a causa del calentamiento global en América del Norte, Europa Occidental, Europa Septentrional y Europa Meridional, y los Estados Árabes se concentran en el sector de la construcción.

En 1995, los sectores de la industria y los servicios representaban el 9 por ciento y el 3 por ciento, respectivamente, de las horas de trabajo perdidas por causa del estrés térmico; las previsiones señalan que esta proporción aumentará al 12 por ciento y al 10 por ciento en 2030. Esta tendencia puede explicarse en cierta medida por el cambio de la composición mundial del empleo (es decir, que aumenta sin cesar el número de trabajadores que trabajan en el sector de los servicios), pero también tiene que ver con el aumento de la exposición al calor en los lugares de trabajo.

Gráfico 2.6 Horas de trabajo perdidas por causa del estrés térmico por sector, 1995 y previsiones para 2030 (en porcentajes)



Nota: Las estimaciones de pérdida de productividad en Europa Septentrional en 1995 son prácticamente nulas. Por lo tanto, las horas de trabajo perdidas por estrés térmico por sector son irrelevantes en esta subregión.

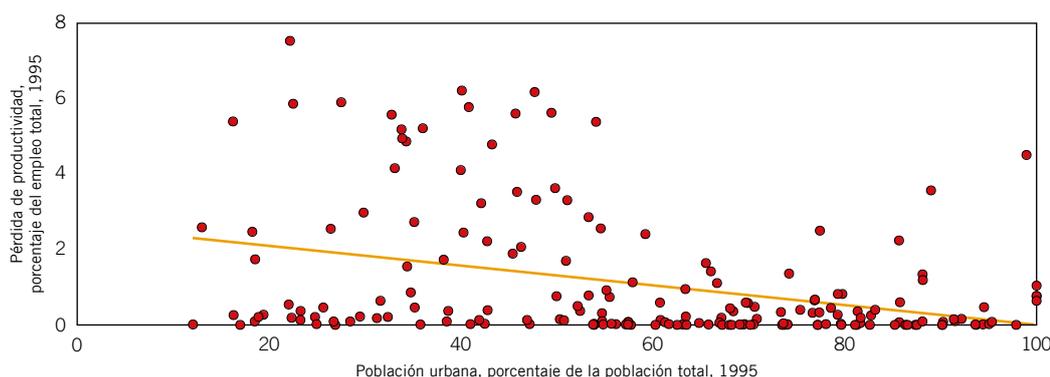
Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y de los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (se ha utilizado como fuente el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo).

2.5 Islas de calor urbanas

La intensidad de los aumentos de temperatura puede variar en el seno de los países, y el impacto puede ser especialmente alto en las ciudades. El fenómeno de la isla de calor urbana hace referencia a áreas urbanas o metropolitanas que son significativamente más cálidas que las áreas rurales circundantes como consecuencia de la absorción del calor solar por parte de edificios y carreteras, y también como consecuencia de actividades humanas (IPCC, 2007). Esta modificación del clima local inducida por la intervención humana puede atribuirse principalmente a las alteraciones en el equilibrio de la energía superficial causadas por las variaciones en el uso del suelo, las propiedades de la superficie y la configuración del área urbana (Coutts, Beringer y Tapper, 2007). Por ejemplo, a diferencia de la vegetación, los materiales de construcción urbanos (entre ellos, el hormigón y el asfalto) pueden absorber el calor durante el día e irradiarlo durante la noche (Bhargava, Lakmini y Bhargava, 2017). Además, los sistemas de calefacción y refrigeración de los edificios y los vehículos contribuyen al calor de fondo en el medioambiente urbano.

Como consecuencia, las diferencias de temperatura entre las zonas urbanas y rurales pueden ser bastante pronunciadas. Por ejemplo, en el cambio de milenio, se registraron intensidades máximas de islas de calor urbanas (basadas en la temperatura del aire) de 7 °C y 8 °C en Londres y Nueva York, respectivamente (Watkins *et al.*, 2002; Gedzelman *et al.*, 2003). De forma similar, tres estudios centrados en ciudades de la península ibérica identificó intensidades máximas de islas de calor urbanas de 8-9 °C en Madrid (López Gómez *et al.* 1993), 8 °C en Barcelona (Moreno García, 1994) y 5 °C en Zaragoza (Cuadrat, 2004).

Gráfico 2.7 Correlación entre las estimaciones de pérdidas de productividad laboral debidas al estrés térmico y la urbanización, 183 países de todas las subregiones del mundo, 1995 (en porcentajes)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en los *Indicadores de Desarrollo Mundial* del Banco Mundial.

Aunque algunos efectos de las islas de calor urbanas pueden ser beneficiosos (por ejemplo, la prolongación de la temporada de crecimiento de las vegetación), la mayoría tienen repercusiones negativas en las economías locales. Algunos de estos efectos negativos son el aumento del consumo de energía (especialmente en los sistemas de refrigeración), las elevadas emisiones de contaminantes atmosféricos y de GEI, el deterioro de la salud y el bienestar humanos, y el deterioro de la calidad del agua (Bhargava, Lakmini y Bhargava, 2017). En un estudio de Estrada, Botzen y Tol (2017) se analizaron 1692 ciudades (entre ellas, todas las principales ciudades del mundo) y se constató que los costos económicos totales del cambio climático para las ciudades a lo largo de este siglo podrían ser hasta 2,6 veces más altos si se tienen en cuenta los efectos de las islas de calor urbanas. En promedio, las ciudades podrían perder el 5,6 por ciento de su PIB a finales de siglo.

En el gráfico 2.7 se muestra la correlación entre la pérdida estimada de productividad laboral debida al estrés térmico en 1995 y el grado de urbanización de todos los países analizados a los efectos del presente informe. Los países con mayores pérdidas de productividad suelen tener menores tasas de urbanización. Merece la pena señalar que la metodología que hemos utilizado no tiene en cuenta las islas de calor urbanas ni las olas de calor. En consecuencia, es probable que estos resultados subestimen la magnitud de las pérdidas de productividad laboral, especialmente en países muy urbanizados.

Posiblemente, el efecto de las islas de calor urbanas se intensifique en el futuro con la expansión de los centros urbanos y el aumento de la población urbana tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, y puede verse aún más exacerbado por los futuros aumentos de temperatura. Por lo tanto, es importante que los responsables de la formulación de políticas adopten medidas para hacer frente al efecto de las islas de calor urbanas, sobre todo, cuando elaboren estrategias de ordenación urbana (Bhargava, Lakmini y Bhargava, 2017).

En los Estados Unidos, por ejemplo, varias ciudades han aplicado distintas estrategias para reducir el efecto de las islas de calor urbanas. Entre estas estrategias figura la instalación de techos fríos y pavimentos fríos, en los que se utilizan materiales especiales que reflejan la luz solar, y el aumento del arbolado urbano. En 2014, la administración municipal de Los Ángeles aprobó una reforma de las normas de construcción vigentes por la que se exigía que las viviendas nuevas y remodeladas tuviesen techos fríos (Consejo de la Ciudad de Los Ángeles, Ordenanza núm. 183149). Los materiales utilizados en los techos fríos están diseñados para mitigar el efecto islas de calor urbanas al reflejar más luz solar y absorber menos calor que un techo hecho con materiales ordinarios. Asimismo, la administración municipal de Phoenix, Arizona, ha puesto en marcha un «Plan General de Techos Fríos» y un «Plan General de Árboles y Sombra», en los que se prevé la instalación de techos fríos y la plantación de árboles para mitigar los efectos del calor en el área metropolitana de la ciudad. La evaluación de todas estas iniciativas muestra que la combinación del aumento de la arboleda urbana y de la instalación de techos fríos baja la temperatura y reduce la necesidad de utilizar aire acondicionado, mejorándose así la eficiencia energética y reduciéndose aún más los niveles de calor (Middel y Chhetri, 2014).

La ciudad de Ahmedabad, en el oeste de la India, incorporó una iniciativa de techos fríos en su Plan de Acción contra el Calor de 2017, en el que se preveía facilitar techos fríos asequibles a los residentes de los barrios marginales de la ciudad y a los pobres de las zonas urbanas, es decir, a quienes fuesen más vulnerables a los efectos del calor extremo sobre la salud. La iniciativa tiene por objeto convertir los techos de por lo menos 500 viviendas de barrios marginales en techos fríos, mejorar la reflectividad de los techos de los edificios públicos y las escuelas, y sensibilizar a la población (Kaur, 2017).

En Singapur, la iniciativa Skyrise Greenery, puesta en marcha en 2009, ha convertido con éxito al país en una «ciudad ajardinada» y ha mitigado el efecto islas de calor urbanas mediante la plantación de vegetación en las azoteas y la instalación de jardines verticales. En la actualidad hay más de 200 proyectos de este tipo en el país, que abarcan 100 hectáreas de vegetación en rascacielos y está previsto que abarquen 200 hectáreas en 2030 (Gobierno de Singapur, 2018).

Varias ciudades australianas también han reconocido la importancia del efecto islas de calor urbanas y han aplicado estrategias para resolver este problema (Imran *et al.*, 2018; Norton *et al.*, 2015; Razzaghmanesh, Beecham y Salemi, 2016; Steeneveld *et al.*, 2014). Por ejemplo, en Ballarat, en el Estado de Victoria, se ha adoptado un plan de acción que establece principios y conceptos de planificación urbana con miras a facilitar la creación de áreas verdes urbanas y a mejorar la gestión local de los recursos hídricos. El plan de acción se centra en el concepto de una «ciudad verde-azul», es decir, recrear un ciclo natural del agua al mismo tiempo que se facilita la creación de áreas verdes urbanas y se respalda una infraestructura ecológica saludable. Abarca iniciativas concebidas para aumentar la arboleda, mejorar la infraestructura ecológica y reducir los riesgos derivados del calor para los grupos más vulnerables de la población (Ciudad de Ballarat, 2016).

2.6 Vulnerabilidad de los trabajadores y las subregiones desfavorecidas

Las pérdidas de productividad ocasionadas por el estrés térmico se concentran en subregiones que ya tienen condiciones de mercado de trabajo precarias. Por ejemplo, la proporción de trabajadores que menos opciones tienen de trabajar en el sector formal, como los trabajadores familiares auxiliares y los trabajadores por cuenta propia, es particularmente alta en la mayor parte de las subregiones en las que se registraron las mayores pérdidas de productividad ocasionadas por el estrés térmico en 2015. De hecho, en las dos subregiones más afectadas por el estrés térmico (Asia Meridional y África Occidental), esta categoría de trabajadores representaba más del 70 por ciento del empleo total (gráfico 2.8, tabla A). Aunque un poco más débil, se puede observar una correlación similar entre el estrés térmico y la pobreza laboral. Se define la tasa de pobreza laboral como la proporción de trabajadores que viven con menos de 1,90 dólares de los Estados Unidos al día a precios internacionales de 2011, medida como un porcentaje de la fuerza de trabajo total. Como se muestra en la tabla B del gráfico 2.8, algunas de las subregiones africanas más afectadas por el estrés térmico, como África Occidental y África Central, también tienen los niveles más altos de pobreza laboral. Asia Meridional, la subregión más afectada por el estrés térmico, también tiene un nivel relativamente alto (alrededor del 15 por ciento) de pobreza laboral.

Se pueden observar patrones similares si examinamos la relación que hay entre el impacto del estrés térmico y otros indicadores del mercado laboral, como la informalidad y la seguridad social, a escala nacional (gráfico 2.9). Una de las principales características del empleo informal es la falta de cobertura de la seguridad social, como señala la OIT (2014). Los países de los que se espera que sufran pérdidas significativas de productividad laboral como consecuencia del estrés térmico suelen tener altos niveles de informalidad y cobertura insuficiente de la seguridad social. En algunos países africanos con pérdidas de productividad ocasionadas por el estrés térmico superiores al 3 por ciento, la economía informal representa hasta el 90 por ciento del empleo total, y menos de la cuarta parte de la población está protegida por alguna modalidad de seguridad social.

Aunque no son necesariamente causales, las correlaciones mencionadas más arriba ponen de relieve la especial vulnerabilidad de las regiones en las que se concentran diversos puntos débiles del mercado de trabajo, y a las que también afecta mucho el estrés térmico. El hecho de que los trabajadores más vulnerables de los países en desarrollo y emergentes sean los más afectados por el estrés térmico suscita cuestiones de justicia social, es decir, que es más probable que el estrés térmico contribuya a aumentar la desigualdad. Estas observaciones coinciden con lo señalado por Burke, Hsiang y Miguel (2015), quienes, al estudiar una muestra de unos 170 países durante el periodo 1960-2010, constataron que, en el caso de los países fríos, el calentamiento contribuyó a mejorar hasta cierto punto su desempeño económico. Existe una temperatura media anual óptima que gira en torno a 13 °C, en la que el desempeño económico alcanza su punto máximo. Todo calentamiento que tenga por consecuencia que la temperatura media se eleve por encima de ese nivel conduce a una disminución de la productividad económica; la tasa de disminución se acelera con el calentamiento subsiguiente. Cuanto más caluroso sea un país, más perjuicio económico ocasiona cada grado centígrado adicional de calentamiento. Dado que se espera que algunos de los países de ingresos altos más fríos se beneficien del calentamiento, mientras que los países tropicales de ingresos más bajos se ven perjudicados, las previsiones indican que la desigualdad mundial aumentará como consecuencia del cambio climático (*ibid.*).

Gráfico 2.8 Correlación entre la pérdida de productividad laboral ocasionada por el estrés térmico y la proporción de: A) trabajadores por cuenta propia y trabajadores familiares auxiliares y B) trabajadores pobres, todas las subregiones del mundo, 2015

Tabla A. Trabajadores por cuenta propia y trabajadores familiares auxiliares

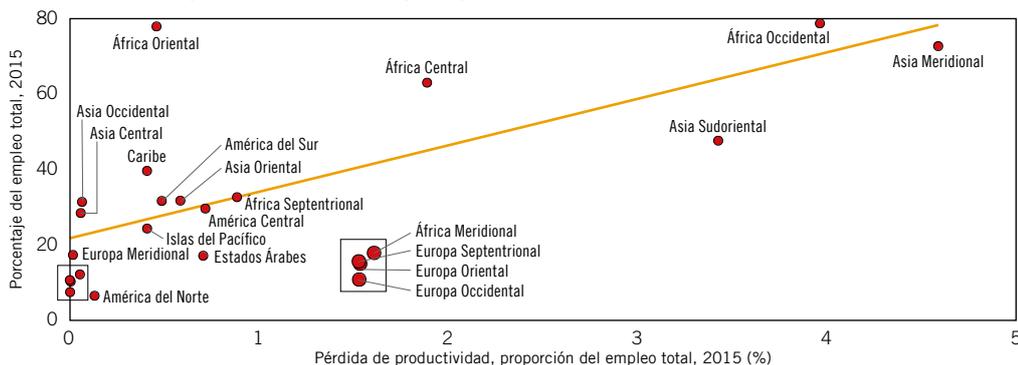
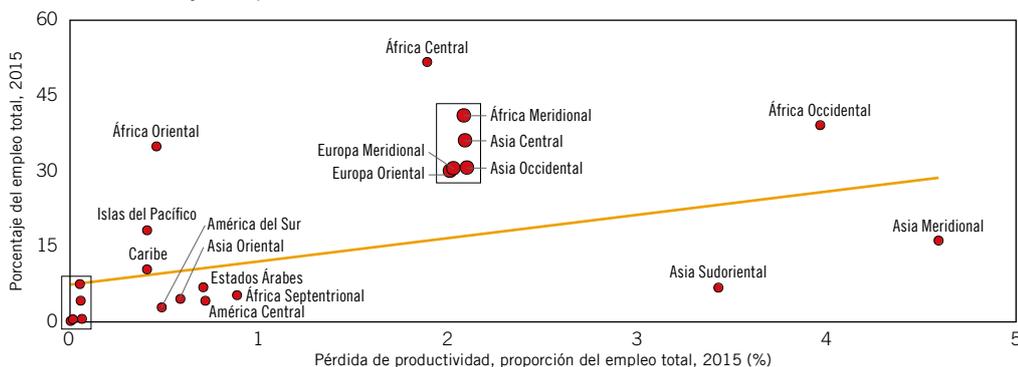


Tabla B. Trabajadores pobres



Nota: En la tabla B no figuran todas las subregiones del mundo porque en América del Norte, Europa Septentrional y Europa Occidental hay tan pocos trabajadores pobres que no se pueden presentar datos estadísticamente relevantes.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y de los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (se ha utilizado como fuente el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo).

Gráfico 2.9 Correlación entre la pérdida de productividad laboral ocasionada por el estrés térmico, 2015 y A) la informalidad y B) la cobertura de la seguridad social, en países seleccionados (año más reciente con datos disponibles)

Tabla A. Informalidad

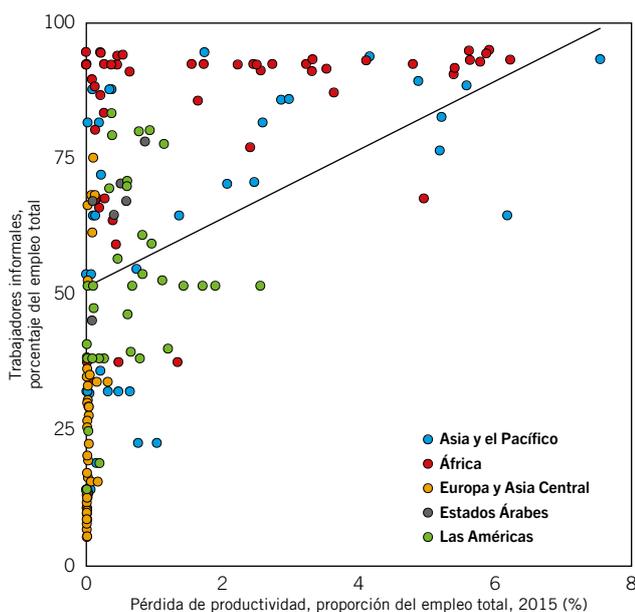
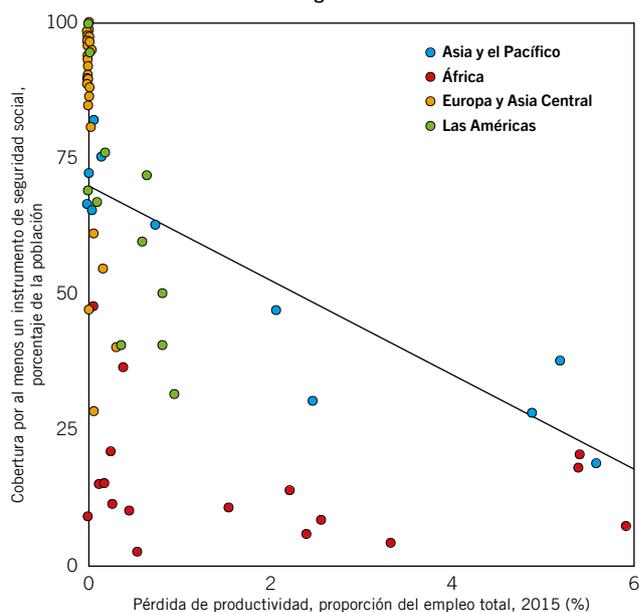


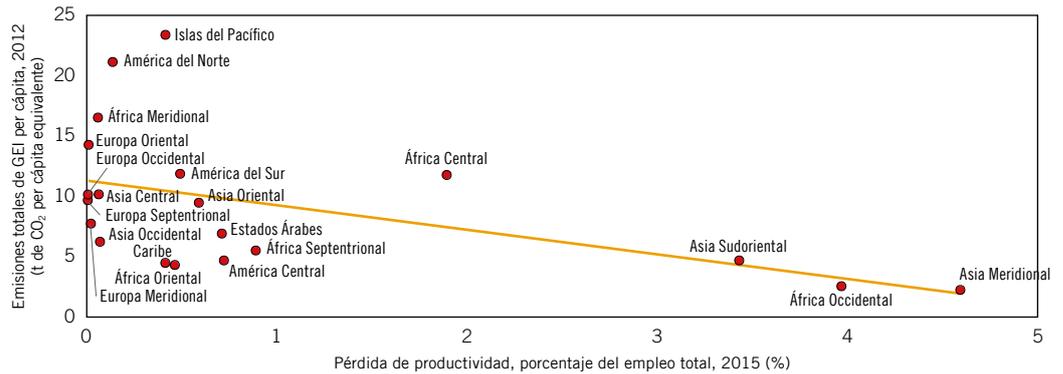
Tabla B. Cobertura de la seguridad social



Nota: No se dispone de datos sobre la cobertura de la seguridad social en los Estados Árabes (tabla B).

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y de los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (se ha utilizado como fuente el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo).

Gráfico 2.10 Correlación entre las emisiones de GEI y la pérdida de productividad laboral ocasionada por el estrés térmico, todas las subregiones del mundo, 2012 y 2015



Nota: Se excluyeron varios países del cálculo de las emisiones regionales de GEI por carecerse de datos. En particular, no se disponía de datos de la Arabia Saudita, la República Islámica del Irán o Sudáfrica.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en la base de datos ILOSTAT y en los *Indicadores de Desarrollo Mundial* del Banco Mundial.

En el gráfico 2.10 se ilustra sin ambigüedades la falta de equidad del cambio climático. Las subregiones más afectadas por el estrés térmico suelen ser las que menos emisiones de GEI tienen. Por ejemplo, con emisiones de GEI de solo 2,2 toneladas de dióxido de carbono equivalente per cápita, Asia Meridional es la subregión que registra una mayor pérdida de productividad y menores emisiones por persona.

En los cinco capítulos siguientes se presentan estimaciones específicas por región del estrés térmico y de las pérdidas de productividad laboral derivadas de él.

3. África

3.1 Niveles de calor actuales y previstos

Con una población de alrededor de 1200 millones de habitantes y una superficie terrestre de aproximadamente 30,1 millones de km², África¹ es la segunda región más poblada del planeta después de Asia y el Pacífico. También es una de las más vulnerables al estrés térmico como consecuencia de su alta exposición al calor y su escasa capacidad de adaptación²². Según el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, durante los últimos 50 a 100 años, las temperaturas cerca de la superficie han aumentado por lo menos 0,5 °C en la mayor parte de África, y las temperaturas mínimas han aumentado más rápidamente que las temperaturas máximas. En el informe también se llega a la conclusión de que cabe prever que las temperaturas en África aumenten más rápidamente que el promedio mundial durante el siglo XXI. De hecho, las previsiones indican que es probable que el aumento medio anual de la temperatura supere los 2 °C a finales del presente siglo. En un escenario de alta Trayectoria de Concentración Representativa, que es uno de los futuros climáticos que tiene en cuenta el IPCC (2014b), esto podría ocurrir incluso a mediados de siglo en muchas zonas de África, donde registran un aumento medio anual de la temperatura de entre 3 °C y 6 °C a finales de siglo.

Habida cuenta del gran tamaño del continente, su variada topografía y su ubicación geográfica única (casi simétrica a ambos lados del ecuador), el clima en África varía mucho y está influenciado por los climas reinantes en ambos hemisferios, norte y sur. Mientras que la mitad septentrional de África es principalmente desértica o árida, las zonas central y meridional tienen regiones de sabanas y selvas tropicales. De hecho, África tiene ocho zonas climáticas distintas, con arreglo a la definición del sistema de clasificación climática de Köppen. Algunas de las temperaturas extremas que se han registrado en África abarcan un máximo de 57,8 °C en Al Aziziyah (Libia) en septiembre de 1922 y un mínimo de -23,9 °C en Ifrane (Marruecos) en febrero de 1935.

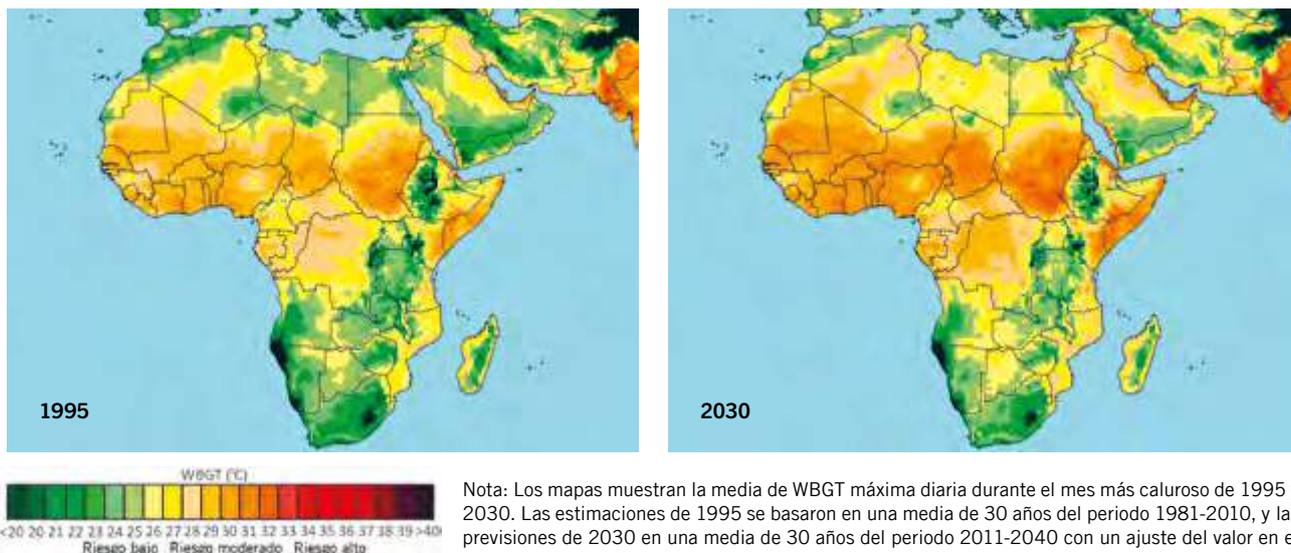
En el gráfico 3.1 se muestran los niveles de estrés térmico de África en 1995 y 2030, presentados como valores WBGT. (Como se explica en el Capítulo 2, el índice WBGT mide la temperatura teniendo en cuenta los efectos de la humedad, el viento y la radiación solar). Cabe observar que la mayoría de los países de África presentan niveles de calor en el mes más caluroso que pueden afectar a la productividad laboral. Sin embargo, algunas áreas están más expuestas que otras. Por ejemplo, las zonas de altitudes elevadas que se extienden desde Etiopía hasta Zimbabwe se ven menos afectadas por el calor durante el mes más caluroso en comparación con las zonas de altitudes bajas, incluidas las zonas costeras. Estas zonas suelen tener niveles de humedad relativamente más altos que las zonas bajas interiores, lo que contribuye a que los valores WBGT sean más altos.

Muchos países de África sufren ya problemas asociados al calor, que están teniendo efectos negativos en las personas, la economía, las condiciones sociales y el medioambiente. Por ejemplo, las altas temperaturas ambientales han causado un aumento de la mortalidad en Ghana y Burkina Faso, y los niños y las personas de edad avanzada son quienes más riesgo corren (Azongo *et al.*, 2012; Diboulo *et al.*, 2012; Egondi *et al.*, 2012). Los efectos del calor sobre la salud también son motivo de preocupación en África Occidental y Meridional (Dapi *et al.*, 2010; Mathee, Oba y Rose, 2010). En África Septentrional, el noroeste del Sáhara sufrió olas de calor que duraron cada año entre 40 y 50 días durante el periodo 1989-2009 (Vizy y Cook, 2012). Además, las previsiones indican que el número de días de ola de calor en esta subregión aumentará a lo largo del siglo XXI (Patricola y Cook, 2010; Vizy y Cook, 2012).

1. En el presente informe, las cinco subregiones de África son África Septentrional (países y territorios enumerados en el cuadro 3.1), África Central (cuadro 3.2), África Oriental (cuadro 3.3), África Meridional (cuadro 3.4) y África Occidental (cuadro 3.5).

2. Según el IPCC: «[s]i bien la capacidad de adaptación general es baja en África debido a factores económicos, demográficos, sanitarios, educativos, de infraestructura, de gobernanza y naturales, los niveles varían en el seno de los países y entre las subregiones, y existen algunos indicios de que África Septentrional y otros países tienen mayor capacidad de adaptación» (2014a, pág. 1226).

Gráfico 3.1 Incidencia del estrés térmico durante el mes más caluroso de África, 1995 y 2030 (previsiones)

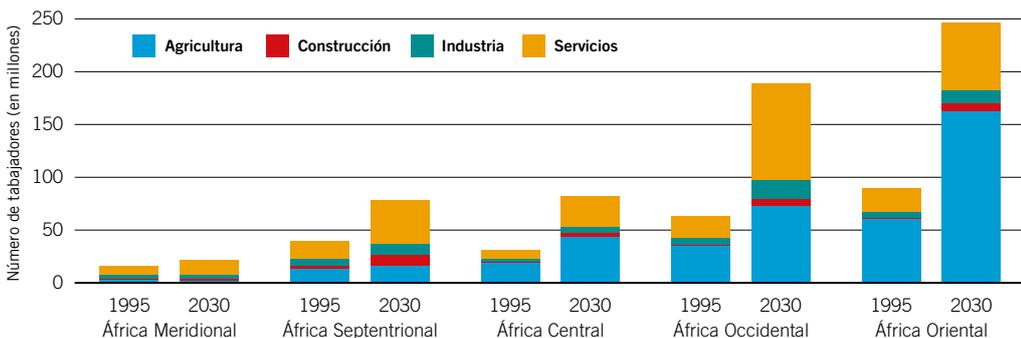


Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (se ha utilizado como fuente el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo).

3.2 Tendencias del mercado laboral

En 1995, alrededor de 230 millones de personas estaban empleadas en África, el equivalente a casi el 10 por ciento de la población mundial empleada en ese momento. Esta proporción debería aumentar considerablemente en los próximos años, hasta alcanzar el 18 por ciento en 2030, cuando las previsiones apuntan a que habrá en África más de 610 millones de trabajadores. En el gráfico 3.2 se muestra la distribución de los trabajadores en las subregiones y en los principales sectores de empleo (la agricultura, la construcción, la industria y los servicios) en 1995 y 2030. Una gran parte de la fuerza de trabajo de África trabaja en la agricultura, un sector en el que el empleo vulnerable suele estar muy extendido. Así pues, en 1995, más de 129 millones de trabajadores de la región trabajaban en la agricultura, lo que equivalía a más del 55 por ciento de la fuerza laboral total del continente. Esta tendencia es aún más pronunciada en las subregiones más pobladas –África Oriental, África Occidental y África Central– donde, en 1995, el 67 por ciento, el 57 por ciento y el 63 por ciento, respectivamente, de los trabajadores trabajaban en la agricultura. Pese a que está previsto que estos porcentajes disminuyan en todas las subregiones en 2030, las previsiones indican que la cifra total seguirá siendo relativamente alta: más de 290 millones de trabajadores trabajarán en la agricultura en 2030, es decir, el 48 por ciento de la fuerza de trabajo total. Las previsiones también señalan que la proporción de trabajadores de la construcción, aunque sea relativamente pequeña en comparación con la de los trabajadores agrícolas, aumentará en la región, pasando del 3 por ciento en 1995 al 5 por ciento en 2030. Dada la naturaleza física de este trabajo, que se realiza principalmente al aire libre y que entraña una exposición directa al calor, es probable que los trabajadores agrícolas y de la construcción se vean especialmente afectados por el aumento del calor causado por el cambio climático.

Gráfico 3.2 Desglose del empleo total en África, por sectores y subregiones, 1995 y 2030 (previsiones)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en la información de la base de datos ILOSTAT.

Además, África afronta múltiples desafíos del mercado laboral y déficits de trabajo decente (OIT, 2018c). Por ejemplo, la región tiene, con cerca del 66 por ciento del empleo total, la proporción más alta del mundo de trabajadores con menos opciones de trabajar en el sector formal, como son los trabajadores por cuenta propia y los trabajadores familiares auxiliares. Las estimaciones indican que 290 millones de africanos trabajaban en empleos informales en 2017, que este número aumentó a casi 9 millones en 2018 y que el mayor aumento se produjo en el África Subsahariana. La región también tiene tasas muy altas de empleo informal fuera del sector agrícola, que van del 34 por ciento en Sudáfrica al 90,6 por ciento en Benin (OIT, 2018d). La informalidad supone un gran problema porque la economía informal suele caracterizarse por altos niveles de pobreza, desigualdad y déficits de trabajo decente. Los trabajadores de modalidades de trabajo informal generalmente no tienen protección social ni seguros contra accidentes y lesiones, lo que hace que sean particularmente vulnerables a los efectos negativos del estrés térmico en los medios de subsistencia.

Aunque las previsiones señalaban que la tasa de pobreza extrema de los trabajadores (es decir, la proporción de la población empleada que subsiste con menos de 1,90 dólares de los Estados Unidos al día) seguiría disminuyendo, para pasar del 48 por ciento en 2000 a cerca del 31 por ciento en 2018, no parece que la tasa moderada de pobreza de los trabajadores (la proporción de la población empleada que subsiste con unos ingresos que varían entre 1,90 y 3,10 dólares de los Estados Unidos al día) vaya a cambiar y todo apunta a que se mantendrá estable en torno al 23 por ciento. En total, casi 250 millones de trabajadores de África viven actualmente en la pobreza extrema o moderada. Según las previsiones, esta cifra aumentará en un promedio de 4 millones al año como consecuencia del rápido y continuo crecimiento de la población en edad de trabajar y de la no adopción de medidas adecuadas para remediar la pobreza de los trabajadores (OIT, 2018c). Los trabajadores en situación de pobreza son quienes más peligro corren cuando el estrés térmico reduce los niveles de productividad.

En África hay varias áreas que corren un alto riesgo de exposición al calor; el continente tiene un alto porcentaje de empleo agrícola y, además, apenas tiene sus recursos para adaptarse a unas temperaturas cada vez más altas. Nuestro análisis sugiere que en 1995 se perdió cerca del 1,3 por ciento del número total de horas de trabajo en África por causa del estrés térmico, tratándose de una pérdida de productividad equivalente a más de 3 millones de puestos de trabajo a tiempo completo. Cabe destacar que el 89 por ciento de esta pérdida de productividad se produjo entre los trabajadores agrícolas. Las previsiones apuntan a que el impacto del estrés térmico se intensificará en el futuro. En particular, las previsiones indican que en 2030 se perderá hasta un 2,3 por ciento del total de horas de trabajo por causa del estrés térmico, lo que equivale aproximadamente a 14 millones de empleos a tiempo completo. Aunque estas estimaciones son, por supuesto, alarmantes, cabe señalar que el impacto del estrés térmico varía mucho de un país a otro debido a las diferencias tanto en el clima como en la composición de la mano de obra.

3.3 Estimaciones subregionales y nacionales

Aunque el impacto del estrés térmico es relativamente pequeño en la mayoría de los países de África Septentrional (cuadro 3.1), el Sudán parece estar sufriendo sus consecuencias en gran medida, con un 3,70 por ciento de horas de trabajo perdidas en 1995 y una previsión de un 5,91 por ciento de horas de trabajo perdidas en 2030, lo que equivale a 210 000 y 852 000 empleos a tiempo completo, respectivamente. Las pérdidas varían entre el 0,07 por ciento y el 0,39 por ciento en otros países en 1995, y entre el 0,19 y el 0,84 por ciento en 2030. Las previsiones señalan que el impacto del estrés térmico aumentará en todos los países de esta subregión entre 1995 y 2030.

El estrés térmico afecta más a los países de África Central (cuadro 3.2) que a los de África Septentrional. De hecho, más de la mitad de los países de África Central sufrieron una pérdida de al menos el 1 por ciento de horas de trabajo en 1995. Además, las previsiones indican que solo tres países de la subregión experimentarán una pérdida de menos del 1 por ciento en 2030. El mayor impacto lo acusa el Chad, con un 3,90 por ciento de horas de trabajo perdidas en 1995 y una previsión de horas perdidas del 7,11 por ciento para 2030. Esto puede atribuirse a la exposición del Chad al calor extremo y también a la vulnerabilidad de sus trabajadores agrícolas, que constituyen el grupo mayoritario de su fuerza de trabajo. Debido al gran tamaño de su población, las previsiones señalan que la República Democrática del Congo perderá aproximadamente 1,2 millones de puestos de trabajo en 2030 como consecuencia del aumento de las temperaturas. Si nos centramos en la agricultura y la construcción, nuestro análisis indica que en 2030 se perderá un 4,80 por ciento de horas de trabajo en estos dos sectores en toda la subregión.

En África Oriental, el impacto del estrés térmico en la productividad laboral es relativamente bajo en comparación con otras subregiones de África (véase el cuadro 3.3). Esto puede explicarse en parte por altitudes más elevadas de países como Kenya y Etiopía. Sin embargo, en algunos países, como

Cuadro 3.1 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, África Septentrional, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Argelia	0,18	0,05	0,18	0	0,07	4	0,52	0,19	0,52	0,02	0,19	24
Egipto	0,35	0,08	0,35	0	0,16	25	1,05	0,32	1,05	0,02	0,42	134
Libia	0,31	0,10	0,31	0,01	0,09	1	0,79	0,30	0,79	0,04	0,25	6
Marruecos	0,13	0,04	0,13	0	0,07	5	0,39	0,14	0,39	0,02	0,16	19
Sáhara Occidental	0,74	0,28	0,74	0,04	0,39	0	1,49	0,67	1,49	0,13	0,84	2
Sudán	6,21	3,34	6,21	0,79	3,70	210	10,57	6,53	10,57	2,11	5,91	852
Túnez	0,63	0,25	0,63	0,04	0,25	6	1,36	0,63	1,36	0,12	0,44	17
África Septentrional	1,41	0,46	1,41	0,11	0,65	251	3,52	1,23	3,52	0,38	1,37	1 054

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por estrés térmico (y los efectos que tiene en la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en su conjunto. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo de la economía en su conjunto. Se supone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico de trabajar al sol por la tarde suma cerca de 2-3 °C al WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). La información se basa en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Cuadro 3.2 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, África Central, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Angola	0,33	0,06	0,33	0	0,11	4	0,84	0,21	0,84	0,01	0,27	34
Camerún	2,26	0,84	2,26	0,11	1,62	84	4,60	2,00	4,60	0,36	3,01	458
Chad	4,87	2,33	4,87	0,46	3,90	88	8,80	4,88	8,80	1,33	7,11	480
Congo	1,58	0,30	1,58	0	0,83	6	4,15	1,22	4,15	0,05	2,11	38
Congo, Rep. Democrática	1,73	0,41	1,73	0,01	1,29	208	4,17	1,43	4,17	0,09	2,72	1 152
Gabón	3,20	0,68	3,20	0,01	1,24	4	7,11	2,36	7,11	0,08	1,54	10
Guinea Ecuatorial	0,71	0,06	0,71	0	0,50	1	2,44	0,45	2,44	0	0,73	4
República Centroafricana	1,87	0,61	1,87	0,06	1,34	15	4,17	1,58	4,17	0,22	3,05	79
Santo Tomé y Príncipe	0	0	0	0	0	0	0,02	0	0,02	0	0,01	0
África Central	2,09	0,32	2,09	0,05	1,38	410	4,77	0,95	4,77	0,18	2,73	2 255

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por estrés térmico (y los efectos que tiene en la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en su conjunto. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo de la economía en su conjunto. Se supone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico de trabajar al sol después del mediodía suma cerca de 2-3 °C al WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). La información se basa en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Cuadro 3.3 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, África Oriental, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Burundi	0	0	0	0	0	0	0,01	0	0,01	0	0,01	1
Comoras	0,02	0	0,02	0	0,01	0	0,32	0	0,32	0	0,20	1
Djibouti	3,17	1,17	3,17	0,11	1,17	2	6,48	3,00	6,48	0,49	2,55	10
Eritrea	1,63	0,72	1,63	0,13	1,06	15	3,24	1,67	3,24	0,40	2,08	95
Etiopía	0,19	0,07	0,19	0,01	0,11	24	0,44	0,18	0,44	0,03	0,33	190
Kenya	0,38	0,11	0,38	0,01	0,27	27	0,85	0,31	0,85	0,03	0,53	147
Madagascar	0,34	0,07	0,34	0	0,27	17	0,74	0,20	0,74	0,01	0,57	108
Malawi	0,26	0,07	0,26	0,01	0,19	8	0,51	0,15	0,51	0,01	0,36	47
Mauricio	0	0	0	0	0	0	0,09	0	0,09	0	0,01	0
Mozambique	1,32	0,42	1,32	0,04	1,08	63	2,52	0,95	2,52	0,11	1,99	272
Rwanda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Somalia	3,62	1,36	3,62	0,14	2,76	57	7,42	3,38	7,42	0,54	5,59	172
Sudán del Sur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tanzania, Rep. Unida de	0,64	0,19	0,64	0,01	0,52	73	1,12	0,36	1,12	0,02	0,76	303
Uganda	0,33	0,08	0,33	0	0,24	20	1,01	0,31	1,01	0,03	0,75	212
Zambia	0,11	0,02	0,11	0	0,08	3	0,30	0,06	0,30	0	0,17	18
Zimbabwe	0,17	0,05	0,17	0	0,11	5	0,38	0,12	0,38	0,01	0,28	26
África Oriental	0,50	0,11	0,50	0,01	0,35	313	0,91	0,32	0,91	0,04	0,65	1602

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por estrés térmico (y los efectos que tiene en la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en su conjunto. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo de la economía en su conjunto. Se supone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico de trabajar al sol a partir del mediodía suma cerca de 2-3 °C al WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). La información se basa en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Somalia, Djibouti, Eritrea y Mozambique, se estimó que las pérdidas de horas de trabajo estaban por encima del 1 por ciento en 1995. El efecto del aumento de las temperaturas en la productividad laboral es más pronunciado en Somalia, donde se perdió un 2,8 por ciento de horas de trabajo en 1995 y las previsiones apuntan a que se perderá un 5,6 por ciento de horas de trabajo en 2030. Aunque la pérdida de horas de trabajo en la subregión en su conjunto es relativamente baja como porcentaje, la pérdida correspondiente en términos absolutos no es en absoluto insignificante. Dado que África Oriental es la subregión más poblada de África, las previsiones indican que se producirá una pérdida de productividad equivalente a más de 1,6 millones de puestos de trabajo a tiempo completo en 2030 como consecuencia del aumento de las temperaturas. Solo en la República Unida de Tanzania, las previsiones de esas pérdidas que ascienden al 0,76 por ciento en 2030 equivaldrían a unos 303 000 puestos de trabajo. Aunque se supone que los trabajadores agrícolas y de la construcción son quienes más sufren las consecuencias, es probable que los trabajadores informales de los centros urbanos también se vean muy afectados por el aumento de las temperaturas, incluso quienes trabajan en el sector de los servicios. Este es el caso, por ejemplo, de los vendedores ambulantes de Zimbabwe (véase el recuadro 3.1).

Recuadro 3.1 Estrés térmico y trabajadores vulnerables al aire libre en la ciudad de Bulawayo (Zimbabue)

La mayoría (60,6 por ciento) de la fuerza laboral de Zimbabwe trabaja en la economía informal (Medina y Schneider, 2018). La recesión económica que ha sufrido el país durante los dos últimos decenios ha obligado a cientos de miles de personas económicamente activas a aceptar empleos informales al aire libre (Ngwenya *et al.*, 2018a). En la ciudad de Bulawayo, aproximadamente el 80 por ciento de los habitantes trabajan en la calle como vendedores callejeros, porque no pueden encontrar otras formas de empleo tras el cierre de varias fábricas (Ngwenya *et al.*, 2018b). Estos vendedores ofrecen una gran variedad de productos que van desde alimentos y legumbres y hortalizas hasta ropa de segunda mano. Tienen que trabajar muchas horas a altas temperaturas, con humedad y calor irradiado. Se trata de condiciones que pueden causar fácilmente estrés térmico y ocasionar enfermedades asociadas al calor y, a largo plazo, aumentar el riesgo de enfermedad renal crónica.

Ngwenya *et al.* (2018a) entrevistaron a 123 vendedores ambulantes al aire libre en Bulawayo y les preguntaron por sus percepciones sobre el estrés térmico, su estado de salud y las medidas que habían tomado para adaptarse a las condiciones mencionadas más arriba. El 86 por ciento de los encuestados informaron de que pasaban muchas horas expuestos a luz solar directa. Cerca del 58 por ciento había oído hablar del estrés térmico, y el 57 por ciento informó de que se había puesto enfermo durante los meses de verano. En Zimbabwe no hay una legislación que proteja a los trabajadores de la exposición al calor ambiental, en particular, a los trabajadores más vulnerables que trabajan en la economía informal (Ngwenya *et al.*, 2018b). Los vendedores ambulantes no están protegidos por el Gobierno porque se considera que son comerciantes ilegales. Además, las iniciativas que se están aplicando para hacer frente a los efectos del cambio climático en Zimbabwe suelen centrarse en la población rural. Aunque las personas que viven en el campo están, por supuesto, expuestas a las consecuencias del cambio climático, estas medidas parecen haberse olvidado de otros segmentos de la fuerza laboral que también son vulnerables a la subida de las temperaturas, como los vendedores ambulantes, que están muy expuestos a la fatiga térmica y a otros riesgos derivados del calor.

Nuestro análisis sugiere que el impacto del estrés térmico en los países de África Meridional es el más bajo del continente (cuadro 3.4). Esto puede explicarse, por un lado, por la distancia que separa a estos países del ecuador, sus elevadas altitudes y sus climas más templados y, por otro lado, por la menor proporción de empleo agrícola que hay en la subregión, en la que solo representa el 19 por ciento del empleo total. El mayor impacto lo acusa Eswatini, con un 0,3 por ciento de horas de trabajo perdidas por causa del estrés térmico en 1995 y unas previsiones que apuntan a un 0,5 por ciento en 2030. Por el contrario, el impacto del estrés térmico en la productividad laboral de Lesotho es prácticamente nulo.

Como puede verse en el cuadro 3.5, en África Occidental se encuentran los países más afectados por el estrés térmico del continente. Ya en 1995, las pérdidas de productividad laboral superaron el 4 por ciento del total de horas de trabajo en varios países de esta subregión, a saber, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana y Togo, de los cuales Ghana fue el más afectado. Las estimaciones sugieren que en

Cuadro 3.4 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, África Meridional, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Botswana	0,26	0,06	0,26	0	0,09	0	0,63	0,20	0,63	0,01	0,21	2
Eswatini	0,71	0,29	0,71	0,04	0,26	1	1,35	0,61	1,35	0,12	0,49	2
Lesotho	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Namibia	0,15	0,04	0,15	0	0,07	0	0,37	0,11	0,37	0,01	0,13	1
Sudáfrica	0,14	0,04	0,14	0	0,04	5	0,29	0,11	0,29	0,01	0,07	13
África Meridional	0,14	0,05	0,14	0	0,05	6	0,35	0,11	0,35	0,02	0,09	18

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por estrés térmico (y los efectos que tiene en la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en su conjunto. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo de la economía en su conjunto. Se supone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico de trabajar al sol después del mediodía suma cerca de 2-3 °C al WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). La información se basa en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Cuadro 3.5 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, África Occidental, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Benin	7,21	3,08	7,21	0,37	3,88	49	12,43	6,33	12,43	1,20	6,18	246
Burkina Faso	4,62	2,06	4,62	0,32	4,08	175	8,50	4,49	8,50	1,00	7,08	894
Côte d'Ivoire	6,24	2,44	6,24	0,24	4,09	204	10,61	5,01	10,61	0,75	6,01	763
Gambia	4,21	1,56	4,21	0,13	2,34	8	7,08	3,19	7,08	0,40	2,88	28
Ghana	6,54	2,49	6,54	0,24	4,41	298	11,69	5,53	11,69	0,79	5,54	1038
Guinea	2,17	0,67	2,17	0,06	1,70	43	4,44	1,65	4,44	0,19	3,20	244
Guinea-Bissau	3,17	1,01	3,17	0,08	2,15	9	6,20	2,49	6,20	0,24	3,72	39
Liberia	4,29	1,48	4,29	0,13	2,79	18	7,79	3,20	7,79	0,39	3,88	85
Malí	4,24	1,91	4,24	0,32	2,40	57	7,45	3,90	7,45	0,88	5,01	448
Mauritania	4,09	1,99	4,09	0,37	2,40	11	7,26	4,15	7,26	1,12	3,65	45
Níger	5,02	2,45	5,02	0,48	3,56	86	9,22	5,40	9,22	1,55	6,83	651
Nigeria	5,40	2,27	5,40	0,33	3,18	932	9,79	4,84	9,79	0,96	3,89	3639
Senegal	3,69	1,46	3,69	0,16	2,23	62	6,55	3,11	6,55	0,50	3,88	234
Sierra Leona	5,23	1,93	5,23	0,17	3,76	54	9,31	4,07	9,31	0,53	6,63	189
Togo	5,84	2,29	5,84	0,24	4,12	82	10,61	5,10	10,61	0,84	7,18	425
África Occidental	5,23	2,20	5,23	0,29	3,37	2088	9,17	4,71	9,17	0,90	4,77	8968

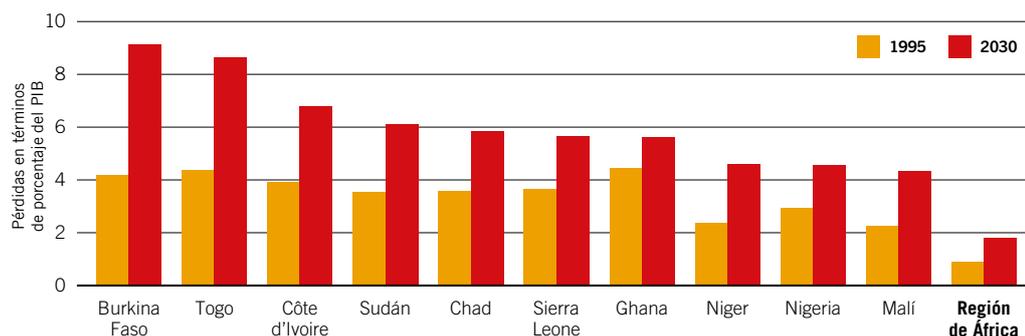
Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por estrés térmico (y los efectos que tiene en la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en su conjunto. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo de la economía en su conjunto. Se supone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico de trabajar al sol después del mediodía suma cerca de 2-3 °C al WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). La información se basa en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo). No se ha incluido Cabo Verde por falta de datos.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

2030 el porcentaje de horas de trabajo perdidas estará cerca del 7 por ciento en estos y otros cuantos países de la subregión. En los sectores de la agricultura y la construcción, las previsiones señalan que Benin, Côte d'Ivoire, Ghana y Togo sufrirán pérdidas de horas de trabajo por encima del 10 por ciento. En el plano subregional, las pérdidas inducidas por el estrés térmico en 2030 se traducirían en más de 8,9 millones de puestos de trabajo a tiempo completo, con el equivalente de 3,6 millones de puestos de trabajo a tiempo completo perdidos solo en Nigeria.

Las horas de trabajo perdidas a causa del estrés térmico podrían dar lugar a una reducción de la producción acumulada. Si se combinan las pérdidas equivalentes en términos de puestos de trabajo a tiempo completo que se presentan en los distintos países mencionados más arriba con las medidas del PIB por trabajador se obtiene una estimación preliminar de las pérdidas en términos de porcentaje del PIB previstas como consecuencia del estrés térmico. Estas estimaciones tienen en cuenta los cambios en la tecnología y el capital, así como otros factores que se valoran en los modelos de previsiones de la OIT. En el gráfico 3.3 se muestra la pérdida en términos del porcentaje del PIB por causa del estrés térmico estimada en los diez países más afectados de la región. En 1995, Ghana, Togo y Burkina Faso perdieron más del 4 por ciento de su PIB como consecuencia del estrés térmico. Las previsiones indican que estas pérdidas aumentarán significativamente de aquí a 2030: la proporción del PIB que se perderá como consecuencia del estrés térmico se duplicará con creces en Burkina Faso (donde pasará del 4,2 por ciento en 1995 al 9,1 por ciento en 2030), y las pérdidas estimadas en 2030 superarán el 4 por ciento en los otros nueve países. Ocho de estos diez países se encuentran en África Occidental, la subregión más afectada de África. Aunque las estimaciones regionales promediadas enmascaran la considerable diversidad de la región, nuestro análisis revela una tendencia general al aumento de las pérdidas en términos del porcentaje del PIB como consecuencia del estrés térmico. En 1995, los países africanos perdieron una media del 0,9 por ciento de su PIB combinado como consecuencia del estrés térmico; las previsiones indican que esta pérdida ascenderá al 1,8 por ciento en 2030.

Gráfico 3.3 Pérdidas en términos de porcentaje del PIB ocasionadas por el estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C, diez de los países más afectados de África, 1995 y 2030 (previsiones)



Nota: En el gráfico se muestran las pérdidas en términos de porcentaje del PIB por el estrés térmico (y los efectos para la salud, el bienestar y la productividad) en los diez países más afectados de la región, junto con las estimaciones regionales medias de 1995 y las previsiones de 2030. La pérdida en términos de porcentaje del PIB se calcula multiplicando el número equivalente de empleos a tiempo completo perdidos por el PIB por trabajador. En la medición del PIB por trabajador se tienen en cuenta los cambios tecnológicos y de capital a lo largo del tiempo. Los datos básicos sobre el clima se basan en observaciones y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo. Sin embargo, cabe señalar que los escenarios RCP2,6 y RCP6,0 prevén aumentos de temperatura relativamente similares hasta 2030, y que la mayoría de las divergencias aparecen a partir de esa fecha.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

3.4 Conclusión y principales constataciones

África es la segunda región más grande y poblada del mundo. Con una previsión de 610 millones de trabajadores en 2030, representará entonces el 18 por ciento del empleo mundial. En África se encuentran algunas de las zonas más cálidas del mundo, tiene una alta proporción de trabajadores agrícolas y presenta altas tasas de formas vulnerables de empleo e informalidad; además, tiene pocos recursos para adaptarse a los crecientes aumentos de temperatura. Estas características hacen que el impacto del estrés térmico sobre la productividad laboral de la región sea muy importante. En general, las previsiones sugieren que se perderá el 2,3 por ciento del número total de horas de trabajo en África por causa del estrés térmico en 2030, equivalente a más de 14 millones de puestos de trabajo a tiempo completo.

Esta pérdida de productividad ejercerá una presión adicional sobre un número cada vez mayor de trabajadores que ya están amenazados por otros efectos negativos del cambio climático, como los cambios en los patrones de lluvia, los desastres naturales, la escasez de agua y la pérdida de biodiversidad. Los devastadores efectos del cambio climático en África suscitan cuestiones de justicia social, especialmente si se tiene en cuenta que el continente contribuye con menos del 1 por ciento a las emisiones históricas de los GEI responsables del cambio climático que se está produciendo.

Los efectos del aumento de las temperaturas variarán considerablemente de un país a otro y de una subregión a otra, siendo África Occidental y África Central las subregiones más afectadas. Entre los países más amenazados se encuentran Benin, Ghana, Togo, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Sierra Leona, Níger, Nigeria, Somalia, Chad y Sudán. En el contexto africano, donde predomina el empleo agrícola, medidas como la promoción de la mecanización de la agricultura y políticas de desarrollo de competencias profesionales destinadas a aumentar la eficiencia y la sostenibilidad de la producción de alimentos en las nuevas condiciones climáticas (OIT, 2018a) pueden complementar las campañas de vigilancia y sensibilización como parte de las medidas de adaptación a los efectos del estrés térmico. Hasta ahora, el impacto de las prácticas agroecológicas en África ha sido decepcionante en términos de rendimiento, empleo e ingresos de los agricultores (*ibid.*), pero eso no significa que no sea posible mejorar su aplicación de manera que promuevan tanto la sostenibilidad como la justicia social (Montt y Luu, 2018).

4. Las Américas

4.1 Niveles de calor actuales y previstos

Con una población de aproximadamente 1000 millones de habitantes y una superficie de alrededor de 40,7 millones de km², las Américas¹ son la región más grande del mundo y tienen la densidad de población más baja. Las Américas se extienden por unos 14000 km desde su punto más septentrional en la tundra ártica casi hasta el círculo polar antártico. Por lo tanto, el clima y las temperaturas varían significativamente de una región a otra, y América Latina (que comprende América Central y América del Sur) y el Caribe corren mucho más peligro de exposición al calor.

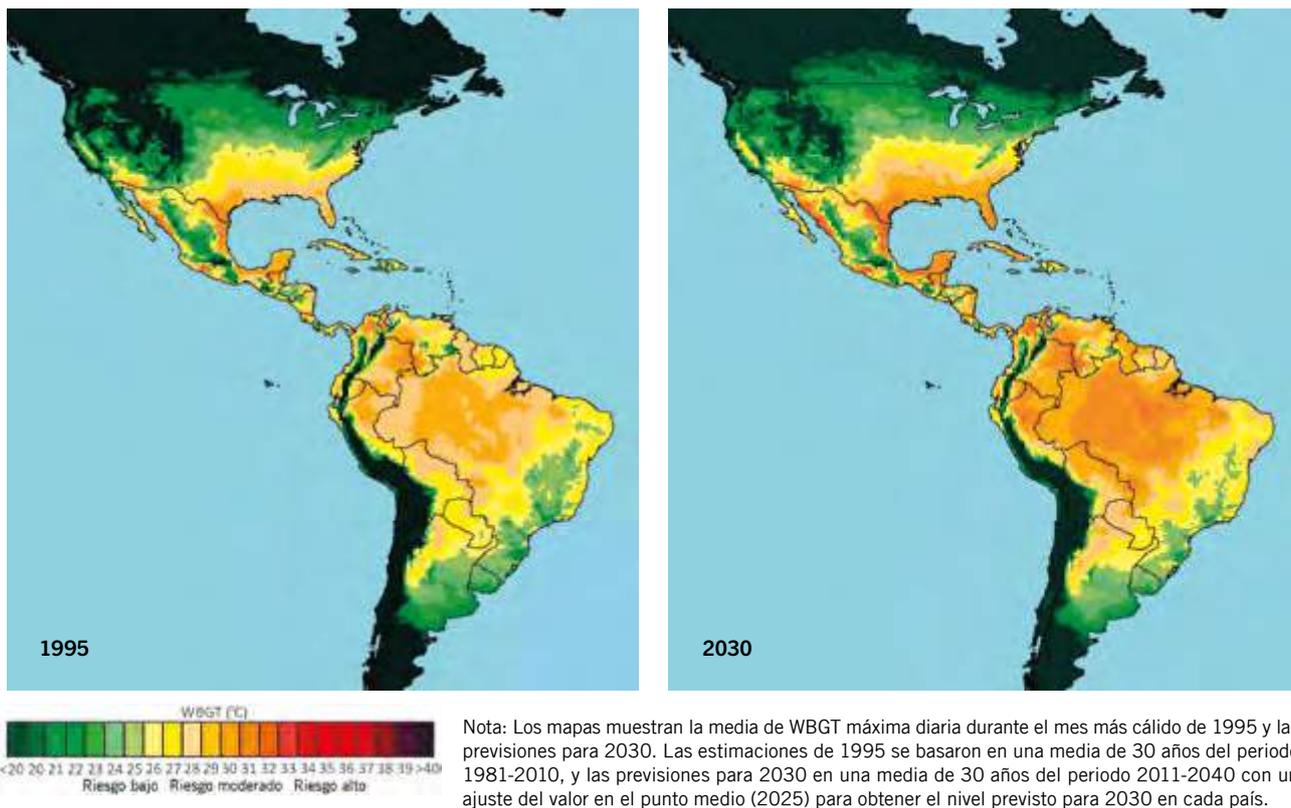
Según el Quinto Informe de Evaluación del IPCC, la temperatura media anual ha aumentado en el último siglo en la mayor parte de América del Norte. También se ha observado un aumento en la frecuencia de los episodios de calor extremo en los Estados Unidos. Las previsiones sobre el clima indican que la temperatura media anual en América del Norte seguirá aumentando durante el siglo XXI. Está previsto que los mayores aumentos se produzcan en las latitudes altas de los Estados Unidos y el Canadá, así como en gran parte del este del Canadá. En un escenario en el que todo sigue igual (el escenario de cambio climático RCP8,5), el aumento de la temperatura llegaría incluso a superar los 6 °C a finales del siglo XXI. En el Quinto Informe de Evaluación queda claro que, sin un aumento de la inversión en medidas de adaptación, las temperaturas muy calurosas y los episodios climáticos extremos en el Canadá y los Estados Unidos agravarán los efectos adversos del cambio climático sobre la salud (IPCC, 2014b).

En el caso de América Latina y el Caribe, en los últimos 40 años se ha observado un aumento de la temperatura de entre 0,7 °C y 1 °C en toda América Central y América del Sur. La única excepción es la costa chilena, que experimentó un enfriamiento de aproximadamente 1 °C durante ese mismo periodo. Además, se han identificado aumentos en las temperaturas extremas en América Central y también en la mayor parte de las áreas tropicales y subtropicales de América del Sur. De cara al futuro, las previsiones indican un aumento de la temperatura media que varía entre 1,6 °C y 4 °C en América Central y entre 1,7 °C y 6,7 °C en América del Sur a finales de siglo (*ibid.*).

En el gráfico 4.1 se muestran los niveles de estrés térmico que se alcanzaron en las Américas en 1995 y las previsiones para 2030, presentados como valores WBGT. Algunas áreas de las Américas presentan niveles de calor en el mes más caluroso que pueden afectar a la productividad laboral. Las áreas más afectadas son las de las zonas tropicales y subtropicales, entre ellas grandes franjas de América Central, América del Sur y el Caribe. Por otra parte, hay menos riesgo de estrés térmico en América del Norte, excepto en algunas zonas del sur, debido a su proximidad a la región del polo norte. Las áreas de gran altitud, como los Andes, también tienen un menor riesgo de exposición al calor.

1. En el presente informe, las cuatro subregiones de las Américas son América del Norte (países enumerados en el cuadro 4.1), América Central (cuadro 4.2), América del Sur (cuadro 4.3) y el Caribe (cuadro 4.4).

Gráfico 4.1 Incidencia del estrés térmico durante el mes más caluroso de las Américas, 1995 y 2030 (previsiones)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (que han utilizado como fuente el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo).

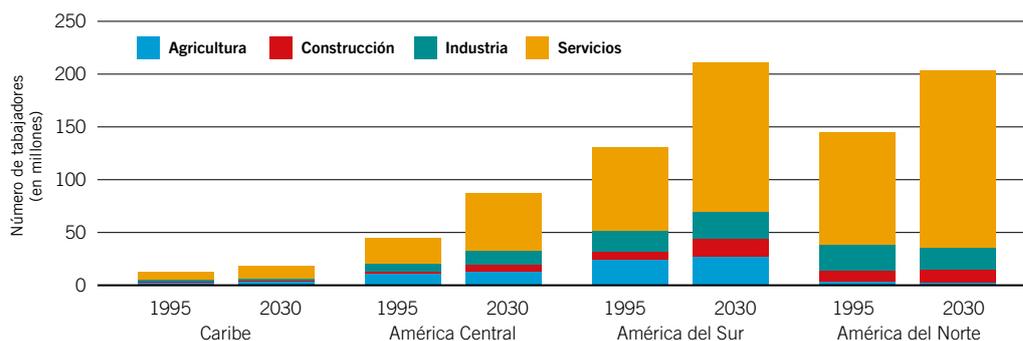
4.2 Tendencias del mercado laboral

En 1995, había aproximadamente 330 millones de personas empleadas en las Américas, el equivalente a casi el 13 por ciento de la población mundial empleada en ese momento. Las previsiones señalan que esta proporción se mantendrá relativamente estable en los próximos años, llegando al 14 por ciento de la población mundial empleada en 2030, con aproximadamente 520 millones de trabajadores. En el gráfico 4.2 se muestra la distribución de los trabajadores en las subregiones y los principales sectores de empleo (la agricultura, la construcción, la industria y los servicios) en 1995 y las previsiones para 2030.

La proporción de trabajadores agrícolas en las Américas es relativamente baja en comparación con África y con Asia y el Pacífico. En 1995, aproximadamente 42 millones de trabajadores trabajaban en el sector agrícola, lo que representaba alrededor del 13 por ciento del empleo total. Sin embargo, la diferencia entre América del Norte y el resto de la región es enorme. Mientras que la proporción del empleo agrícola era del 26 por ciento en el Caribe, del 25 por ciento en América Central y del 18 por ciento en América del Sur, en América del Norte apenas llegaba al 3 por ciento.

Las previsiones indican que estos porcentajes disminuirán en todas las subregiones. Además, las previsiones también indican que el promedio general descenderá hasta el 9 por ciento en 2030, de manera que habrá 46 millones de trabajadores empleados en la agricultura. Por otra parte, las previsiones señalan que el empleo en el sector de la construcción se mantendrá relativamente estable, con un ligero aumento para pasar del 6 por ciento en 1995 al 7 por ciento en 2030. Mientras tanto, el sector de los servicios seguirá siendo el sector predominante de la región, y dará trabajo a más de 370 millones de trabajadores, lo que representará el 72 por ciento del empleo total en 2030. Esta tendencia es particularmente acusada en América del Norte, donde las previsiones indican que el sector de los servicios representará el 83 por ciento de la fuerza de trabajo en 2030.

Gráfico 4.2 Desglose del empleo total en las Américas, por sectores y subregiones, 1995 y 2030 (previsiones)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en la información de la base de datos ILOSTAT.

La situación del acceso al trabajo decente en las Américas es bastante heterogénea. En efecto, en América del Norte hay una proporción relativamente baja de empleos que carezcan de los atributos esenciales del trabajo decente. La proporción de trabajadores que posiblemente sean más propensos a la vulnerabilidad, como los trabajadores por cuenta propia y los trabajadores familiares auxiliares, apenas llegaba al 7 por ciento del total de la población empleada en 2017. Sin embargo, el número de trabajadores vulnerables sigue siendo persistentemente alto en América Latina y el Caribe, con cerca de 91 millones de trabajadores, o el 32 por ciento de la fuerza laboral, en 2017. La incidencia de la informalidad en América Latina y el Caribe es una de las más altas del mundo. La proporción media del empleo informal en el empleo total en los países de América Latina y el Caribe se sitúa en torno al 58 por ciento, y varía entre el 24,5 por ciento en el Uruguay y más del 83 por ciento en el Estado Plurinacional de Bolivia. En México y Colombia, las proporciones del empleo informal son del 53 por ciento y del 60 por ciento, respectivamente. Estas proporciones también son altas en países con niveles de ingresos relativamente más altos, como Chile, Brasil y Argentina, cuyo porcentaje es del 40 por ciento o más. La reducción de la informalidad es posiblemente uno de los enfoques más prometedores para la erradicación de la pobreza extrema y la pobreza moderada de los trabajadores, que todavía afecta al 15 por ciento de los trabajadores en América Latina y el Caribe (OIT, 2018c). Las previsiones indican que el número de trabajadores por cuenta propia seguirá aumentando, y que superará la cifra de 93 millones en 2019. Así pues, las capacidades de adaptación varían mucho en toda la región: los trabajadores, los empleadores y los gobiernos de América del Norte tienen más recursos para adaptarse a los crecientes niveles de calor que sus equivalentes en América Latina y el Caribe.

Las Américas tienen varias áreas que presentan un alto riesgo de exposición al calor; estas áreas se encuentran principalmente en América Central, América del Sur y el Caribe. Ya están sufriendo el impacto del estrés térmico en la productividad laboral, pero en comparación con otras regiones del mundo ese impacto es menor, porque el empleo agrícola está menos extendido en general. En 1995 se perdió cerca del 0,3 por ciento del número total de horas de trabajo en la región por causa del estrés térmico, equivalente a más de 948 000 puestos de trabajo a tiempo completo. Nuestro análisis muestra que el 55 por ciento de esta pérdida se concentró en el sector agrícola.

Las previsiones apuntan a que el impacto del estrés térmico se intensificará en el futuro. En particular, las previsiones indican que en 2030 se perderá un 0,6 por ciento del total de horas de trabajo por causa del estrés térmico, lo que equivale aproximadamente a 2,9 millones de puestos de trabajo a tiempo completo. En consonancia con la menor prevalencia del empleo agrícola en la región, las previsiones indican que la participación del sector agrícola en esta pérdida de productividad disminuirá, pasando del 55 por ciento en 1995 al 39 por ciento en 2030, mientras que está previsto que la participación del sector de la construcción aumentará, pasando del 19 por ciento en 1995 al 26 por ciento en 2030. A este respecto, cabe señalar la gran heterogeneidad que hay entre las subregiones: la mayor parte de las pérdidas se producirán en América Latina y el Caribe, mientras que las previsiones señalan que el impacto del estrés térmico solo afectará a América del Norte en pequeña medida. En la siguiente sección se presentan estimaciones a escala nacional y subregional y se identifican los países más vulnerables a los efectos del estrés térmico en la productividad laboral.

4.3 Estimaciones subregionales y nacionales

En el cuadro 4.1, que presentamos a continuación, se muestra la pérdida de productividad debida al estrés térmico en América del Norte (es decir, en el Canadá y los Estados Unidos). Según nuestros datos, el impacto del estrés térmico en esta subregión es el más bajo de las Américas. Esto se explica en parte porque un sector importante de la subregión está ubicado cerca del Ártico y, en consecuencia, tiene climas fríos o templados y en parte también porque el empleo agrícola representa una porción relativamente pequeña del empleo total de la subregión, menos del 3 por ciento. Dado que la proporción del empleo en la construcción es relativamente alta, alrededor del 7 por ciento, más de un tercio de las horas de trabajo perdidas a causa del estrés térmico en 1995 se concentraron en este sector. El impacto del estrés térmico en la productividad laboral del Canadá es prácticamente nulo. En cambio, los Estados Unidos perdieron el 0,11 por ciento del total de las horas de trabajo como consecuencia del estrés térmico en 1995 y las previsiones indican que perderán un 0,21 por ciento en 2030. La pérdida de productividad prevista en 2030 equivale a 389 000 puestos de trabajo a tiempo completo. Este efecto se concentra en los estados del sur del país y afecta principalmente a las personas que trabajan al aire libre, como los trabajadores de la construcción y los agricultores de California (véase el recuadro 4.1).

Cuadro 4.1 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, América del Norte, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Canadá	0	0	0	0	0	0,0	0,03	0,01	0,03	0	0	0,8
Estados Unidos	0,58	0,22	0,58	0,03	0,11	150,3	1,18	0,54	1,18	0,09	0,21	389,3
América del Norte	0,50	0,21	0,50	0,02	0,10	150,3	1,01	0,48	1,01	0,08	0,19	390,1

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Como puede verse en el cuadro 4.2, América Central es la subregión de las Américas más afectada por el estrés térmico, lo que se debe, en parte, a su proximidad al área tropical. De hecho, la subregión perdió el 0,61 por ciento del total de horas de trabajo (el equivalente a 272 000 puestos de trabajo a tiempo completo) como consecuencia del estrés térmico en 1995. En 2030, las previsiones señalan que el impacto del estrés térmico en la productividad laboral será aún más pronunciado y dará lugar a una pérdida de hasta el 0,91 por ciento del total de horas de trabajo (el equivalente a 800 000 puestos de trabajo a tiempo completo). El país más afectado es Belice, que perdió el 1,63 por ciento de las horas de trabajo en 1995 y que, según las previsiones, perderá el 2,45 por ciento en 2030. En cuanto a los demás países de la subregión, el porcentaje de horas de trabajo perdidas en 1995 se encuentra entre el 0,42 por ciento de Guatemala y el 0,69 por ciento de Nicaragua, mientras que las previsiones en 2030 van desde el 0,65 por ciento de Costa Rica hasta el 1,2 por ciento del Panamá (véase el recuadro 4.2 sobre el caso específico de los trabajadores de las plantaciones de caña de azúcar de América Central).

Recuadro 4.1 Vulnerabilidad a la exposición al calor entre los trabajadores agrícolas de América del Norte

Los riesgos profesionales derivados del estrés térmico no se limitan a los países tropicales de ingresos bajos, también afectan a los países desarrollados. Los trabajadores agrícolas de países desarrollados como el Canadá y los Estados Unidos son vulnerables a este tipo de riesgos, que son particularmente elevados en el caso de los trabajadores que no están expuestos a entornos calurosos regularmente, pero que pueden experimentar una ola de calor repentina, como los trabajadores del Canadá.

En los Estados Unidos, entre 2003 y 2009, murieron 232 trabajadores por exposición al calor, un 90 por ciento durante los meses de verano. Más de la mitad de estas muertes se produjeron en estados del sur y casi una cuarta parte en explotaciones u otro tipo de entornos agrícolas (Fleischer *et al.*, 2013). El mecanismo de remuneración habitual basado en la cantidad de producto cosechado incrementa aún más la vulnerabilidad de los trabajadores, porque los disuade de tomarse suficientes descansos o tiempo libre para comer y beber agua.

La mayoría de los trabajadores agrícolas de los Estados Unidos son trabajadores temporeros y migrantes. A menudo trabajan largas jornadas durante los meses calurosos de verano y tienen un control limitado del horario de trabajo y las tareas que realizan. Además, por lo general, no tienen una formación adecuada en materia de prevención del estrés térmico (*ibid.*). Entre los trabajadores agrícolas migrantes de sexo masculino de California, el estrés térmico se asocia a una mayor probabilidad de lesión renal aguda. El pago a destajo y la acumulación de años de trabajo también aumentan las probabilidades de lesión renal aguda

entre sus pares de sexo femenino (Moyce *et al.*, 2017). También se han observado niveles altos de síntomas relacionados con el calor en los trabajadores agrícolas migrantes del sur de Georgia expuestos a riesgos térmicos (Fleischer *et al.*, 2013).

Además de promover la sensibilización por parte de los trabajadores sobre los peligros del estrés térmico y su capacidad para prevenirlos, es esencial que los gobiernos federales y estatales o provinciales de los Estados Unidos y el Canadá, así como los empleadores, tengan un papel más prominente en la protección de los trabajadores del estrés térmico y las enfermedades asociadas al calor en el lugar de trabajo. Existen ya algunas buenas prácticas que pueden tomarse como punto de partida. Por ejemplo, la Sección de Seguridad y Salud en el Trabajo del Estado de California exige que los agricultores impartan a sus trabajadores formación sobre prevención de las enfermedades ocasionadas por el calor y les ofrezcan descansos regulares para permitirles refrescarse y rehidratarse a la sombra (Cal/OSHA, 2006). La normativa vigente de California también establece requisitos en materia de planes de prevención de las enfermedades derivadas del calor, formación sobre estos temas, evaluaciones de la aclimatación y procedimientos de respuesta a emergencias. En el Canadá, el programa «Sun Safety at Work Canada» tiene como objetivo mejorar la protección del sol en los lugares de trabajo del país para prevenir el cáncer de piel, el estrés térmico y las lesiones oculares en los trabajadores. El programa publica hojas informativas y presta ayuda en el desarrollo de medidas de prevención y marcos normativos para gestionar la exposición al sol en el trabajo.

Cuadro 4.2 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, América Central, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Belice	4,30	1,46	4,30	0,09	1,63	1,0	7,95	3,57	7,95	0,42	2,45	4,9
Costa Rica	1,41	0,40	1,41	0,02	0,47	6,5	2,99	1,02	2,99	0,09	0,65	16,3
El Salvador	1,19	0,34	1,19	0,02	0,43	8,9	2,51	0,88	2,51	0,08	0,73	32,3
Guatemala	1,02	0,38	1,02	0,04	0,42	14,6	1,95	0,86	1,95	0,13	0,87	88,4
Honduras	1,24	0,40	1,24	0,03	0,59	11,6	2,71	1,11	2,71	0,14	1,09	54,2
México	1,54	0,71	1,54	0,13	0,64	214,9	2,45	1,27	2,45	0,30	0,90	544,4
Nicaragua	1,77	0,47	1,77	0,02	0,69	8,5	3,94	1,39	3,94	0,10	1,19	34,7
Panamá	1,93	0,37	1,93	0,01	0,57	5,6	4,77	1,24	4,77	0,05	1,20	24,6
América Central	1,48	0,62	1,48	0,11	0,61	271,6	2,50	1,21	2,50	0,24	0,91	799,8

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Recuadro 4.2 Estrés térmico, condiciones de trabajo deficientes y efectos en la salud de los trabajadores en las plantaciones de caña de azúcar de América Central

Los trabajadores de las plantaciones de caña de azúcar de América Central están expuestos a estrés térmico en el trabajo y enfermedades asociadas al calor. Sus condiciones de trabajo son duras e incluyen horarios de trabajo prolongados bajo luz solar directa, con altos niveles de humedad, descansos breves y poco acceso al agua potable. Su remuneración se basa a menudo en la cantidad de cultivo cosechado, lo que disuade a los trabajadores de tomarse suficientes descansos durante los turnos. Estas condiciones de trabajo deficientes son muy preocupantes en términos de seguridad y salud en el trabajo, particularmente en vista de la epidemia de enfermedad renal crónica que se ha propagado entre los trabajadores de las plantaciones de la región (Campese, 2016; Nerbass *et al.*, 2017). En Costa Rica, los cosechadores experimentaban síntomas de calor y deshidratación con mayor frecuencia que los trabajadores que no se dedicaban a la cosecha (personal de oficina y de servicios, supervisores) y la frecuencia era más elevada en las categorías de trabajadores que estaban más expuestos al calor (Crowe *et al.*, 2015).

Los cosechadores de caña de azúcar de Costa Rica son trabajadores temporeros que afrontan muchas dificultades socioeconómicas y tienen pocas oportunidades de conseguir empleo decente. La mayoría son trabajadores migrantes de Nicaragua. Los cosechadores corren el riesgo de sufrir estrés térmico durante la mayor parte de sus turnos, ya que el trabajo que realizan totalmente a la intemperie dura a menudo desde las 5.00-6.30 horas hasta las 10.00-11.00 horas y la WBGT límite de 26 °C para los trabajos pesados se alcanza ya a las 7.30 horas (Crowe *et al.*, 2013). Por lo general, no hay descansos obligatorios o programados en las plantaciones y los molinos azucareros, sino que son los trabajadores quienes deciden ellos mismos cuándo hacen pausas para beber, comer, descansar o afilar las herramientas. No obstante, el sistema de pago a destajo alienta a los cosechadores a trabajar hasta horas más avanzadas del día y tomar menos descansos (*ibid.*)

En Guatemala, la industria azucarera aporta el 3 por ciento del PIB, genera alrededor de 425 000 puestos de trabajo directos e indirectos y representa, respectivamente, el 31 y el 15 por ciento de las exportaciones agrícolas y totales (CNV Internacional, 2015). Sin embargo, la importancia económica de la industria azucarera todavía no se ha traducido en la promoción de unas condiciones de trabajo decentes. Alrededor de una cuarta parte de los corteros de caña de azúcar que participaron en una encuesta reciente respondieron que les habían diagnosticado enfermedad renal crónica. Más del 90 por ciento sufría insolación, dolores musculares, problemas respiratorios y deshidratación (*ibid.*). Además, se ha observado una reducción de la función renal entre los trabajadores de la caña de azúcar de Nicaragua durante la temporada de cosecha, lo que confirma el posible vínculo entre el estrés térmico, la deshidratación y la enfermedad renal crónica (Laws *et al.*, 2015).

Estas condiciones de trabajo inadecuadas que sufren los trabajadores vulnerables pueden observarse en muchas plantaciones de caña de azúcar de América Central (Nerbass *et al.*, 2017). Los incrementos de temperatura debidos al cambio climático y la creciente demanda de exportaciones de caña de azúcar exacerban aún más la situación. Se necesitan intervenciones de los gobiernos, los empleadores y los trabajadores para concienciar sobre el problema y aplicar medidas adecuadas para proteger a los trabajadores del estrés térmico. Un buen ejemplo reciente de este tipo de intervención es el Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor adoptado en 2015 por el Consejo de Salud Ocupacional de Costa Rica mediante el Decreto núm. 39147 S-TSS en respuesta a la epidemia de enfermedad renal crónica observada en las plantaciones de caña de azúcar. Este reglamento exige que los empleadores proporcionen sombra, agua, pausas para descansar y ropa protectora a las personas que realizan trabajo agrícola al aire libre.

La productividad laboral en América del Sur también se ve afectada por el estrés térmico (cuadro 4.3). El incremento de las temperaturas redujo las horas de trabajo en un 0,37 por ciento en 1995 (el equivalente a 481 000 puestos de trabajo a tiempo completo), y se prevé que esta pérdida de productividad alcance el 0,76 por ciento en 2030 (el equivalente a 1,6 millones de puestos de trabajo a tiempo completo). Sin embargo, el impacto varía considerablemente a lo largo de la subregión. En 1995, los países con mayores pérdidas fueron Guyana (1,56 por ciento), Suriname (0,64 por ciento) y Colombia (0,55 por ciento); otros países, como el Uruguay, la Argentina y el Perú, tuvieron índices mucho más bajos. Aunque la proporción estimada de horas de trabajo perdidas en el Brasil fue solo del 0,44 por ciento en 1995, por el gran tamaño de su población, esta pérdida de productividad se tradujo en un equivalente a 314 000 puestos de trabajo a tiempo completo, lo que representa más de la mitad de la pérdida de empleo en la subregión. A raíz del cambio climático, se espera que la pérdida de productividad, en términos de horas de trabajo, se incremente prácticamente en todos los países de América del Sur.

Cuadro 4.3 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, América del Sur, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Argentina	0,29	0,10	0,29	0,01	0,05	6,2	0,60	0,27	0,60	0,05	0,15	30,9
Bolivia. Est. Plurin. de	0,88	0,33	0,88	0,04	0,17	3,5	1,97	0,91	1,97	0,17	0,49	25,0
Brasil	1,21	0,36	1,21	0,03	0,44	314,4	2,74	1,09	2,74	0,13	0,84	849,9
Chile	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0
Colombia	1,92	0,71	1,92	0,07	0,55	75,0	3,52	1,60	3,52	0,23	0,90	222,5
Ecuador	1,47	0,53	1,47	0,05	0,31	14,4	2,97	1,30	2,97	0,19	1,20	97,6
Guyana	3,94	0,73	3,94	0,01	1,56	4,1	10,31	3,78	10,31	0,23	3,24	9,4
Paraguay	1,05	0,36	1,05	0,03	0,42	8,1	2,49	1,13	2,49	0,22	0,89	33,2
Perú	0,47	0,17	0,47	0,02	0,09	8,5	1,07	0,48	1,07	0,07	0,38	69,8
Suriname	3,68	0,69	3,68	0,01	0,64	0,9	9,70	3,59	9,70	0,22	1,96	4,6
Uruguay	0,07	0,01	0,07	0	0,01	0,2	0,15	0,04	0,15	0	0,03	0,5
Venezuela. Rep. Boliv. de	2,19	0,69	2,19	0,04	0,55	45,6	4,97	2,06	4,97	0,22	1,52	260,7
América del Sur	1,28	0,34	1,28	0,03	0,37	480,9	2,66	1,05	2,66	0,13	0,76	1 604,1

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Como puede verse en el cuadro 4.4, alrededor de la mitad de los países del Caribe están prácticamente libres de estrés térmico. Estos países, por lo general, además de verse poco afectados en términos de horas de trabajo perdidas, al tener una población relativamente pequeña, su pérdida absoluta de puestos de trabajo a tiempo completo también es baja. No obstante, las previsiones indican que el impacto del estrés térmico a nivel subregional aumentará y que se pasará de una pérdida del 0,35 por ciento de las horas de trabajo en 1995 al 0,56 por ciento en 2030.

Las Américas cubren una gran zona geográfica con una considerable variedad en lo que respecta al clima, la estructura del empleo y las condiciones de trabajo a las que se enfrentan los trabajadores. América Central y América del Sur fueron las dos subregiones más afectadas por el estrés térmico en 1995 y no parece ser que la situación vaya a cambiar demasiado en 2030. En el gráfico 4.3 se muestran las pérdidas estimadas en términos de porcentaje del PIB debidas al estrés térmico en los diez países más afectados de la región. En estos diez países, ubicados en América Central y del Sur, las previsiones indican que aumentará la proporción de pérdidas estimadas en términos de porcentaje del PIB a consecuencia del estrés térmico entre 1995 y 2030. Guyana es el país más afectado; perdió el 1,6 por ciento del PIB por el estrés térmico en 1995 y se espera que pierda el 3 por ciento en 2030. Nuestro análisis también revela un impacto significativo del estrés térmico en otros países de América Central y del Sur, donde las pérdidas en términos de porcentaje del PIB se incrementan hasta más del 1 por ciento en 2030 en los diez países incluidos en el gráfico 4.3. Se prevé que las pérdidas de PIB debidas al impacto del estrés térmico sobre la productividad laboral casi se tripliquen en Suriname y el Ecuador entre 1995 y 2030, con un aumento del 0,7 al 2 por ciento y del 0,3 al 1,1 por ciento, respectivamente. Algunos países tropicales con una gran proporción de empleo en la agricultura, como Honduras, El Salvador, Nicaragua y Guatemala, se encuentran también entre los más afectados por el estrés térmico de la región. La pérdida media en términos de porcentaje del PIB regional estimada fue del 0,2 por ciento en 1995. Las previsiones señalan que se alcanzará el 0,4 por ciento en 2030, lo que apunta a una tendencia creciente en su impacto, pero, a la vez, refleja el limitado efecto que se espera que tenga el estrés térmico en la parte septentrional de la región.

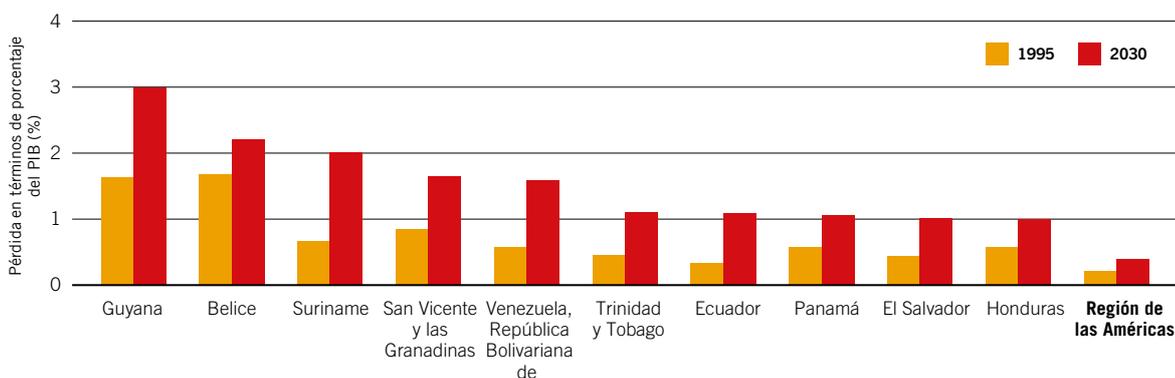
Cuadro 4.4 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, Caribe, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Bahamas	0,72	0,01	0,72	0	0,09	0,1	2,70	0,38	2,70	0	0,35	0,7
Barbados	0,41	0	0,41	0	0,06	0,1	3,10	0,26	3,10	0	0,40	0,5
Cuba	2,05	0,50	2,05	0,01	0,70	30,3	4,26	1,52	4,26	0,09	0,76	34,1
República Dominicana	0,98	0,19	0,98	0	0,30	8,1	2,63	0,81	2,63	0,04	0,56	26,3
Haití	0,27	0,03	0,27	0	0,14	3,9	1,09	0,20	1,09	0	0,56	29,2
Jamaica	0	0	0	0	0	0,0	0,15	0	0,15	0	0,04	0,4
Puerto Rico (EE.UU.)	0,02	0	0,02	0	0	0,0	0,31	0,01	0,31	0	0,02	0,2
Santa Lucía	0,12	0	0,12	0	0,05	0,0	0,80	0,07	0,80	0	0,20	0,2
San Vicente y las Granadinas	3,00	0,36	3,00	0	0,78	0,3	7,71	2,40	7,71	0,03	2,10	0,8
Trinidad y Tobago	1,66	0,26	1,66	0,01	0,42	1,9	5,05	1,17	5,05	0,03	1,22	7,1
Islas Vírgenes (EE.UU.)	0,03	0	0,03	0	0,01	0,0	1,17	0,02	1,17	0	0,23	0,1
Caribe	0,97	0,25	0,97	0	0,35	44,8	1,76	0,67	1,76	0,04	0,56	99,7

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo para el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Gráfico 4.3 Pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C, los diez países más afectados de las Américas, 1995 y 2030 (previsiones)



Nota: El gráfico muestra las pérdidas en términos de porcentaje del PIB por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en los diez países más afectados de la región, junto a las estimaciones regionales medias, según las estimaciones en 1995 y las previsiones para 2030. La pérdida en términos de porcentaje del PIB se calcula multiplicando el número equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo perdidos por el PIB por trabajador. Se tienen en cuenta los cambios tecnológicos y de capital a lo largo del tiempo en la medición del PIB por trabajador. Los datos subyacentes sobre el clima se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo. Sin embargo, vale la pena señalar que los escenarios RCP2,6 y RCP6,0 prevén incrementos de las temperaturas relativamente similares hasta 2030 y que la mayoría de las divergencias aparecen a partir de ese momento.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

4.4 Conclusión y principales constataciones

Los impactos del cambio climático, los desafíos en materia de trabajo decente y los niveles de capacidad de adaptación varían considerablemente a lo largo de la región de las Américas. La subregión de América del Norte, por ejemplo, tiene bajos niveles de estrés térmico y unas condiciones de trabajo relativamente favorables. Por el contrario, en América Latina y el Caribe sigue habiendo un elevado número de trabajadores vulnerables, como los trabajadores por cuenta propia y los trabajadores familiares auxiliares.

Por su proximidad general al ecuador, América Central es la subregión más afectada por el estrés térmico. Aunque las previsiones indican que la reducción de las horas de trabajo a causa del estrés térmico se mantendrá por debajo del 1 por ciento a nivel subregional en América Central, América del Sur y el Caribe en 2030, a escala local las pérdidas de productividad pueden ser mucho mayores. El impacto adverso del estrés térmico en la productividad laboral es a veces muy elevado precisamente en países donde el déficit de trabajo decente sigue siendo un problema importante (por ejemplo, en Guyana).

5. Estados Árabes

5.1 Niveles de calor actuales y previstos

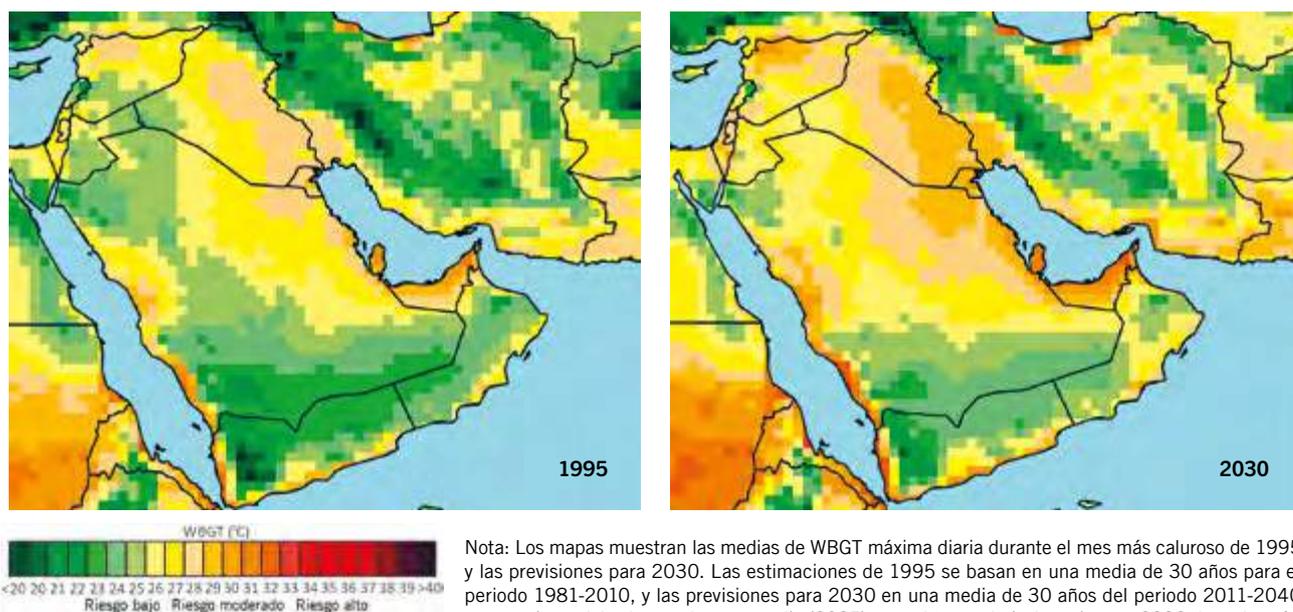
Con una población de aproximadamente 161 millones y una superficie de alrededor de 3,8 millones de km², los Estados Árabes¹ son la región más pequeña y menos poblada del mundo. Aunque el conjunto de la región es vulnerable a la exposición al calor, algunos países se enfrentan a mayores riesgos de estrés térmico que otros. En particular, los países más ricos, que son miembros del Consejo de Cooperación del Golfo (CCG), tienen mayor capacidad de adaptación que los países no pertenecientes al CCG. La región árabe tiene, además, una topografía con grandes contrastes y accidentes geográficos distintivos. Se caracteriza por grandes zonas montañosas (por ejemplo, las montañas de Hijaz y Asir en la Arabia Saudita y las tierras altas de Hadramaut en el Yemen) y grandes desiertos, que cubren la mayor parte del territorio. En estas zonas desérticas se intercalan oasis que crean microclimas, gracias a los cuales la agricultura es posible hasta cierto punto. Los Estados Árabes tienen un clima primordialmente desértico caluroso con menos de 100 mm de lluvia al año. Las temperaturas medias varían entre 40 °C y 50 °C en verano y entre 5 °C y 15 °C en invierno, con grandes fluctuaciones diarias. Encontramos excepciones a estas condiciones en las zonas costeras del este de Omán, el suroeste de la Arabia Saudita, y el Yemen, donde las precipitaciones son más abundantes por los vientos de la estación del monzón y la expansión hacia el norte de la zona de convergencia intertropical.

En comparación con otras partes del mundo, se sabe relativamente poco sobre la evolución del clima en la región árabe. No obstante, los estudios disponibles parecen indicar que las temperaturas medias de la superficie se incrementaron durante el siglo XX y que esto estuvo acompañado de un aumento en la frecuencia de los días calurosos y una reducción gradual del número de días fríos (Zhang *et al.*, 2005; CESPAO *et al.*, 2017). Por ejemplo, Tanarhte, Hadjinicolaou y Lelieveld (2012) identificaron un incremento generalizado de las temperaturas de 0,2 °C a 0,4 °C por decenio en la Arabia Saudita y el golfo Pérsico, con aumentos particularmente significativos durante los meses de verano. Además de la subida de las temperaturas, otros estudios señalan que se ha incrementado el número de olas de calor en los países de la región (Rahman *et al.*, 2015). En lo que respecta a las perspectivas futuras, un informe de la CESPAO *et al.* (2017) ha llegado a la conclusión de que las temperaturas en los Estados Árabes seguirán incrementándose a lo largo del siglo XXI. De hecho, en un escenario de trayectorias de concentración representativas (RPC) altas, el aumento de las temperaturas anuales medias podría ser de entre 1,5 °C y 2,3 °C a finales de siglo.

En el gráfico 5.1 se muestran los niveles de estrés térmico en los Estados Árabes en 1995 y 2030. Como podemos observar, en amplias zonas de la región hay niveles de calor en el mes más caluroso del año que probablemente afecten a la productividad laboral. Sin embargo, la exposición al calor es especialmente pronunciada en las zonas costeras, donde la humedad es mayor que en las zonas desérticas del interior.

1. En el presente informe, la región de los Estados Árabes abarca los 11 países y el Territorio Palestino Ocupado enumerados en el cuadro 5.1.

Gráfico 5.1 Incidencia del estrés térmico durante el mes más caluroso del año en los Estados Árabes, 1995 y 2030 (previsiones)



Nota: Los mapas muestran las medias de WBGT máxima diaria durante el mes más caluroso de 1995 y las previsiones para 2030. Las estimaciones de 1995 se basan en una media de 30 años para el periodo 1981-2010, y las previsiones para 2030 en una media de 30 años del periodo 2011-2040 con un ajuste del valor en el punto medio (2025) para obtener el nivel previsto en 2030 de cada país.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (que han utilizado como fuente el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo).

5.2 Tendencias del mercado laboral

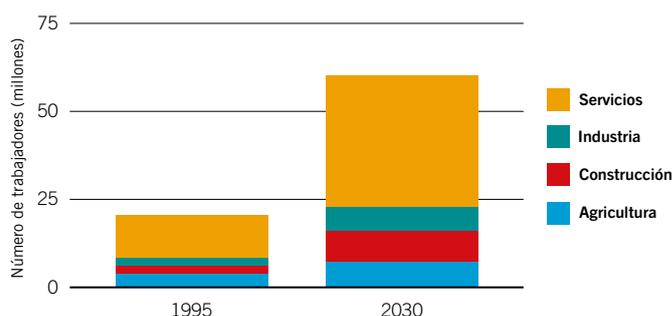
En 1995, había aproximadamente 20,4 millones de personas empleadas en los Estados Árabes, lo que representaba alrededor del 1 por ciento de la población mundial empleada en ese momento. Las previsiones indican que se producirá un incremento de esta proporción en los próximos años, hasta el 2 por ciento de la población mundial empleada en 2030, lo que equivaldría a más de 60 millones de trabajadores. En el gráfico 5.2 se muestra la distribución de los trabajadores por sector de empleo principal (agricultura, construcción, industria y servicios) en 1995 y 2030.

El empleo en los Estados Árabes está dominado por el sector de los servicios. De hecho, en 1995, no menos del 58 por ciento de todos los puestos de trabajo, alrededor de 12 millones de trabajadores, se encontraban en ese sector. Este predominio de los servicios se observa en todos los países de la región –especialmente en Omán (84 por ciento), Kuwait (74 por ciento) y Arabia Saudita (74 por ciento)– salvo en el Yemen, donde la mayoría de los puestos de trabajo (54 por ciento) se encuentran en el sector agrícola. La región también se caracteriza por un alto porcentaje de trabajadores del sector de la construcción, que, en 1995, representaban el 11 por ciento del empleo total. Se espera que en el futuro el sector de los servicios se expanda aún más en los Estados Árabes, hasta llegar al 62 por ciento del empleo total en 2030 (el equivalente a 37,4 millones de trabajadores). Aunque en la composición del empleo de Yemen se espera un crecimiento de los servicios, la construcción puede convertirse en uno de los sectores dominantes en otros países, especialmente en Qatar y los Emiratos Árabes Unidos. En general, las previsiones indican que en los Estados Árabes el sector de la construcción dará trabajo a cerca de 8,6 millones de personas en 2030, lo que representaría el 14 por ciento del empleo total de la región. Asimismo, según las previsiones el sector agrícola mantendrá su tendencia decreciente y contará con alrededor de 7,4 millones de trabajadores en 2030, lo que representaría el 12 por ciento del empleo total en la región².

Como se señala en el informe *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo – Tendencias 2018* (OIT, 2018c), en la región existe una considerable heterogeneidad respecto a la pobreza laboral extrema y el empleo vulnerable. En los países del CCG la pobreza laboral extrema no existe y las tasas de empleo vulnerable son muy bajas (el 3 por ciento en 2017). El principal problema del mercado de trabajo tiene que ver con la gobernanza adecuada de la migración, pues los trabajadores migrantes representan más del 50 por ciento de la población total en cuatro de los seis países del CCG (OIT, 2017c). Además, la mayoría de estos trabajadores se encuentran en los sectores menos cualificados,

2. Para consultar las estadísticas actuales, véase OIT (2017b) y la base de datos de Gulf Labour Markets, Migration and Population (GLMM) disponible en: <http://gulfmigration.org/>.

Gráfico 5.2 Desglose del empleo total por sector, Estados Árabes, 1995 y 2030 (previsiones)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT.

como la construcción y el trabajo doméstico. Mientras tanto, en los países no pertenecientes al CCG, la proporción de personas en puestos de trabajo vulnerables siguió su tendencia al alza, hasta alcanzar el 34,4 por ciento del empleo total en 2017. Por consiguiente, la pobreza laboral sigue siendo una preocupación generalizada en los países no pertenecientes al CCG: se estima que, en 2017, cerca del 18 por ciento de los trabajadores vivía en situación de pobreza extrema y el 24,7 por ciento en situación de pobreza moderada.

Los trabajadores que se encuentran en una situación laboral vulnerable corren especial riesgo de sufrir las consecuencias del tiempo de trabajo perdido. Esto se debe a que es menos probable que estos trabajadores tengan un empleo formal y además suelen carecer de los beneficios asociados al trabajo decente, como una protección social adecuada. Por lo tanto, la pérdida de producción no solo puede traducirse en una reducción de los salarios y los ingresos, sino que también es menos probable que estos trabajadores tengan una cobertura médica que podría ayudarlos a hacer frente a los efectos sobre la salud del trabajo en altas temperaturas. Los trabajadores de los países no pertenecientes al CCG posiblemente estén más expuestos a las consecuencias económicas del estrés térmico que los de los países miembros del CCG.

Entre los Estados Árabes hay varios países en los que los trabajadores corren un alto riesgo de exposición al calor. En el conjunto de la región la proporción de empleo agrícola es baja, pero la proporción de empleo en la construcción es relativamente alta. Además, la capacidad de adaptación varía entre los distintos países. En 1995, en los Estados Árabes se perdió alrededor del 0,4 por ciento del total de horas de trabajo por el estrés térmico, el equivalente a aproximadamente 90 000 puestos de trabajo a tiempo completo. Las previsiones señalan que este impacto se intensificará en el futuro, puesto que las previsiones parecen indicar una pérdida del 1 por ciento del total de horas de trabajo como consecuencia del estrés térmico en 2030, lo que equivale a casi 618 000 puestos de trabajo a tiempo completo.

Los países de la región tienen diversas opciones a su disposición para mitigar el impacto adverso del estrés térmico en sus economías y sus mercados de trabajo. Entre estas opciones figuran, por ejemplo, medidas para proteger a los trabajadores en los emplazamientos de las obras de construcción –como unos códigos de vestimenta apropiados, cambios en las horas de trabajo, campañas de información y control (entre ellas, las campañas dirigidas a los trabajadores migrantes) y otras medidas en materia de seguridad y salud en el trabajo– que pueden ayudar a los trabajadores y las empresas a adaptarse al estrés térmico. Existen datos de que algunos países del CCG están haciendo verdaderos esfuerzos para mejorar la seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores migrantes (véase el recuadro 5.1 más adelante). La innovación es un factor muy importante para la transformación de las empresas, especialmente cuando la respalda la investigación y el desarrollo (OIT, 2017d), y las nuevas tecnologías pueden ayudar a reducir la retención de calor en los lugares de trabajo. Asimismo, la limitación del uso del empleo al aire libre puede mitigar el impacto adverso del estrés térmico (Notley, Flouris y Kenny, 2018). Como en otras partes del mundo, en los Estados Árabes la planificación urbana debe reorganizarse para incorporar la necesidad de reducir el estrés térmico y su impacto adverso en los trabajadores³.

3. Véase la sección 2.5 para consultar ejemplos de proyectos de planificación que incorporan medidas de adaptación al calor.

5.3 Estimaciones regionales y nacionales

Como puede verse en el cuadro 5.1, la productividad laboral media de los Estados Árabes se ve poco afectada por el estrés térmico. Esto puede explicarse en parte por el hecho de que el sector agrícola representa solo una pequeña proporción del empleo total de la región. Sin embargo, varios países con una alta proporción de empleo en el sector de la construcción se ven afectados en mayor medida.

En 1995, por ejemplo, Qatar y Bahrein perdieron, respectivamente, el 2,3 por ciento y el 1,9 por ciento de horas de trabajo (el equivalente a 6600 y 4400 puestos de trabajo a tiempo completo) como consecuencia del estrés térmico, mientras que Jordania y el Líbano perdieron menos del 0,1 por ciento. Las previsiones para 2030 apuntan a que el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico se duplicará tanto en Qatar como en Bahrein, hasta alcanzar el 5,3 y el 4,1 por ciento, respectivamente.

En los Estados Árabes, la mayor parte del impacto del estrés térmico se da en el sector de la construcción, donde, según las previsiones, se concentrará el 40 por ciento de la pérdida total de horas de trabajo a causa del calor en 2030. Además, a menudo los trabajadores de este sector son migrantes con escasa capacidad de adaptación. Aunque los salarios que ganan en los Estados Árabes son más altos que los de sus países de origen, los trabajadores de la construcción migrantes se enfrentan con frecuencia a múltiples riesgos, entre los que destacan el pago tardío o incluso el impago de los salarios y las lesiones profesionales (Wells, 2017). En los países del CCG, en particular, las altas temperaturas y la humedad, junto con el trabajo a la intemperie, pueden exacerbar los riesgos derivados del calor para estos trabajadores (véase el recuadro 5.1).

Cuadro 5.1 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, Estados Árabes, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Arabia Saudita	0,7	0,3	0,7	0,1	0,2	8,8	1,6	0,8	1,6	0,2	0,5	69,3
Bahrein	5,8	3,2	5,8	0,9	1,9	4,4	9,5	6,2	9,5	2,2	4,1	32,1
Emiratos Árabes Unidos	4,3	2,2	4,3	0,5	1,8	21,1	7,6	4,6	7,6	1,4	2,6	164,1
Iraq	0,9	0,3	0,9	0	0,3	11,3	1,8	0,8	1,8	0,1	0,7	87,9
Jordania	0,3	0,1	0,3	0	0	0,4	0,8	0,3	0,8	0	0,1	2,3
Kuwait	1,6	0,6	1,6	0	0,4	3,0	3,3	1,6	3,3	0,3	1,0	20,9
Líbano	0,1	0	0,1	0	0	0,3	0,5	0,2	0,5	0	0,1	2,3
Omán	0,4	0,1	0,4	0	0,1	0,4	1,2	0,4	1,2	0,1	0,5	6,2
Qatar	5,4	2,9	5,4	0,7	2,3	6,6	8,9	5,6	8,9	1,9	5,3	76,6
República Árabe Siria	0,6	0,2	0,6	0	0,3	12,0	1,4	0,6	1,4	0,1	0,7	53,3
Territorio Palestino Ocupado	0,6	0,2	0,6	0	0,2	0,9	1,5	0,6	1,5	0,1	0,5	7,4
Yemen	1,1	0,5	1,1	0,1	0,7	20,4	2,0	1,1	2,0	0,3	1,0	95,7
Estados Árabes	1,0	0,6	1,0	0,1	0,4	89,5	2,0	1,4	2,0	0,4	1,0	618,0

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Recuadro 5.1 Riesgos relacionados con el calor y medidas de seguridad y salud en el trabajo en los países del CCG

Las personas que trabajan a la intemperie están muy expuestas a los riesgos asociados al calor en los países del CCG, porque el clima de la región se caracteriza por unas condiciones desérticas secas subtropicales. Durante el verano, los niveles de temperatura y humedad son elevados y las precipitaciones son escasas. Entre abril y septiembre, las temperaturas pueden alcanzar los 55 °C incluso a la sombra, con un nivel de humedad superior al 80 por ciento.

En los países del CCG, el sector de la construcción representaba el 23 por ciento del empleo en 2017 (ILOSTAT), por lo que un gran número de trabajadores se encontraba expuesto al riesgo de estrés térmico. En los Emiratos Árabes Unidos, las enfermedades relacionadas con el calor y el elevado riesgo de accidentes son, junto con las largas jornadas de trabajo, los principales riesgos para la salud a los que se enfrentan los trabajadores de la construcción (Sónmez *et al.*, 2011). En una encuesta realizada entre los trabajadores migrantes nepaleses en Qatar, los Emiratos Árabes Unidos y la Arabia Saudita, el 17,6 por ciento de los encuestados declararon haber sufrido enfermedades relacionadas con el calor (Joshi, Simkhada y Prescott, 2011). En el caso de los trabajadores migrantes en los países del CCG, los riesgos de seguridad y salud en el trabajo (SST) se ven agravados por las barreras culturales y lingüísticas. Las barreras lingüísticas impiden la comunicación y plantean problemas a la hora de impartir formación sobre directrices en materia de SST y prácticas preventivas. También hacen que sea más difícil para los trabajadores informar sobre sus síntomas y comunicar cualquier inquietud a sus superiores o simplemente explicarles que necesitan tomar un descanso o beber un poco de agua. Los países del CCG tienen algunas de las proporciones más altas del mundo de trabajadores migrantes en el total de su fuerza de trabajo. De hecho, representan alrededor del 50 por ciento de la población de Bahrein y Omán, y más del 80 por ciento de la de Qatar y los Emiratos Árabes Unidos (OIT, 2018e). En el sector de la construcción, más del 95 por ciento de la fuerza de trabajo son trabajadores migrantes de países asiáticos de salarios bajos como el Pakistán, la India, Filipinas, Bangladesh y Nepal (*ibid.*).

Los gobiernos de los países del CCG han estado elaborando medidas para proteger a los trabajadores de los riesgos en materia de SST, incluido el estrés térmico. Todos los países del CCG han prohibido el trabajo al mediodía. No se permite ningún trabajo a la intemperie durante las horas más calurosas del verano (generalmente de junio a agosto, aunque las fechas y horarios exactos varían de un país a otro) y las infracciones se castigan con multas o cierres de empresas. Sin embargo, a veces las temperaturas siguen siendo extremadamente altas fuera del horario prohibido y la limitada capacidad de la inspección del trabajo reduce la efectividad de la política. Además, dado que se espera que el cambio climático incremente la frecuencia e intensidad de las olas de calor, las restricciones fijas sobre las horas de trabajo pueden no ser suficientes para proteger a los trabajadores del estrés térmico en estos países. En consecuencia, la actual prohibición del trabajo a la intemperie al mediodía en los países del CCG debería poder ajustarse para reflejar la temperatura, la humedad y la carga de trabajo

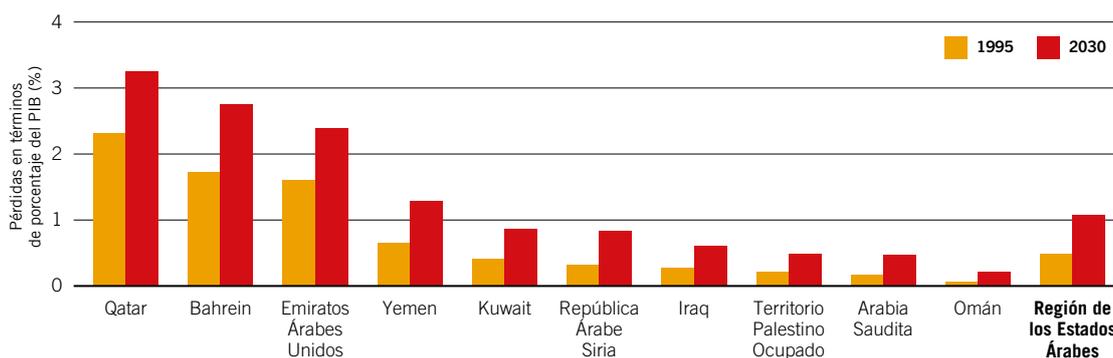
en tiempo real en todos los lugares de trabajo al aire libre. Por ejemplo, en Qatar, el Comité Supremo de Organización y Legado estableció en 2016 unas proporciones obligatorias entre trabajo y descanso basadas en un índice de calor y humedad en tiempo real (el índice «Humidex» también utilizado en el Canadá) para un número determinado de trabajadores en los emplazamientos de las obras de construcción relacionadas con los preparativos para la Copa Mundial de la FIFA 2022.

Se han elaborado medidas generales en materia de SST en la mayoría de los países del CCG. Bahrein, Kuwait, Emiratos Árabes Unidos y Omán incluyen la exposición a temperaturas extremas como riesgo específico en sus marcos de SST*. En Abu Dhabi, el programa «Safety in Heat» tiene como objetivo ayudar y guiar a los empleadores en la aplicación de procedimientos de gestión del estrés térmico y garantizar unas medidas de control adecuadas para la protección de los trabajadores contra el mismo (OSHAD, 2018). En la Arabia Saudita, el Programa estratégico nacional para la seguridad y salud en el trabajo exige que las empresas con 50 o más trabajadores tengan una estrategia de SST; a finales de 2018 se promulgó otro instrumento jurídico para la regulación del ruido, el calor, la iluminación y la seguridad personal (Muhammad, 2018). En Qatar, se estableció el Consejo Supremo de la Salud en 2005 para mejorar la gobernanza y la reglamentación de la SST (Mehmood *et al.*, 2018). La Estrategia nacional de salud de Qatar 2011-2016 reconoce la importancia de proteger la salud de los trabajadores migrantes en el país, que tienen un acceso limitado a los servicios de atención médica y trabajan en entornos peligrosos. Además, Qatar ya ha aplicado otras prácticas de gestión del estrés térmico en los emplazamientos de las obras de construcción de la Copa Mundial. La OIT ha puesto en marcha un programa conjunto de cooperación técnica con el Gobierno de Qatar con miras a la adopción y la aplicación de una política nacional de seguridad y salud en el trabajo, que también se ocuparía de los riesgos relacionados con el calor (OIT, 2017e). En los Emiratos Árabes Unidos, un proyecto de la OIT desarrollado de 2016 a 2018 se centraba en el fortalecimiento del sistema de inspección del trabajo y la capacidad del personal del Ministerio de Recursos Humanos y Emiraticización para ocuparse de las cuestiones relativas a la SST (OIT, 2018f).

En el contexto actual, la adopción de nuevas mejoras reglamentarias puede ayudar a reducir los riesgos de estrés térmico, mejorar la capacidad de los trabajadores para hacer frente a estos riesgos y ofrecerles más margen para expresar sus preocupaciones en los países del CCG (QDVC, VINCI y BWI, 2017). Los mecanismos que velan por la aplicación de las leyes y políticas son muy importantes para proteger a los trabajadores del estrés térmico en el trabajo. Uno de ellos es la inspección del trabajo, que debería contar con suficientes recursos para supervisar un gran número de lugares de trabajo y suficiente capacidad para comunicarse con trabajadores migrantes que hablan otros idiomas que no sean el inglés o el árabe (Crocombe, 2014; Wells, 2017). A este respecto, se consideraron de gran utilidad los carteles e infografías usados en campañas de sensibilización que se distribuyeron en los idiomas más hablados por los trabajadores migrantes de Kuwait y Qatar (Wells, 2017).

* Bahrein: Ley núm. 36 de 2012 sobre el trabajo en el sector privado (título xv, art. 166, 3)); Kuwait: Orden núm. 45 para la publicación de escalas, normas y medidas de seguridad en los lugares de trabajo (1979), y Decreto Ministerial núm. 22 de 1974 sobre precauciones de seguridad que deben adoptarse contra las lesiones y enfermedades profesionales (sección 3, art. 44); Emiratos Árabes Unidos: Orden Ministerial núm. 32 de 1982 sobre la determinación de medios y medidas de prevención para proteger a los trabajadores de los riesgos laborales (art. 5, B)); Omán: Decisión Ministerial núm. 286 de 2008 sobre reglamentación en materia de seguridad en el trabajo gobernada por el Código del Trabajo (cap. 2, art. 16, 3)).

Gráfico 5.3 Pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C, los diez países/territorios más afectados, Estados Árabes, 1995 y 2030 (previsiones)



Nota: El gráfico muestra las pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en los diez países/territorios más afectados de la región, junto a las estimaciones regionales medias, según las estimaciones en 1995 y las previsiones para 2030. La pérdida, en términos de porcentaje del PIB, se calcula multiplicando el número equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo perdidos por el PIB por trabajador. Se tienen en cuenta los cambios tecnológicos y de capital a lo largo del tiempo en la medición del PIB por trabajador. Los datos subyacentes sobre el clima se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando del escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo. Sin embargo, vale la pena señalar que los escenarios RCP2,6 y RCP6,0 prevén incrementos de las temperaturas relativamente similares hasta 2030 y que la mayoría de las divergencias aparecen a partir de ese momento.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Según las estimaciones, la región de los Estados Árabes en su conjunto perdió alrededor del 0,5 por ciento de su PIB medio en 1995 como consecuencia del estrés térmico y las previsiones indican que esta pérdida de productividad llegará al 1,1 por ciento en 2030 (gráfico 5.3). El impacto del estrés térmico en la productividad laboral varía de un país a otro de la región. Qatar es el país más afectado: perdió el 2,3 por ciento de su PIB en 1995 y según las previsiones perderá el 3,2 por ciento en 2030. También se espera que Bahrein y los Emiratos Árabes Unidos pierdan más del 2 por ciento de su PIB en 2030 como consecuencia del estrés térmico. Otros países de la región se ven afectados por el estrés térmico en menor medida. Por ejemplo, el impacto del estrés térmico en la productividad laboral de Omán es casi insignificante; su pérdida en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico fue casi nula en 1995 y se espera que alcance solo el 0,2 por ciento en 2030.

5.4 Conclusión y principales constataciones

Aunque las previsiones indican que la región de los Estados Árabes se enfrentará a un incremento de las temperaturas a lo largo del siglo XXI, se esperan unas pérdidas relativamente pequeñas en la productividad laboral. Esto se explica en gran medida por la composición del empleo de la región, donde la proporción de trabajadores en el sector agrícola es pequeña y tiene una tendencia decreciente. Sin embargo, algunos de los países de la región que están más expuestos al estrés térmico tienen además altas tasas de empleo vulnerable y pobreza laboral, particularmente en el sector de la construcción, donde muchos trabajadores corren el riesgo de sufrir problemas de salud asociados al calor.

6. Asia y el Pacífico

6.1 Niveles de calor actuales y previstos

Asia y el Pacífico¹, con una población de aproximadamente 4 200 millones y una superficie de alrededor de 32 millones de km², es la región más poblada del mundo. Es particularmente vulnerable al estrés térmico por su alto nivel de exposición al calor en algunas subregiones. En la región también hay diversos grados de capacidad de adaptación.

Asia, que comprende algunas de las subregiones con mayor diversidad del mundo en términos de geografía y clima, limita al norte con el océano Ártico, al este con el océano Pacífico y al sur con el océano Índico. Además, cuenta con 11 zonas climáticas, desde el clima tropical monzónico del extremo sur, pasando por los climas húmedos, fríos y templados del norte, hasta el clima desértico del oeste y el noroeste. En el resto de sus zonas pobladas, prevalece un clima húmedo y templado.

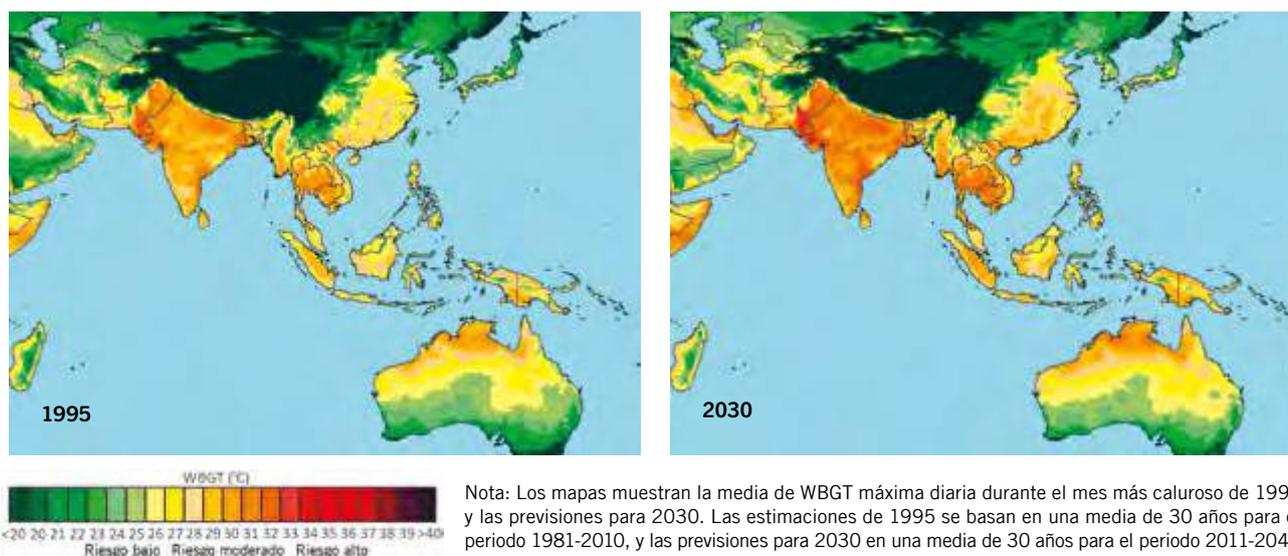
Según el Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), se observaron tendencias de calentamiento y aumento de las temperaturas extremas en la mayor parte de Asia durante el siglo pasado. Como consecuencia de la amplificación polar, se han observado notables tendencias de calentamiento en el norte de Asia, donde el incremento de las temperaturas superó los 2 °C en la segunda mitad del siglo xx. Durante el periodo 1901-2009, estas tendencias fueron particularmente pronunciadas en la estación fría, con un aumento de 2,4 °C en las zonas semiáridas de las latitudes medias de Asia. Se observó un incremento de las temperaturas medias anuales a escala nacional en el este y el sur de Asia durante el siglo xx. En Asia Sudoriental, la temperatura ha aumentado a un ritmo de 0,14 °C a 0,2 °C cada diez años desde la década de 1960, una tendencia que ha ido acompañada de un aumento del número de días calurosos y noches cálidas y una disminución del tiempo más frío. De cara al futuro, las previsiones indican que a lo largo del siglo XXI el clima de Asia será más cálido y habrá una incidencia cada vez mayor de episodios climáticos extremos, como las olas de calor, que serán más intensas y frecuentes en algunas partes de la región.

La parte del Pacífico de la región está compuesta por Australia y 25 Estados insulares, e incluye varias áreas que son altamente vulnerables al incremento de las temperaturas. Esta subregión comprende una gran diversidad de climas (como el tropical monzónico húmedo, el templado árido y húmedo, e incluso condiciones alpinas) y de geografía. En consecuencia, los riesgos asociados al cambio climático difieren notablemente entre Australia, Nueva Zelanda y las islas del Pacífico. Por lo tanto, aunque las tendencias a largo plazo en el conjunto del Pacífico apuntan hacia un incremento de las temperaturas del aire sobre la superficie terrestre y de la superficie del mar (lo que conlleva un incremento de los extremos cálidos y una disminución de los extremos fríos), y también hacia una variación en los patrones de las precipitaciones, una cuestión que suscita gran inquietud en las islas del Pacífico es en particular el aumento del nivel del mar. Cabe señalar también que Australia y Nueva Zelanda tienen una elevada capacidad de adaptación, mientras que entre las pequeñas islas del Pacífico existe una considerable heterogeneidad a ese respecto (IPCC, 2014b).

El gráfico 6.1 muestra los niveles de estrés térmico en Asia y partes del Pacífico en 1995 y las previsiones para 2030, presentados como valores de WBGT. Asia y el Pacífico presentan niveles térmicos en el mes más caluroso que probablemente afecten a la productividad laboral. Sin embargo, algunas zonas están bastante más expuestas que otras. Por ejemplo, con la excepción de zonas de altitud elevada como el Tíbet y el Himalaya, los lugares más afectados son los que se encuentran en las zonas tropicales y subtropicales. Entre estos lugares figuran partes de Asia Meridional, Asia Sudoriental y el sur de China (Asia Oriental), así como el norte de Australia y algunas islas del Pacífico.

1. En este informe, las cuatro subregiones de la región de Asia y el Pacífico son Asia Oriental (los países y territorios enumerados en el cuadro 6.1), Asia Meridional (cuadro 6.2), Asia Sudoriental (cuadro 6.3) y las Islas del Pacífico (cuadro 6.4).

Gráfico 6.1 Incidencia del estrés térmico durante el mes más caluroso en Asia y el Pacífico, 1995 y 2030 (previsiones)



Nota: Los mapas muestran la media de WBGT máxima diaria durante el mes más caluroso de 1995 y las previsiones para 2030. Las estimaciones de 1995 se basan en una media de 30 años para el periodo 1981-2010, y las previsiones para 2030 en una media de 30 años para el periodo 2011-2040 con un ajuste del valor en el punto medio (2025) para dar el nivel previsto en 2030 de cada país.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (que han utilizado como fuente el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo).

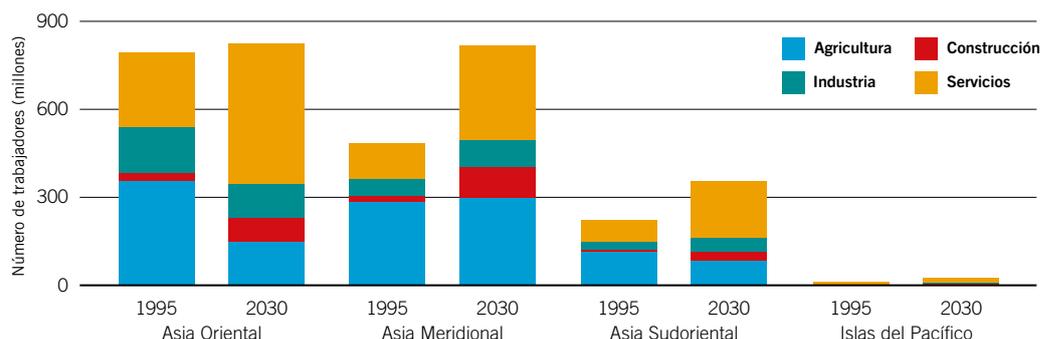
Muchos países de Asia y el Pacífico ya están sufriendo problemas de salud relacionados con el calor con graves consecuencias económicas. De hecho, Asia y el Pacífico en su conjunto es la región que ha experimentado el mayor impacto en términos de horas de trabajo perdidas a causa del estrés térmico (OIT, 2018b; PNUD, 2016). Un estudio de McIver *et al.* (2016) llegó a la conclusión de que los países insulares del Pacífico se encuentran entre los más vulnerables del mundo a los impactos del cambio climático sobre la salud y que esto podría obstaculizar su desarrollo económico. Los riesgos para la salud que requieren atención prioritaria en estos países son, entre otros, los traumatismos causados por episodios climáticos extremos, las enfermedades asociadas al calor y los riesgos relacionados con la seguridad del agua y los alimentos. Por otra parte, se ha estimado que el estrés térmico produjo una reducción del 0,33-0,47 por ciento del PIB de Australia en 2013 (Zander *et al.*, 2015). Utilizando la trayectoria de concentración representativa 6,0 (RCP 6,0) como fuente de datos para las previsiones climáticas, se ha estimado que en 2015 se perdieron hasta el 3,6 por ciento y el 4,3 por ciento de las horas de trabajo diurno en la India y Camboya, respectivamente, como consecuencia de las altas temperaturas (PNUD, 2016).

6.2 Tendencias del mercado laboral

En 1995, había aproximadamente 1500 millones de personas empleadas en Asia y el Pacífico, lo que representaba más del 60 por ciento de la población mundial empleada en ese momento. Las previsiones indican que en los próximos años esta proporción disminuirá, hasta alcanzar el 56 por ciento de la población mundial empleada en 2030, aunque, por aquel entonces, la región tendrá alrededor de 2000 millones de trabajadores. La distribución de los trabajadores entre los principales sectores de empleo (agricultura, construcción, industria y servicios) para los años 1995 y 2030 muestra una diversidad considerable entre las subregiones (véase el gráfico 6.2).

Asia y el Pacífico están experimentando una transformación estructural, que, con el tiempo, está alterando sustancialmente la composición del empleo. En 1995, casi la mitad de la población empleada total (alrededor de 760 millones de trabajadores) trabajaba en el sector agrícola, que se caracteriza por modalidades de empleo informales y el empleo vulnerable. Se observó este predominio de la agricultura en Asia Meridional (59 por ciento) y Asia Sudoriental (51 por ciento); fue menos pronunciado en Asia Oriental (45 por ciento) y todavía menos en las Islas del Pacífico (17 por ciento). Sin embargo, salvo en el caso de las Islas del Pacífico, las previsiones señalan que estas proporciones disminuirán en todas las subregiones. Además, se espera que la proporción general de empleo agrícola en la región disminuya hasta el 27 por ciento en 2030, el equivalente a 540 millones de trabajadores agrícolas. Por otra parte, según las previsiones, la proporción correspondiente al sector de la construcción crecerá considerablemente y pasará del 4 por ciento en 1995 a más del 10 por ciento en 2030. Mientras tanto, el sector de los servicios se convertirá en el sector dominante de la

Gráfico 6.2 Desglose del empleo total por sector, subregiones de Asia y el Pacífico, 1995 y 2030 (previsiones)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT.

región y dará empleo a más de 1000 millones de trabajadores, lo que representará el 50 por ciento del empleo total en 2030. Aunque se espera que la proporción de la población total empleada en el sector de la agricultura sea significativamente menor en 2030 que en 2015, un número considerable de trabajadores seguirá viéndose afectado por el incremento de los niveles térmicos derivado del cambio climático y esto abarcará no solo a los que seguirán trabajando en la agricultura, sino también al creciente número de trabajadores de la construcción. Además, algunas zonas simplemente se habrán vuelto demasiado calurosas, incluso para los trabajadores de los sectores de la industria o los servicios. Hay que tener en cuenta que, aunque es posible que la proporción del sector agrícola en el empleo total disminuya, seguirá habiendo un gran número de trabajadores en este sector. En Asia Oriental, por ejemplo, la proporción del 18 por ciento prevista para el empleo agrícola en 2030 equivale a 150 millones de trabajadores.

El mercado de trabajo de la región de Asia y el Pacífico continúa enfrentándose a varios desafíos. En particular, está previsto que una gran proporción de los nuevos puestos de trabajo creados sean de baja calidad (es decir, de naturaleza vulnerable). Sin embargo, la proporción de trabajadores que tienen menos probabilidades de tener un empleo formal, como los trabajadores por cuenta propia y los trabajadores familiares auxiliares, varía considerablemente en la región. Actualmente, el empleo vulnerable afecta a aproximadamente al 72 por ciento de los trabajadores de Asia Meridional y al 46 por ciento de Asia Sudoriental y las Islas del Pacífico, mientras que en Asia Oriental, afecta al 31 por ciento de los trabajadores (OIT, 2018c).

Por otra parte, las previsiones indican que la incidencia de la pobreza laboral en la región seguirá disminuyendo en los próximos años. El porcentaje de la fuerza laboral que vive en situación de pobreza extrema o moderada ya ha disminuido significativamente, pasando del 44 por ciento en 2007 al 23,4 por ciento en 2017. Sin embargo, existe una heterogeneidad considerable a este respecto. Mientras que, según las estimaciones, en Asia Meridional más del 40 por ciento de los trabajadores vivían en situación de pobreza extrema o moderada en 2018, esta proporción era de casi el 9 por ciento en Asia Oriental. Otro desafío del mercado de trabajo tiene que ver con las altas tasas de informalidad en la región, en particular en Asia Meridional y Asia Sudoriental. Por ejemplo, hasta el 90 por ciento de los trabajadores de la India, Bangladesh, Camboya y Nepal trabajan de manera informal. Aunque la prevalencia de la informalidad puede explicarse en gran medida por la alta proporción de empleo en la agricultura, también hay una informalidad generalizada en otros sectores, como la construcción, el comercio mayorista y minorista, y los sectores del alojamiento y el servicio de comidas (OIT, 2018d).

Asia y el Pacífico tienen varias áreas con alto riesgo de exposición al calor. Es una región con una población muy numerosa y un número elevado de trabajadores en el sector agrícola. Además, las previsiones indican que la proporción de trabajadores en el sector de la construcción aumentará considerablemente. En algunas áreas, hay pocos recursos disponibles para adaptarse a la subida de los niveles de calor. Como consecuencia de esto, el impacto del estrés térmico en la productividad laboral ya es considerable y se espera que siga aumentando. Nuestro análisis parece indicar que en 1995 alrededor del 2 por ciento del número total de horas de trabajo en Asia y el Pacífico se perdieron a causa del estrés térmico: el equivalente a más de 30 millones de puestos de trabajo a tiempo completo. Cabe señalar que el 83 por ciento de esta pérdida de productividad se concentró en el sector agrícola. De cara al futuro, las previsiones parecen indicar que en 2030 se perderá por el estrés térmico hasta el 3,1 por ciento del total de horas de trabajo, el equivalente a alrededor de 62 millones de puestos de trabajo a tiempo completo. Por supuesto, estas estimaciones son alarmantes, pero es importante tener en cuenta que el impacto del estrés térmico difiere mucho entre países, por las diferencias de clima y composición de la fuerza de trabajo.

Las economías de muchos países asiáticos han experimentado una gran transformación estructural desde el año 2000, un fenómeno importante a la hora de seleccionar las medidas más apropiadas para la adaptación al estrés térmico. En Bangladesh, por ejemplo, la participación de la industria manufacturera en el empleo total aumentó, pasando del 10 por ciento en 1999-2000 al 16 por ciento en 2013 (BA&D y OIT, 2016). En el caso de estos trabajadores, la mejora de la ventilación y el aire acondicionado son las medidas de SST más efectivas.

6.3 Estimaciones subregionales y nacionales

El cuadro 6.1 muestra la pérdida de productividad debida al estrés térmico en los países y territorios de Asia Oriental. El impacto en el conjunto de la subregión es relativamente bajo. Por ejemplo, en 1995, la mayor pérdida de productividad en términos de porcentaje de horas de trabajo fue del 0,55 por ciento (observada en China). Las previsiones apuntan a que la mayor pérdida de productividad prevista para 2030 será solo del 1,13 por ciento (en Macao, China). Sin embargo, dada la población tan numerosa de Asia Oriental, las medias subregionales del 0,49 por ciento de horas de trabajo perdidas en 1995 y del 0,70 por ciento previsto para 2030 se traducen en 3,9 millones y 5,7 millones de puestos de trabajo a tiempo completo, respectivamente. Según las previsiones, el impacto del estrés térmico aumentará en todos los países de la subregión entre 1995 y 2030. En China, en cuyo territorio nacional encontramos importantes diferencias climáticas, las provincias del sur se enfrentan a unos riesgos mucho mayores que el país en su conjunto.

Los países de Asia Meridional son los más afectados por el estrés térmico de la región de Asia y el Pacífico (véase el cuadro 6.2). De hecho, esta subregión perdió una media del 4 por ciento del total de horas de trabajo en 1995 (el equivalente a 19 millones de puestos de trabajo a tiempo completo) y más de la mitad de los países experimentaron pérdidas de al menos el 1 por ciento. Una tercera parte de los países de Asia Meridional sufrieron pérdidas superiores al 4 por ciento. En 2030, las previsiones indican que el impacto del estrés térmico en la productividad laboral será aún más pronunciado. En particular, se prevé una pérdida de hasta el 5,3 por ciento del total de horas de trabajo (el equivalente a 43 millones de puestos de trabajo a tiempo completo) y unas pérdidas de al menos el 2 por ciento en dos tercios de los países de Asia Meridional. Sin embargo, hay variaciones considerables dentro de la subregión. El país más afectado por el estrés térmico es la India, que perdió el 4,3 por ciento de las horas de trabajo en 1995 y que, según las previsiones, perderá el

Cuadro 6.1 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, Asia Oriental, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
China	0,90	0,36	0,90	0,05	0,55	3 780	1,88	0,91	1,88	0,16	0,78	5 479
Corea, Rep. Pop. Dem. de	0,05	0,01	0,05	0	0,03	4	0,22	0,07	0,22	0,01	0,15	22
Corea, República de	0,10	0,02	0,10	0	0,03	6	0,48	0,15	0,48	0,01	0,08	21
Hong Kong, China	2,80	0,80	2,80	0,01	0,45	16	5,62	2,57	5,62	0,23	0,81	43
Japón	0,40	0,12	0,40	0,01	0,10	64	0,99	0,39	0,99	0,04	0,21	126
Macao, China	0	0,96	0	0,02	0,55	1	6,08	2,89	6,08	0,29	1,13	3
Mongolia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Taiwán, China	0,79	0,18	0,79	0	0,19	17	1,85	0,60	1,85	0,04	0,39	49
Asia Oriental	0,87	0,31	0,87	0,04	0,49	3 887	1,76	0,84	1,76	0,15	0,70	5 743

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Cuadro 6.2 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Asia Meridional, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Afganistán	0,16	0,06	0,16	0,01	0,12	7	0,38	0,17	0,38	0,03	0,25	36
Bangladesh	6,28	2,59	6,28	0,30	4,24	2 274	9,58	4,96	9,58	0,72	4,84	3 833
Bhután	0,14	0,04	0,14	0	0,09	0	0,70	0,22	0,70	0,01	0,38	1
India	5,87	2,95	5,87	0,63	4,31	15 519	9,04	5,29	9,04	1,48	5,80	34 056
Irán, Rep. Islámica de	0,42	0,22	0,42	0,07	0,22	34	0,87	0,48	0,87	0,16	0,42	108
Maldivas	0,16	0	0,16	0	0,04	0	0,85	0,04	0,85	0	0,15	0
Nepal	1,38	0,56	1,38	0,08	1,17	106	2,62	1,26	2,62	0,23	2,05	391
Pakistán	6,19	3,68	6,19	1,12	4,19	1 439	8,83	5,83	8,83	2,22	5,54	4 603
Sri Lanka	3,58	0,98	3,58	0,04	1,83	119	6,98	2,49	6,98	0,16	2,67	221
Asia Meridional	5,64	2,75	5,64	0,58	4,02	19 498	8,43	5,00	8,43	1,36	5,29	43 251

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente en términos de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Recuadro 6.1 El estrés térmico en el trabajo y los trabajadores de la fabricación de ladrillos en la India

La industria de fabricación de ladrillos de la India da trabajo a millones de personas, la mayoría de las cuales han emigrado de los pueblos pobres a las afueras de las ciudades. Estos trabajadores, entre los que hay muchos niños pequeños, suelen tener un nivel socioeconómico bajo y suelen trabajar en condiciones difíciles, por salarios bajos o incluso sin salario. Entre los graves riesgos a los que se enfrentan estos trabajadores se incluyen las altas temperaturas y los altos niveles de calor irradiado, una carga pesada de trabajo físico y una falta de conocimientos sobre las cuestiones relativas a la SST. Están expuestos tanto a temperaturas ambiente extremas (que pueden llegar a 40-45 °C durante los meses calurosos del verano) como a unos altos niveles de calor irradiado de los hornos en los que se cuecen los ladrillos. Esta exposición al calor se ve exacerbada por unas oportunidades limitadas o una imposibilidad de refrescarse en el lugar de trabajo (Lundgren-Kownacki *et al.*, 2018).

En su evaluación del impacto del estrés térmico en la productividad y la salud de las trabajadoras de la fabricación de ladrillos de Bengala Occidental, Sett y Sahu (2014) observaron que un aumento de la temperatura de 1 °C causa una pérdida de la productividad del 2 por ciento aproximadamente. Los trabajadores encuestados en este estudio solo hacían pausas breves (10-15 minutos) a la sombra cuando estaban completamente exhaustos y luego reanudaban el trabajo. Sus parámetros de estrés fisiológicos, como la frecuencia cardíaca máxima y la tensión cardíaca, eran significativamente más altos cuando estaban expuestos a temperaturas elevadas. La mayoría de los trabajadores eran conscientes de los síntomas de estrés térmico que sufrían, pero carecían del conocimiento y los recursos necesarios para aplicar medidas preventivas (*ibid.*).

En la India hay dos instrumentos jurídicos pertinentes para las industrias no organizadas, como la fabricación de ladrillos: la Ley de fábricas de 1948 y la Ley relativa al bienestar de los trabajadores de la construcción y la edificación (regulación del empleo y de las condiciones de servicio) de 1996. Sin embargo, esta legislación no especifica con claridad cómo debe protegerse la seguridad y salud en el trabajo de los trabajadores de la fabricación de ladrillos (*ibid.*). Además, la mayoría de estos trabajadores no conocen sus derechos en el trabajo y no tienen otras oportunidades de empleo entre las que elegir, lo que los obliga a seguir trabajando en estas condiciones tan difíciles (Chandran, 2016).

Recuadro 6.2 Impacto del estrés térmico en el trabajo al aire libre en la República Islámica del Irán

En la República Islámica del Irán existe una considerable diversidad climática, que incluye 11 de las 13 zonas climáticas en las que suele clasificarse el clima del mundo. Un total del 82 por ciento del territorio del país comprende áreas áridas y semiáridas (Heidari *et al.*, 2015). En estas áreas, la exposición al calor en los lugares de trabajo al aire libre es frecuente y representa un importante factor de riesgo. Los limitados servicios de salud que proporcionan los empleadores y los gobiernos locales intensifican las repercusiones sobre la salud de la exposición al calor (Golbabaeei *et al.*, 2016).

En un estudio que evalúa la exposición al calor en diferentes regiones de la República Islámica del Irán se observó que la WBGT supera los valores límite en todo el país entre el mediodía y las 15.00 horas en verano, mientras que en el sur, el suroeste y en grandes áreas de las regiones centrales se experimentan situaciones de estrés térmico tanto en primavera como en verano (Heidari *et al.*, 2015). En otro estudio, realizado entre agricultores de sexo masculino de Bukan, en la provincia de Azerbaiyán Occidental, se constató que había una correlación directa entre los índices de calor y los niveles de determinados parámetros fisiológicos como la presión arterial y la temperatura media del cuerpo y de la piel, lo que implica que el estrés térmico podría tener efectos adversos sobre la salud y la productividad de los agricultores (Zamanian *et al.*, 2017). En un estudio transversal, Golbabaeei *et al.* (2016) constataron que los fabricantes de hormigón, los porteadores, los agricultores, los trabajadores de la construcción de carreteras y los trabajadores del sector de la construcción en general son más propensos a la exposición al calor que los trabajadores que realizan otros empleos al aire libre (por ejemplo, los trabajadores de los vertederos, los vendedores ambulantes, los policías de tránsito y los mamposteros). Estos trabajadores utilizan medidas de adaptación como pausas cortas programadas en lugares a la sombra, el consumo frecuente de agua y el uso de equipos de protección personal como gafas de sol, sombreros y máscaras. Sin embargo, las instalaciones que los trabajadores al aire libre tienen a su disposición para protegerse del calor son a menudo inadecuadas.

En la República Islámica del Irán todavía no se han publicado unas directrices oficiales en materia de protección de los trabajadores de los efectos del estrés térmico sobre la salud. Tampoco existen regulaciones o marcos legislativos centrados en la SST para los trabajadores al aire libre (*ibid.*). En vista de la alta exposición de estos trabajadores al estrés térmico durante las horas del mediodía de los meses calurosos, es necesario que intervengan el Gobierno y las organizaciones de empleadores y trabajadores para sensibilizar sobre el posible impacto del estrés térmico y las enfermedades asociadas al calor, así como sobre las medidas de adaptación más adecuadas.

5,8 por ciento en 2030. Además, por su población tan numerosa, en términos absolutos se prevé que la India pierda el equivalente a 34 millones de puestos de trabajo a tiempo completo en 2030 como consecuencia del estrés térmico. Aunque la mayor parte del impacto se sentirá en el sector agrícola, las previsiones indican que se producirá una pérdida de horas de trabajo cada vez mayor en el sector de la construcción, donde el estrés térmico afecta a los trabajadores tanto de sexo masculino como femenino (véase el recuadro 6.1). El impacto medio del estrés térmico en la República Islámica del Irán es menor, aunque la exposición al calor difiera entre las distintas partes del país (véase el recuadro 6.2). Según las previsiones, el Pakistán perderá más del 5,5 por ciento de las horas de trabajo en 2030 debido al calor excesivo, lo que causará un incremento en el número de personas que migran (véase el recuadro 6.3). Por el contrario, la pérdida de productividad prevista en las Maldivas es prácticamente nula.

La productividad laboral en Asia Sudoriental también se ve gravemente afectada por el estrés térmico (véase el cuadro 6.3). En 1995 el aumento de las temperaturas causó la pérdida del 3,1 por ciento de las horas de trabajo en esta subregión (el equivalente a 6,9 millones de puestos de trabajo a tiempo completo) y las previsiones apuntan a que causará la pérdida del 3,7 por ciento de las horas de trabajo en 2030 (el equivalente a 13 millones de puestos de trabajo a tiempo completo). Sin embargo, el impacto varía considerablemente entre las distintas partes de la subregión. En 1995, algunos países sufrieron grandes pérdidas, como Camboya (7,5 por ciento), Tailandia (5,3 por ciento) y Viet Nam (4,4 por ciento). Los incrementos de las temperaturas previstos ejercerán una presión adicional sobre los trabajadores más vulnerables de estos países (véanse los recuadros 6.4 y 6.5). Otros países experimentaron pérdidas mucho menores, como es el caso de Timor-Leste (0,1 por ciento) y Malasia (1,1 por ciento). En Indonesia, el porcentaje estimado de horas de trabajo perdidas en 1995 fue del 2,1 por ciento y, según las previsiones, llegará al 3 por ciento en 2030; teniendo en cuenta la población tan numerosa del país, esto se traduce en una pérdida de productividad equivalente a 4 millones de puestos de trabajo a tiempo completo. Las previsiones indican que las pérdidas de productividad laboral aumentarán en todos países de Asia Sudoriental salvo en Myanmar. Esta excepción puede explicarse por el hecho de que Myanmar está experimentando una rápida transformación estructural de la agricultura a los servicios, lo que reduce el número de trabajadores agrícolas que se verán expuestos a los riesgos asociados con el aumento de las temperaturas.

Cuadro 6.3 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Asia Sudoriental, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Brunei Darussalam	1,64	0,27	1,64	0,01	0,27	0	4,27	0,88	4,27	0,03	0,45	1
Camboya	9,05	3,99	9,05	0,67	7,53	394	14,52	7,80	14,52	1,70	7,83	769
Filipinas	3,20	0,89	3,20	0,06	1,62	426	6,50	2,35	6,50	0,23	2,33	1 217
Indonesia	4,00	1,03	4,00	0,03	2,14	1 885	7,68	2,80	7,68	0,17	2,97	4 018
Malasia	3,09	0,71	3,09	0,04	1,05	83	6,18	1,91	6,18	0,12	1,51	246
Myanmar	5,21	2,09	5,21	0,30	3,21	720	8,71	4,12	8,71	0,67	2,65	855
Rep. Dem. Popular Lao	3,18	1,28	3,18	0,21	2,80	52	5,71	2,66	5,71	0,49	4,51	158
Singapur	4,33	0,80	4,33	0,01	0,50	8	9,30	2,52	9,30	0,07	0,84	33
Tailandia	8,10	3,76	8,10	0,71	5,34	1 695	13,03	7,08	13,03	1,63	6,39	2 637
Timor-Leste	0,16	0,01	0,16	0	0,08	0	0,70	0,09	0,70	0	0,36	2
Viet Nam	5,71	2,38	5,71	0,35	4,40	1 650	9,71	4,96	9,71	1,03	5,14	3 062
Asia Suroriental	5,20	1,68	5,20	0,19	3,10	6 913	8,87	3,89	8,87	0,54	3,66	12 999

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Recuadro 6.3 Calor extremo y migración en el Pakistán

El Pakistán se encuentra entre los diez países más afectados por el cambio climático (Eckstein, Künzel y Schäfer, 2017). Por su ubicación geográfica y su poca capacidad financiera y técnica para la adaptación, el país se enfrenta a elevados riesgos derivados del incremento de la frecuencia y la intensidad de episodios climáticos extremos, como las sequías, las inundaciones y el aumento de las temperaturas, que generan estrés térmico e hídrico. En el verano de 2015, una fuerte ola de calor con temperaturas de hasta 49 °C azotó el sur del Pakistán y causó hasta 2000 muertes por insolación e hipertermia (Haider y Anis, 2015). El elevado número de víctimas mortales fue consecuencia de una combinación de factores, entre los que se encuentran las temperaturas y la humedad extremas, el ayuno durante el Ramadán y la escasez de electricidad y agua.

La migración es una estrategia de adaptación para responder al cambio climático. Puede ayudar a reducir las vulnerabilidades de los medios de vida y proporcionar nuevas oportunidades económicas. El estrés térmico es uno de los principales factores climáticos que motivan la migración, puesto que las personas se desplazan para minimizar los efectos del incremento de las temperaturas en su salud o compensar los ingresos perdidos como consecuencia de la reducción de su productividad laboral (OIM, 2017). En una encuesta longitudinal única de 21 años realizada en el Pakistán rural durante el periodo 1991-2012, Mueller, Gray y Kosec (2014) demostraron que existía una relación estadísticamente relevante entre el estrés térmico y la migración a largo plazo, pero no pudieron constatar que existieran vínculos sólidos entre las altas precipitaciones, las inundaciones o la humedad y la migración. Se observó que el estrés térmico tenía efectos negativos tanto sobre los ingresos agrícolas como sobre los no agrícolas y que por eso obligaba a las personas a desplazarse. Los habitantes más pobres de las áreas rurales eran más propensos a migrar (*ibid.*). Un estudio monográfico realizado en la provincia de Punjab (el Pakistán) reveló asimismo que las personas migraban principalmente para mejorar su nivel de ingresos y reducir su vulnerabilidad con respecto al estrés térmico (Umar y Saeed, 2018).

El aumento de los riesgos derivados del cambio climático en combinación con otras presiones socioeconómicas han motivado las migraciones tanto internas como internacionales. Sin embargo, es posible que las personas que deciden migrar o se ven obligadas a ello por factores de expulsión (como las presiones económicas o ambientales negativas), y no pueden acceder a los canales regulares de migración, tengan un nivel socioeconómico bajo y la migración los vuelva aún más vulnerables. Umar y Saeed (2018) constataron que, por su bajo nivel de educación y cualificaciones, los trabajadores migrantes solo habían podido mejorar sus medios de vida en cierta medida.

Recuadro 6.4 Trabajadores al aire libre de bajos ingresos y riesgos de estrés térmico en Da Nang (Viet Nam)

El aumento de las temperaturas derivado del cambio climático incrementa los riesgos para la salud en los lugares de trabajo, especialmente para los trabajadores de ingresos bajos, informales y migrantes que tienen pocos recursos para prevenir la exposición al calor extremo o remediarla. En Da Nang, la quinta ciudad más poblada de Viet Nam, el estrés térmico y el aumento de las temperaturas afectan negativamente a las condiciones de vida y de trabajo de los trabajadores al aire libre de bajos ingresos (Dao *et al.*, 2013). La pobreza es uno de los principales factores que incrementan la vulnerabilidad al estrés térmico, porque hace que los trabajadores prioricen la obtención de ingresos frente a la protección contra los riesgos para la salud en el trabajo. La pobreza también limita el acceso de los trabajadores a la protección social y los servicios de atención médica, lo que aumenta aún más su vulnerabilidad (*ibid.*).

Da Nang tiene un clima tropical monzónico con dos estaciones: una estación húmeda de septiembre a marzo y una seca de abril a agosto, con una temperatura media de 33,5 °C y un alto nivel de humedad durante los meses más calurosos del año. El Ministerio de Salud de Viet Nam (MOH) ha promulgado reglamentos en los que se especifica que durante la estación de calor y cuando la humedad es igual o inferior al 80 por ciento, las temperaturas del entorno de trabajo no deben exceder los 34 °C, los 32 °C y los 30 °C para el trabajo ligero, medio y pesado, respectivamente (MOH, 2002). Estos límites deben reducirse cuando la humedad supera el 80 por ciento porque, en ese caso, las condiciones de estrés térmico pueden incrementarse rápidamente y poner en peligro la salud de los trabajadores (Opitz Stapleton, 2014). Sin embargo, los reglamentos antes mencionados rara vez se aplican en la economía informal, que es donde se encuentran la mayoría de los trabajadores al aire libre vulnerables (por ejemplo, los vendedores ambulantes y los trabajadores ocasionales). Se ha observado que las personas que trabajan al aire libre para empresas públicas o grandes empresas están menos expuestas a riesgos de estrés térmico que las que trabajan para pequeñas y medianas empresas; también están menos expuestas que los trabajadores al aire libre ocasionales (Dao *et al.*, 2013). El número de medidas de adaptación adoptadas por los empleadores en los lugares de trabajo sigue siendo escaso y su eficacia es aún insuficiente (*ibid.*).

Mediante una evaluación de los niveles históricos y previstos de estrés térmico en Da Nang (en la que se utilizó la temperatura, la humedad y la carga de trabajo para construir índices de estrés térmico), Opitz-Stapleton (2014) constató que durante el periodo 1970-2011 hubo una media de 210 días al año en los que el índice de calor era igual o superior al límite de 34 °C establecido por Ministerio de Salud para el trabajo ligero y que este número de días especialmente calurosos aumentaba a un ritmo aproximado de cinco días por década. Basándose en el incremento de la temperatura ambiental previsto, en el estudio se llegaba a la conclusión de que, en 2050, era probable que el índice de calor medio durante el día fuera de 40 °C entre mayo y septiembre y que no bajara de los 35 °C en ninguna estación. Además del estrés térmico inducido por el cambio climático, el efecto de isla de calor urbana derivado del crecimiento de la población y la urbanización también aumentará los riesgos laborales y la vulnerabilidad de los trabajadores. Este efecto puede hacer que las temperaturas en el núcleo urbano sean hasta 10 °C más altas que las de las áreas rurales circundantes, lo que hace que los trabajadores al aire libre de bajos ingresos de Da Nang sean aún más vulnerables a los riesgos derivados del calor (*ibid.*).

Las Islas del Pacífico son la subregión menos afectada por el estrés térmico (cuadro 6.4). Estos países y territorios no solo están prácticamente libres del impacto del estrés térmico en términos de pérdida de horas de trabajo, sino que, al tener una población relativamente poco numerosa, la pérdida absoluta también es baja. En varios países de esta subregión, entre ellos Nueva Zelandia, Vanuatu y Fiji, las pérdidas de productividad laboral debidas al estrés térmico fueron prácticamente nulas en 1995 y se proyecta que se mantengan casi nulas en 2030. Sin embargo, las previsiones indican que la reducción media subregional en términos de horas de trabajo debida al estrés térmico llegará el 0,7 por ciento en 2030, frente al 0,3 por ciento de 1995. El impacto se concentra principalmente en Papua Nueva Guinea, que perdió el 1,7 por ciento de su total de horas de trabajo en 1995 (el equivalente a 30 000 puestos de trabajo a tiempo completo) y que, según las previsiones, perderá el 3,1 por ciento en 2030 (el equivalente a 147 000 puestos de trabajo a tiempo completo). Aunque el impacto del estrés térmico en Australia en términos de porcentaje de horas de trabajo perdidas es bajo, con un 0,04 por ciento en 1995 y una previsión del 0,07 por ciento para 2030, debido al tamaño de la población del país, la cifra equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo perdidos es, de hecho, la segunda más alta de la subregión.

En cuanto a pérdidas en términos de porcentaje del PIB causadas por el impacto del estrés térmico en la productividad laboral, Asia y el Pacífico es la región más afectada del mundo, con una reducción estimada en el PIB regional del 1,4 por ciento en 1995 y una reducción prevista del 2,3 por ciento

Recuadro 6.5 El impacto del cambio climático en el mercado de trabajo de Tailandia

El clima de Tailandia es cálido y húmedo, particularmente de marzo a junio. Durante el siglo pasado ya se constató un incremento de las temperaturas del 0,7° C. En un estudio que analiza el impacto del estrés térmico en los trabajadores tailandeses, Tawatsupa *et al.* (2013) llegaron a la conclusión de que el estrés térmico era un tema que debía considerarse muy cuidadosamente en algunos lugares de trabajo y que constituía ya un peligro real en muchos otros. Se observó que el riesgo de lesiones profesionales era mucho mayor en los trabajos físicos, pero también entre los trabajadores con enfermedades previas, los que trabajan a un ritmo más rápido, los que no duermen lo suficiente y los que tienen ingresos más bajos.

Alrededor del 20 por ciento de los trabajadores han visto alterados sus patrones de trabajo como consecuencia de unos niveles de calor preocupantes (*ibid.*). Se ha observado asimismo que el estrés térmico tiene efectos sobre la productividad laboral; los trabajadores de la construcción, por ejemplo, se vuelven entre un 10 y un 60 por ciento menos productivos según sus niveles de exposición al calor (Langkulsen, Vichit-Vadakan y Taptagaporn, 2010). Tailandia y otros países clasificados como países de ingresos bajos o medios, que a menudo están viviendo un rápido desarrollo urbano e industrial, son particularmente sensibles al estrés térmico. Las crecientes demandas de diversas industrias podrían hacer que su personal trabajara jornadas cada vez más largas en condiciones de exposición al calor muy arduas. El 46 por ciento de la fuerza de trabajo de Tailandia se encuentra en el sector agrícola (Tawatsupa *et al.*, 2013). El Ministerio de Industria y el Ministerio de Trabajo han establecido normas que regulan las condiciones de trabajo de tres intensidades de trabajo físico distintas (ligero, medio y pesado). Aunque las normas prescriben unos límites específicos de WBGT para cada tipo de intensidad de trabajo (34 °C, 32 °C y 30 °C, respectivamente), estos límites todavía no se aplican en la práctica (Langkulsen, Vichit-Vadakan y Taptagaporn, 2010). En el momento de la redacción del presente informe no había datos más recientes sobre los avances en la aplicación de la normativa.

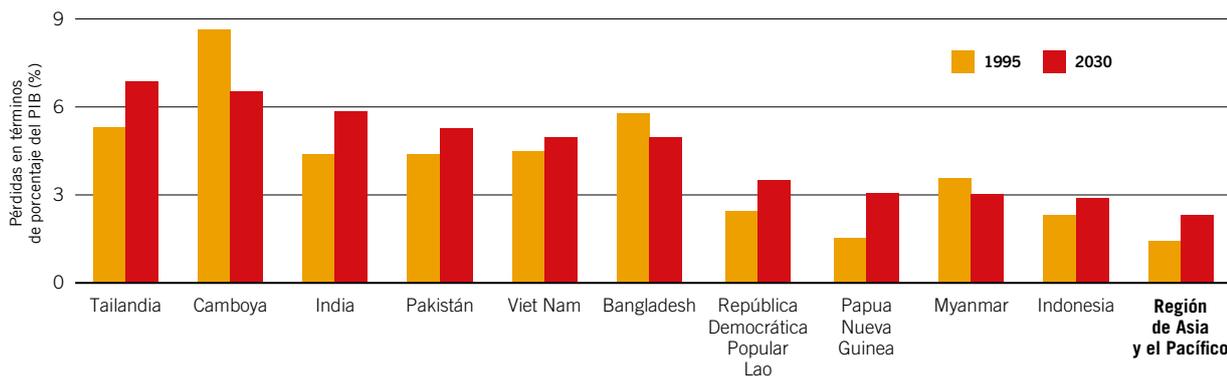
Cuadro 6.4 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país/territorio, Islas del Pacífico, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Australia	0,21	0,07	0,21	0,01	0,04	4	0,35	0,14	0,35	0,02	0,07	10
Fiji	0,14	0	0,14	0	0,04	0	0,62	0,06	0,62	0	0,11	0
Guam (EE.UU.)	0	0,07	0	0	0,11	0	6,36	0,87	6,36	0	0,59	1
Islas Salomón	0,12	0	0,12	0	0,06	0	0,69	0,03	0,69	0	0,32	1
Nueva Caledonia (Francia)	0,02	0	0,02	0	0	0	0,06	0	0,06	0	0,01	0
Nueva Zelandia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Papua Nueva Guinea	2,26	0,66	2,26	0,05	1,71	30	4,36	1,59	4,36	0,14	3,11	147
Polinesia francesa (Francia)	0,04	0	0,04	0	0,01	0	0,13	0,01	0,13	0	0,02	0
Samoa	0,63	0,01	0,63	0	0,33	0	2,41	0,20	2,41	0	0,29	0
Tonga	0,14	0	0,14	0	0,05	0	0,55	0,06	0,55	0	0,22	0
Vanuatu	0	0	0	0	0	0	0,07	0	0,07	0	0,04	0
Islas del Pacífico	1,44	0,07	1,44	0,01	0,27	34	3,57	0,24	3,57	0,03	0,68	160

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Gráfico 6.3 Pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C, los diez países más afectados en Asia y el Pacífico, 1995 y 2030 (previsiones)



Nota: El gráfico muestra las pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en los diez países más afectados de la región, junto a las estimaciones regionales medias, según las estimaciones en 1995 y las previsiones para 2030. La pérdida en términos de porcentaje de PIB se calcula multiplicando el número equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo perdidos por el PIB por trabajador. Se tienen en cuenta los cambios tecnológicos y de capital a lo largo del tiempo en la medición del PIB por trabajador. Los datos sobre el equivalente en puestos de trabajo a tiempo completo perdidos en 1995 y 2030 se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando del escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

para 2030 (gráfico 6.3). Existen grandes variaciones en la exposición al estrés térmico y la capacidad de adaptación en las distintas partes de la región; los países de Asia Sudoriental y Asia Meridional se ven afectados en mayor medida que los de Asia Oriental y la subregión de las Islas del Pacífico. En 1995, se perdió más del 5 por ciento del PIB como consecuencia del estrés térmico en Tailandia, Camboya y Bangladesh. Las previsiones indican que las pérdidas en términos de porcentaje del PIB a escala nacional serán considerables en 2030. En Tailandia, Camboya, India y Pakistán las reducciones en el PIB previstas superan el 5 por ciento.

Entre los diez países más afectados de la región, curiosamente, según las previsiones, en 2030 Camboya, Bangladesh y Myanmar perderán a causa del estrés térmico unas proporciones de su PIB inferiores que las que perdieron en 1995, aunque en esos países se espere también un incremento de las temperaturas. Las proporciones de disminución del PIB pasarán del 8,6 al 6,5 por ciento en Camboya, del 5,8 al 4,9 por ciento en Bangladesh, y del 3,6 al 3 por ciento en Myanmar. Esta tendencia puede atribuirse en gran medida a la transformación estructural que está teniendo lugar en estos países, donde un elevado número de trabajadores está haciendo la transición de la agricultura al sector de los servicios. Los trabajadores del sector de los servicios suelen estar menos expuestos al estrés térmico por el menor esfuerzo físico que requiere su trabajo y porque este suele realizarse en interiores. Aunque las previsiones indican que la pérdida en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico se mantendrá alta en 2030 (entre el 3 y el 6,9 por ciento en los diez países más afectados), el incremento previsto entre 1995 y 2030 en Asia y el Pacífico será inferior al previsto en África. Esto se debe también a la transformación estructural que está teniendo lugar en Asia y el Pacífico, y a los diferentes incrementos de las temperaturas que se esperan en los países de ambas regiones.

6.4 Conclusión y principales constataciones

Asia y el Pacífico es una de las regiones con más diversidad del mundo, no solo en lo que respecta al clima sino también en cuanto a las etapas de desarrollo económico de cada uno de los países. Las subregiones de Asia Meridional y Asia Sudoriental se enfrentan a los mayores riesgos en términos de pérdidas de productividad laboral debidas al estrés térmico, mientras que Asia Oriental y las Islas del Pacífico son menos vulnerables. Los países más vulnerables a las pérdidas de productividad son los que tienen una gran proporción del empleo en la agricultura o la construcción y los que se encuentran en latitudes tropicales y subtropicales, como Camboya, Tailandia, Viet Nam, India, Bangladesh y Pakistán. Por otro lado, países con una proporción relativamente alta de empleo en el sector agrícola son menos vulnerables si se encuentran fuera de las latitudes tropicales y subtropicales (por ejemplo, Mongolia), porque experimentan valores de WBGT más bajos. El grupo menos vulnerable está compuesto por los países que se encuentran fuera de las latitudes tropicales y subtropicales y, al mismo tiempo, tienen una baja tasa de empleo agrícola (por ejemplo, el Japón).

7. Europa y Asia Central

7.1 Niveles de calor actuales y previstos

La región de Europa y Asia Central¹ tiene una población de aproximadamente 925 millones de habitantes y una superficie terrestre de 27 millones de km². Aunque es pequeña en comparación con otras regiones como Asia y el Pacífico, y África, tres de sus subregiones –Europa Septentrional, Meridional y Occidental– tienen, en conjunto, la segunda densidad de población más alta del mundo. Esto amplifica el efecto de las condiciones climáticas locales en términos del número de personas afectadas. Sin embargo, gracias a su baja exposición al estrés térmico y su alta capacidad de adaptación, la región es relativamente menos vulnerable a sus efectos.

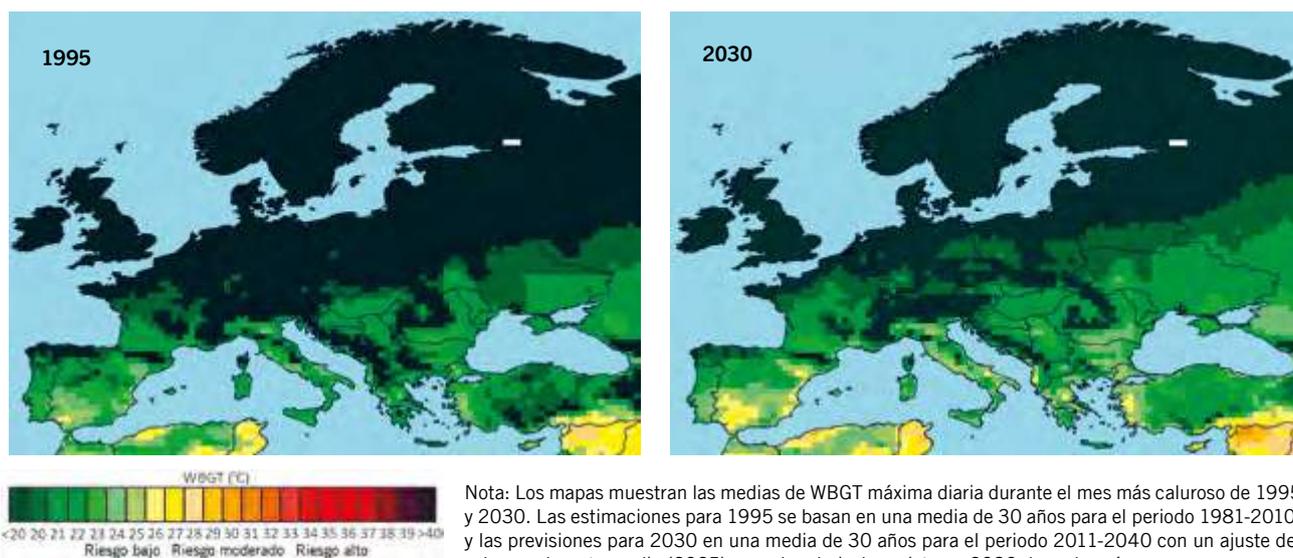
Aunque una proporción importante de Europa se encuentra en latitudes septentrionales, los mares relativamente cálidos que rodean el continente dan a la mayor parte de Europa Central y Occidental un clima templado, con inviernos y veranos suaves. Los vientos del oeste traen precipitaciones durante la mayor parte del año. En parte debido a la Oscilación del Atlántico Norte, la fuerza de estos vientos varía considerablemente. En el área del Mediterráneo, por ejemplo, los meses de verano suelen ser calurosos y secos, y casi todas las precipitaciones se producen en invierno. Por el contrario, desde el centro de Polonia hacia el este, el efecto moderador de los mares se reduce, lo que da lugar a unas condiciones más secas y a una mayor variación en las temperaturas anuales. Mientras tanto, el noroeste de Europa se caracteriza por unos inviernos relativamente suaves, con abundantes precipitaciones a lo largo de las costas y las montañas escocesas y noruegas.

La temperatura media de Europa ha estado incrementándose de forma continua desde principios del siglo xx. Por ejemplo, la temperatura media de 2002 a 2011 fue 1,3 °C más alta que la media del periodo entre 1850 y 1899 (IPCC, 2014b). Sin embargo, la distribución espacial de las temperaturas es heterogénea. Hay diferentes índices de calentamiento según la región y la estación, siendo las zonas de las latitudes altas de Europa Septentrional las más afectadas debido a la amplificación polar. Además, desde la década de 1980, el calentamiento ha sido especialmente pronunciado en Escandinavia, en particular en invierno, mientras que en la península ibérica el aumento del calentamiento se ha observado principalmente en verano (EEA, 2012). Asimismo, desde 1950, los extremos de temperaturas altas –que incluyen días calurosos, noches tropicales y olas de calor–, se han vuelto más frecuentes, mientras que ha sucedido lo contrario con los extremos de temperaturas bajas. De cara al futuro, los modelos climáticos indican que el clima del siglo XXI será más cálido en toda Europa y, según las previsiones, el mayor calentamiento se producirá en verano en Europa Meridional y en invierno en Europa Septentrional (Kjellström *et al.*, 2011). En cuanto a los extremos climáticos, las previsiones indican que habrá un marcado incremento de la incidencia de las olas de calor, las sequías y las lluvias torrenciales (Beniston *et al.*, 2007).

Por otra parte, en Asia Central predominan las condiciones climáticas áridas y semiáridas. Esta subregión comprende la depresión del Turán y está limitada por las cadenas montañosas de Asia Central en sus bordes meridional y sudoriental. Los desiertos y semidesiertos de Asia Central tienen un clima continental. Los veranos de Asia Central son calurosos, mientras que los inviernos son húmedos y relativamente cálidos en el sur y fríos con fuertes heladas en el norte. Según el IPCC (2014b), las temperaturas anuales e invernales de la subregión han estado aumentando de forma constante desde principios del siglo xx. En consecuencia, la incidencia de las enfermedades inducidas por el clima y el estrés térmico ha aumentado. Las previsiones apuntan a que las temperaturas medias en la árida Asia Central se incrementarán en 1 °C para 2030.

1. En este informe, las seis subregiones de Europa y Asia Central son: Europa Oriental (los países enumerados en el cuadro 7.1); Europa Meridional (cuadro 7.2); Europa Occidental; Europa Septentrional; Asia Central (cuadro 7.3) y Asia Occidental (cuadro 7.4).

Gráfico 7.1 Incidencia de estrés térmico durante el mes más caluroso en Europa y Asia Central, 1995 y 2030 (previsiones)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M (utilizando como fuentes de alimentación los datos del escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo).

En el gráfico 7.1 se muestran los niveles medios de estrés térmico en Europa y Asia Central en 1995 y las previsiones para 2030, basándose en valores de WBGT. Probablemente, los niveles de calor medios que se observan en los meses más calurosos en el conjunto de la región solo tengan un efecto insignificante en la productividad laboral. Sin embargo, algunas subregiones están más expuestas que otras, especialmente Asia Central y Occidental. Además, las olas de calor excepcionalmente intensas que se producen en la región pueden tener graves efectos sobre la fuerza de trabajo.

Aunque no se espera que el aumento de las temperaturas tenga un efecto significativo sobre la productividad laboral en la región, sí puede tenerlo la mayor incidencia de las condiciones climáticas extremas (véase el recuadro 7.1). Como señala el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2003), por ejemplo, la ola de calor y la sequía que azotaron Europa durante el verano de 2003 tuvieron consecuencias sociales, económicas y ambientales adversas, que incluyeron la muerte de miles de personas de edad avanzada, la destrucción de grandes superficies forestales por incendios, la alteración de ecosistemas hídricos y el derretimiento de glaciares. La ola de calor también causó cortes en el suministro de energía, restricciones en el transporte y disminución de la producción agrícola. Las pérdidas económicas totales estimadas ascienden a 13 000 millones de euros (*ibid.*). Cabe señalar que los países estaban mejor preparados para enfrentarse a la siguiente ola de calor que se produjo en Europa en el verano de 2018: su impacto en las tasas de mortalidad, tanto generales como en el trabajo, fue comparativamente menor. Se habían adoptado varias medidas preventivas, que incluían campañas de sensibilización y servicios de apoyo a grupos vulnerables como las personas de edad avanzada que viven aisladas en las ciudades.

7.2 Tendencias del mercado laboral

En 1995, había aproximadamente 331 millones de personas empleadas en Europa y Asia Central, lo que representaba alrededor del 13 por ciento de la población mundial empleada en ese momento. Se espera que esta proporción disminuya en los próximos años, hasta llegar al 10 por ciento de la población empleada en todo el mundo en 2030, aunque las previsiones indican que, en ese momento, la región tendrá alrededor de 370 millones de trabajadores. Tanto la distribución estimada de los trabajadores entre las subregiones y sectores en 1995 como su distribución prevista para 2030 indican que hay menos trabajadores empleados en la agricultura y la construcción que en la industria y los servicios (gráfico 7.2).

La mayor parte del empleo en Europa se concentra en el sector de los servicios, como lo demuestran las cifras de 1995 de Europa Oriental (51 por ciento del empleo total), Europa Occidental (65 por ciento), Europa Septentrional (69 por ciento) y Europa Meridional (56 por ciento). En Europa, en 1995, el porcentaje medio del empleo en el sector de los servicios era del 56 por ciento, lo que representaba alrededor de 187 millones de trabajadores. En cambio, en Asia Central y Occidental la agricultura

Recuadro 7.1 Temperatura ambiente, olas de calor y lesiones profesionales en Europa y Asia Central

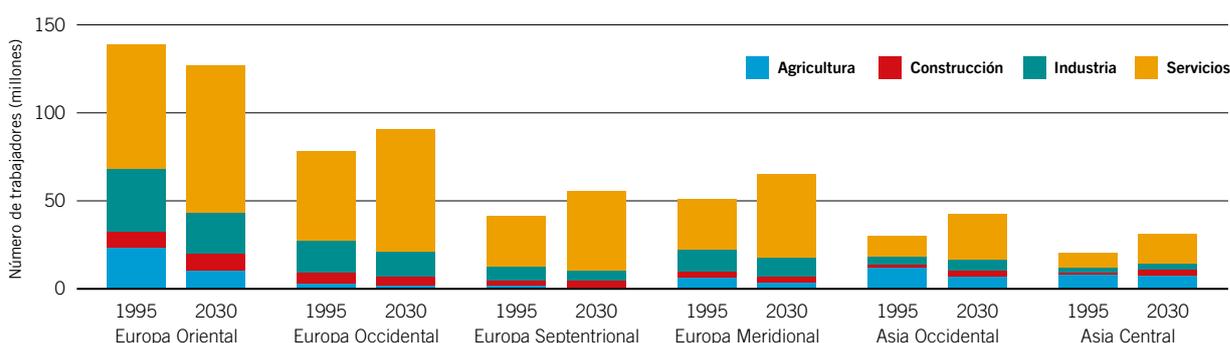
La elevada temperatura ambiente podría afectar de manera considerable a la salud y la seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo y ocasionar pérdidas al conjunto de la economía. Los principales efectos negativos son el dolor físico y el sufrimiento, la pérdida de calidad de vida, los costos asociados al mantenimiento de la producción, la pérdida de ingresos a largo plazo y los costos sanitarios asociados al tratamiento y la rehabilitación (Martínez-Solanas *et al.*, 2018). Además, las enfermedades y lesiones derivadas del calor sufridas fuera del lugar de trabajo pueden afectar a la productividad laboral, y los trabajadores quizá también se vean obligados a cuidar de familiares enfermos o lesionados.

El aumento de la frecuencia y la intensidad de las olas de calor –y, en general, de los días con altas temperaturas– en Europa y Asia Central podría tener efectos perjudiciales en la salud y la productividad de las personas que viven en la región. La ola de calor del verano de 2003 causó entre 22 000 y 35 000 muertes relacionadas con el calor en toda Europa durante las dos primeras semanas de agosto (Schär y Jendritzky, 2004). Aunque las personas que viven en las zonas con clima templado de Europa se ven afectadas en menor medida que las poblaciones de los países tropicales y subtropicales, pueden correr mayores riesgos en el lugar de trabajo y en el hogar como consecuencia de las olas de calor más frecuentes y los periodos de calor más prolongados en verano.

En un estudio que analiza la relación entre la temperatura ambiente y las lesiones profesionales en España durante el periodo de 20 años comprendido entre 1994 y 2003 se calculó que el 2,7 por ciento de estas lesiones podían atribuirse a temperaturas ambiente no óptimas y, entre ellas, las altas temperaturas extremas desempeñaron un papel significativo (Martínez-Solanas *et al.*, 2018). Esta tasa de lesiones profesionales equivale a una pérdida anual de 42 días de trabajo por cada 1000 trabajadores, lo que representa el 0,03 por ciento del PIB de España de 2015 (*ibid.*).

Un estudio realizado en una fábrica de vehículos de motor eslovena reveló que más del 90 por ciento de los trabajadores encuestados consideraba que la temperatura durante el verano de 2016 había sido excesiva y más del 50 por ciento había sufrido dolores de cabeza y fatiga en el trabajo (Pogačar *et al.*, 2018). Dependiendo del escenario de cambio climático utilizado, las previsiones señalan que la temperatura en Eslovenia ascenderá entre 1 °C y 4,5 °C de aquí a 2099 y se espera que el número de días calurosos (temperaturas por encima de 30 °C) aumente entre 2 y 35 días durante el mismo periodo. En consecuencia, los trabajadores de las plantas industriales se enfrentan a un creciente riesgo de estrés térmico profesional. En el estudio también se constató que el sistema de ventilación de la fábrica de coches no disipaba eficazmente el exceso de calor y que existía una estrecha correlación entre la temperatura dentro de la planta y la temperatura exterior (*ibid.*). También se observó que existía una alta exposición al calor y molestias térmicas entre los trabajadores de las plantas siderúrgicas de Turquía (Fahed, Ozkaymak y Ahmed, 2018).

Gráfico 7.2 Desglose del empleo total por sector, subregiones de Europa y Asia Central, 1995 y 2030 (previsiones)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT.

era el principal sector de empleo (41 por ciento), aunque los servicios le seguían de cerca (39 por ciento). No obstante, de cara al futuro las previsiones señalan que el empleo se concentrará más en el sector de los servicios en todas las subregiones y que el cambio más pronunciado se producirá en Asia Occidental. Además, según las previsiones, la participación media en el empleo del sector de los servicios en toda la región incrementará hasta el 71 por ciento en 2030, lo que equivale a 263 millones de trabajadores. Mientras tanto, se espera que el sector agrícola continúe con su tendencia a la baja: en 2030, las previsiones apuntan a que dará trabajo a alrededor de 24 millones de personas, lo que representaría solo el 7 por ciento del empleo total de la región. Del mismo modo, según las previsiones, la proporción de la industria se reducirá, pasando del 30 por ciento del empleo

total en 1995 al 22 por ciento en 2030. Se espera, no obstante, que el sector de la construcción se mantenga estable y siga representando alrededor del 7 por ciento del empleo total en 2030.

La región de Europa y Asia Central presenta una heterogeneidad considerable en relación con el trabajo decente. La prevalencia de las modalidades de empleo vulnerable, como el trabajo por cuenta propia y los trabajadores familiares auxiliares, sigue siendo alta en Asia Central y Occidental, pues afecta a más del 30 por ciento de la fuerza de trabajo (alrededor de 21,2 millones de trabajadores).

Esto está estrechamente relacionado con unos porcentajes relativamente altos de empleo informal: en Tayikistán, por ejemplo, la tasa de informalidad es nada menos que del 74 por ciento. Es bastante probable que estos trabajadores carezcan de las ventajas que se asocian al empleo decente, incluida una adecuada protección social. Por lo tanto, la pérdida de productividad no solo puede traducirse en una reducción de los salarios y los ingresos, sino que, además, estos trabajadores tienen menos probabilidades de tener cobertura de atención médica para ayudarles a hacer frente a los efectos sobre la salud del trabajo en entornos con altas temperaturas (OIT, 2018c).

Aunque la incidencia del empleo informal es relativamente baja en Europa Septentrional, Meridional y Occidental, la informalidad sigue siendo un problema importante en Europa Oriental. Por ejemplo, en 2017, se estimaba que los trabajadores informales representaban el 38 por ciento del empleo total en Polonia y alrededor del 36 por ciento en la Federación de Rusia (*ibid.*).

La región de Europa y Asia Central, que se caracteriza por unas bajas tasas de empleo agrícola, unos valores de WBGT relativamente bajos y una elevada capacidad de adaptación, es la región menos afectada por el estrés térmico. En 1995, el número total de horas de trabajo perdidas a causa del estrés térmico en la región fue relativamente bajo: el equivalente a alrededor de 31 000 puestos de trabajo a tiempo completo. Según nuestras estimaciones el 66 por ciento de esta pérdida se produjo en el sector agrícola y el 18 por ciento en el sector de la construcción. El impacto, aunque se espera que se intensifique en el futuro, seguirá siendo relativamente bajo. Por lo tanto, las previsiones apuntan a que en 2030 se perderá el 0,03 por ciento del total de horas de trabajo como consecuencia del estrés térmico: el equivalente a alrededor de 103 000 puestos de trabajo a tiempo completo. Como la región tiene un bajo índice de empleo agrícola, las previsiones indican que solo una pequeña parte de esa pérdida de productividad se producirá en este sector y que una parte mayor se concentrará en el sector de la construcción. En la siguiente sección se presentan las estimaciones por país de algunas de las subregiones de Europa y Asia Central, y se identifican los países más vulnerables al impacto del estrés térmico en la productividad laboral.

7.3 Estimaciones subregionales y nacionales

Nuestro análisis, tanto de las estimaciones en 1995 como de las previsiones para 2030, revela que no hay pérdidas de productividad debidas al estrés térmico en ninguno de los principales sectores de empleo de los países de Europa Septentrional. Esta subregión se caracteriza por un nivel muy bajo de empleo agrícola, pero la razón principal por la que no observamos ningún impacto del estrés térmico es que todos estos países están situados en latitudes septentrionales asociadas con valores reducidos de WBGT.

Como en el caso Europa Septentrional, el impacto del aumento de las temperaturas sobre la productividad laboral en Europa Occidental es insignificante. De hecho, la subregión perdió menos del 0,01 por ciento de las horas de trabajo en 1995 (el equivalente a 502 puestos de trabajo a tiempo completo) y la mayoría de los países no sufrieron ninguna pérdida. Aunque para 2030 habrá aumentado el impacto del estrés térmico en la productividad laboral, se espera que la pérdida de horas de trabajo se mantenga por debajo del 0,01 por ciento.

En Europa Oriental, la productividad laboral tampoco se ve muy afectada por el estrés térmico (cuadro 7.1). Su pérdida de productividad estimada en términos del porcentaje de horas de trabajo perdidas fue inferior al 0,01 por ciento en 1995 y se espera que se mantenga en el nivel del 0,01 por ciento en 2030, el equivalente a 8700 puestos de trabajo a tiempo completo.

El impacto del estrés térmico en la productividad laboral también es relativamente pequeño en el sur de Europa, aunque sea más elevado que en las otras subregiones europeas (véase el cuadro 7.2). Se estima que en 1995 se perdieron el 0,01 por ciento de las horas de trabajo por el estrés térmico (el equivalente a 6300 puestos de trabajo a tiempo completo). Según las previsiones, en 2030 se perderá el 0,02 por ciento (el equivalente a 14 400 puestos de trabajo a tiempo completo). Sin embargo, hay una heterogeneidad considerable en la subregión. El mayor impacto lo encontramos en Albania, donde se prevé una pérdida del 0,07 por ciento de las horas de trabajo en 2030 como consecuencia del estrés térmico.

Cuadro 7.1 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Europa Oriental, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Belarús	0	0	0	0	0	0,0	0	0	0	0	0	0,0
Bulgaria	0,03	0,01	0,03	0	0,01	0,3	0,09	0,03	0,09	0	0,02	0,4
Eslovaquia	0,01	0	0,01	0	0	0,0	0,01	0	0,01	0	0	0,1
Federación de Rusia	0,01	0	0,01	0	0	1,6	0,03	0,01	0,03	0	0,01	4,3
Hungría	0,02	0,01	0,02	0	0	0,2	0,05	0,01	0,05	0	0,01	0,3
Moldova, República de	0,01	0	0,01	0	0,01	0,1	0,05	0,01	0,05	0	0,02	0,2
Polonia	0	0	0	0	0	0,0	0,01	0	0,01	0	0	0,2
República Checa	0	0	0	0	0	0,0	0,01	0	0,01	0	0	0,1
Rumania	0,03	0,01	0,03	0	0,01	1,6	0,07	0,02	0,07	0	0,03	2,1
Ucrania	0,01	0	0,01	0	0	0,5	0,02	0	0,02	0	0,01	1,0
Europa Oriental	0,01	0	0,01	0	0	4,3	0,03	0,01	0,03	0	0,01	8,7

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y sus efectos asociados sobre la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en la economía en general. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo para el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo en la agricultura y la construcción se realiza a la sombra. El índice de estrés térmico cuando se trabaja bajo el sol a partir del mediodía agrega alrededor de 2-3 °C a la WBGT a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento medio de las temperaturas mundiales de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Cuadro 7.2 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Europa Meridional, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Albania	0,05	0,01	0,05	0	0,04	0,4	0,14	0,05	0,14	0	0,07	0,7
Bosnia y Herzegovina	0,02	0	0,02	0	0,01	0,1	0,04	0,01	0,04	0	0,01	0,1
Croacia	0,03	0,01	0,03	0	0,01	0,2	0,07	0,02	0,07	0	0,02	0,2
Eslovenia	0,01	0	0,01	0	0	0,0	0,02	0	0,02	0	0	0,0
España	0,08	0,02	0,08	0	0,02	2,7	0,23	0,08	0,23	0,01	0,03	7,7
Grecia	0,03	0	0,03	0	0,01	0,4	0,08	0,02	0,08	0	0,01	0,7
Italia	0,05	0,01	0,05	0	0,01	2,0	0,10	0,03	0,10	0	0,01	3,6
Malta	0,02	0	0,02	0	0	0,0	0,06	0	0,06	0	0	0,0
Montenegro	0,02	0	0,02	0	0	0,0	0,04	0,01	0,04	0	0,01	0,0
Macedonia del Norte	0,01	0	0,01	0	0	0,0	0,03	0,01	0,03	0	0,01	0,1
Portugal	0,01	0	0,01	0	0	0,1	0,03	0	0,03	0	0,01	0,2
Serbia	0,04	0,01	0,04	0	0,01	0,4	0,09	0,03	0,09	0	0,03	1,0
Europa Meridional	0,04	0,01	0,04	0	0,01	6,3	0,11	0,04	0,11	0	0,02	14,4

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y los efectos asociados a la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en el conjunto de la economía. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo agrícola y en la construcción se lleva a cabo a la sombra. El índice de estrés térmico por trabajar al sol después del mediodía añade entre 2 °C y 3 °C a la temperatura WBGT calculada a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Cuadro 7.3 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Asia Central, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Kazajstán	0,01	0	0,01	0	0	0,3	0,05	0,01	0,05	0	0,01	1,1
Kirguistán	0,01	0	0,01	0	0	0,1	0,04	0,01	0,04	0	0,02	0,4
Tayikistán	0,04	0,01	0,04	0	0,03	0,6	0,18	0,06	0,18	0,01	0,12	3,8
Turkmenistán	0,14	0,03	0,14	0	0,06	0,8	0,47	0,17	0,47	0,02	0,20	4,9
Uzbekistán	0,08	0,02	0,08	0	0,04	3,7	0,36	0,12	0,36	0,01	0,15	22,2
Asia Central	0,05	0,01	0,05	0	0,03	5,4	0,24	0,09	0,24	0,01	0,10	32,3

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y los efectos asociados a la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en el conjunto de la economía. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo agrícola y en la construcción se lleva a cabo a la sombra. El índice de estrés térmico por trabajar al sol después del mediodía añade entre 2 °C y 3 °C a la temperatura WBGT calculada a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

En el cuadro 7.3 se presentan los datos de la incidencia del estrés térmico en la productividad laboral de los países de Asia Central. Aunque el efecto total es relativamente bajo, las previsiones indican que la incidencia del estrés térmico en Asia Central aumentará considerablemente de aquí a 2030. Así, en 1995 se perdió el 0,03 por ciento de las horas de trabajo por estrés térmico (el equivalente a 5400 puestos de trabajo a tiempo completo) y está previsto que en 2030 se pierda el 0,10 por ciento de las horas de trabajo (el equivalente a 32300 puestos de trabajo a tiempo completo). Esta pérdida puede explicarse en parte por la proporción relativamente alta de empleo agrícola en esta subregión (en 1995 representaba el 41 por ciento del empleo total y cabe suponer que en 2030 siga representando el 24 por ciento) y en parte por la expansión del sector de la construcción, cuya proporción en el empleo total está previsto que aumente del 6 por ciento al 11 por ciento durante el mismo periodo. El país más afectado es Turkmenistán, donde las previsiones indican que se perderá el 0,2 por ciento de las horas de trabajo por el estrés térmico en 2030 (el equivalente a 4900 puestos de trabajo a tiempo completo).

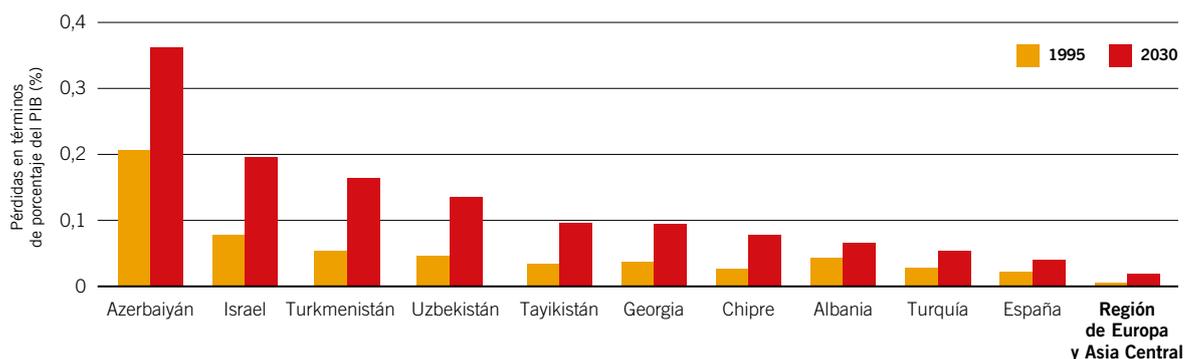
Cuadro 7.4 Horas de trabajo perdidas por el estrés térmico, por sector y país, Asia Occidental, 1995 y 2030 (previsiones)

País	1995						2030					
	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)	Agricultura (a la sombra) (%)	Industria (%)	Construcción (a la sombra) (%)	Servicios (%)	Total (%)	Total (miles de puestos de trabajo a tiempo completo)
Armenia	0,02	0	0,02	0	0,01	0,1	0,08	0,03	0,08	0	0,03	0,4
Azerbaiyán	0,35	0,15	0,35	0,03	0,18	6,2	0,76	0,36	0,76	0,08	0,38	17,8
Chipre	0,18	0,04	0,18	0	0,03	0,1	0,49	0,11	0,49	0	0,07	0,5
Georgia	0,06	0,02	0,06	0	0,04	0,8	0,19	0,07	0,19	0,01	0,09	1,7
Israel	0,54	0,14	0,54	0	0,09	1,7	1,50	0,54	1,50	0,04	0,18	9,0
Turquía	0,05	0,01	0,05	0	0,03	5,3	0,17	0,06	0,17	0,01	0,05	16,1
Asia Occidental	0,08	0,03	0,08	0,01	0,05	14,2	0,31	0,12	0,31	0,02	0,11	45,4

Nota: El cuadro muestra el porcentaje de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico (y los efectos asociados a la salud, el bienestar y la productividad) en cada sector y en el conjunto de la economía. También muestra la pérdida equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo en el conjunto de la economía. Se presupone que el trabajo agrícola y en la construcción se lleva a cabo a la sombra. El índice de estrés térmico por trabajar al sol después del mediodía añade entre 2 °C y 3 °C a la temperatura WBGT calculada a la sombra (véase el anexo II para completar esta información). Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C para finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

Gráfico 7.3 Pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico en un escenario de calentamiento global de 1,5 °C en los diez países más afectados de Europa y Asia Central, 1995 y 2030 (previsiones)



Nota: El gráfico muestra las pérdidas en términos de porcentaje del PIB a causa del estrés térmico (y los efectos asociados a la salud, el bienestar y la productividad) en los diez países más afectados de la región, junto con las estimaciones regionales promediadas correspondientes a 1995 y las previsiones para 2030. La pérdida en términos de porcentaje del PIB se calcula multiplicando el número equivalente de puestos de trabajo a tiempo completo perdidos por el PIB por trabajador. En la medida del PIB por trabajador se tienen en cuenta los cambios tecnológicos y de capital a lo largo del tiempo. Los datos sobre los equivalentes en puestos de trabajo a tiempo completo perdidos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando el escenario de cambio climático RCP2,6, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C a finales de siglo.

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

En Asia Occidental se encuentran los países más afectados por el estrés térmico de la región de Europa y Asia Central (cuadro 7.4). No solo son los más perjudicados en cuanto a horas de trabajo perdidas, sino que la pérdida absoluta de puestos de trabajo a tiempo completo también es la más acusada de toda la región. De este modo, en 1995 se perdió aproximadamente el 0,05 por ciento de las horas de trabajo totales por estrés térmico en la subregión (el equivalente a 14 200 puestos de trabajo a tiempo completo); en 2030, cabe suponer que se perderá el 0,11 por ciento de las horas de trabajo (el equivalente a 45 400 puestos de trabajo a tiempo completo). Azerbaiyán es el país más afectado de la subregión, con una pérdida prevista de horas de trabajo de hasta el 0,38 por ciento en 2030, el equivalente a 17 800 puestos de trabajo a tiempo completo. Las cifras correspondientes a los demás países de la subregión son muy inferiores. Sin embargo, aunque según las previsiones Turquía solo perderá el 0,05 por ciento de las horas de trabajo por estrés térmico en 2030, el tamaño considerable de su población implica que esta pérdida de productividad se traducirá en 16 100 puestos de trabajo a tiempo completo.

A escala mundial, Europa y Asia Central es la región menos afectada por el estrés térmico en cuanto a horas de trabajo perdidas. Como se mencionó más arriba, la región se caracteriza por una baja proporción de empleo agrícola, niveles relativamente bajos de exposición al estrés térmico medido en valores WBGT y una gran capacidad de adaptación. Sin embargo, las previsiones señalan que el efecto adverso de las olas de calor en las horas de trabajo y las correspondientes pérdidas de PIB serán más importantes en 2030, como se muestra en el gráfico 7.3. Los países de Asia Occidental y Central son los más afectados de la región. Según nuestras previsiones, el porcentaje de PIB perdido por estrés térmico se duplicará con creces entre 1995 y 2030 en la mayoría de los diez países principalmente afectados, entre ellos Israel, Turkmenistán, Uzbekistán, Tayikistán, Georgia, Chipre y Turquía.

7.4 Conclusión y principales constataciones

Europa y Asia Central parece ser la región menos afectada por la exposición al calor, principalmente porque se caracteriza por bajas tasas de empleo agrícola, valores WBGT relativamente bajos y una gran capacidad de adaptación. Sin embargo, a nivel subregional hay bastante heterogeneidad. Aunque la mayoría de las subregiones se encuentran en latitudes septentrionales altas, algunas partes de Asia Occidental y Central se sitúan en latitudes subtropicales o cerca de ellas. Estas dos subregiones, que también registran déficits de trabajo decente, son las que mayor riesgo corren de sufrir pérdidas de productividad laboral por estrés térmico. En cambio, Europa Septentrional, Central y Oriental se ven notablemente menos vulnerables, mientras que cabe esperar que Europa Meridional solo se vea afectada de forma marginal por el estrés térmico. No obstante, el aumento de la frecuencia y la intensidad de las olas de calor en Europa puede tener efectos graves en la salud y la productividad. Especialmente en los países de Europa Meridional, las personas de edad avanzada, las personas que trabajan al aire libre y las personas que desempeñan un trabajo físico en recintos cerrados sin aire acondicionado son vulnerables a enfermedades y lesiones derivadas del calor.

8. Políticas de empleo y de mercado de trabajo

Parte I. Adaptación a los riesgos asociados al calor a través de las normas internacionales del trabajo y el tripartismo

El estrés térmico repercute en la consecución del objetivo de trabajo decente y la productividad laboral en todos los países examinados en el presente informe. Sin embargo, la incidencia del estrés térmico no se notará por igual en todo el mundo, sino que se espera que la acusen más las empresas y los trabajadores de Asia Meridional, África Occidental, Asia Sudoriental y África Central. Como se señaló antes, la exposición al estrés térmico en el trabajo es más alta en el sector agrícola y de la construcción debido a la naturaleza física del trabajo y su desempeño principalmente a la intemperie. También es menos probable que los trabajadores de estos sectores tengan acceso al seguro de enfermedad y otras prestaciones de protección social que les ayudarían a afrontar los accidentes y las lesiones en el lugar de trabajo resultantes del estrés térmico.

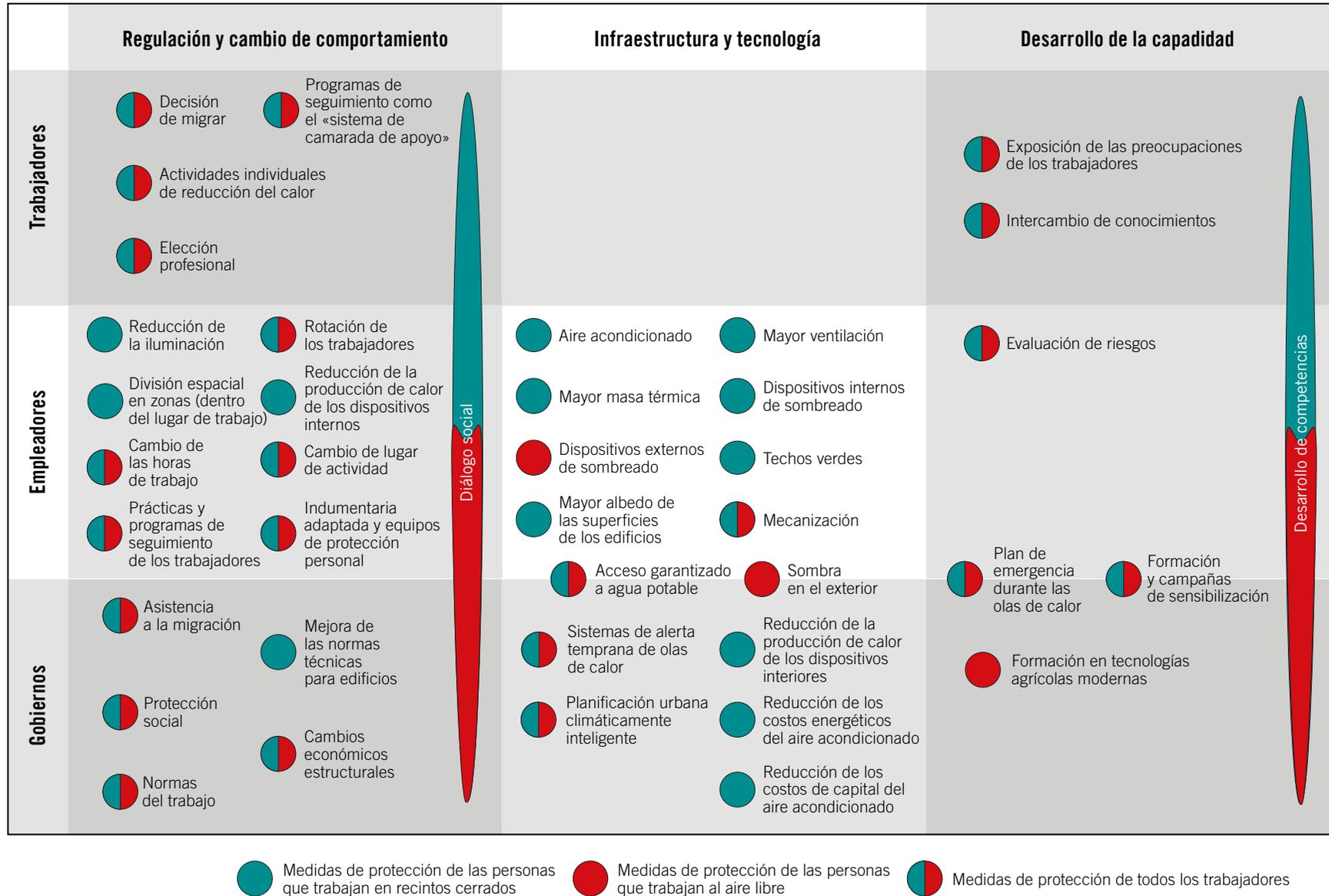
Además, el estrés térmico podría consolidar las desigualdades existentes en el mundo laboral, en particular empeorando las condiciones de trabajo de muchas mujeres que trabajan en la agricultura y de los hombres que trabajan en las obras de construcción. También puede constituir un factor impulsor de la migración al incitar a las personas a abandonar las áreas rurales en busca de mejores perspectivas en las ciudades de su país o en otros países. Los distintos países presentan niveles divergentes de capacidad pública, financiera, institucional y tecnológica para hacer frente al estrés térmico. En consecuencia, la incidencia del ascenso de las temperaturas sobre las empresas y los trabajadores variará en gran medida en todo el mundo.

Para hacer frente a estas dificultades y garantizar el camino hacia el trabajo decente, es necesaria una combinación de políticas de empleo proactivas y medidas adecuadas de adaptación al cambio climático a fin de que los trabajadores, las empresas y los hogares vulnerables puedan adaptarse al aumento de las temperaturas. El gráfico 8.1 ilustra el papel de los gobiernos, los empleadores y los trabajadores en el fomento de medidas de adaptación en tres ámbitos principales, a saber: la regulación y el cambio de comportamiento, el desarrollo de infraestructuras y tecnología, y el desarrollo de la capacidad.

Las *Directrices de política para una transición justa* de la OIT contienen orientaciones prácticas dirigidas a los gobiernos y las organizaciones de empleadores y trabajadores, incluidas orientaciones específicas sobre el diseño, la aplicación y el seguimiento de políticas y medidas encaminadas a afrontar las consecuencias del cambio climático en el mercado laboral en función de las circunstancias y prioridades nacionales. Recomiendan una combinación de políticas macroeconómicas, industriales, sectoriales y laborales. En particular, se aconseja a los gobiernos, los empleadores y los trabajadores que evalúen el aumento de los riesgos o la aparición de nuevos riesgos para la SST derivados del cambio climático, entre otras cosas el clima cada vez más caluroso, y que definan medidas de prevención y protección adecuadas (OIT, 2015).

Las *Directrices de política para una transición justa* de la OIT hacen hincapié en que tanto la protección social como el desarrollo de competencias profesionales son ámbitos de política fundamentales para aumentar la capacidad de adaptación de las personas y las comunidades que tratan de hacer frente a los riesgos ocasionados por el ascenso de las temperaturas. Como dejan claro los resultados presentados en anteriores capítulos de este informe, las pérdidas de productividad causadas por el estrés térmico son y serán más acusadas en las subregiones que se caracterizan por unas condiciones de mercado laboral frágiles. Las políticas de protección social son un elemento esencial de las estrategias para proteger a los trabajadores de los efectos perjudiciales del calor que ponen en peligro su capacidad para obtener ingresos (OIT, 2018b). El desarrollo de competencias profesionales es otro elemento crucial de dichas estrategias de adaptación, porque ayuda a los trabajadores desplazados a incorporarse a sectores que registran un crecimiento del empleo, protegiéndolos así contra las pérdidas de ingresos y otros efectos adversos del estrés térmico (*ibid.*).

Gráfico 8.1 El papel de los gobiernos, los empleadores y los trabajadores en la reducción de la vulnerabilidad al estrés térmico y el fomento de la adaptación



Fuente: Adaptado de Vivid Economics, 2017.

Algunos de los países más afectados por el estrés térmico (en particular en África y Asia) disponen de escasos recursos y capacidad de adaptación para proteger a sus trabajadores de los efectos perjudiciales del ascenso de las temperaturas. La primera y mejor opción para estos países sería una rápida transformación estructural, ya que permitiría a los trabajadores vulnerables al calor abandonar la agricultura y dedicarse a sectores más productivos. Sin embargo, las previsiones demográficas y económicas indican que es improbable que esto suceda¹. La migración no planificada puede ser una de las consecuencias si no se toman medidas. Los gobiernos, los empleadores y los trabajadores tienen a su disposición una serie de herramientas importantes que pueden utilizar para promover la adaptación a los cambios que está previsto que se produzcan en el mundo laboral y mitigar sus posibles efectos negativos.

Las *Directrices de política para una transición justa* de la OIT destacan el importante papel de las normas internacionales del trabajo y el diálogo social a la hora de remediar los problemas derivados del aumento de las temperaturas y también reconocen que la implantación de sistemas eficaces de SST exige un compromiso conjunto y cooperación entre gobiernos, empleadores y trabajadores. Pueden esbozarse posibles medidas de adaptación utilizando el principio de tripartismo de la OIT para definir las correspondientes funciones y responsabilidades de los gobiernos y las organizaciones de empleadores y trabajadores. Estas medidas pueden incorporarse posteriormente a políticas nacionales de empleo (véase el gráfico 8.1).

Las siguientes secciones se centran en el papel de las normas internacionales del trabajo, los gobiernos, los empleadores, los trabajadores y el diálogo social en el desarrollo y la aplicación de algunas de las opciones de política mostradas en el gráfico anterior.

8.1 El papel de las normas internacionales del trabajo

El ascenso de las temperaturas obligará a los gobiernos, las empresas y los trabajadores a prepararse para los riesgos derivados de episodios de calor extremo, adaptarse a ellos y gestionarlos. Su capacidad para hacerlo depende de los marcos normativos, incluidas las normas y reglamentos del trabajo, y los convenios. A escala internacional, cabe destacar el importante papel que desempeñan las normas internacionales del trabajo en el fomento de la adaptación a la subida de las temperaturas. Estas normas proporcionan herramientas para gestionar los riesgos asociados al estrés térmico y garantizar unas condiciones de trabajo decentes para los trabajadores y empresas afectados.

Como se indica en los manuales elaborados por organismos de SST de todo el mundo², el estrés térmico es un riesgo para la SST, y los trabajadores, los empleadores y los gobiernos deben tratarlo como tal, de conformidad con el Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155), y la Recomendación que lo acompaña (núm. 164). Juntas, estas dos normas internacionales del trabajo orientan a los Estados sobre la elaboración y la aplicación de una política nacional de SST que aborde, entre otros riesgos, el estrés térmico, en función de sus necesidades individuales y en consulta con las organizaciones de empleadores y trabajadores interesadas.

El Convenio núm. 155 en sí mismo no contiene directrices específicas sobre los factores ambientales en el lugar de trabajo, como las altas temperaturas. Sin embargo, sí impone la obligación de adoptar una política nacional de SST para «prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo». La Recomendación núm. 164 que lo acompaña especifica que la política nacional de SST debe incluir medidas que aborden la «temperatura, humedad y movimiento del aire en los lugares de trabajo».

Otras normas internacionales del trabajo también ofrecen herramientas para gestionar los riesgos de estrés térmico y pueden facilitar las actividades de adaptación de los gobiernos y las organizaciones de empleadores y trabajadores. Entre ellas se incluyen la Recomendación sobre la higiene (comercio y oficinas), 1964 (núm. 120), la Recomendación sobre la protección de la salud de los trabajadores, 1953 (núm. 97), y la Recomendación sobre la vivienda de los trabajadores, 1961 (núm. 115). Por ejemplo, la Recomendación núm. 97 establece que «la legislación nacional debería contener disposiciones sobre los métodos para prevenir, reducir o eliminar los riesgos de enfermedad en los lugares de trabajo», incluidos los «riesgos especiales que amenacen la salud de los trabajadores». Aunque

1. Las previsiones para 2030 utilizadas en el presente informe tienen en cuenta el cambio estructural previsto e indican que la pérdida de productividad agrícola por estrés térmico será mayor en África.

2. Véanse, por ejemplo, los recursos de información sobre estrés térmico elaborados por el Ministerio del Trabajo de Ontario (https://www.labour.gov.on.ca/english/hs/pubs/gl_heat.php), la Dirección de Salud y Seguridad del Reino Unido (<http://www.hse.gov.uk/pubns/indg451.htm>) y la Administración de Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (<https://www.osha.gov/SLTC/heatstress/>) [las tres direcciones se consultaron el 20 de noviembre de 2018].

no se menciona expresamente en la Recomendación, el calor es uno de estos riesgos especiales. La Recomendación núm. 97 también dispone que los empleadores deben adoptar «todas las medidas apropiadas» para asegurar «una protección adecuada de la salud de los trabajadores interesados», en particular evitando «variaciones bruscas de temperatura» y «calor excesivo[s]».

La Recomendación sobre la higiene (comercio y oficinas), 1964 (núm. 120), es uno de los instrumentos más pormenorizados de la OIT que establece medidas de protección y prevención expresamente adaptadas a situaciones de estrés térmico. Como principio general, el párrafo 20 de la Recomendación núm. 120 establece que «[n]ingún trabajador debería verse obligado a trabajar habitualmente a una temperatura extrema». Para ello, «la autoridad competente debería señalar los límites mínimos o máximos de temperatura, o ambos, teniendo en cuenta el clima, el tipo de establecimiento, institución o servicio administrativo de que se trate, y la índole del trabajo».

La Recomendación núm. 120 especifica además que «[s]e deberían instalar y utilizar mamparas fijas o portátiles, deflectores u otros medios apropiados para proteger a los trabajadores» que efectúan actividades comerciales o trabajos de oficina. Estos medios deberían protegerlos contra «toda entrada de calor intenso[s], comprendido el calor producido por el sol» (párr. 22). La Recomendación dispone asimismo que «[n]ingún trabajador debería verse obligado a trabajar en mostradores o puestos de venta al aire libre a temperaturas que sean tan elevadas que puedan resultar perjudiciales para su salud, a menos que disponga de medios adecuados de protección contra esas temperaturas elevadas» (párr. 23). Además, «[c]uando los trabajadores estén sometidos a temperaturas muy bajas o muy altas, se les deberían conceder pausas durante las horas de trabajo, o jornadas más reducidas, o se deberían tomar otras medidas oportunas» (párr. 25).

El conjunto de normas internacionales del trabajo aplicables y pertinentes para las medidas de adaptación destinadas a hacer frente al estrés térmico no se limita solo a las que contienen disposiciones específicas en materia de SST relacionadas con el calor. Por ejemplo, los trabajadores afectados por estrés térmico tienen derecho a prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales según lo establecido en el Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964 (núm. 121). Del mismo modo, las normas internacionales del trabajo que se ocupan de la seguridad social, entre ellas el Convenio sobre la seguridad social (norma mínima), 1952 (núm. 102), y la Recomendación sobre los pisos de protección social, 2012 (núm. 202), recogen orientaciones detalladas sobre el desarrollo de sistemas de protección social para todos.

Además, la Comisión de Expertos en Aplicación de Convenios y Recomendaciones (CEACR), que supervisa el cumplimiento de las normas internacionales del trabajo, ha estado haciendo un seguimiento de las cuestiones relativas al estrés térmico en el lugar de trabajo cuando examinaba la aplicación por parte de los Estados del Convenio sobre las horas de trabajo (industria), 1919 (núm. 1)³, el Convenio sobre la inspección del trabajo, 1947 (núm. 81)⁴, el Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 155)⁵, y el Convenio sobre la seguridad y la salud en la agricultura, 2001 (núm. 184)⁶, entre otros.

En concreto, en una de sus observaciones relativas a la aplicación del Convenio sobre la inspección del trabajo, 1947 (núm. 81), la CEACR planteó la cuestión de la protección de los trabajadores expuestos a riesgos de insolación y deshidratación⁷. En particular, solicitó al Gobierno de los Emiratos Árabes Unidos que proporcionase más información sobre la aplicación de su legislación nacional que exige a los empleadores, en determinadas circunstancias, que adopten medidas para reducir el calor, como suministrar bebidas frescas, suministrar productos que alivian la sed (por ejemplo, sal y limón), administrar los primeros auxilios en el lugar de trabajo, proporcionar una climatización industrial adecuada, y suministrar los medios adecuados para asegurar la sombra necesaria que proteja contra la acción directa de los rayos solares.

3. Solicitud directa de la CEACR a Eslovaquia relativa al Convenio núm. 1 (adoptada en 2009 y publicada durante la 99.ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo en 2010). Disponible en: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:13100:0::NO::P13100_COMMENT_ID,P13100_LANG_CODE:2321121,en:NO

4. Solicitud directa de la CEACR a Azerbaiyán relativa al Convenio núm. 81 (adoptada en 2010 y publicada durante la 100.ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo en 2011). Disponible en: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:13100:0::NO::P13100_COMMENT_ID,P13100_LANG_CODE:2333273,en:NO

5. Solicitud directa de la CEACR a Chipre relativa al Convenio núm. 155 (adoptada en 2015 y publicada durante la 105.ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo en 2016). Disponible en: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:13100:0::NO::P13100_COMMENT_ID,P13100_LANG_CODE:3254822,en:NO

6. Solicitud directa de la CEACR a la República de Moldova relativa al Convenio núm. 184 (adoptada en 2015 y publicada durante la 105.ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo en 2016). Disponible en: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=NORMLEXPUB:13100:0::NO::P13100_COMMENT_ID:3245019

7. Observación de la CEACR a los Emiratos Árabes Unidos relativa al Convenio núm. 81 (adoptada en 2008 y publicada durante la 98.ª reunión de la Conferencia Internacional del Trabajo en 2009). Disponible en: https://www.ilo.org/dyn/normlex/es/f?p=1000:13100:0::NO::P13100_COMMENT_ID,P13100_LANG_CODE:2298914,es:NO

Con el fin de complementar las normas internacionales del trabajo vigentes, la OIT ha elaborado una serie de repertorios de recomendaciones prácticas⁸ que abordan el estrés térmico en general, como *Factores ambientales en el lugar de trabajo* (2001), o en entornos específicos, como *Seguridad y salud en la utilización de la maquinaria* (2013)⁹. El repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT: *Factores ambientales en el lugar de trabajo* proporciona asesoramiento técnico detallado sobre los peligros y riesgos asociados a la exposición al calor y sobre la gestión eficaz de estos riesgos para prevenir accidentes y enfermedades profesionales. Por ejemplo, con respecto a la prevención y el control en ambientes calurosos, el repertorio aconseja que «[p]ara la conservación del balance hídrico, los empleadores deberían adoptar medidas a fin de que los trabajadores puedan disponer fácilmente de agua ligeramente salada o de bebidas aromatizadas diluidas, y deberían alentarlos a beber por lo menos cada hora, proporcionándoles un punto cercano o haciendo los arreglos necesarios para hacerles llegar bebidas» (OIT, 2001b).

8.2 El papel de los gobiernos

Cuanto más habituales se vuelvan las olas de calor y las altas temperaturas, más bajará la productividad laboral y más se verán amenazadas las condiciones de trabajo decente, por lo que será necesario ajustar los marcos normativos. Incumbe prioritariamente a los gobiernos crear un entorno regulador que facilite el cambio de comportamiento entre empleadores y trabajadores y que guíe la elaboración de medidas para afrontar el estrés térmico en el lugar de trabajo (véase el gráfico 8.1 más arriba). Algunos países ya han adoptado normativas específicas para proteger a los trabajadores de la exposición al calor y el consiguiente estrés térmico (véase, por ejemplo, en OIT, 2017f, un análisis de estas normativas en países del África Subsahariana). Algunas de estas normativas prescriben las temperaturas máximas a las que pueden estar expuestos los trabajadores (por ejemplo, Chipre)¹⁰. Otras especifican medidas detalladas para evitar niveles de calor excesivo y disponen que deben utilizarse equipos de protección (por ejemplo, el Gabón)¹¹. En ausencia de normas claramente establecidas, la legislación nacional de algunos países exige que los empleadores proporcionen, como mínimo, un lugar de trabajo seguro y detecten y controlen los riesgos y peligros, un enfoque que han adoptado Nueva Zelandia y el Gobierno de Ontario en el Canadá, por ejemplo¹².

El riesgo de estrés térmico profesional se agrava especialmente durante las olas de calor. Por lo tanto, la mejora de los sistemas de alerta de estos fenómenos es un elemento esencial de las estrategias de protección para lidiar con las temperaturas extremas (Bi *et al.*, 2011; Pogačar *et al.*, 2018). Los sistemas de vigilancia y alerta de olas de calor dependen de las estaciones meteorológicas. Sin embargo, África solo cuenta con una ínfima parte del número de estaciones que se recomiendan para recopilar información en el marco de un sistema de alerta eficaz. Como suele suceder en los países en desarrollo, deben tenerse en cuenta las restricciones financieras y técnicas (Watts *et al.*, 2018). Para lograr el desarrollo integral de la infraestructura necesaria para adaptarse al estrés térmico, es importante fomentar la cooperación internacional entre países, como el intercambio de información y la actuación conjunta bajo la égida de la OIT.

Los sistemas de protección social también deben basarse en un marco normativo e institucional que garantice la cobertura de todos, especialmente de los más desfavorecidos. Estos sistemas brindan una serie de instrumentos de política que pueden desempeñar un papel importante en el refuerzo de la capacidad de adaptación y la resiliencia de los trabajadores, entre ellos los más vulnerables y los más afectados por el estrés térmico, en particular las personas que trabajan por cuenta propia en la

8. Los repertorios de recomendaciones prácticas de la OIT son normas técnicas que contienen orientaciones prácticas detalladas para determinados sectores o temas. Complementan las normas internacionales del trabajo vigentes pero, a diferencia de los convenios, no son vinculantes.

9. La sección 6.6 del repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT *Seguridad y salud en la utilización de maquinaria* se titula «Efectos del clima» y contiene orientaciones sobre el uso de maquinaria en condiciones de temperatura ambiente o humedad muy elevadas (como en las regiones tropicales y subtropicales).

10. Decisión tomada el 5 de julio de 2002 por el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social para contrarrestar el estrés térmico de las personas que trabajan en actividades laborales al aire libre durante los meses de verano, disponible en: http://www.mlsi.gov.cy/mlsi/dlii/dliup.nsf/pagem2_en/pagem2_en?OpenDocument [consultado el 3 de enero de 2019].

11. El Decreto núm. 01494/PR/MTEPS de 29 de diciembre de 2011 sobre normas generales de salud y seguridad en los lugares de trabajo establece, entre otras cosas, que deben concederse periodos de descanso a los trabajadores expuestos a temperaturas extremas y que deben adoptarse medidas adecuadas para proteger a los trabajadores del calor (art. 41); también dispone que deben proporcionarse equipos de protección personal a los trabajadores que desempeñan su trabajo al aire libre (art. 44).

12. Con respecto a Nueva Zelandia, véase la Ley de Salud y Seguridad en el Trabajo de 1992; por lo que se refiere a Ontario, véase el art. 25 2) h) de la Ley de Salud y Seguridad en el Trabajo de 1990. Para consultar un panorama general, véase OIT (2009).

agricultura (OIT, 2018b, cap. 4; OIT, 2017a). Los instrumentos de protección social, como el seguro social y la asistencia social (por ejemplo, los seguros basados en índices climáticos y las transferencias en efectivo) pueden compensar la pérdida de ingresos sufrida por los hogares como consecuencia de las olas de calor y garantizar un acceso efectivo a la atención médica. En Argelia, por ejemplo, la cobertura del Fondo Nacional de Seguro de Desempleo para los Sectores de la Construcción, las Obras Públicas y la Hidráulica se amplió en 2016 a las paradas del trabajo relacionadas con el clima, incluidas las relacionadas con el calor (Mendaci, 2016).

En algunos países, los trabajadores afectados por un riesgo ambiental en el trabajo como consecuencia de una ola de calor tienen derecho a prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales. En otros (por ejemplo, Alemania y Rumania) se contemplan disposiciones específicas para el pago de prestaciones de desempleo en caso de paradas del trabajo en el sector de la construcción por el frío. En los países en desarrollo, los programas de obras públicas o empleo público que promueven prácticas de trabajo decente pueden permitir a los trabajadores poco cualificados obtener ingresos y reducir su riesgo de estrés térmico trabajando solo a temperaturas adecuadas.

También se necesitan intervenciones normativas para promover determinadas tecnologías, mejorar las normas técnicas para edificios (de modo que, por ejemplo, se reduzca la temperatura interior) y reforzar las políticas locales de empleo público con el fin de desalentar la migración de las áreas rurales a las áreas urbanas o, alternativamente, facilitar la migración, ya que es probable que los futuros episodios de calor extremo lleven a muchos trabajadores vulnerables a migrar (véase el recuadro 8.1 más abajo). En algunos casos, cuando el cambio climático amenaza los medios de vida, la migración temporal o permanente puede ser la única respuesta de adaptación. El estrés térmico es uno de los principales factores climáticos de migración (véase el recuadro 6.3 en el Capítulo 6).

Los cambios económicos estructurales también pueden tener consecuencias normativas. Puesto que el sector más afectado por el estrés térmico es la agricultura, todo cambio estructural que fomente la transición de la agricultura a la industria y al sector de servicios puede facilitar la adaptación al estrés térmico. La transformación estructural viene impulsada por la inversión pública en infraestructuras, el fomento de un entorno favorable para las empresas «verdes» y la participación sostenible en el comercio internacional (Ocampo, Rada y Taylor, 2009). Asimismo, está impulsada por el desarrollo de las competencias necesarias y la visión para los negocios, así como por la acumulación de conocimiento colectivo (Salazar-Xirinachs, Nübler y Kozul-Wright, 2014). Una combinación de todos estos factores puede ayudar a los países en desarrollo a ponerse al día, aumentando así sus posibilidades de mitigar los efectos del estrés térmico.

Entre los países que han iniciado con éxito una transformación estructural de sus economías figuran China, Costa Rica y la República de Corea. Tanto China como la República de Corea han propiciado la diversificación hacia industrias de tecnología baja y media con grandes inversiones en infraestructura y la sustitución de importaciones, así como en educación a todos los niveles. Durante su transformación estructural en curso, China ha decidido prestar mayor atención a los resultados sociales y medioambientales, en particular, a cuestiones como la creciente desigualdad y la polarización social. Al promover el desarrollo de competencias y la inversión, la transformación estructural de las economías facilita la «reorientación» de las posibles pérdidas de horas de trabajo causadas por el estrés térmico hacia el empleo en sectores más productivos.

El papel del gobierno no se limita a establecer normas, dado que la aplicación de las normas y su cumplimiento dependen tanto de la infraestructura existente como de la capacidad institucional. El desarrollo de una infraestructura integral –como la que se necesita para los sistemas de alerta temprana, la prestación de servicios de acceso al agua potable y la planificación urbana con un enfoque climático inteligente– requiere la participación directa del gobierno. Esto mismo ocurre con las medidas destinadas a reducir el calor producido por los dispositivos que se usan en espacios interiores y a reducir los costes energéticos y de capital del aire acondicionado. Dado que las normas desempeñan una importante función en la protección de los trabajadores contra el estrés térmico, es preciso disponer de los recursos adecuados para llevar a cabo inspecciones de trabajo con el fin de supervisar su aplicación y su cumplimiento.

Por último, el gobierno también puede desempeñar una función de mediador al garantizar que tanto los empleadores como los trabajadores actúan en aras del interés general, un aspecto destacado en las *Directrices de la OIT para una transición justa*. Mediante una formulación de políticas coherente, los gobiernos pueden crear un entorno propicio para reunir a los actores clave en sus medidas encaminadas a adaptar los lugares de trabajo al aumento de las temperaturas. A este respecto, los gobiernos pueden ayudar a las organizaciones de empleadores y trabajadores a cumplir los reglamentos en materia de seguridad y salud en el trabajo impulsando campañas educativas y de sensibilización. Se pueden reforzar las medidas de adaptación con la asignación de recursos públicos, a través de servicios financieros y de desarrollo empresarial, a los empleadores o los trabajadores para ayudarles a obtener resultados concretos.

Recuadro 8.1 El estrés térmico como causa de migración: consecuencias para la acción política

La migración se considera una respuesta probable al cambio climático (IPCC, 2014b; Mueller, Gray y Kosec, 2014; OIM, 2017). Por consiguiente, un aspecto importante de las iniciativas mundiales para proteger a los migrantes es abordar las causas, como los efectos adversos del cambio climático y el aumento de la frecuencia y la intensidad de los desastres naturales. Los niveles de temperatura tienen un efecto causal en las decisiones de emigración. Por ejemplo, se ha constatado que la relación entre el número de solicitudes de asilo presentadas en los Estados miembros de la Unión Europea (UE) y la temperatura media en el país de origen sigue una curva en forma de u: cuando la temperatura en el país de origen se desvía de un valor óptimo de 21,4 °C, las solicitudes de asilo aumentan (Missirian y Schlenker, 2017). Sobre la base de sus datos empíricos, estos autores simulan el efecto del futuro cambio climático en las solicitudes de asilo: las previsiones indican que el número de solicitudes de asilo en la Unión Europea ascenderá con el aumento de la temperatura media mundial de forma convexa. El efecto no es baladí: en un escenario de aumento de 2 °C de la temperatura mundial a finales de siglo, cabría esperar que las solicitudes de asilo se duplicasen (*ibid.*).

Las perturbaciones meteorológicas también afectan a los movimientos internos de población. Un estudio de la migración entre provincias en Indonesia reveló una relación similar en forma de u entre la temperatura en la provincia de origen y el índice migratorio, siendo más baja la migración con una temperatura media de 25 °C (Bohra-Mishra, Oppenheimer y Hsiang, 2014). En Sudáfrica se han observado efectos similares de la temperatura en la migración interna (Mastrorillo *et al.*, 2016). Además, las perturbaciones climáticas influyen en la migración a las áreas urbanas, como ha demostrado un estudio del África Subsahariana (Barrios, Bertinelli y Strobl, 2006).

Sin embargo, este efecto de la temperatura en la migración no parece ser sistemático a nivel universal. Basándose en microdatos de cinco países subsaharianos, Gray y Wise (2016) constataron que las anomalías en la temperatura no tenían ningún efecto en la emigración en Nigeria y el Senegal. De hecho, el vínculo entre la temperatura y la migración tiene más que ver con la productividad agrícola. Un estudio de la migración internacional en general ha revelado que el efecto de la temperatura en la emigración está ligado al grado de dependencia que tenga el país de origen de la agricultura (Cai *et al.*, 2016). Solo la emigración procedente de los países del cuartil superior de la distribución de dependencia agrícola parece verse afectada por los cambios de temperatura.

Otra causa importante de la heterogeneidad observada en la respuesta al ascenso de las temperaturas es el nivel inicial de ingresos. La tasa de emigración por lo general aumenta con el desarrollo económico hasta que los países alcanzan un nivel de ingresos medio-alto (Clemens, 2014). Para explicar esta constatación se ha sugerido que las causas podrían ser las restricciones crediticias que entrañan los bajos niveles de ingresos; es decir, los pobres no pueden permitirse migrar. En consonancia con esta explicación, Cattaneo y Peri (2016) consideran que el aumento de las temperaturas y los reveses asociados en la obtención de ingresos reducen la migración procedente de los países pobres, generando un círculo vicioso de la pobreza. Los hogares de los países de ingresos medianos son los que están en mejor posición para adaptarse al calentamiento global a través de la migración.

La medida de pérdida de productividad laboral causada por el estrés térmico que utilizamos en el presente informe guarda una correlación negativa con la migración neta a nivel subregional. En 2015, las subregiones con escasas pérdidas de productividad por estrés térmico en general registraron una inmigración neta (migración neta positiva) procedente del resto del mundo, como se muestra en el gráfico 8.2 a continuación. En cambio, en las subregiones con mucho estrés térmico se observó una emigración neta hacia el resto del mundo. De este modo, Asia Meridional, la subregión con mayores pérdidas de productividad por estrés térmico en 2015, fue la subregión con la segunda tasa de emigración más alta en 2017.

Gráfico 8.2 Correlación entre la migración neta y la pérdida de productividad laboral



Nota: Los valores netos de migración positivos se corresponden con la inmigración hacia una subregión determinada desde el resto del mundo.
Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos del Banco Mundial y los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

8.3 El papel de los empleadores

Los empleadores desempeñan una función esencial en la aplicación de medidas eficientes de adaptación para reducir los efectos del estrés térmico. A pesar de que es el gobierno quien establece los reglamentos y las normas, los empleadores son los responsables de proporcionar un lugar de trabajo seguro y saludable, y de garantizar que las condiciones de trabajo cumplen dichas normas¹³. Los reglamentos en materia de salud y seguridad obligan a los empleadores a evaluar los riesgos en el lugar de trabajo y a proteger a los trabajadores frente a los riesgos graves reconocidos, con inclusión de los riesgos asociados al calor. Esas evaluaciones deberían formar parte de un sistema de gestión de la salud y la seguridad en el trabajo puesto en práctica por el empleador con la participación de los trabajadores. Las evaluaciones del riesgo son necesarias porque los peligros asociados al calor pueden variar mucho entre las distintas regiones y dentro de las mismas y entre las diferentes actividades. Estos riesgos dependen, entre otras cosas, del nivel de calor, el carácter físico del trabajo y la capacidad de adaptación de la empresa y de los trabajadores. Cuando se identifica el estrés térmico como un peligro, los empleadores deben actuar para eliminar el peligro y minimizar el riesgo adoptando una serie de medidas de control.

Los empleadores disponen de muchas opciones para proteger a los trabajadores del estrés térmico, en particular, en los ámbitos de la infraestructura y la normativa interna (véase el gráfico 8.1 más arriba). La combinación adecuada de medidas de adaptación depende mucho del contexto local, y mientras que algunas medidas pueden proteger tanto a los trabajadores que desarrollan su actividad al aire libre como en espacios interiores, otras solo protegerán a uno de los dos grupos. A título de ejemplo, las medidas de infraestructura en los edificios –como el aire acondicionado, los sistemas de nebulización y ventilación, y los techos fríos– solo protegerán a los trabajadores que desarrollan sus actividades en el interior. Los trabajadores que trabajan al aire libre sentados en el interior de vehículos o de grandes maquinarias pueden protegerse del calor en cabinas con aire acondicionado, pero la mayoría de los trabajadores que trabajan a la intemperie apenas disponen de protección frente al aire caliente o el sol. Además, aunque resulta muy eficaz para bajar las altas temperaturas, el aire acondicionado consume una gran cantidad de energía y, si funciona con electricidad generada a partir de combustibles fósiles, supone también una fuente importante de emisiones de GEI, que propician el cambio climático y el aumento de las temperaturas mundiales. Ya existen sistemas de aire acondicionado alimentados con energía solar generada por paneles situados en los tejados de las fábricas y que deben adaptarse a las condiciones locales. Estos sistemas apoyan las medidas de adaptación al cambio climático sin producir emisiones de GEI. Además, medidas reglamentarias como unos horarios de trabajo flexibles, la rotación de trabajadores, cambios en el código de vestimenta o el cambio de la ubicación de una empresa pueden proteger de manera eficiente tanto a los trabajadores que trabajan al aire libre como a los que trabajan en el interior frente al estrés térmico (Vivid Economics, 2017).

Por lo que respecta a la infraestructura, los empleadores pueden reducir los efectos de los riesgos asociados al calor para los trabajadores de forma más eficiente gracias al diseño de los edificios (por ejemplo, con soluciones de construcción biomiméticas inspiradas en la naturaleza). Ello incluye la adopción de medidas de adaptación, como el aire acondicionado, que puede utilizarse para hacer frente a breves picos de temperatura, y varias maneras de reducir las altas temperaturas de base, como: *a)* el aumento de la masa térmica, que mejora la capacidad de los edificios de absorber y almacenar energía térmica, para que la temperatura interna del edificio aumente más lentamente con el paso del tiempo; *b)* el aumento de la ventilación; *c)* el aumento del albedo de la superficie de los edificios (por ejemplo, con «techos fríos»), lo que da lugar a una mayor reflexión de la radiación solar; *d)* los «techos verdes», que están cubiertos de vegetación y contribuyen a reducir las temperaturas medias, y *e)* el aumento de la sombra interior mediante persianas, cortinas o películas de protección para ventanas, por ejemplo.

El diseño de los edificios se centra en los trabajadores que trabajan en el interior, pero otros tipos de medidas relacionadas con la infraestructura pueden proteger también a quienes trabajan al aire libre. Por ejemplo, la instalación de toldos en las áreas de trabajo expuestas a la luz solar directa o trasladar, en la medida de lo posible, ciertos trabajos a áreas con sombra natural podrían ser medidas de adaptación eficientes. El aumento de la mecanización (en particular, en la agricultura) también puede reducir la demanda física y el suavizar el ritmo de los empleos. No obstante, la mecanización

13. La función del Estado es fundamental en la reglamentación de las condiciones de trabajo. No obstante, los beneficios económicos de las políticas en materia de SST (por ejemplo, la correlación positiva entre unos buenos resultados en materia de SST y la productividad laboral) también deberían animar a las empresas a adoptar un papel activo en el desarrollo de esas políticas con el fin de afrontar los retos que plantea el estrés térmico. Promover la seguridad y la salud de los trabajadores los mantiene sanos, productivos y motivados, lo que a su vez permite a las empresas seguir siendo competitivas e innovadoras.

puede resultar costosa. Además de los recursos que pueden no estar disponibles, también requiere una planificación avanzada, que puede ser difícil de conseguir debido a la necesidad de que participen diferentes disciplinas y organismos (Spector y Sheffield, 2014). En concreto, es necesario garantizar que los trabajadores que trabajan al aire libre accedan regularmente a agua potable, sombra y pausas para descansar, y proporcionarles equipos de protección individual e indumentaria adecuada, por tratarse de componentes esenciales de cualquier plan de adaptación (véase, por ejemplo, el recuadro 4.2 en el Capítulo 4, en el que se explica cómo Costa Rica ha hecho obligatorias estas medidas).

Los empleadores pueden introducir cambios pertinentes en sus empresas, como reducir el calor producido por los dispositivos internos, adaptar las horas de trabajo para que los trabajadores puedan soportar mejor las altas temperaturas, trasladar el lugar de trabajo a áreas más frescas y adaptar la ropa de trabajo a los niveles de calor. Muchos de los trabajos que exigen grandes esfuerzos físicos y que están amenazados por el estrés térmico requieren el uso de indumentaria protectora, lo que, de hecho, agrava el riesgo de agotamiento por calor al inhibir la pérdida de calor (Bernard, 1999). Por lo tanto, se podrían mejorar las condiciones de trabajo en esos empleos si se mejoran las prendas de protección empleando tejidos más transpirables o se permite que los trabajadores hagan descansos durante los que se puedan quitarse los elementos de protección pesados. Algunas de las medidas tratadas en este apartado son también importantes para los trabajadores por cuenta propia.

La formación puede ayudar a los trabajadores a comprender mejor cómo afecta el estrés térmico a su salud y su seguridad, y cómo prevenirlo. Los empleadores también pueden poner en marcha programas de seguimiento basados en la presencia de más de un trabajador en los lugares especialmente calurosos, de modo que los trabajadores puedan detectar cualquier signo o síntoma de una enfermedad relacionada con el calor en sus compañeros (véase el análisis de los «sistemas de camarada de apoyo» en la sección 8.4 más abajo).

8.4 El papel de los trabajadores

Los trabajadores también desempeñan una importante función en la puesta en práctica de las medidas de adaptación y, más en general, en la adopción de las medidas adecuadas en el lugar de trabajo (véase el gráfico 8.1 más arriba). No obstante, las opciones que tienen los trabajadores a su disposición dependen en gran medida de los reglamentos, la infraestructura y los programas de formación establecidos por los gobiernos y los empleadores. Sin embargo, pueden hacer varias cosas para reducir los efectos del estrés térmico en su salud y su productividad (para consultar la información sobre un estudio monográfico específico en el sector agrícola, véase el recuadro 8.2).

Los trabajadores pueden tomar medidas a título individual para reducir su temperatura corporal: beber agua con frecuencia, cambiar las horas de trabajo, tomar descansos en áreas frescas y a la sombra, hacer más descansos durante los periodos especialmente calurosos, usar indumentaria que proteja del sol y que permita que el cuerpo se ventile, proteger la cabeza con un gorro en caso de trabajar al aire libre y estar atentos a los síntomas de un agotamiento térmico o hipertermia.

Las medidas a título individual para reducir el calor pueden complementarse con un «sistema de camarada de apoyo». Se trata de un sistema de vigilancia en el lugar de trabajo en el que los trabajadores deben observar posibles síntomas de estrés térmico en sus compañeros, controlando parámetros fisiológicos como la temperatura corporal, la hidratación y la frecuencia cardíaca. Además, los trabajadores, siempre que fuera posible, deberían informar a sus empleadores sobre cualquier preocupación que tengan en cuanto al entorno de trabajo. Sin embargo, la viabilidad de esas medidas a menudo depende de la infraestructura disponible, la sensibilización de los trabajadores y los reglamentos vigentes en el plano nacional y en cada empresa.

8.5 El papel del diálogo social

Junto con el gobierno, tanto las organizaciones de trabajadores como de empleadores deben participar en la concepción y la puesta en práctica de las políticas de mitigación y adaptación del cambio climático, como se subraya en las *Directrices de política para una transición justa* de la OIT. Los trabajadores y los empleadores son los mejor situados para poner en práctica las políticas de adaptación y adoptar las medidas adecuadas en el lugar de trabajo, como garantizar el cumplimiento de las normas de salud y seguridad, así como encontrar soluciones prácticas para que los trabajadores puedan soportar las altas temperaturas y la humedad, y continuar desempeñando sus trabajos (TUC, 2009).

Recuadro 8.2 La adaptación al estrés térmico en el sector agrícola

En la actualidad, más de 850 millones de personas trabajan en el sector agrícola en todo el mundo, la mayoría de los cuales son agricultores de subsistencia y por cuenta propia. Juntos, representan el 26,5 por ciento de la fuerza laboral mundial total (OIT, 2018c). Los países con ingresos bajos y medios bajos son muy dependientes del sector agrícola, que representa el 68,9 por ciento y el 38,8 por ciento de su empleo total, respectivamente (*ibid.*). Los trabajadores agrícolas son el grupo de trabajadores más vulnerable al estrés térmico, como se puede observar en el gráfico 2.6 del Capítulo 2, en el que se muestra que el sector agrícola representaba el 83 por ciento de las horas de trabajo perdidas debidas al estrés térmico en 1995 en todo el mundo y en el que, según las previsiones, representará el 60 por ciento de las pérdidas en 2030. Además, a los trabajadores agrícolas a menudo les resulta difícil seguir algunas recomendaciones en materia de salud y seguridad en el trabajo que podrían ayudar a reducir los riesgos derivados del calor, como evitar la exposición al sol o reducir la carga de trabajo y realizar periodos de descanso más largos cuando haga calor, dado que el trabajo que tienen que realizar depende en gran medida de los ciclos de crecimiento estacionales y las fuerzas del mercado (Jackson y Rosenberg, 2010). Combatir el estrés térmico podría contribuir a promover el trabajo decente en el sector agrícola.

Los gobiernos, los empleadores y los trabajadores desempeñan una función importante en la adopción de medidas de protección contra el estrés térmico en la agricultura. Los trabajadores agrícolas pueden aclimatarse a los riesgos asociados al calor bebiendo agua con mayor frecuencia, tomando descansos a la sombra y usando indumentaria que proteja del calor y que permita una ventilación del cuerpo; también pueden contribuir al proceso de adaptación compartiendo información pertinente con sus compañeros. No obstante, la capacidad de adaptación y la motivación de los trabajadores depende en gran medida de la infraestructura disponible y de las reglamentaciones, que deben ser proporcionadas por los empleadores y los gobiernos. Por ejemplo, un estudio sobre los trabajadores agrícolas en el Estado de Washington, en los Estados Unidos, demostró que los pagos a destajo (en contraposición al salario por hora) estaban asociados con un mayor riesgo de enfermedades relacionadas con la salud, probablemente porque los incentivos económicos animan a los trabajadores a trabajar más horas y a tomar menos descansos (Spector, Krenz y Blank, 2015). Un método de pago que tuviera en cuenta los tiempos de descanso o la transición al salario por hora, además de unos periodos de descanso obligatorios y pautados, mejoraría las condiciones de estos trabajadores.

Existen numerosas normas internacionales y reglamentos nacionales en materia de SST en el sector agrícola adecuados para hacer frente al problema del estrés térmico. El Convenio sobre la seguridad y la salud en la agricultura, 2001 (núm. 184), y la Recomendación correspondiente (núm. 192), establecen los principios fundamentales en materia de SST en el sector de la agricultura. Como principio general, el Convenio núm.184 exige a los Estados Miembros poner en práctica una «política nacional coherente en materia de seguridad y salud en la agricultura». Esta política deberá tener por objetivo «prevenir los accidentes y los daños para la salud que sean consecuencia del trabajo, guarden relación con la actividad laboral o sobrevengan durante el trabajo, mediante la eliminación, reducción al mínimo o control de los riesgos inherentes al medioambiente de trabajo en la agricultura». Por supuesto, el calor es uno de los principales peligros en cuestión.

Por lo que respecta a las medidas de prevención y protección, el Convenio núm. 184 dispone que «el empleador deberá velar por la seguridad y la salud de los trabajadores en todos los aspectos relacionados con el trabajo». Además, insta a los empleadores a que realicen «evaluaciones apropiadas de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores y, con base en sus resultados, adopten medidas de prevención y protección para garantizar que [...] todas las actividades [agrícolas y] los lugares de trabajo sean seguros [...]». Se impone la obligación al empleador de que «asegure que se brinde a los trabajadores del sector agrícola una formación adecuada y apropiada, así como instrucciones comprensibles en materia de seguridad y de salud, y cualquier orientación o supervisión necesarias, en especial información sobre los peligros y riesgos relacionados con su labor y las medidas que deben adoptarse para su protección, teniendo en cuenta su nivel de instrucción y las diferencias lingüísticas» (art. 7).

El Convenio núm. 184 refuerza asimismo los derechos de los trabajadores del sector agrícola al disponer que deben tener derecho «a) a ser informados y consultados sobre cuestiones de seguridad y salud [...] b) a participar en la aplicación y examen de las medidas de seguridad y salud [...], y c) a apartarse de cualquier peligro derivado de su actividad laboral cuando [...] existe un riesgo inminente y grave para su seguridad y su salud» (art. 8). Estos trabajadores no deberán quedar en una situación de desventaja como consecuencia de estas acciones.

En el plano nacional, Costa Rica ha aplicado un «Reglamento para la prevención y protección de las personas trabajadoras expuestas a estrés térmico por calor», aprobado por el Consejo de Salud Ocupacional en 2015 con arreglo al Decreto N.º 39147 S-TSS. Este reglamento exige a los empleadores que proporcionen sombra, agua, descanso y ropa de protección a los trabajadores agrícolas al aire libre. En los Estados Unidos, California ha puesto en marcha una iniciativa pionera al aprobar una norma de «Prevención de las enfermedades por calor» para el trabajo al aire libre en sus normas generales de seguridad en la industria, que abarcan también al sector agrícola. Los empleadores deben proporcionar agua, acceso a zonas con sombras, planes de respuesta en caso de emergencia, procedimientos para abordar los altos niveles de calor y formación para los empleados y los supervisores (Cal/OSHA, 2006). El Estado de Washington también menciona de forma expresa la exposición al calor al aire libre en sus normas de seguridad para la agricultura, que comprenden disposiciones sobre las responsabilidades de los empleadores y los trabajadores, el acceso al agua potable y cómo actuar ante los signos y los síntomas de una enfermedad por calor, así como medidas de información y formación (Legislatura del Estado de Washington, 2012).

El *Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en la agricultura* de la OIT abarca todos los aspectos mencionados anteriormente. Dicho repertorio de recomendaciones, que es un complemento de las normas del trabajo internacionales mencionadas más arriba, contiene orientaciones prácticas pormenorizadas sobre la manera de gestionar y prevenir el estrés térmico, y asesora a los empleadores sobre una serie de cuestiones como proporcionar zonas de descanso, agua potable, indumentaria de protección y ayudas mecánicas para reducir las cargas de trabajo y el estrés físico durante los periodos de altas temperaturas, además de garantizar una supervisión adecuada de modo que los trabajadores puedan

Recuadro 8.2 (continúa)

ser evacuados del entorno caluroso si presentan síntomas de estrés térmico. Además, se recomienda que «los empleadores deberían prohibir el consumo de alcohol durante el trabajo y las pausas, ya que el consumo de alcohol reduce el buen juicio y la coordinación muscular, deshidrata el cuerpo y aumenta la susceptibilidad al estrés por calor». (OIT, 2010).

A pesar de la existencia de reglamentos nacionales y normas internacionales en materia de seguridad y salud en el trabajo en el sector agrícola, su aplicación y su cumplimiento suscita cierta preocupación en los países de ingresos bajos y medios bajos, donde una gran proporción de la población trabaja en el sector de la agricultura (Staal Wåsterlund, 2018). Además, muchos trabajadores agrícolas de todo el mundo son trabajadores por cuenta propia o trabajan en el sector informal, lo que dificulta aún más la aplicación de los reglamentos nacionales en materia de SST. De igual modo, los reglamentos en materia de SST a menudo no se aplican a los familiares de los trabajadores, con inclusión de las mujeres y los niños, que pueden ayudar en la explotación agrícola. Un estudio de la legislación en materia de

SST en diez países de ingresos bajos y medios bajos en Asia y África reveló que la mayoría de los países carecía de reglamentos en materia de SST para el sector agrícola y que en aquellos países en los que sí existían, no se abordaban los riesgos relacionados con el calor. El estudio reveló asimismo cómo la posición «inferior» de los trabajadores agrícolas frente a los propietarios de las explotaciones agrícolas y la naturaleza localizada de las actividades agrícolas han actuado como obstáculos para las inspecciones del trabajo, lo que dificulta la aplicación de los reglamentos, las indemnizaciones y la vigilancia médica (Ncube y Kanda, 2018). Dichas limitaciones aumentan la vulnerabilidad de los trabajadores del sector agrícola y los agricultores ante los riesgos asociados al calor, y hacen aún más urgente la mejora de los reglamentos en materia de SST en el sector agrícola. El programa de investigación «HEAT-SHIELD», puesto en marcha recientemente y financiado por la Unión Europea, identifica y pone a prueba las medidas de protección frente al calor en la agricultura, así como en el transporte, la construcción, la industria manufacturera y el turismo.

Cuando las altas temperaturas empiecen a tener un mayor efecto en las condiciones de trabajo, será importante reconsiderar cuidadosamente los métodos de trabajo en el interior y al aire libre, las horas de trabajo, los códigos de vestimenta, los uniformes y los equipos, los turnos y los periodos de descanso, y demás cuestiones relacionadas. El diálogo social puede desempeñar una función esencial para llegar a un consenso y alcanzar soluciones adecuadas.

A través del diálogo social y los convenios colectivos, las organizaciones de empleadores y trabajadores pueden desarrollar y aplicar políticas pormenorizadas para abordar el estrés térmico en el lugar de trabajo que se ajusten a las necesidades y a la realidad de cada empresa en particular. Por ejemplo, en el Canadá, los empleadores y los trabajadores utilizan con frecuencia los umbrales del índice «Humidex»¹⁴ para activar la aplicación de los planes por olas de calor en el lugar de trabajo. Así, en un convenio colectivo canadiense, la empresa y el sindicato acordaron que, en cualquier turno, cuando la lectura del índice Humidex fuera igual o superior a 39 °C, los trabajadores podrían elegir entre percibir un 25 por ciento adicional de su salario habitual por horas por hacer ese turno o no tener que realizarlo¹⁵.

El diálogo social es también esencial para el desarrollo de políticas nacionales en materia de SST, que deberían elaborarse en consulta con las organizaciones de empleadores y trabajadores más representativas. La infraestructura de aplicación de las políticas nacionales en materia de SST debería ser establecida, mantenida y desarrollada de manera progresiva y revisada periódicamente en consulta con dichas organizaciones (OIT, 2017f).

Además, el diálogo social puede contribuir a que la gobernanza del cambio climático sea más favorable al trabajo por medio de políticas que tengan en cuenta tanto las preocupaciones medioambientales como las laborales (OIT, 2018b). El objetivo de reducir las emisiones de GEI es compatible con las medidas para reducir el impacto negativo del estrés térmico en la fuerza de trabajo.

14. Humidex es un índice numérico utilizado por meteorólogos canadienses para medir el calor que siente una persona media y que combina los efectos del calor y la humedad. Se han desarrollado otros índices en otros lugares y todos ellos van acompañados de una escala de interpretación para ayudar a identificar los niveles seguros de calor en el lugar de trabajo.

15. Véanse los artículos 3.01-3.02 de la Carta de Entendimiento del Acuerdo Colectivo entre Riverside Brass y Aluminum Foundry Limited y United Steel, Paper and Forestry, Rubber, Manufacturing, Energy, Allied Industrial y Service Workers International Union, Local 838-04 (2014-2017). Disponible en: [https://www.sdc.gov.on.ca/sites/mol/drs/ca/Manufacturing%20Fabrication%20and%20Machinery/331-22116-17%20\(295-0015\).pdf](https://www.sdc.gov.on.ca/sites/mol/drs/ca/Manufacturing%20Fabrication%20and%20Machinery/331-22116-17%20(295-0015).pdf) [consultado el 20 de noviembre de 2018].

9. Políticas de empleo y de mercado de trabajo

Parte II. Medidas de mitigación complementarias para reducir los riesgos asociados al calor

9.1 Escenarios de mitigación y estrés térmico profesional

La mitigación del cambio climático es esencial para prevenir el estrés térmico en el trabajo y proteger a la futura fuerza de trabajo de los riesgos asociados al calor. Hasta ahora, en el presente informe se han tratado principalmente las medidas de adaptación, puesto que son las más adecuadas para proteger a los trabajadores de aquí a 2030 (los aumentos de temperatura previstos de aquí a 2030 son consecuencia de los GEI ya emitidos). Las medidas adoptadas para mitigar el futuro cambio climático influirán en la tendencia al aumento de la temperatura más allá de 2030. Es urgente adoptar ya esas medidas. Un trabajador que tenga ahora 20 años seguirá trabajando otros 40 o 50 años más, es decir, hasta bien entrada la década de 2060. Un niño nacido en 2019 es probable que siga vivo en 2099. Las tendencias del cambio climático y el aumento de las temperaturas ya suscitan inquietud en la mayoría de las familias.

La mitigación es una «intervención humana encaminada a reducir las fuentes o potenciar los sumideros de gases de efecto invernadero» (IPCC, 2014b). La mitigación puede lograrse por diferentes medios, como la descarbonización del sector de suministro de energía, la electrificación del transporte, el fomento de la agricultura sostenible, la reforestación y la forestación, y la inversión en las tecnologías de captura y almacenamiento de carbono. Al reducir la emisión y la acumulación de GEI, las medidas de mitigación pueden ralentizar el cambio climático antropógeno y, por consiguiente, reducir el riesgo de estrés térmico profesional en el futuro. La mitigación también reduce la necesidad de medidas de adaptación. Los cambios necesarios para lograr la mitigación supondrán una reducción de determinados empleos, pero al mismo tiempo surgirán otras oportunidades de empleo. Estos cambios deberían basarse en las *Directrices de política para una transición justa* de la OIT.

Las repercusiones de los aumentos de temperatura dependerán de las medidas de adaptación que se adopten (*ibid.*). Para garantizar un futuro con bajos aumentos de temperatura, se requiere una acción rápida y global (IPCC, 2018). La demora en la adopción de medidas o su no adopción tendría un impacto catastrófico (IPCC, 2014b). Si las medidas de mitigación son mínimas o inexistentes, los efectos adversos del estrés térmico en la productividad laboral empeorarán con el tiempo. Como podemos observar en el cuadro 2.1 del Capítulo 2, los aumentos en la temperatura media según los escenarios RCP2,6 y RCP6,0 no difieren de forma significativa hasta 2030. No obstante, en el caso de la mayoría de las subregiones, el aumento de la temperatura media a finales de este siglo según el escenario RCP6,0 (con un calentamiento global de 2,7 °C) será más del doble que según el escenario RCP2,6 (con un calentamiento global de 1,5 °C). Esto significa que los futuros efectos del cambio climático, incluidos los efectos en las condiciones de trabajo y la productividad, dependerán en gran medida del nivel de los esfuerzos de mitigación realizados aquí y ahora.

En los capítulos anteriores del informe se abordó el impacto del estrés térmico en la productividad laboral hasta 2030 según el escenario RCP2,6 dado que los aumentos de temperatura según los escenarios RCP2,6 y RCP6,0 no difieren de forma significativa antes de 2030. Las previsiones del impacto del estrés térmico en la productividad laboral después de 2030 dependen en gran medida del escenario de cambio climático elegido para el análisis. No obstante, en nuestras previsiones del porcentaje de horas trabajadas perdidas a escala nacional, hemos mantenido 2030 como año de corte porque las estimaciones de los datos de empleo que reflejan la futura estructura sectorial de las economías después de 2030 serían demasiado inciertas.

9.2 Previsiones a largo plazo del impacto del estrés térmico

Como explicábamos en el Capítulo 2, el porcentaje de horas trabajadas perdidas por el estrés térmico en un área geográfica pequeña –o «celdilla de cuadrícula» en nuestra metodología– depende de la temperatura, la intensidad del trabajo, el tipo de trabajo realizado y el empleo en cada celdilla de cuadrícula. Al utilizar previsiones de modelos climáticos podemos extender nuestros análisis a 2099, lo que nos permite estimar las pérdidas de productividad de cada trabajador durante un periodo más largo y comparar el impacto del estrés térmico en la productividad laboral según diferentes escenarios de mitigación. En esta sección, presentamos estimaciones para los dos escenarios de cambio climático –RCP2,6 y RCP6,0– que predicen aumentos de temperatura de 1,5 °C y 2,7 °C, respectivamente, con respecto a los niveles preindustriales a finales de siglo. El escenario RCP2,6 requiere la adopción inmediata de medidas climáticas enérgicas para descarbonizar la economía y potenciar los sumideros de carbono, limitando así el calentamiento global a 1,5 °C y mitigando de forma efectiva el futuro cambio climático. El escenario RCP6,0 también exige medidas de mitigación, pero menos enérgicas, de modo que el calentamiento global se limita a solo 2,7 °C. Como señala el IPCC (2018), pasar de un escenario de calentamiento global de 1,5 °C a un escenario de 2 °C sería suficiente para causar importantes efectos negativos en el medioambiente, las economías y las sociedades. En un escenario en que todo siguiera igual (por ejemplo, RCP8,5) las temperaturas subirían aún más y, por consiguiente, la incidencia del estrés térmico sería también mayor.

En el gráfico 9.1 se ilustran las diferentes tendencias en el impacto del estrés térmico en la productividad laboral en el país más afectado de cada una de las cinco regiones del mundo: Ghana (África), Camboya (Asia y el Pacífico), Panamá (las Américas), Qatar (Estados Árabes) y España (Europa y Asia Central). Como se puede ver claramente en las diferencias en las escalas del eje vertical de las distintas tablas, es probable que los países de África y Asia y el Pacífico se vean más afectados por el estrés térmico que los países de otras regiones según el escenario de mitigación menos ambicioso (RCP6,0).

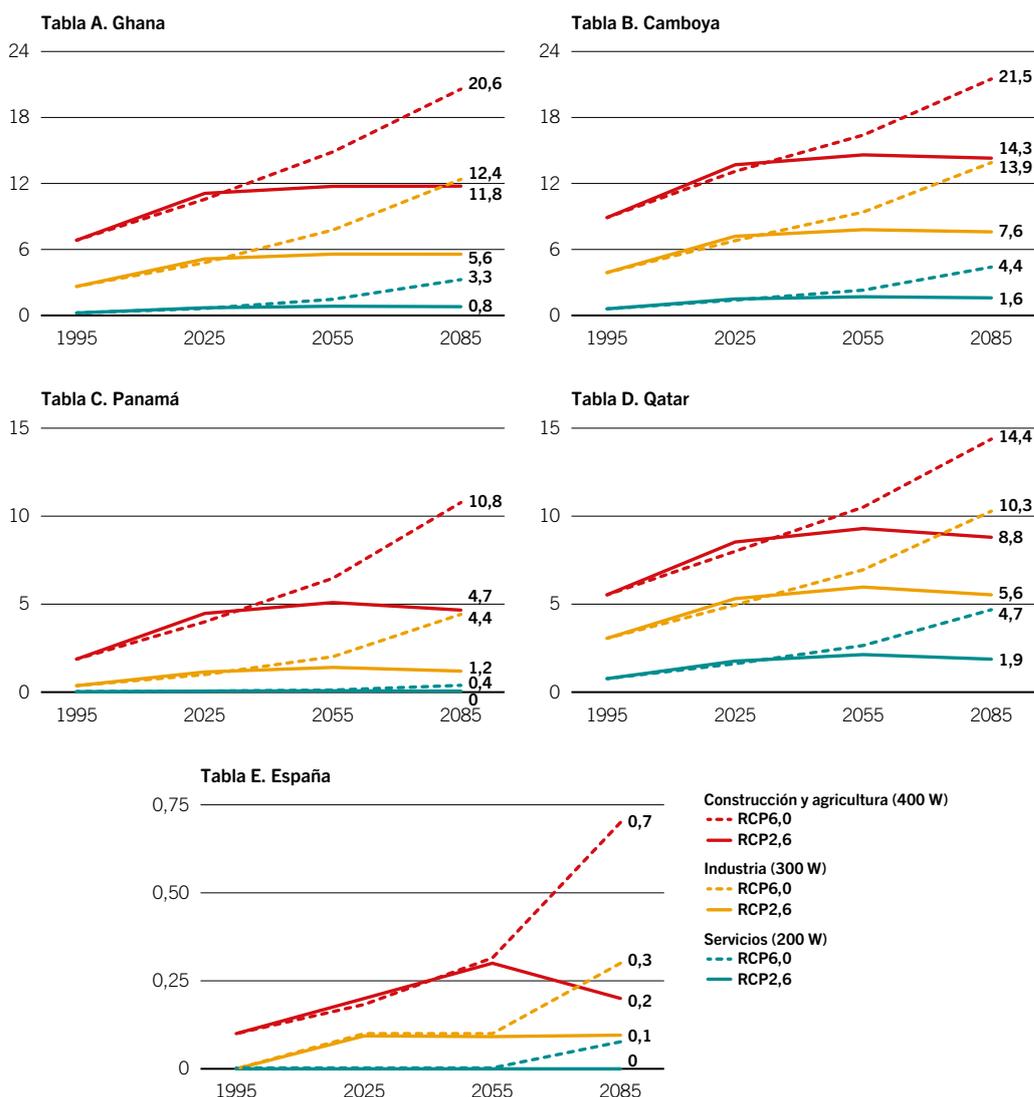
En el gráfico 9.1 se comparan los porcentajes de horas de trabajo perdidas por estrés térmico en 1995 con las previsiones para 2025, 2055 y 2085 de cada trabajador según los escenarios de cambio climático RCP2,6 y RCP6,0. Hasta 2025, las pérdidas de productividad en las cinco regiones son relativamente similares en los dos escenarios, pero en 2085 la pérdida de productividad según el escenario RCP6,0 es a menudo el doble que según el escenario RCP2,6. Esto coincide con los cambios en la temperatura media mundial prevista según los dos escenarios, es decir, un aumento de 1,5 °C según el escenario RCP2,6 y un aumento de 2,7 °C según el escenario RCP6,0. Las previsiones significativamente diferentes según los dos escenarios reflejan los futuros climáticos bastante diferentes que son posibles. Lo que ocurra dependerá en última instancia del nivel de emisiones de GEI a partir del año 2025 en adelante.

Como se puede observar en el gráfico 9.1, la diferencia en las pérdidas de productividad laboral debidas al estrés térmico previstas según los dos escenarios de cambio climático aumenta a medida que nos acercamos al final del siglo. Esta tendencia se observa en los tres niveles de intensidad del trabajo (es decir, en los cuatro principales sectores de empleo) en los cinco países. La magnitud de la diferencia es significativa. Por ejemplo, en Ghana, en 2025, un trabajador agrícola o de la construcción que trabaja al aire libre perdería, de promedio, el 11 por ciento de sus horas de trabajo debido al estrés térmico en los dos escenarios. Sin embargo, en 2085, el mismo trabajador perdería, de promedio, el 12 por ciento de sus horas de trabajo según el escenario RCP2,6 y hasta un 21 por ciento según el escenario RCP6,0.

Los trabajadores que trabajan en sectores que implican menos esfuerzo físico, como la industria y los servicios, también sufrirían bastante más según el escenario RCP6,0 que según el escenario RCP2,6. En Ghana, la pérdida de productividad aumenta, pasando de un 5,6 por ciento a un 12,4 por ciento en el caso de un trabajador de la industria, y de un 0,8 a un 3,3 por ciento en el caso de un trabajador del sector de los servicios. Esto implica que una demora o la falta de adopción de medidas de mitigación a nivel mundial tendría un impacto considerable en el estrés térmico de Ghana y otros países del África Subsahariana. Por lo tanto, el impacto adicional previsto en caso de que no se adopten las medidas de mitigación adecuadas podría ser considerable con independencia de los posibles cambios estructurales que se produzcan, puesto que los trabajadores de la industria y del sector de los servicios también se verían afectados.

Se pueden observar tendencias similares en Camboya, Panamá y Qatar (véase el gráfico 9.1). En estos países, la pérdida de productividad por estrés térmico en todas las categorías profesionales aumenta de forma considerable según el escenario RCP6,0 en comparación con el escenario RCP2,6. En Camboya, donde los trabajadores del sector agrícola y de la construcción ya son vulnerables al estrés térmico, los efectos en la productividad laboral aumentarían, variando entre el 13,9 por ciento

Gráfico 9.1 Porcentajes de horas de trabajo perdidas por el estrés térmico según los escenarios de cambio climático RCP2,6 y RCP6,0, en Ghana, Camboya, Panamá, Qatar y España, 1995-2085 (previsiones)



Nota: Cada gráfico muestra las horas de trabajo perdidas a causa del estrés térmico por un trabajador sano que supuestamente trabaja a la sombra con tres intensidades de trabajo físico diferentes –200 vatios (W) (servicios), 300 W (industria) y 400 W (construcción y agricultura)– en los dos escenarios de cambio climático RCP2,6 (calentamiento global de 1,5 °C) y RCP6,0 (calentamiento global de 2,7 °C).

Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

de las horas trabajadas perdidas en 2085 según el escenario RCP2,6 y el 21,5 por ciento según el escenario RCP6,0. Si no se logra mantener el aumento de la temperatura media mundial por debajo de 2,7 °C se agravaría aún más el impacto del estrés térmico. En España, aunque el impacto es menor en comparación con los otros cuatro países, el escenario de mitigación menos ambicioso también revelaría una mayor pérdida de horas de trabajo para los trabajadores de todas las categorías.

Las observaciones que figuran más arriba ponen de relieve el hecho de que la falta o la demora en la aplicación de medidas de mitigación agravaría los efectos del estrés térmico en la mayoría de los países, incluso en los países de los que las previsiones indican que solo experimentarían repercusiones mínimas de aquí a 2030. Cabe destacar que en estas previsiones no se tienen en cuenta las olas de calor extremas, de las que se espera que causen mayores pérdidas de productividad. A no ser que se adopten rápidamente medidas de mitigación más ambiciosas, el impacto de las olas de calor extremas intensificaría la desigualdad y aumentaría la necesidad de adaptación en las áreas con un nivel de desarrollo menor (Russo *et al.*, 2019). Según las estimaciones, la exposición a las olas de calor en 2075 con un calentamiento global de 1,5 °C de las personas que viven en los países menos desarrollados sería mayor que la exposición ese mismo año con un calentamiento global de 2 °C de las personas que viven en países altamente desarrollados (*ibid.*).

9.3 Oportunidades de empleo derivadas de las medidas de mitigación

Además de mejorar la capacidad y las condiciones de trabajo al reducir los efectos del cambio climático, la mitigación también crea empleo. Los avances hacia una economía verde pueden aumentar la creación de empleo neto a escala mundial (OIT, 2018b). Esta transición requiere cambios estructurales en diversos sectores como la energía, el transporte, la agricultura y la construcción.

La adopción de medidas en el sector de la energía para limitar el calentamiento global a finales de siglo a 2 °C con respecto a los niveles preindustriales podría generar en total unos 18 millones de empleos nuevos de aquí a 2030, concretamente, como consecuencia de la creación de 24 millones de empleos nuevos y la pérdida de unos 6 millones de empleos existentes (*ibid.*). Estas estimaciones presuponen una combinación de cambios, como un cambio hacia la adopción de fuentes de energía renovables y una mayor eficiencia energética, así como el uso generalizado de vehículos eléctricos. Puesto que estos cambios crean nuevos empleos, hacen necesaria la reasignación de puestos de trabajo y también entrañan la destrucción de empleos existentes en determinados sectores, se requiere una intervención política de los gobiernos para garantizar que la transición sea justa (*ibid.*). Con el fin de aprovechar las oportunidades de empleo de las medidas climáticas, deberían adoptarse políticas complementarias en áreas como el desarrollo industrial, el desarrollo de competencias, el diálogo social y la protección social. Esas políticas crearían oportunidades de empleo y las correspondientes cadenas de valor en sectores como la energía sostenible, al tiempo que protegerían a los trabajadores que saldrían perdiendo debido a la «transición verde» (*ibid.*).

Las políticas de empleo pueden apoyar activamente la oferta y la demanda de mano de obra en sectores de la economía que contribuyen a mitigar el cambio climático. En lo que respecta a la oferta, las políticas de desarrollo de competencias y los sistemas de educación y formación profesional orientados hacia las industrias verdes facilitarían las actividades de mitigación. En lo que respecta a la demanda, las políticas en favor del desarrollo de empresas verdes fomentarían la expansión del sector de la mitigación y estimularían la demanda de empleo (*ibid.*). Las políticas de protección social facilitan el ajuste del mercado laboral, mientras que los programas de empleo público pueden crear puestos de trabajo para quienes estén fuera o al margen del mercado laboral, en concreto en actividades que contribuyen a mitigar el cambio climático, como la forestación y la reforestación, el secuestro de carbono y la gestión del suelo (*ibid.*).

En vista del potencial de creación de empleo que tienen las medidas de mitigación, demorar la adopción de medidas o no tomar medidas para reducir las emisiones de GEI y su acumulación supondría unos costos de oportunidad adicionales para las economías y las sociedades. Posponer la aplicación de medidas de mitigación adicionales en el periodo posterior a 2030 dificultaría la transición a más largo plazo hacia unos niveles bajos de emisión de GEI; también reduciría las opciones disponibles para limitar el calentamiento global a 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales (IPCC, 2018).

Conclusión

En el presente informe se examina en qué medida afecta el estrés térmico a la productividad laboral, medida en horas de trabajo, en prácticamente todos los países del mundo. A escala mundial, se perdió aproximadamente un 1,4 por ciento del total de horas de trabajo en 1995 debido al estrés térmico, lo que representa aproximadamente 35 millones de empleos a tiempo completo en todo el mundo. Como consecuencia de los aumentos de las temperaturas causados por el cambio climático, está previsto que el porcentaje total de horas de trabajo perdidas aumente al 2,2 por ciento en 2030, lo que supone una pérdida de productividad equivalente a 80 millones de empleos a tiempo completo. De las 20 subregiones analizadas, cuatro son especialmente vulnerables y las previsiones indican que sufrirán pérdidas cercanas al 3 por ciento en 2030, o por encima de ese porcentaje: Asia Meridional, África Occidental, Asia Sudoriental y África Central. En cambio, América del Norte y todas las subregiones de Europa no se ven significativamente afectadas por el estrés térmico. La diferencia en las pérdidas de productividad entre las subregiones más afectadas por el estrés térmico y las menos afectadas es incluso mayor si se tienen en cuenta las temperaturas al sol. Las medidas que se adopten ahora para limitar el calentamiento global a finales de siglo a 1,5 °C (el escenario de cambio climático RCP2,6) o al menos a 2,7 °C (el escenario RCP6,0) determinará el alcance de las futuras pérdidas de productividad laboral. La composición sectorial del empleo –en particular, la parte correspondiente a la agricultura y a la construcción en el empleo total– también influye enérgicamente en la magnitud de las pérdidas de productividad debidas al estrés térmico.

Las zonas con alta vulnerabilidad al estrés térmico suelen caracterizarse asimismo por el déficit de trabajo decente. Así pues, en 2015, las tasas de pobreza laboral en África Central, África Occidental, Asia Meridional y Asia Sudoriental –las cuatro subregiones más afectadas por las pérdidas de productividad debidas al estrés térmico– eran aproximadamente del 50, el 40, el 15 y el 5 por ciento, respectivamente. El estrés térmico es más frecuente en la agricultura y la construcción debido al carácter físico del trabajo y también porque se suele realizar al aire libre. Estos dos sectores también suelen tener un mayor grado de informalidad, lo que significa que los trabajadores de la agricultura y la construcción no suelen acceder a los servicios de asistencia médica y otras formas de protección social frente a los accidentes y las lesiones profesionales, con inclusión de aquellos producidos por el estrés térmico. Además, el estrés térmico puede impulsar la migración, incitando a las personas a abandonar las zonas rurales en busca de mejores perspectivas en las ciudades de su país o en el extranjero. El impacto del estrés térmico podría agravar también las desigualdades de género existentes en el mundo laboral, en particular, empeorando las condiciones de trabajo de muchas mujeres empleadas en la agricultura de subsistencia y de los hombres que trabajan en la construcción. En el África Subsahariana, la agricultura emplea a 12,2 millones de mujeres, que constituyen el 50,2 por ciento del empleo total en ese sector, mientras que los hombres representan más del 80 por ciento del empleo total en el sector de la construcción (OIT, 2018c).

Los esfuerzos para limitar el calentamiento global pueden contribuir de forma significativa a evitar nuevos aumentos de los niveles de estrés térmico. Dado que los aumentos de temperatura previstos de aquí a 2030 dependen en gran medida de la acumulación de emisiones de GEI en el pasado, el mundo del trabajo ya se está teniendo que adaptar al estrés térmico. Los desafíos identificados en el presente informe ponen de manifiesto la necesidad urgente de comprender mejor cómo conseguir esta adaptación. En particular, centrarse en los grupos de trabajadores más vulnerables y en los países más afectados por el estrés térmico contribuiría a identificar medidas específicas prioritarias que deberían adoptar los gobiernos y las organizaciones de empleadores y trabajadores.

Los siguientes ámbitos de política y acuerdos institucionales son especialmente importantes a la hora de abordar los retos a que se enfrenta el mundo laboral como consecuencia del estrés térmico:

- los países deberían considerar la posibilidad de ratificar y poner en práctica las normas de trabajo internacionales pertinentes para garantizar unas condiciones laborales decentes para los trabajadores y las empresas afectadas por el estrés térmico;
- los gobiernos deberían adoptar reglamentos en los que se establezcan las temperaturas máximas a las que pueden estar expuestos los trabajadores en su trabajo y establecer medidas específicas para proteger a los trabajadores de las altas temperaturas;
- deberían adoptarse medidas relacionadas con la infraestructura, como por ejemplo normas en materia de construcción, para reforzar la protección de los trabajadores que trabajan en espacios interiores;
- para garantizar una migración segura, se debería reconocer en los marcos normativos vigentes que el estrés térmico es un factor impulsor de las necesidades de migración;
- los sistemas de protección social, incluida la prestación de servicios de seguridad social y asistencia social, podrían ayudar a los trabajadores y sus familias (en particular en los países en desarrollo) a adaptarse a las consecuencias del estrés térmico;
- ya sea a nivel de cada una de las empresas, de los sectores económicos o del país en su conjunto, el diálogo social –como elemento clave del marco institucional para la formulación de políticas y su aplicación– podría garantizar que se aborde eficazmente el impacto del estrés térmico en las condiciones de trabajo.

Anexo I

Metodología detallada

En este anexo se explica la metodología utilizada para estimar el porcentaje de horas de trabajo potenciales perdidas debido al impacto del estrés térmico en la intensidad del trabajo, en ausencia de cualquier otra medida de adaptación. El cuadro 2.2 del Capítulo 2 presenta un resumen de los siete pasos realizados para extraer tales estimaciones. Estos pasos se describen en detalle a continuación.

Paso 1. Selección de datos climáticos

Para analizar el cambio de la temperatura del planeta, los modelos climáticos suelen dividir el planeta en pequeñas áreas geográficas. El planteamiento más habitual consiste en designar zonas terrestres utilizando celdillas de cuadrícula con una resolución espacial de 0,5° de latitud × 0,5° de longitud, es decir, 50 km × 50 km en el ecuador; y de alrededor de 25 km × 50 km en las partes septentrional y meridional del planeta (a 45° de latitud). Para cada celdilla de la cuadrícula, las variables climáticas, como la temperatura y la humedad, se estiman utilizando modelos climáticos. Esto produce aproximadamente 67 420 celdillas cuadrículas llenas de datos climáticos que sirven de base para el análisis del cambio climático en el presente y en el futuro.

Se utilizan promedios de 30 años de variables climáticas porque la comunidad científica considera que es el intervalo de tiempo mínimo durante el cual puede demostrarse una tendencia climática a largo plazo, en contraposición con acontecimientos o fenómenos meteorológicos extremos (OMM, 2018).

Partiendo de los datos climáticos recogidos a partir de la década de 1980, se han hecho pronósticos para el futuro a largo plazo, hasta 2099. El estado medio del clima se calculó para 1995, 2025, 2055 y 2085, que son los puntos medios de periodos sucesivos de 30 años (excepto el último de estos periodos, que abarca 29 años). Por ejemplo, los datos climáticos previstos para 2085 se basan en el promedio de las temperaturas y la humedad previstas para cada celdilla de la cuadrícula entre 2071 y 2099. Se utilizaron como base los datos climáticos históricos para el periodo 1980-2009 (con punto medio en 1995).

Para los pronósticos de las variables climáticas, el IPCC se ha basado en 25 modelos diferentes para sus evaluaciones más recientes (IPCC, 2013, 2014a y 2014b). De estos modelos, seleccionamos dos que proporcionan¹ pronósticos en la horquilla alta y baja del cambio climático. La media de los dos modelos se ha utilizado para evitar tener que calcular el impacto del estrés térmico en todos los escenarios de cambio climático que se han propuesto. Este promedio se aproxima mucho al promedio de los 25 modelos del IPCC («media de conjunto») que se utiliza en las estimaciones del cambio de temperatura mundial.

Con respecto al impacto de la política de cambio climático, utilizamos dos escenarios para futuras emisiones de GEI llamadas trayectorias de concentración representativas (RCP) (Warszawski *et al.*, 2014). El escenario de cambio climático RCP2,6 prevé un aumento medio de la temperatura mundial de 1,5 °C para finales de siglo y se utiliza en este informe como el escenario representativo de una acción climática firme tras la conclusión del Acuerdo de París en 2015. El escenario RCP6,0 también contempla la aplicación de las políticas de cambio climático propuestas, pero predice un aumento medio de la temperatura mundial de 2,7 °C para finales de siglo. Los cambios de temperatura previstos son muy similares en ambos escenarios de RCP para el corto periodo de tiempo que va hasta 2030 (un incremento de aproximadamente 1,3 °C en cada caso); es a partir de entonces cuando aparecen diferencias marcadas.

1. Los dos modelos en cuestión son HadGEM2-ES, cuyo nombre se basa en el Centro Hadley/Unidad de Investigación Climática de la Oficina Meteorológica del Reino Unido, en Reading, Reino Unido (Martin *et al.*, 2011), y GFDL-ESM2M, cuyo nombre se basa en el Laboratorio de Dinámica de Fluidos Geofísicos, en Princeton, Nueva Jersey, Estados Unidos (Dunne *et al.*, 2012 y 2013).

Paso 2. Resultados de la aplicación del índice mensual de estrés térmico (WBGT) a cada área geográfica pequeña

Al determinar los riesgos para la salud relacionados con el calor de los trabajadores, tomamos nota de la Recomendación de la OIT sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981 (núm. 164), que recomienda que se adopten medidas, entre otras cosas, en los ámbitos de la «temperatura, la humedad y el movimiento del aire en los lugares de trabajo».

Para calcular los riesgos para la salud del estrés térmico, utilizamos uno de los índices de estrés por calor más comunes en salud ocupacional, a saber, la temperatura de bulbo húmedo y de globo (WBGT), expresada en grados Celsius (°C). La WBGT fue concebida específicamente para la evaluación de la actividad laboral y se calcula sobre la base de la temperatura (°C), la humedad (punto de rocío en °C), el movimiento del aire (velocidad del viento) y el calor irradiado (principalmente por el sol) (Parsons, 2014). Calculamos las distribuciones diarias de temperaturas WBGT (máxima y media) para los datos previstos.

Paso 3. Estimación de las distribuciones horarias de WBGT

Se utilizaron los datos de temperatura y humedad de los modelos climáticos para calcular la temperatura media mensual y la WBGT, así como la media mensual de la temperatura máxima diaria y la WBGT. Estos valores se utilizaron para estimar la distribución horaria típica de los niveles de calor en cada celdilla de la red desde las 6.00 horas hasta las 18.00 horas mediante la aplicación del método «4+4+4». En este método, se supone que los niveles de calor durante 4 horas al día están cerca del valor máximo de WBGT, y que los niveles de calor durante 4 horas al día están cerca del valor medio de WBGT (temprano en la mañana y temprano en la noche); los niveles de calor durante las 4 horas restantes del día con 12 horas de luz diurna se supone que se encuentran a mitad de camino entre el valor medio y el máximo de WBGT.

Suponemos que el movimiento del aire sobre la piel es de 1 metro por segundo (es decir, la velocidad a la que se mueven los brazos o las piernas cuando se trabaja), y también que el trabajo se realiza a la sombra o en interiores sin aire acondicionado. La razón por la que asumimos que los trabajos agrícolas y de la construcción se realizan a la sombra es que, en nuestra opinión, se hace cada vez más imposible trabajar al sol y que, como mínimo, los trabajadores de estos sectores tendrán que adaptarse evitando en la medida de lo posible la exposición total al sol. Además, una comparación del número de días soleados o nublados durante los meses más calurosos en los países tropicales revela que alrededor del 40 por ciento de los días son nublados y no soleados. Es posible ajustar el trabajo bajo el sol añadiendo 2 °C a la temperatura WBGT calculada a la sombra. Para una comparación entre las estimaciones al sol y a la sombra, véase el anexo II.

Paso 4. Estimación de los datos de empleo para cada zona geográfica pequeña mediante la aplicación de estimaciones sobre la tasa de empleo a escala nacional para cada sector en relación con los datos de población para esa zona.

Se utilizaron datos extraídos del conjunto de datos de población de la *Gridded Population of the World* de la Universidad de Columbia, sobre la base de las estimaciones demográficas de las Naciones Unidas y las evaluaciones de la distribución por edades del Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados (Lutz, Butz y KC, 2014). Estos datos se agruparon en celdillas de cuadrícula de 0,5 °C x 0,5 °C (aproximadamente 50 km x 50 km en el ecuador) para que coincidieran con la cuadrícula de datos climáticos. (En el caso de las celdillas de cuadrícula que se encuentran a caballo entre dos o más países, la población estimada se calculó sobre la base de la superficie de tierra ocupada por cada país dentro de la celdilla). Por lo tanto, para cada país y año en nuestro análisis utilizamos estimaciones internacionalmente aceptadas del tamaño de la población.

Los datos sobre la relación entre el empleo y la población en la agricultura, la construcción, la industria y los servicios a escala nacional y subregional proceden de la base de datos ILOSTAT.

Las estimaciones nacionales de la tasa de empleo (de 15 años en adelante) se aplicaron a continuación a los datos de población (de 15 años en adelante) para cada celdilla de la cuadrícula correspondiente al país analizado.

2. Véase <http://sedac.ciesin.columbia.edu/>

Paso 5. Resultado de la relación entre la exposición al calor y la respuesta fisiológica

Además del valor WBGT, que es una variable puramente exógena de la temperatura, pueden determinarse también la humedad, la velocidad del viento y la radiación solar dada por el entorno natural, así como el estrés térmico de los trabajadores, en términos del nivel de intensidad del trabajo físico. Con el fin de obtener relaciones aproximadas de exposición-respuesta entre el estrés térmico y el trabajo, combinamos datos epidemiológicos (Wyndham, 1969; Sahu, Sett y Kjellstrom, 2013) con recomendaciones de la Organización Internacional de Normalización (ISO) en lo que se refiere a la ergonomía del ambiente térmico y la salud en el trabajo.

Los análisis anteriores se basaron únicamente en la norma ISO 7243: 1989 (ISO, 1989), que indica los niveles de intensidad laboral (consumo metabólico) que deben evitarse a diferentes niveles de WBGT para que la temperatura corporal central no aumente por encima de 38 °C, y prevenir así los que pongan en riesgo la salud a temperaturas más altas (Kjellstrom *et al.*, 2009). El Índice Térmico Universal del Clima³ no tiene el mismo tipo de «límites de seguridad». Se considera el riesgo de efectos para la salud desde el punto de vista clínico cuando se alcanzan dichos límites y la persona expuesta al calor sigue trabajando, pero también la pérdida de productividad cuando alguien reduce su consumo metabólico al disminuir el ritmo de trabajo para evitar tales efectos (Kjellstrom, Holmer y Lemke, 2009).

Así, para calcular con mayor precisión los riesgos para la salud y las pérdidas de productividad a medida que aumentan los niveles de calor, revisamos los escasos conjuntos de datos epidemiológicos disponibles para actividades laborales moderadas (con una tasa metabólica de 300 W) (Wyndham, 1969; Sahu, Sett y Kjellstrom, 2013). Complementando los datos epidemiológicos con la norma ISO 7243:1989 (ISO, 1989), se obtuvieron las relaciones de exposición-respuesta aproximadas para intensidades de la ejecución del trabajo de 200 W (trabajo físico ligero o de oficina), 300 W (trabajo físico moderado en la actividad manufacturera) y 400 W (trabajo físico pesado en la agricultura o la construcción). Las pérdidas de productividad laboral se calcularon como horas de trabajo equivalentes perdidas debido a un ritmo de trabajo más lento o a una interrupción completa del mismo cuando los niveles de calor son demasiado elevados. Los datos epidemiológicos más detallados proceden de Sahu, Sett y Kjellstrom (2013), que identifican una correlación extremadamente fuerte ($r = 0,98$) entre la exposición al calor por hora y la productividad en muestras de 10-18 trabajadores.

Las funciones de riesgo derivadas de los tres niveles de actividad física antes mencionados (bajo, medio y alto) permitieron convertir directamente un nivel de calor ambiental (expresado como temperaturas WBGT) en un porcentaje de horas de trabajo equivalentes perdidas debido a una reducción de la intensidad en la ejecución del trabajo con el fin de evitar problemas de salud de índole clínica (véanse los gráficos AI.1 a) y AI.1 b)).

Dado que se puede suponer que la sensibilidad al calor está vinculada a la variabilidad biológica humana típica, se eligió la forma genérica (forma) de cada función de riesgo para que fuera la función de distribución acumulada de una distribución normal estandarizada, es decir:

$$\text{Pérdida de productividad, } y = 0,50 \left[1 + \text{erf} \left(\frac{x - \mu}{\sigma \sqrt{2}} \right) \right]$$

donde μ y σ son respectivamente la media y la desviación estándar de la distribución normal asociada, x es la variable de sensibilidad al calor, y la pérdida de productividad se expresa en el rango de 0 a 1.

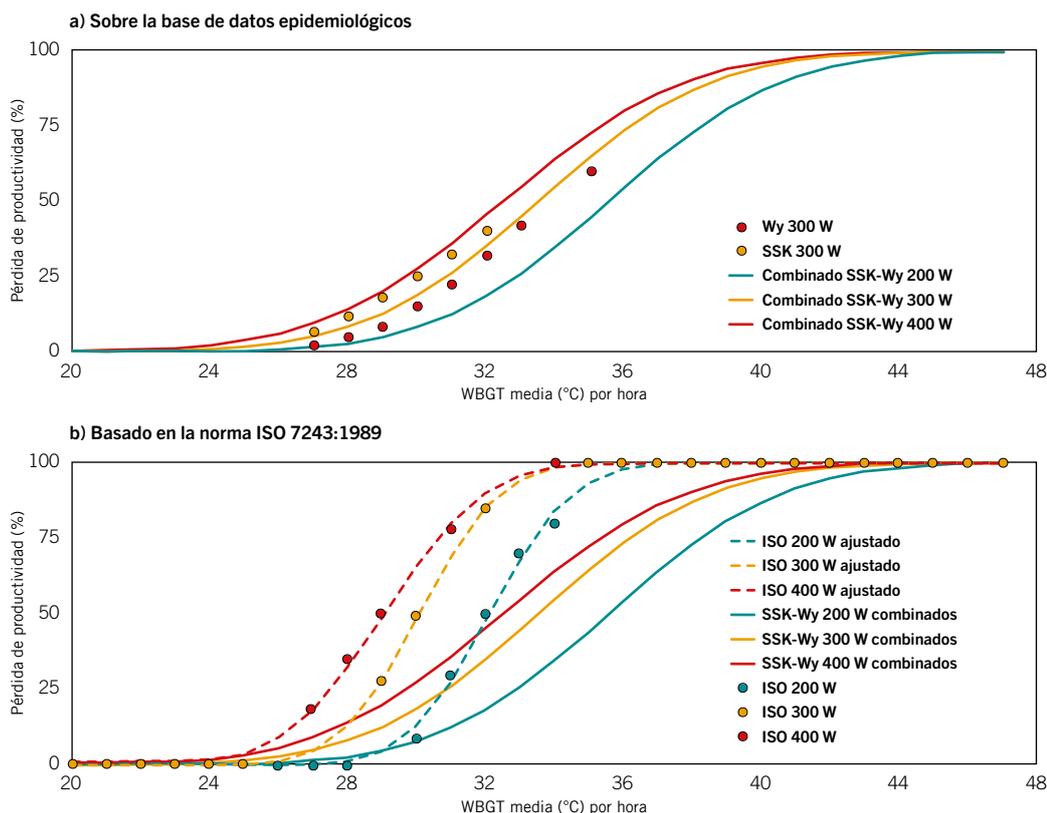
Las funciones de riesgo antes mencionadas se ajustaron a los dos conjuntos de datos disponibles: los datos epidemiológicos (300 W) y los datos ISO (1989) (200 W, 300 W, 400 W). A continuación, se utilizó la diferencia entre la media de las tres curvas ajustadas a los datos ISO para extrapolar las dos curvas de riesgo (200 W y 400 W) para los datos epidemiológicos (véase el gráfico AI.1 a) para las curvas de riesgo de 300 W epidemiológicas ajustadas y sintetizadas de 200 W y 400 W, y el gráfico AI.1 b) para las curvas de riesgo de 200 W, 300 W y 400 W ajustadas).

El gráfico AI.1 a) muestra la curva ajustada para una intensidad de trabajo de 300 W superpuesta a los puntos de datos de los dos estudios epidemiológicos (Wyndham, 1969; Sahu, Sett y Kjellstrom, 2013) combinados, junto con las curvas de 200 W y 400 W sintetizadas a partir de la función de 300 W ajustada y la diferencia entre las medias de las curvas ISO 200 W, 300 W y 400 W ajustadas.

La curva ajustada a los datos de los dos estudios epidemiológicos (gráfico AI.1 a)) indica que, hasta los 24-26 °C, los trabajadores no disminuyen su ritmo ni sufren una pérdida de su capacidad de trabajo. Sin embargo, por encima de ese nivel de WBGT, los trabajadores se ralentizan y reducen rápidamente su productividad por hora, con una pérdida que aumenta exponencialmente hasta alrededor de 33-34 °C, nivel en el cual se pierde el 50 por ciento de la capacidad de trabajo para una intensidad física de 300 W. Esto significa que, a una temperatura de 33-34 °C, el trabajador

3. Véase <http://www.utci.org>

Gráfico AI.1 Relaciones estimadas de exposición-respuesta para intensidades de trabajo de 200 W, 300 W y 400 W y reducción de la capacidad de trabajo por hora



Abreviaturas: SSK = Sahu, Sett y Kjellstrom (2013); Wy = Wyndham (1969); W = vatios.

Nota: La pérdida de productividad se mide en términos de reducción de la capacidad de trabajo como consecuencia de un trabajo más lento o de una suspensión completa del trabajo debida al estrés térmico.

Fuentes: a) Kjellstrom *et al.*, 2018; b) ISO, 1989.

produce en una hora tan solo la mitad de lo que habría producido si no hubiera estado sometido a estrés térmico, lo que equivale a media hora de trabajo perdida. Con un WBGT por encima de 38 °C, el trabajo comienza a ser imposible si no se aplica ninguna medida de adaptación (por ejemplo, aire acondicionado), y el nivel de calor puede incluso provocar una hipertermia o la muerte del trabajador. Si el calor extremo se debe a que el trabajo se realiza bajo el sol, el desplazamiento a la sombra es una forma sencilla de reducir el estrés térmico.

Paso 6. Cálculo de las horas de trabajo perdidas por trabajador para cada nivel de intensidad física en cada pequeña zona geográfica

Utilizando la distribución horaria de WBGT durante cada día del año y las relaciones de exposición-respuesta para cada nivel de intensidad física obtenidas en el paso 5, se calculó el número de horas de trabajo potenciales perdidas para cada área geográfica reducida durante el día. La pérdida de horas de trabajo por cada trabajador se calcula, por tanto, a partir del número de horas de trabajo potenciales perdidas durante el trabajo diurno (se supone que todo el trabajo tiene lugar durante las horas de luz natural). En un año cualquiera hay 4320 horas potenciales de trabajo a la luz del día, y estimamos la pérdida de horas de trabajo de cada país debida al estrés térmico como el porcentaje de horas potenciales de trabajo perdidas en relación con las horas potenciales de trabajo durante el día.

Una característica particular del cuerpo humano que debe tenerse en cuenta es que se necesitan al menos 6 minutos antes de que la temperatura corporal alcance un nivel intolerable de 39 °C. Por lo tanto, por difíciles que sean las condiciones, siempre es posible realizar algún tipo de tarea. Por consiguiente, asumimos que por encima de los 39 °C solo se pierde el 90 por ciento del tiempo de trabajo, ya que es posible utilizar el 10 por ciento del tiempo (es decir, 6 de un total de 60 minutos) para trabajar. Además, incluso cuando se ejecuta un trabajo de forma continuada, es necesario tomarse «micro-descansos» para estirarse, ir al baño o simplemente relajarse. Por lo tanto, en nuestro análisis partimos del supuesto de que el 10 por ciento del tiempo trabajado se utiliza para los descansos.

Paso 7. Cálculo del total de horas de trabajo perdidas por país y subregión

Los resultados obtenidos en el paso 6 se ponderaron con los datos sobre la tasa de empleo (de 15 años de edad en adelante) para la agricultura (intensidad de trabajo: 400 W), la construcción (400 W), la industria (300 W) y el sector de los servicios (200 W). A continuación, calculamos cuántas horas de trabajo potenciales se perderían debido al calor para cada una de las 67 420 pequeñas áreas geográficas (celdillas de cuadrícula). El cálculo de la pérdida total de horas de trabajo en un país o subregión en particular se hizo sumando todas las celdillas de la cuadrícula de ese país o subregión.

Habida cuenta de la densidad de población de varias subregiones y de que el cálculo de los porcentajes de días con un nivel de calor máximo se basa en funciones matemáticas, el número de horas de trabajo perdidas puede registrar valores muy elevados. Para no sobreestimar el volumen de horas perdidas por el estrés térmico, rectificamos las funciones matemáticas al 1 por ciento, obteniendo así estimaciones conservadoras, que son más apropiadas para las regiones templadas en particular.

Debido a las incertidumbres en todas las previsiones de las tendencias climáticas futuras, las tendencias demográficas y las posibilidades de adaptación, además de las incertidumbres en la distribución de la sensibilidad térmica individual, no fue posible calcular intervalos de confianza precisos para las variables de resultado. Utilizamos el rango de estimaciones del cambio en el nivel de calor en diferentes modelos climáticos (estimaciones de la temperatura más baja a la más alta) como un indicador de incertidumbre.

Anexo II

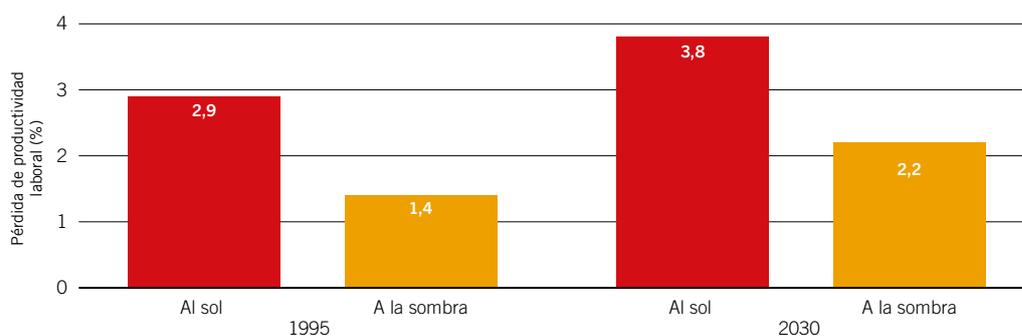
Comparación de las estimaciones a la sombra y al sol

Para estimar el riesgo para la salud de los efectos del calor, es importante considerar el ambiente específico de exposición (al aire libre, ya sea al sol o a la sombra; en interiores con o sin aire acondicionado). A lo largo de este informe, hemos utilizado la temperatura de bulbo húmedo y de globo (WBGT) a la sombra o en interiores. Suponemos que la intensidad de los trabajos en la agricultura y en la construcción es elevada y que estos deben realizarse a la sombra (es decir, los trabajadores se aclimatan a los niveles de calor extremo evitando en la medida de lo posible la exposición total al sol). Aunque este presupuesto es lógico, en la práctica no es fácil evitar realizar alguna tarea a plena luz del sol, lo que significa que el presupuesto del trabajo a la sombra no refleja el efecto completo del estrés térmico. Para obtener niveles más precisos de exposición al calor en el lugar de trabajo, es importante estimar también las pérdidas de productividad partiendo del supuesto de que los trabajadores agrícolas y de la construcción trabajan al aire libre y a plena luz del sol. Los dos enfoques producen estimaciones de la pérdida de productividad con límites superiores e inferiores; el valor real debería situarse en algún punto intermedio.

Para los escenarios de «trabajo bajo el sol», suponemos que hay que añadir 2 °C a la WBGT a la sombra. Este valor se obtiene de la ponderación de los valores de la WBGT en interiores y exteriores (bajo el sol) en una región caliente del mundo (Kjellstrom y McMichael, 2013). La utilización de valores más altos de WBGT en el sol tiene un impacto significativo en las estimaciones de la pérdida de productividad laboral debida al estrés térmico (gráfico AII.1).

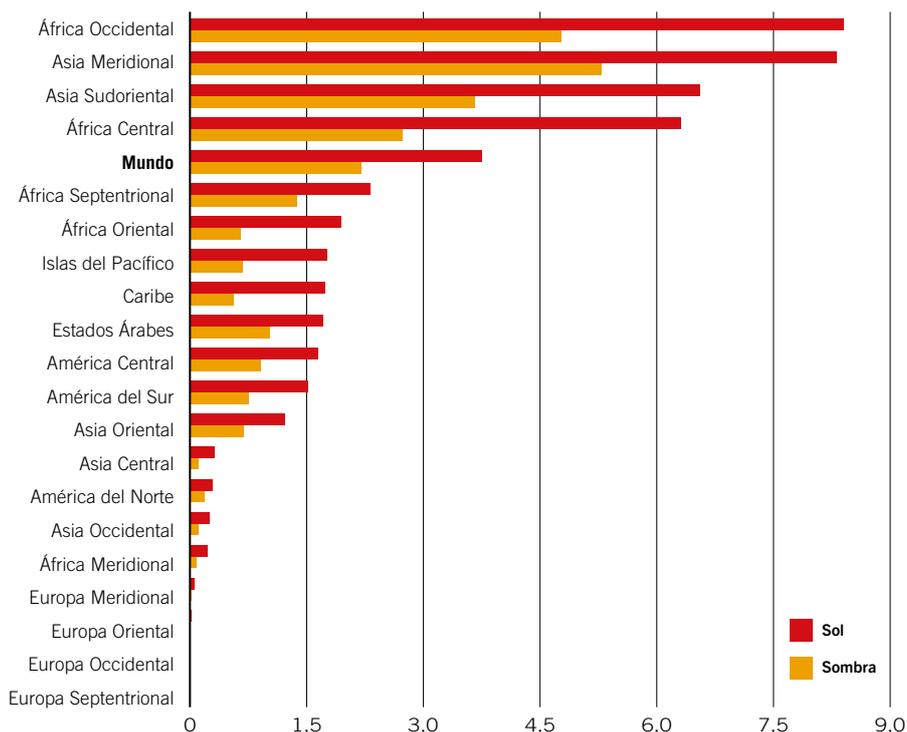
A escala mundial, en 2030 la pérdida de horas trabajadas bajo el sol en todo el mundo será un 1,6 por ciento más que el número de horas trabajadas a la sombra. Esta cifra equivale a 56 millones más de empleos a tiempo completo perdidos por trabajar bajo el sol en lugar de a la sombra. Sin embargo, la pérdida de capacidad de trabajo no se distribuye equitativamente y algunas subregiones se ven afectadas en mayor medida que otras. En las subregiones situadas en latitudes tropicales o subtropicales, donde la proporción de empleo en la agricultura y la construcción es elevada, la pérdida de productividad resultante del trabajo realizado bajo el sol es considerablemente mayor que la del trabajo a la sombra. Como se muestra en el gráfico AII.2, la productividad disminuye un 3,6 por ciento más tanto en África Central como en África Occidental cuando el trabajo se realiza bajo el sol y no a la sombra. Del mismo modo, en Asia Meridional y Sudoriental, las pérdidas de productividad son notablemente mayores en las hipótesis del trabajo al sol: un 3 por ciento y un 2,9 por ciento, respectivamente. Se trata de subregiones con una alta densidad de población y con altas tasas de informalidad y empleo

Gráfico AII.1 Porcentajes de horas de trabajo perdidas a escala mundial por estrés térmico, en 1995 y 2030 (previsiones)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en información de la base de datos ILOSTAT y en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M. Los datos se basan en observaciones históricas y en estimaciones obtenidas utilizando la trayectoria RCP2,6 de cambio climático, que prevé un aumento de la temperatura media mundial de 1,5 °C para finales de siglo.

Gráfico AII.2 Porcentajes de horas de trabajo perdidas por estrés térmico calculadas utilizando estimaciones al sol y a la sombra, en todas las subregiones, para 2030 (previsiones)

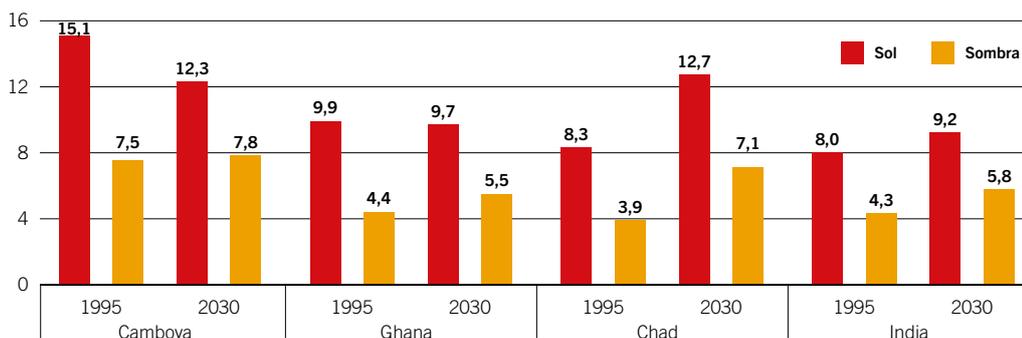


Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en la base de datos ILOSTAT y en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

vulnerable, lo que significa que los trabajadores se ven particularmente expuestos al aumento de las temperaturas y a la pérdida de productividad. Por el contrario, las subregiones situadas fuera de los trópicos y subtropicos con un bajo nivel de empleo agrícola, incluidas las subregiones de América del Norte y Europa, no se ven afectadas en su mayor parte por el estrés térmico, con independencia de si el trabajo se realiza a la sombra o al sol.

En el gráfico AII.3, más abajo, se muestran los países más afectados en las cuatro subregiones más expuestas. En todos ellos la pérdida de productividad estimada es mayor en el escenario de trabajo al sol que en el trabajo a la sombra. En Camboya, las previsiones indican que la productividad laboral por el trabajo realizado al sol disminuirá, pasando del 15 por ciento en 1995 al 12 por ciento en 2030. En el escenario del trabajo a la sombra, la pérdida de productividad no cambiaría significativamente en el mismo periodo, permaneciendo en alrededor del 8 por ciento. Aunque se espera que Camboya experimente valores más altos de la WBGT en 2030, un determinante crítico de la pérdida de capacidad de trabajo es la composición del empleo. En este sentido, según las previsiones, el empleo agrícola en Camboya disminuirá en un 46 por ciento desde 1995 a 2030, lo que dará lugar no solo a un menor número de trabajadores en tareas de alta intensidad al aire libre, sino también a

Gráfico AII.3 Porcentajes de horas de trabajo perdidas por estrés térmico, Camboya, Ghana, Chad e India, 1995 y 2030 (previsiones)



Fuente: Estimaciones de la OIT basadas en datos de la base de datos ILOSTAT y en los modelos climáticos HadGEM2 y GFDL-ESM2M.

un mayor número de trabajadores empleados en los sectores industrial y de los servicios, en los que el trabajo se realiza normalmente en espacios interiores. En cambio, las previsiones señalan que en el Chad la composición del empleo se mantendrá relativamente estable entre 1995 y 2030, y que alrededor del 76-77 por ciento de todo el empleo se concentre en el sector agrícola. Al mismo tiempo, las previsiones apuntan a que las pérdidas de productividad aumentarán entre 3 y 5 puntos porcentuales. Esto sugiere que se espera que cada vez más trabajadores agrícolas se vean incapacitados para trabajar debido al estrés térmico y a un entorno laboral inestable.

Las estimaciones de la pérdida de productividad laboral varían en función de las hipótesis formuladas en relación con el entorno específico de exposición al calcular los valores de la WBGT. En todos los casos, las estimaciones que presuponen que los trabajadores agrícolas y de la construcción operan bajo el sol tienen valores más altos que las que presuponen que realizan su trabajo a la sombra. Aunque la intensidad del calor es un factor crucial a la hora de calcular las pérdidas de productividad laboral, otro aspecto importante es la composición del empleo de la economía. Por lo tanto, los países cálidos con altas tasas de empleo en la agricultura y la construcción corren un mayor riesgo de perder capacidad de trabajo en comparación con los países en los que predominan los sectores de la industria y los servicios. En el caso de los países que están experimentando una transformación estructural que los aleja de la agricultura (por ejemplo, Camboya y India), las estimaciones de la pérdida de productividad laboral en condiciones de trabajos al sol se asemejan más a las obtenidas en condiciones de sombra para 2030.

Bibliografía

- AEMA (Agencia Europea de Medio Ambiente). 2012. *Climate change, impacts and vulnerability in Europe 2012: An indicator-based report* (Copenhagen).
- Azongo, D.K.; Awine, T.; Wak, G.; Binka, F.N., y Oduro, A.R. 2012. «A time series analysis of weather variability and all-cause mortality in the Kasena-Nankana districts of northern Ghana 1995-2010», *Global Health Action*, vol. 5, suppl. 1, págs. 14-22.
- Barrios, S.; Bertinelli, L., y Strobl, E. 2006. «Climatic change and rural-urban migration: The case of sub-Saharan Africa», *Journal of Urban Economics*, vol. 60, núm. 3, págs. 357-371.
- BAsD (Banco Asiático de Desarrollo), y OIT. 2016. *Bangladesh. Looking beyond garments – Employment diagnostic study* (Mandaluyong City).
- Beniston, M.; Stephenson, D.B.; Christensen, O.B.; Ferro, C.A.T.; Frei, C.; Goyette, S.; Halsnaes, K., et al. 2007. «Future extreme events in European climate: An exploration of regional climate model projections», *Climatic Change*, vol. 81, suppl. 1, págs. 71-95.
- Bernard, T.E. 1999. «Heat stress and protective clothing: An emerging approach from the United States», *Annals of Occupational Hygiene*, vol. 43, núm. 5, págs. 321-327.
- Bhargava, A.; Lakmini, S. y Bhargava, S. 2017. «Urban heat island effect: Its relevance in urban Planning», *Journal of Biodiversity and Endangered Species*, vol. 5, núm. 1, págs. 187-191.
- Bi, P.; Williams, S.; Loughnan, M.; Lloyd, G.; Hansen, A.; Kjellstrom, T.; Dear, K., y Saniotis, A. 2011. «The effects of extreme heat on human mortality and morbidity in Australia: Implications for public health», *Asia Pacific Journal of Public Health*, vol. 23, suppl. 2, págs. 27S-36S.
- Bohra-Mishra, P.; Oppenheimer, M., y Hsiang, S.M. 2014. «Nonlinear permanent migration response to climatic variations but minimal response to disasters», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, núm. 27, págs. 9780-9785.
- Burke, M.; Hsiang, S.M., y Miguel, E. 2015. «Global non-linear effect of temperature on economic Production», *Nature*, vol. 527, núm. 7577, págs. 235-239.
- Cai, R.; Feng, S.; Oppenheimer, M., y Pytlikova, M. 2016. «Climate variability and international migration: The importance of the agricultural linkage», *Journal of Environmental Economics and Management*, vol. 79, págs. 135-151.
- Cal/OSHA (División de Seguridad y Salud en el Trabajo, de California). 2006. California Code of Regulations, título 8, sección 3395 («Heat illness prevention»).
- Campese, V.M. 2016. «The Mesoamerican nephropathy: A regional epidemic of chronic kidney disease?», *Nephrology Dialysis Transplantation*, vol. 31, núm. 3, págs. 335-336.
- Cattaneo, C., y Peri, G. 2016. «The migration response to increasing temperatures», *Journal of Development Economics*, vol. 122, págs. 127-146.
- CESPAO (Comisión Económica y Social para Asia Occidental); Centro Árabe para el Estudio de las Zonas y Tierras Áridas (ACSAD) de la Liga de los Estados Árabes; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO); Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ); Liga de los Estados Árabes; Instituto Sueco de Meteorología e Hidrología (SMHI); Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA); Oficina de la UNESCO en el Cairo; Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR); Instituto de la Universidad de las Naciones Unidas para el Agua, el Medioambiente y la Salud (UNU-INWEH), y OMM. 2017. *Arab climate change assessment report* (Beirut, CESPAO).

- Chandran, R. 2016. «Bonded laborers in India brick kilns slowly learn they have rights». Disponible en www.reuters.com/article/us-india-labour-bricks/bonded-laborers-in-india-brick-kilns-slowly-learn-they-have-rights-idUSKCNOWOOD0 [20/11/2018].
- Ciudad de Ballarat. 2016. *Greening Ballarat: A green-blue city action plan* (Ballarat).
- Clemens, M.A. 2014. *Does development reduce migration?* CGD Documento de Trabajo núm. 359 (Washington, DC, Center for Global Development).
- CNV International. 2015. *Working conditions in the sugar industry in Guatemala: Field research on the situation of sugar cane cutters and transporters* (Utrecht, CNV International and Central American Institute for Social Studies).
- Costa, H.; Floater, G.; Hooyberghs, H.; Verbeke, S., y De Ridder, K. 2016. *Climate change, heat stress and labour productivity: A cost methodology for city economies*, Documento de Trabajo núm. 248 (Londres, Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment).
- Coutts, A.M.; Beringer, J., y Tapper, N.J. 2007. «Impact of increasing urban density on local climate: Spatial and temporal variations in the surface energy balance in Melbourne, Australia», *Journal of Applied Meteorology and Climatology*, vol. 46, núm. 4, págs. 477-493.
- Crocombe, N.G. 2014. «Building a new future: The 2022 FIFA World Cup as a potential catalyst for labor reform in Qatar», *Suffolk Transnational Law Review*, vol. 37, núm. 1, pág. 33.
- Crowe, J.; Wesseling, C.; Solano, B.R.; Umaña, M.P.; Ramírez, A.R.; Kjellstrom, T.; Morales, D., y Nilsson, M. 2013. «Heat exposure in sugarcane harvesters in Costa Rica», *American Journal of Industrial Medicine*, vol. 56, núm. 10, págs. 1157-1164.
- ; Nilsson, M.; Kjellstrom, T., y Wesseling, C. 2015. «Heat-related symptoms in sugarcane Harvesters», *American Journal of Industrial Medicine*, vol. 58, núm. 5, págs. 541-548.
- Cuadrat, J.M. 2004. Patrones temporales de la isla de calor urbana de Zaragoza. *Aportaciones Geográficas en homenaje al profesor Antonio Higuera* (Universidad de Zaragoza, Zaragoza), págs. 63-70.
- Dao, T.M.J.; Do, A.N.; Nguyen, H.P.; Dang, T.P.; Vu, T.N.; Few, R., y Winkels, A. 2013. *Heat stress and adaptive capacity of low-income outdoor workers and their families in the city of Da Nang, Vietnam* (Londres, Instituto Internacional para el Medio Ambiente y el Desarrollo).
- Dapi, L.N.; Rocklöv, J.; Nguefack-Tsague, G.; Tetanye, E., y Kjellstrom, T. 2010. «Heat impact on schoolchildren in Cameroon, Africa: Potential health threat from climate change», *Global Health Action*, vol. 3, núm. 1.
- DARA (Development Assistance Research Associates), y FVC (Foro de Vulnerabilidad Climática). 2012. *Climate Vulnerability Monitor, 2nd edition: A guide to the cold calculus of a hot planet* (DARA).
- Diboulo, E.; Sié, A.; Rocklöv, J.; Niamba, L.; Yé, M.; Bagagnan, C., y Sauerborn, R. 2012. «Weather and mortality: A 10 year retrospective analysis of the Nouna Health and Demographic Surveillance System, Burkina Faso», *Global Health Action*, vol. 5, supl. 1, págs. 6-13.
- Dunne, J.P.; John, J.G.; Adcroft, A.J.; Griffies, S.M.; Hallberg, R.W.; Shevliakova, E.; Stouffer, R.J.; et al. 2012. «GFDL's ESM2 global coupled climate-carbon Earth System Models. Part I: Physical formulation and baseline simulation characteristics», *Journal of Climate*, vol. 25, núm. 19, págs. 6646-6665.
- ; —; Shevliakova, E.; Stouffer, R.J.; Krasting, J.P.; Malyshev, S.L.; Milly, P.C.D., et al. 2013. «GFDL's ESM2 global coupled climate-carbon Earth System Models. Part II: Carbon system formulation and baseline simulation characteristics», *Journal of Climate*, vol. 26, núm. 7, págs. 2247-2267.
- Eckstein, D.; Künzel, V., y Schäfer, L. 2017. *Global Climate Risk Index 2018: Who suffers most from extreme weather events? Weather-related loss events in 2016 and 1997 to 2016* (Bonn, Germanwatch).
- Egondi, T.; Kyobutungi, C.; Kovats, S.; Muindi, K.; Ettarh, R., y Rocklöv, J. 2012. «Time-series analysis of weather and mortality patterns in Nairobi's informal settlements», *Global Health Action*, vol. 5, núm. 1, págs. 23-32.
- EHS (Princeton University Office of Environmental Health and Safety). 2018. *Heat stress facts* (Princeton University).
- Estrada, F.; Botzen, W.J.W.; Tol, R.S.J. 2017. «A global economic assessment of city policies to reduce climate change impacts», *Nature Climate Change*, vol. 7, núm. 6, págs. 403-406.

- Fahed, A.K.; Ozkaymak, M., y Ahmed, S. 2018 «Impacts of heat exposure on workers' health and performance at steel plant in Turkey», *Engineering Science and Technology, an International Journal*, vol. 21, núm. 4, págs. 745-752.
- Fleischer, N.L.; Tiesman, H.M.; Sumitani, J.; Mize, T.; Amarnath, K.K.; Bayakly, A.R., y Murphy, M.W. 2013. «Public health impact of heat-related illness among migrant farmworkers», *American Journal of Preventive Medicine*, vol. 44, núm. 3, págs. 199-206.
- Flouris, A.D.; Dinas, P.C.; Ioannou, L.G.; Nybo, L.; Havenith, G.; Kenny, G.P., y Kjellstrom, T. 2018. «Workers' health and productivity under occupational heat strain: A systematic review and meta-analysis», *The Lancet Planetary Health*, vol. 2, núm. 12, págs. e521-e531.
- FMI (Fondo Monetario Internacional). 2017. *Perspectivas de la economía mundial: En busca del crecimiento sostenible. Recuperación a corto plazo, desafíos a largo plazo*. Octubre. (Washington, D.C.).
- Gallup, J.L.; Sachs, J.D., y Mellinger, A.D. 1999. «Geography and economic development», *International Regional Science Review*, vol. 22, núm. 2, págs. 179-232.
- Getzelman, S.D.; Austin, S.; Cermak, R.; Stefano, N.; Partridge, S.; Quesenberry, S., y Robinson, D.A. 2003. «Mesoscale aspects of the urban heat island around New York City», *Theoretical and Applied Climatology*, vol. 75, núms. 1-2, págs. 29-42.
- Gobierno de Singapur. 2018. *Skyrise Greenery Incentive Scheme*. Disponible en www.nparks.gov.sg [20/11/2018].
- Golbabaie, F.; Monazzam, M.R.; Aval, M.Y.; Allahyari, T.; Taban, E., y Shendi, M.R.A. 2016. «Investigation of heat stress and heat strain in outdoor workers: A case study in Iran», *Journal of Paramedical Sciences*, vol. 7, núm. 4, págs. 30-38.
- Gray, C. y Wise, E. 2016. «Country-specific effects of climate variability on human migration», *Climatic Change*, vol. 135, núm. 3-4, págs. 555-568.
- Haider, K. y Anis, K. 2015. *Heat wave death toll rises to 2,000 in Pakistan's financial hub*, 24 de junio. Disponible en: www.bloomberg.com [20/11/2018].
- Hancock, P.A.; Ross, J.M., y Szalma, J.L. 2007. «A meta-analysis of performance response under thermal stressors», *Human Factors*, vol. 49, núm. 5, págs. 851-877.
- Heidari, H.; Golbabaie, F.; Shamsipour, A.; Rahimi Forushani, A., y Gaeini, A. 2015. «Outdoor occupational environments and heat stress in Iran», *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, vol. 13, núm. 1, págs. 48-56.
- Imran, H.M.; Kala, J.; Ng, A.W.M., y Muthukumar, S. 2018. «Effectiveness of green and cool roofs in mitigating urban heat island effects during a heatwave event in the city of Melbourne in southeast Australia», *Journal of Cleaner Production*, vol. 197, págs. 393-405.
- IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático). 2007. *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Ginebra).
- . 2013. *Climate Change 2013: The physical science basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Nueva York, Cambridge University Press).
- . 2014a. *Climate Change 2014: Impacts, adaptation, and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Nueva York, Cambridge University Press).
- . 2014b. *Climate Change 2014: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (Nueva York, Cambridge University Press).
- . 2018. *Global warming of 1.5° C* (Ginebra).
- ISO (Organización Internacional de Normalización). 1989. *Hot environments: Estimation of the heat stress on working man, based on the WBGT (wet bulb globe temperature) index, ISO 7243:2017* (Ginebra).
- . 2017. *Ergonomics of the thermal environment: Assessment of heat stress using the WBGT (wet bulb globe temperature) index, ISO 7243:2017* (Ginebra).
- Jackson, L.L. y Rosenberg, H.R. 2010. «Preventing heat-related illness among agricultural workers», *Journal of Agromedicine*, vol. 15, núm. 3, págs. 200-215.

- Joshi, S.; Simkhada, P.; Prescott, G.J. 2011. «Health problems of Nepalese migrants working in three Gulf countries», *BMC International Health and Human Rights*, vol. 11, núm. 1, págs. 3-12.
- Kaur, N. 2017. *Ahmedabad: Cool roofs initiative with 5th Heat Action Plan, 11 Apr.* Disponible en <http://www.nrdc.org> [20/11/2018].
- Kjellström, E.; Nikulin, G.; Hansson, U.; Strandberg, G., y Ullerstig, A. 2011. «21st century changes in the European climate: Uncertainties derived from an ensemble of regional climate model simulations», *Tellus A*, vol. 63, núm. 1, págs. 24-40.
- Kjellstrom, T.; Kovats, R.S.; Lloyd, S.J.; Holt, T., y Tol, R.S. 2009. «The direct impact of climate change on regional labor productivity», *Archives of Environmental and Occupational Health*, vol. 64, núm. 4, págs. 217-227.
- ; Holmer, I. y Lemke, B. 2009. «Workplace heat stress, health and productivity: An increasing challenge for low and middle-income countries during climate change», *Global Health Action*, vol. 2, núm. 1.
- ; Lemke, B. y Otto, M. 2013. «Mapping occupational heat exposure and effects in South-East Asia: Ongoing time trends 1980-2009 and future estimates to 2050», *Industrial Health*, vol. 51, núm. 1, págs. 56-67.
- ; McMichael, A.J. 2013. «Climate change threats to population health and well-being: The imperative of protective solutions that will last», *Global Health Action*, vol. 6, núm. 1.
- ; Briggs, D.; Freyberg, C.; Lemke, B.; Otto, M., y Hyatt, O. 2016. «Heat, human performance and occupational health: A key issue for the assessment of global climate change impacts», *Annual Review of Public Health*, vol. 37, págs. 97-112.
- ; Freyberg, C.; Lemke, B.; Otto, M., y Briggs, D. 2018. «Estimating population heat exposure and impacts on working people in conjunction with climate change», *International Journal of Biometeorology*, vol. 62, núm. 3, págs. 291-306.
- Langkulsén, U.; Vichit-Vadakan, N., y Taptagaporn, S. 2010. «Health impact of climate change on occupational health and productivity in Thailand», *Global Health Action*, vol. 3, núm. 1.
- Laws, R.L.; Brooks, D.R.; Amador, J.J.; Weiner, D.E.; Kaufman, J.S.; Ramírez-Rubio, O.; Riefkohl, A. *et al.* 2015. «Changes in kidney function among Nicaraguan sugarcane workers», *International Journal of Occupational and Environmental Health*, vol. 21, núm. 3, págs. 241-250.
- López Gómez, A.; López Gómez, J.; Fernández García, F.; Moreno Jimenez, A. 1993. *El clima urbano de Madrid: teledetección de la isla de calor en Madrid* (Madrid, Ministerio de Obras Públicas y Transportes (MOPT)).
- Lundgren-Kownacki, K.; Kjellberg, S.M.; Gooch, P.; Dabaieh, M.; Anandh, L.; Venugopal, V. 2018. «Climate change-induced heat risks for migrant populations working at brick kilns in India: A transdisciplinary approach», *International Journal of Biometeorology*, vol. 62, núm. 3, págs. 347-358.
- Lutz, W.; Butz, W.P., y KC, S. (coordinadores). 2014. *World population and human capital in the twenty-first Century* (Oxford y Nueva York, Oxford University Press).
- Martin, G.M.; Bellouin, N.; Collins, W.J.; Culverwell, I.D.; Halloran, P.R.; Hardiman, S.C.; Hinton, T.J., *et al.* 2011. «The HadGEM2 family of Met Office Unified Model climate configurations», *Geoscientific Model Development*, vol. 4, núm. 3, págs. 723-757.
- Martínez-Solanas, É.; López-Ruiz, M.; Wellenius, G.A.; Gasparrini, A.; Sunyer, J.; Benavides, F.G., y Basagaña, X. 2018. «Evaluation of the impact of ambient temperatures on occupational injuries in Spain», *Environmental Health Perspectives*, vol. 126, núm. 6.
- Mastrorillo, M.; Licker, R.; Bohra-Mishra, P.; Fagiolo, G.; Estes, L.D., y Oppenheimer, M. 2016. «The influence of climate variability on internal migration flows in South Africa», *Global Environmental Change*, vol. 39, págs. 155-169.
- Mathee, A.; Oba, J., y Rose, A. 2010. «Climate change impacts on working people (the HOTHAPS initiative): Findings of the South African pilot study», *Global Health Action*, vol. 3, núm.1.
- McGregor, G.R.; Bessemoulin, P.; Ebi, K., y Menne, B. (coordinadores). 2015. *Heatwaves and health: Guidance on warning-system development* (Ginebra, Organización Meteorológica Mundial (OMM) y Organización Mundial de la Salud (OMS)).
- McIver, L.; Kim, R.; Woodward, A.; Hales, S.; Spickett, J.; Katscherian, D.; Hashizume, M., *et al.* 2016. «Health impacts of climate change in Pacific island countries: A regional assessment

- of vulnerabilities and adaptation priorities», *Environmental Health Perspectives*, vol. 124, núm. 11, págs. 1707-1714.
- Medina, L. y Schneider, F. 2018. *Shadow economies around the world: What did we learn over the last 20 years?* Documento de trabajo núm. 18/17 (Washington, DC, Fondo Monetario Internacional (FMI)).
- Mehmood, A.; Maung, Z.; Consunji, R.J.; El-Menyar, A.; Peralta, R.; Al-Thani, H., y Hyder, A.A. 2018. «Work related injuries in Qatar: A framework for prevention and control», *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*, vol. 13, núm. 1, págs. 29-38.
- Mendaci, M. 2016. «Remboursement des arrêts de travail dus à la canicule: une première Mondiale». *El Moudjahid* (06-05-2016). Disponible en: <http://www.elmoudjahid.com/fr/actualites/93989> [20/11/2019].
- Middel, A. y Chhetri, N. 2014. *City of Phoenix Cool Urban Spaces Project – Urban forestry and cool roofs: Assessment of heat mitigation strategies in Phoenix* (Arizona State University).
- Missirian, A., y Schlenker, W. 2017. «Asylum applications respond to temperature fluctuations», *Science*, vol. 358, núm. 6370, págs. 1610-1614.
- MOH (Ministerio de la Salud de Viet Nam). 2002. Decisión con la que se promulgan 21 normas del trabajo en materia de higiene, 5 principios y 7 medidas en salud ocupacional, Decisión núm. 3733/2002/QD-BYT (Hanoi).
- Montt, G.; Luu, T. 2018. *Does conservation agriculture change labour requirements? Evidence of sustainable intensification in sub-Saharan Africa*, Departamento de Investigaciones de la OIT, documento de trabajo núm. 35 (Ginebra, OIT).
- Moreno García, M.C. 1994. Intensity and form of the urban heat island in Barcelona. *International journal of climatology. Royal Meteorological Society*. vol. 14, núm. 6, págs. 705-710.
- Moyce, S.; Mitchell, D.; Armitage, T.; Tancredi, D.; Joseph, J., y Schenker, M. 2017. «Heat strain, volume depletion and kidney function in California agricultural workers», *Occupational and Environmental Medicine*, vol. 74, núm. 6, págs. 402-409.
- Mueller, V.; Gray, C., y Kosec, K. 2014. «Heat stress increases long-term human migration in rural Pakistan», *Nature Climate Change*, vol. 4, págs. 182-185.
- Muhammad, F. 2018. *Saudi Arabia: Government launches occupational health and safety Inspections*, 5 de julio. Disponible en www.business-humanrights.org [14/11/2019].
- Naciones Unidas. 2015. *Acuerdo de París*. (París, Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC)).
- Ncube, F., y Kanda, A. 2018. «Current status and the future of occupational safety and health legislation in low- and middle-income countries», *Safety and Health at Work*, vol. 9, núm. 4, págs. 365-371.
- Nerbass, F.B.; Pecoits-Filho, R.; Clark, W.F.; Sontrop, J.M.; McIntyre, C.W., y Moist, L. 2017. «Occupational heat stress and kidney health: From farms to factories», *Kidney International Reports*, vol. 2, núm. 6, págs. 998-1008.
- Ngwenya, B.; Oosthuizen, J.; Cross, M.; Frimpong, K. 2018a. «Heat stress and adaptation strategies of outdoors workers in the city of Bulawayo, Zimbabwe», *Journal of Community Medicine and Public Health Care*, vol. 5, núm. 1.
- ; —; —, y Chaibva, C.N. 2018b. «A review of heat stress policies in the context of climate change and its impacts on outdoor workers: Evidence from Zimbabwe», *International Journal of Social Ecology and Sustainable Development*, vol. 9, núm. 1, págs. 1-11.
- NIOSH (Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional de los Estados Unidos). 2016. *Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Heat and Hot Environments – Revised criteria 2016* (Cincinnati, Departamento de Salud y Servicios Humanos (DHHS), Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), NIOSH). Disponible en www.cdc.gov/niosh/docs/2016-106/pdfs/2016-106.pdf
- Norton, B.A.; Coutts, A.M.; Livesley, S.J.; Harris, R.J.; Hunter, A.M., y Williams, N.S.G. 2015. «Planning for cooler cities: A framework to prioritise green infrastructure to mitigate high temperatures in urban landscapes», *Landscape and Urban Planning*, vol. 134, págs. 127-138.
- Notley, S.R.; Flouris, A.D.; y Kenny, G.P. 2018. «On the use of wearable physiological monitors to assess heat strain during occupational heat stress», *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, vol. 43, núm. 9, págs. 869-888.

- Ocampo, J.A.; Rada, C.; Taylor, L. 2009. *Growth and policy in developing countries: A structuralist approach* (Nueva York, Columbia University Press).
- OIM (Organización Internacional para las Migraciones). 2017. *Extreme heat and migration* (Ginebra).
- OIT (Oficina/Organización Internacional del Trabajo). 2001a. *Directrices relativas a los sistemas de gestión de la seguridad y la salud en el trabajo, ILO-OSH 2001* (Ginebra).
- . 2001b. *Factores ambientales en el lugar de trabajo. Repertorio de recomendaciones prácticas de la OIT* (Ginebra).
- . 2009. *Estudio General relativo al Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981* (núm. 155), a la *Recomendación sobre seguridad y salud de los trabajadores, 1981* (núm. 164), y al *Protocolo de 2002 relativo al Convenio sobre seguridad y salud de los trabajadores*, Informe III (Parte 1B), Conferencia Internacional del Trabajo, 98.ª reunión, 2009 (Ginebra).
- . 2010. *Repertorio de recomendaciones prácticas sobre seguridad y salud en la agricultura*. Programa de Actividades Sectoriales, MESH/2010/10 (Ginebra).
- . 2014. *Informe Mundial sobre la Protección Social, 2014-2015: hacia la recuperación económica, el desarrollo inclusivo y la justicia social* (Ginebra).
- . 2015. *Directrices de política para una transición justa hacia economías y sociedades ambientalmente sostenibles para todos* (Ginebra).
- . 2017a. *Informe Mundial sobre la Protección Social 2017-2019: La protección social universal para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible* (Ginebra).
- . 2017b. *Common interests, shared goals: Promoting decent work from Asia and Africa to the Middle East. Background Paper to the Interregional Consultation on Labour Migration and Mobility from Asia and Africa to the Middle East*. ILO Regional Office for Arab States, Beirut, 4-5 de octubre.
- . 2017c. *Migración laboral: nuevo contexto y desafíos de gobernanza*, Informe IV, Conferencia Internacional del Trabajo, 106.ª reunión, 2017 (Ginebra).
- . 2017d. *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo en 2017. Empresas y empleos sostenibles: Empresas formales y trabajo decente* (Ginebra).
- . 2017e. «Technical cooperation programme between Qatar and the ILO». Disponible en: www.ilo.org/beirut/projects/WCMS_620621/lang--en/index.htm [20/11/2018].
- . 2017f. *Occupational safety and health in the oil and gas industry in selected sub-Saharan African countries*, documento temático tratado en el Seminario Tripartito de África subsahariana sobre Seguridad y Salud en el Trabajo en la industria del petróleo y el gas, Maputo, 17-18 de mayo (Ginebra).
- . 2018a. *Adaptación al cambio climático y su impacto sobre el empleo. Documento de insumo para el Grupo de Trabajo de Sustentabilidad Climática del G20* (Ginebra).
- . 2018b. *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo 2018: Sostenibilidad medioambiental con empleo* (Ginebra).
- . 2018c. *Perspectivas Sociales y del Empleo en el Mundo: Tendencias 2018* (Ginebra).
- . 2018d. *Mujeres y hombres en la economía informal: un panorama estadístico*. 3.ª edición (Ginebra).
- . 2018e. *Labour migration facts and figures: Arab States*. Disponible en: www.ilo.org/beirut/areasofwork/labour-migration/lang--en/index.htm [20/11/2018].
- . 2018f. *Mejorar el mercado de trabajo y la gobernanza de la migración en los Emiratos Árabes Unidos*. Disponible en: www.ilo.org/global/topics/labour-migration/projects/WCMS_458686/lang--es/index.htm [21/01/2019].
- . 2019. *Seguridad y Salud en el Centro del Futuro del Trabajo. Aprovechar 100 años de experiencia* (Ginebra).
- OMM (Organización Meteorológica Mundial). 2018. *Frequently asked questions on climate*. Disponible en <https://public.wmo.int/es/acerca-de-la-omm/preguntas-frecuentes> [20/11/2018].
- Opitz-Stapleton, S. 2014. *Da Nang, Vietnam: Climate change impacts on heat stress by 2050* (Hanoi, Institute for Social and Environmental Transition-International).
- OSHAD (Centro para la prevención de riesgos laborales de Abu Dhabi). 2018. *Safety in Heat program*. Disponible en www.oshad.ae/safetyinheat/en/index.php [20/11/2018].

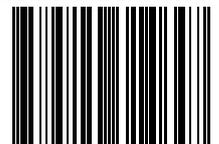
- Parsons, K. 2003. *Human thermal environments: The effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort, and performance*, 2.ª edición (Nueva York, CRC Press).
- . 2014. *Human thermal environments: The effects of hot, moderate, and cold environments on human health, comfort, and performance*, 3.ª edición (Nueva York, CRC Press).
- Patricola, C.M. y Cook, K.H. 2010. «Northern African climate at the end of the twenty-first century: An integrated application of regional and global climate models», *Climate Dynamics*, vol. 35, núm. 1, págs. 193-212.
- PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). 2016. *Climate change and labour: Impacts of heat in the workplace* (Ginebra).
- PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente). 2003. «Impacts of summer 2003 heat wave in Europe», *Environment Alert Bulletin* (Nairobi).
- Pogačar, T.; Casanueva, A.; Kozjek, K.; Ciuha, U.; Mekjavić, I.B.; Kajfež Bogataj, L., y Črepinšek, Z. 2018. «The effect of hot days on occupational heat stress in the manufacturing industry: Implications for workers' well-being and productivity», *International Journal of Biometeorology*, vol. 62, núm. 7, págs. 1251-1264.
- QDVC (Qatari Diar Real Estate Investments Company / VINCI Construction Grands Projets); VINCI; BWI (Building and Wood Workers' International). 2017. *Framework agreement between QDVC - VINCI - BWI* (Ginebra). Disponible en https://www.bwint.org/web/content/cms.media/661/datas/Signing_BWI_
- Rahman, K.; Gorelick, S.M.; Denny-Frank, P.J.; Yoon, J.; Rajaratnam, B. 2015. «Declining rainfall and regional variability changes in Jordan», *Water Resources Research*, vol. 51, núm. 5, págs. 3828-3835.
- Razzaghmanesh, M.; Beecham, S. y Salemi, T. 2016. «The role of green roofs in mitigating urban heat island effects in the metropolitan area of Adelaide, South Australia», *Urban Forestry and Urban Greening*, vol. 15, págs. 89-102.
- Russo, S.; Sillmann, J.; Sippel, S.; Barcikowska, M.J.; Ghisetti, C.; Smid, M., y O'Neill, B. 2019. «Half a degree and rapid socioeconomic development matter for heatwave risk», *Nature Communications*, vol. 10, núm. 36.
- Sahu, S.; Sett, M. y Kjellstrom, T. 2013. «Heat exposure, cardiovascular stress and work productivity in rice harvesters in India: Implications for a climate change future», *Industrial Health*, vol. 51, núm. 4, págs. 424-431.
- Salazar-Xirinachs, J.M.; Nübler, I. y Kozul-Wright, R. (coordinadores). 2014. *Transforming economies: Making industrial policy work for growth, jobs and development* (Ginebra, OIT).
- Sawka, M.N.; Périard, J.D. y Racinais, S. 2016. «Heat acclimatization to improve athletic performance in warm-hot environments». Enero. Disponible en: www.gssiweb.org [11/11/2019].
- Schär, C. y Jendritzky, G. 2004. «Climate change: Hot news from summer 2003», *Nature*, vol. 432, núm. 7017, págs. 559-560.
- Sett, M. y Sahu, S. 2014. «Effects of occupational heat exposure on female brick workers in WestBengal, India», *Global Health Action*, vol. 7, núm. 1.
- Sönmez, S.; Apostolopoulos, Y.; Tran, D. y Rentrop, S. 2011. «Human rights and health disparities for migrant workers in the UAE», *Health and Human Rights*, vol. 13, núm. 2, págs. E17-35.
- Spector, J.T.; Krenz, J.; Blank, K.N. 2015. «Risk factors for heat-related illness in Washington crop workers», *Journal of Agromedicine*, vol. 20, núm. 3, págs. 349-359.
- . Sheffield, P.E. 2014. «Re-evaluating occupational heat stress in a changing climate», *The Annals of Occupational Hygiene*, vol. 58, núm. 8, págs. 936-942.
- Staal Wästerlund, D. 2018. *Managing heat in agricultural work: Increasing worker safety and productivity by controlling heat exposure*, Forestry Documento de Trabajo núm. 1 (Roma, FAO).
- Steenefeld, G.J.; Koopmans, S.; Heusinkveld, B.G. y Theeuwes, N.E. 2014. «Refreshing the role of open water surfaces on mitigating the maximum urban heat island effect», *Landscape and Urban Planning*, vol. 121, págs. 92-96.
- Tanarhte, M.; Hadjinicolaou, P.; Lelieveld, J. 2012. «Intercomparison of temperature and precipitation data sets based on observations in the Mediterranean and the Middle East», *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, vol. 117, núm. D12.

- Tawatsupa, B.; Yiengprugsawan, V.; Kjellstrom, T.; Berecki-Gisolf, J.; Seubsman, S.A., y Sleigh, A. 2013. «Association between heat stress and occupational injury among Thai workers: Findings of the Thai Cohort Study», *Industrial Health*, vol. 51, núm. 1, págs. 34-46.
- TUC (Congreso de Sindicatos Británicos). 2009. *Changing Work in a Changing Climate: Adaptation to climate change in the UK – New research on implications for employment* (Londres). Disponible en www.tuc.org.uk/sites/default/files/extras/adaptation.pdf
- Umar, M.A. y Saeed, F. 2018. *The role of heat stress in migration decisions: A case study of Faisalabad* (Islamabad, Sustainable Development Policy Institute).
- Vivid Economics. 2017. *Impacts of higher temperatures on labour productivity and value for money adaptation: Lessons from five DFID priority country case studies* (Londres).
- Vizy, E.K. y Cook, K.H. 2012. «Mid-twenty-first-century changes in extreme events over northern and tropical Africa», *Journal of Climate*, vol. 25, núm. 17, págs. 5748-5767.
- Warszawski, L.; Frieler, K.; Huber, V.; Piontek, F.; Serdeczny, O. y Schewe, J. 2014. «The Inter-Sectoral Impact Model Intercomparison Project (ISI-MIP): Project framework», *Proceedings of the National Academy of Sciences*, vol. 111, núm. 9, págs. 3228-3232.
- Washington State Legislature. 2012. *Washington Administrative Code, Chapter 296-307: Safety standards for agriculture (Olympia)*. Disponible en <http://apps.leg.wa.gov/WAC/default.aspx?cite=296-307> [20/11/2018].
- Watkins, R.; Littlefair, P.; Kolokotroni, M. y Palmer, J. 2002. «The London heat island: Surface and air temperature measurements in a park and street gorges», *ASHRAE Transactions*, vol. 108, núm.1, págs. 419-427.
- Watts, N.; Amann, M.; Arnell, N.; Ayeb-Karlsson, S.; Belesova, K.; Berry, H.; Bouley, T., *et al.* 2018. «The 2018 report of the Lancet Countdown on health and climate change: Shaping the health of nations for centuries to come», *The Lancet*, vol. 392, núm. 10163, págs. 2479-2514.
- Wells, J. 2017. *Exploratory study of good policies in the protection of construction workers in the Middle East* (Beirut, Oficina Regional de la OIT para los Estados Árabes).
- Wyndham, C.H. 1969. «Adaptation to heat and cold», *Environmental Research*, vol. 2, núm. 5, págs. 442-469.
- Zamanian, Z.; Sedaghat, Z.; Hemehrezaee, M. y Khajehnasiri, F. 2017. «Evaluation of environmental heat stress on physiological parameters», *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, vol. 15.
- Zander, K.K.; Botzen, W.J.W.; Oppermann, E.; Kjellstrom, T.; Garnett, S.T. 2015. «Heat stress causes substantial labour productivity loss in Australia», *Nature Climate Change*, vol. 5, núm. 7, págs. 647-651.
- Zhang, X.; Aguilar, E.; Sensoy, S.; Melkonyan, H.; Tagiyeva, U.; Ahmed, N.; Kutaladze, N., *et al.* 2005. «Trends in Middle East climate extreme indices from 1950 to 2003», *Journal of Geophysical Research: Atmospheres*, vol. 110, núm. D22.



El fenómeno del estrés térmico se refiere a un exceso de calor en el cuerpo superior a los niveles que este puede tolerar sin menoscabo de sus capacidades fisiológicas. Es una de las principales consecuencias del calentamiento global. En 2030, las previsiones indican que se perderá anualmente el equivalente de más del 2 por ciento del total de horas de trabajo en todo el mundo, bien porque haga demasiado calor para trabajar o porque los trabajadores se vean obligados a trabajar a un ritmo más lento. En las conclusiones del presente informe se muestra el impacto que tiene el estrés térmico en la productividad y el trabajo decente en, prácticamente, todos los países del mundo. También se presentan soluciones innovadoras basadas en el diálogo social con vistas a promover la seguridad y salud en el trabajo para los grupos más vulnerables de trabajadores.

ISBN 978-92-2-031464-7



9 789220 314647