

DESARROLLO DE LOS PROYECTOS NACIONALES DE CAREX EN AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

GUÍA TÉCNICA (ANEXO) A LOS PROCEDIMIENTOS DEL TALLER:

CONSTRUIR CAPACIDAD PARA
LOS PROYECTOS CAREX EN
AMERICA LATINA Y EL CARIBE
(Bogota, Colombia, Mayo 2014)

SEPTIEMBRE 2016



MIEMBROS DEL COMITÉ DIRECTIVO DE CAREX DE AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE

Organización Panamericana de la Salud

Julietta Rodríguez Guzman

Centro de Investigación de Cáncer Ocupacional

Paul A. Demers

Manisha Pahwa

CAREX Canadá

Cheryl E. Peters

Calvin B. Ge

Universidad El Bosque

María Teresa Espinosa Restrepo

Alexandra Yepes Boada

Instituto Tecnológico de Costa Rica, IRET/Universidad Nacional de Costa Rica

Timo Partanen (miembro honorario; sírvase ver reconocimientos más adelante)

Jorge Chaves

Esta guía técnica fue preparada por Manisha Pahwa, Julietta Rodríguez

Guzmán, Paul A. Demers, Cheryl E. Peters, María Teresa Espinosa

Restrepo, Calvin B. Ge, y Alison Palmer (CAREX Canadá).



Por el control del cáncer

ÍNDICE DE CONTENIDO

SIGLAS Y ABREVIATURAS USADAS	4
RECONOCIMIENTOS	4
FINANCIACIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVO	6
ORIGINES Y PRINCIPIOS BÁSICOS DE CAREX	7
MÉTODOS PARA ESTABLECER UN PROYECTO CAREX	8
1. ESTABLECER CARCINÓGENOS PRIORITARIOS	8
Enfoque General	8
Los carcinógenos ocupacionales prioritarios difieren a través de América Latina y el Caribe	10
Identificar los carcinógenos ocupacionales prioritarios donde hay brechas de datos	11
Comprometer a los expertos en el campo	12
Ejemplos	12
2. IDENTIFICAR LA POBLACIÓN TRABAJADORA	14
Enfoque General	14
Ejemplos	15
3. DETERMINAR LA PREVALENCIA DE LOS VALORES DE EXPOSICIÓN	17
Enfoque General	17
Ejemplos	18
Calcular la exposición por nivel, género, y/o región	20
CONSIDERACIONES ADICIONALES PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	21
Datos de medición de la exposición	22
Exposición ocupacional a múltiples carcinógenos	23
Trabajadores Informales	23
Calcular la exposición a los carcinógenos ambientales	26
Herramientas de manipulación de datos	26
TRADUCCIÓN E INTERCAMBIO DE CONOCIMIENTOS	27
APLICACIONES DE LOS DATOS CAREX	28
HACIA UN CAREX REGIONAL PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE	29
REFERENCIAS	31
APÉNDICES	34
Hoja de trabajo 1: Identificar los carcinógenos prioritarios y los trabajadores potencialmente expuestos	34
Hoja de trabajo 2: Fuentes de información de la fuerza laboral	37

SIGLAS Y ABREVIATURAS USADAS

CAREX	CARcinogen EXposure (Exposición a Carcinógenos)
CWED	Canadian Workplace Exposure Database (Base de Datos Canadiense de Exposición en el Lugar de Trabajo)
UE	Unión Europea
FINJEM	Finnish Job Exposure Matrix (Matriz Finlandesa de Exposición en el trabajo)
FIOH	Finnish Institute of Occupational Health (Instituto Finlandés de Salud Ocupacional)
IARC	International Agency for Research on Cancer (Agencia internacional para Investigación sobre Cáncer)
ILO	International Labour Organization (Organización Internacional del Trabajo OIT)
ISIC	International Standard Industrial Classification of All Economic Activities (Estándar Internacional de Clasificación Industrial de todas las actividades Económicas)
KTE	Knowledge Translation and Exchange (Traducción e intercambio de conocimiento)
LAC	Latin America and the Caribbean (Latinoamérica y el Caribe LAC)
ENT	Enfermedades no transmisibles
OPS	Organización Panamericana de la Salud
Pr(E)	Proporción Expuesta
NU	Naciones Unidas
OMS	Organización Mundial de la Salud

RECONOCIMIENTOS

To be finalized by Paul and Julietta

FINANCIACIÓN

Este proyecto fue financiado mediante una Donación de Asociaciones Canadienses del Centro de Investigación para el Desarrollo Internacional Canadiense (Canadian International Development Research Centre (Grant #107467-00020799-016)). La organización Pan Americana de la Salud y el Instituto Nacional de Cáncer de Colombia suministraron soporte financiero adicional. El Centro de Investigación del Cáncer Ocupacional, CAREX Canadá, y la Universidad El Bosque suministraron apoyo en especie.

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades no transmisibles (ENTs) son la causa principal de morbilidad y mortalidad en las Américas. Estas enfermedades son responsables de sustanciales cargas de salud y económicas; en el 2012, las enfermedades no transmisibles representaron aproximadamente un 73% de los años de vida ajustados por discapacidad por todas las causas (1). Entre el 2006 y el 2015 sólo en Brasil, el costo del tratamiento y la pérdida de productividad por cinco enfermedades crónicas se estimó en \$72 mil millones (2). De las condiciones crónicas de salud que son prevalentes en las Américas, el cáncer se encuentra entre las causas principales de morbilidad y mortalidad. Las exposiciones en el sitio de trabajo a carcinógenos conocidos son una causa de cáncer, entre otros factores de riesgo conocidos y potenciales.

El Estudio de la Carga Global de la Enfermedad del 2004, llevado a cabo por la Organización Mundial de la Salud (OMS), encontró que la lesión y la enfermedad ocupacional contribuyeron en aproximadamente en un 15% de la

carga total de la enfermedad (3). El estudio subsecuente de la Carga Global de la Enfermedad del 2010 analizó un grupo de carcinógenos y demostró la proporción de muertes prematuras debido a riesgos ocupacionales, pérdida de años de vida saludable, y discapacidad debido a enfermedades ocupacionales. Este análisis resaltó los efectos del asbesto, la sílice, el tabaquismo ambiental, y los vapores diésel (4). El Plan de Acción Global de la OMS para la Prevención y Control de las ENTs 2013-2020 (5) y el Marco de Monitoreo Global para ENTs estableció 9 objetivos y 25 indicadores que buscan lograr un 25% de reducción en la mortalidad prematura a causa de las ENTs para el 2025 (6).

Desde el 2008, la Organización Pan Americana de la Salud (OPS) ha estado creando conciencia sobre el cáncer ocupacional y fomentando la prevención del cáncer ocupacional como parte de las políticas nacionales de cáncer y de salud de los trabajadores en América Latina y el Caribe (LAC). La exposición ocupacional a los carcinógenos es prevenible, y la OPS ha animado la

identificación de estas sustancias y de las poblaciones trabajadoras expuestas promoviendo el desarrollo de matrices de exposición laboral para carcinógenos ocupacionales. Este enfoque puede generar el conocimiento que se requiere urgentemente del nivel de exposición de la población a los carcinógenos en los lugares de trabajo. Los responsables de elaborar las políticas en LAC encontrarán esta información útil para la prevención del cáncer ocupacional y para identificar las poblaciones de alto riesgo, mientras que los investigadores podrán recurrir a estos datos para monitorear las exposiciones en un cierto plazo, estudiando las causas del cáncer ocupacional, y calculando estimaciones refinadas de la carga del cáncer ocupacional en LAC y global. Por estas razones, la OPS ha adoptado el sistema de información internacional en la metodología de exposiciones ocupacionales a carcinógenos (CAREX) - creada en colaboración con la agencia internacional para la investigación sobre el cáncer (CIRC) (7) - con la visión de un CAREX regional para LAC.

OBJETIVO

Lo que busca esta guía técnica es proporcionar instrucciones paso a paso para establecer un proyecto CAREX nacional. La definición y los principios básicos de CAREX se describen para el contexto, mientras que los Ejemplos y los resultados resumidos de proyectos CAREX existentes, sobre todo en LAC y Canadá, demuestran cómo la metodología se puede adaptar a diferentes entornos. Los investigadores, los higienistas ocupacionales, y los especialistas en evaluación de la exposición encontrarán esta guía particularmente útil, aunque puede ser utilizada por otros grupos también. Esta guía (y los recursos citados en ella) está diseñada para ser prácticos y, una vez implementada, para llevar a un proyecto CAREX nacional hecho a la medida de la fuerza laboral del país.



ORÍGENES Y PRINCIPIOS BÁSICOS DE CAREX

Poco se sabe sobre la prevalencia y el impacto de exposiciones relacionadas con el trabajo en el desarrollo del cáncer en LAC aunque aproximadamente una tercera parte de la vida adulta se pasa en el trabajo, no incluyendo tiempo de desplazamiento y el trabajo por fuera de las horas oficiales de trabajo (8) . ¿Cuáles son los diferentes agentes cancerígenos que los trabajadores en esta región encuentran en el trabajo? ¿Cuántos hombres y mujeres están expuestos a estos agentes, y donde trabajan? Las respuestas a éstas y a otras preguntas relacionadas son esenciales para identificar ocupaciones e industrias de alto riesgo y tomar medidas para prevenir las causas ocupacionales del cáncer. El modelo CAREX ofrece respuestas y una forma de seguir adelante.

El CAREX es un marco para la vigilancia de la exposición a carcinógenos en una población. Su diseño original fue concebido a principios de los 90 por científicos en el instituto finlandés de medicina ocupacional (FIOH), quienes crearon la matriz finlandesa de exposición en el trabajo (FINJEM). Los objetivos múltiples de este ejercicio fueron:

1. Para la epidemiología ocupacional: crear un instrumento para evaluar la exposición de estudios epidemiológicos muy grandes usando registros basados en la población general;
2. Para el control del riesgo: recolectar y automatizar los datos relevantes de exposición en Finlandia para fines de evaluación de la exposición general;
3. Para la evaluación de riesgo: proporcionar el componente de exposición para la evaluación de riesgo cuantitativo en nivel nacional; y,
4. Para la vigilancia del riesgo: para resumir y trazar el estado y el desarrollo a largo plazo del panorama de exposición en Finlandia (9).

A solicitud de la unión europea (UE), el proyecto fue desarrollado más a fondo por un grupo de expertos internacionales de 15 países que conformaban la UE como parte del programa “Europa contra el cáncer”. Este grupo utilizó el abordaje de CAREX para calcular la proporción de trabajadores expuestos ocupacionalmente a 139 carcinógenos establecidos y sospechosos que habían sido evaluados por la IARC desde 1990 hasta 1993. Los datos nacionales de la mano de obra, que cubrieron 55 industrias usando un

esquema de clasificación internacional, fueron combinados con datos medidos y descriptivos de la exposición. Los cálculos resultantes demostraron que en general, cerca de 32 millones de trabajadores (un 23% de los empleados) en la UE fueron expuestos a carcinógenos ocupacionales, con un promedio de 1.3 exposiciones por trabajador expuesto (7) . La base de datos ha sido modificada específicamente para el polvo de madera (WOODEX) con cálculos del nivel de exposición para 25 Estados miembros de la UE(10). Aunque los autores observaron algunos defectos - tales como discordancia al ajustar los estimados de exposición por defecto al contexto nacional en varios países - la naturaleza sistemática, la amplia cobertura, y la facilidad de uso del modelo CAREX demostraron ser un valioso esfuerzo para producir estimados iniciales de exposición con oportunidades para refinamiento adicional.

El sistema CAREX ha sido aplicado desde entonces por varios países fuera de la UE, cada uno con su propia variación del modelo básico de estimación de la exposición. Hoy en día se entiende que CAREX es un recurso valioso con muchas aplicaciones en la investigación y prevención del cáncer.

MÉTODOS PARA ESTABLECER UN PROYECTO CAREX

Esta guía técnica describe 3 pasos:

1. Establecer los carcinógenos ocupacionales prioritarios
2. Identificar la población trabajadora
3. Determinar la prevalencia de los valores de exposición

Para cada paso, se describe el abordaje general junto con ejemplos específicos de cómo se han utilizado y modificado los métodos en países con proyectos CAREX. También se describen algunas consideraciones adicionales para animar el pensamiento alrededor de asuntos específicos en países LAC.

1 ESTABLECER LA PRIORIDAD EN LOS CARCINÓGENOS OCUPACIONALES

ENFOQUE GENERAL

La meta de un proyecto nacional CAREX es generar estimados del número de trabajadores expuestos a carcinógenos conocidos y sospechosos. El primer paso es identificar los carcinógenos prioritarios para su país. Generalmente los carcinógenos incluidos en un proyecto CAREX se seleccionan con base en:

- La fuerza de la evidencia de causar cáncer en seres humanos; y,
- El potencial para exposición en la población de interés.

La viabilidad también es un factor importante, especialmente para sustancias no consideradas previamente.

La IARC evalúa rutinariamente los agentes que se cree causan cáncer con base en una combinación de estudios humanos, animales, y mecánicos. La evidencia de los tres tipos de estudios es sopesada cuidadosamente por equipos de científicos

internacionales que voluntariamente sirven en los grupos de trabajo de la IARC para determinar si los agentes son carcinógenos conocidos (grupo 1), probables (grupo 2A), posibles (2B), no clasificables (grupo 3), o no probables (grupo 4). Estos agentes incluyen exposiciones ocupacionales. Por lo tanto, las evaluaciones de la IARC son un punto de partida útil para obtener una lista de carcinógenos ocupacionales conocidos, probables, y posibles por el sitio del cáncer. Se puede poner mayor énfasis en los carcinógenos conocidos y probables, puesto que existe una evidencia más fuerte y más consistente comparada a carcinógenos posibles. Los agentes evaluados por la IARC como carcinógenos no clasificables o no probables pueden ser excluidos de los proyectos CAREX puesto que estos datos son débiles¹.



La selección de los carcinógenos prioritarios puede informar varios aspectos de la investigación de cáncer ocupacional, la vigilancia, y la prevención (11). Estos aspectos se deben considerar tempranamente en un proyecto:

- Investigación adicional, v.g. para estudios de la carga del cáncer ocupacional; evaluación de la exposición para estudios epidemiológicos y de vigilancia del cáncer ocupacional; identificación de las prioridades de la investigación; evaluación del riesgo; etc.
- Identificación de grupos de alto riesgo
- Fijación de prioridades para actividades relacionadas a la prevención- (12)
- Vigilancia de las tendencias de exposición en el tiempo
- Evaluaciones del impacto del cambio de las reglamentaciones

Las otras dos partes de la metodología general de CAREX - identificar a la población trabajadora y determinar la prevalencia de los valores de exposición — también están directamente relacionadas con la investigación, la vigilancia, y la prevención. Por ejemplo, el conocimiento de la población trabajadora puede ayudar a que el enfoque se dirija a industrias y ocupaciones que potencialmente tengan una alta exposición. El tercer componente de CAREX, calcular la prevalencia de la exposición, es una parte particularmente útil de la evaluación de la exposición en estudios de la carga.

1 Si hay razones particulares para incluir una sustancia que la CIRC no ha clasificado como un agente carcinógeno conocido o potencial (v.g. una sustancia que preocupa por otras razones tales como enfermedad respiratoria o de piel, o exposición de preocupación única para su país), después, los principios descritos en este apéndice también aplican. Los métodos de CAREX aún funcionarán bien para estas sustancias.

LOS CARCINÓGENOS OCUPACIONALES PRIORITARIOS DIFIEREN A TRAVÉS DE LAC

Las exposiciones ocupacionales varían entre las regiones y los países con base en su composición económica/industrial, tasas de participación de la fuerza laboral, intereses públicos de la política sanitaria, y otros factores. Por ejemplo, las regiones con explotación minera como la industria principal podrían implicar exposición ocupacional a la sílice cristalina, al asbesto, al radón, a la descarga de los motores diésel, y a otras exposiciones relacionadas con la explotación. Los países con actividad agrícola substancial pueden estar preocupados sobre la exposición de los trabajadores a los plaguicidas, a la radiación solar ultravioleta, a la descarga del motor diesel, y al arsénico. Sin embargo, las exposiciones a los plaguicidas pueden ser diferentes entre los países debido a la legislación heterogénea, los tipos de cultivos, y los enfoques para el manejo de las plagas. Por ejemplo, el pentaclorofenol no fue incluido en el proyecto CAREX en Costa Rica, puesto que esta sustancia ha sido prohibida en Costa Rica(13), pero fue incluida en el CAREX Canadá puesto que continúa siendo utilizada como preservante de la madera

(14). Los contaminadores orgánicos persistente, incluyendo la dioxina (2,3,7,8-tetraclorodibenzo-para-dioxin) y el plaguicida DDT, también puede estar prohibido en algunos países y no en otros. A veces, los países con composiciones industriales y de fuerza laboral similares pueden adaptar las prioridades de unos a otros. Puede ser provechoso dar prioridad a los carcinógenos por industria, v.g. exposiciones al polvo de la madera, a la radiación solar, a la descarga del motor diesel, etc. en el sector de la construcción.

Los carcinógenos recién reconocidos son determinados sobre una base regular y deben ser considerados al establecer la prioridad de los carcinógenos para un proyecto CAREX. El trabajo en turnos que implica la interrupción circadiana, por ejemplo, no fue evaluado por la IARC en el momento de los proyectos CAREX de la UE y de Centro América. Sin embargo, en el 2007, la IARC clasificó esta exposición como un carcinógeno probable (Grupo 2A) para el cáncer de mama. El proyecto canadiense CAREX incluyó posteriormente el trabajo en turnos dada esta evidencia de carcinogenicidad y de la

gran proporción de empleados nocturnos y de turnos rotativos en Canadá. Una tarea importante y preliminar para los investigadores es pensar cuidadosamente cuáles agentes cancerígenos conocidos y potenciales tiene sentido incluir en un país específico. Se debe consultar la lista más reciente de carcinógenos ocupacionales de IARC (monographs.iarc.fr/ENG/Classification/index.php) para seleccionar las exposiciones carcinógenas relevantes para la población trabajadora nacional.

CÓMO IDENTIFICAR LOS CARCINÓGENOS OCUPACIONALES PRIORITARIOS CUANDO LOS DATOS SON INSUFICIENTES

Hay datos escasos sobre los riesgos en el lugar de trabajo en América Central(15) y en otras partes de LAC, pero a los investigadores se les anima a pensar sobre cómo tratar estas brechas de datos para tanto la exposición a carcinógenos ocupacionales de muchos años como para carcinógenos recientemente reconocidos. Un ejemplo de estos últimos es la contaminación atmosférica ambiental, que fue clasificada por la IARC como un carcinógeno humano conocido (Grupo 1) (16). La exposición al aire libre a la contaminación atmosférica (en general y entre trabajadores al aire libre) en países de ingresos bajos y medios es según se informa más alta que los estándares de la OMS, Europa, y los Estados Unidos. Sin embargo, hay pocos estudios con datos de exposición de buena calidad e incluso menos que se centran en la exposición de los trabajadores (17). Esto no es necesariamente una limitación. La contaminación atmosférica al aire libre todavía se puede considerar para inclusión en proyectos CAREX

en LAC haciendo uso de otras fuentes de datos de exposición, tales como redes internacionales de monitores de contaminación, medidas tomadas como parte de estudios epidemiológicos, y capacidades de imputación con modelos de regresión del uso del terreno. Puede que fácilmente existan otras fuentes de datos en LAC. Este ejemplo demuestra que se pueden desarrollar cálculos del número de trabajadores expuestos incluso en la ausencia de datos tradicionales de medición de la exposición para los trabajadores.



CÓMO COMPROMETER A LOS EXPERTOS DE CAMPO

Debido a la amplia brecha en las medidas de la exposición en LAC, a los investigadores que trabajan en proyectos CAREX se les anima a involucrar a expertos del campo tanto cuanto sea posible. Los expertos de campo son personas conocedoras de la industria o del sector económico bajo estudio, capaces de identificar fuentes de exposición, y de proporcionar insumos sobre el potencial para exposición a carcinógenos ocupacionales en el país. Pueden incluir representantes del trabajador y del patrón, higienistas ocupacionales o industriales, científicos, funcionarios del gobierno, y otros. En las etapas tempranas del proyecto, los expertos de campo han sido muy útiles. Pueden incluso identificar las fuentes de datos de la exposición y las sustancias ricas en datos (v.g. sílice cristalina en Brasil). El aporte de los expertos de campo ha desempeñado un papel importante en proyectos CAREX en UE, Canadá, América Central, Colombia, y Perú. Representantes de diferentes países con composiciones industriales similares también pueden colaborar para comparar y compartir sus listas de carcinógenos ocupacionales prioritarios.

EJEMPLOS

Diferentes países han tomado variaciones de este enfoque general para seleccionar los carcinógenos prioritarios. Para CAREX Canadá, el proceso fue impulsado por datos e involucró la evaluación de un experto. Todos los agentes ocupacionales evaluados por la IARC tal como carcinógenos humanos conocidos, probables, y posibles fueron seleccionados como los agentes iniciales de interés. Estos agentes fueron evaluados más a fondo para su inclusión con base en 3 criterios: a. probablemente estuvieron presentes en lugares de trabajo canadienses en el año 2006, con un mínimo estimado de 10.000 trabajadores expuestos; b. evidencia de efectos tóxicos, a los carcinógenos que incluían carcinogenicidad (IARC conocidos [grupo 1] se les dio una prioridad más elevada que a los probables [grupo 2B] y posibles [grupo 2A]); y c. viabilidad de evaluar la exposición con base en los datos disponibles. Las exposiciones a los agentes individuales que tenían probabilidad de ocurrir juntos fueron agrupadas; este fue el caso para los hidrocarburos aromáticos policíclicos y los agentes antineoplásicos. Finalmente, el proyecto CAREX Canadá incluyó 44 carcinógenos ocupacionales

conocidos y sospechosos (11). La base de datos canadiense de exposición en el lugar de trabajo (CWED), un repositorio de datos de medición de la exposición ocupacional de todo Canadá, también fue utilizada para identificar el potencial de exposición en industrias y ocupaciones específicas, y utilizada posteriormente para calcular los niveles de exposición para agentes ricos en datos (11).

En Costa Rica, Nicaragua, y Panamá, la lista de agentes incluidos en el CAREX europeo fue consultada y refinada, y los plaguicidas de uso común (sin importar sus clasificaciones carcinógenas) fueron agregados puesto que eran relevantes a la población trabajadora en estos países. En Costa Rica, en donde el proyecto fue llamado "TICAREX", se incluyeron 27 carcinógenos y 7 grupos de plaguicidas (13, 18). Estos plaguicidas fueron seleccionados con el aporte de un grupo diverso de expertos de campo. Otras exposiciones de importancia en TICAREX fueron las descargas de motores diésel, la radiación ultravioleta solar, e hidrocarburos aromáticos policíclicos. El proyecto CAREX de Nicaragua abarcó

35 sustancias, y el de Panamá incluyó 31 agentes (19). También se consultaron expertos de campo, dando como resultado listas ligeramente diferentes de carcinógenos incluidos en cada uno de estos 3 países centroamericanos.

En Colombia, los investigadores construyeron la primera matriz de exposición en el trabajo (JEM) seleccionando carcinógenos que cumplen tres criterios: 1) los incluidos por la IARC como agentes causales para cualquiera de los 10 sitios de cáncer seleccionados de tener exposiciones ocupacionales potenciales (laringe, pulmón, pleura, hígado, riñón, vejiga, próstata, colon y recto, sistema hematopoyético y sistema linfático); 2) los registrados en el EU-CAREX y relacionados con exposiciones ocupacionales, agregando el virus de la hepatitis B, el virus de la hepatitis C, el virus de inmunodeficiencia humana, y las aflatoxinas; y, 3) la viabilidad de estar presente en lugares de trabajo colombianos entre 1970 y 2006. Para el tercer criterio, los expertos de campo desempeñaron un papel fundamental, y finalmente se seleccionaron 61 agentes (20). Estos agentes fueron incluidos en el plan nacional para la prevención del cáncer 2012-2021 y se dio prioridad

al asbesto, a la sílica, al benceno, a compuestos inorgánicos de plomo, y a la radiación ionizante (21). Este JEM construido con un grupo de higienistas sirvió como base para construir el proyecto CAREX, que incluyó todos los carcinógenos publicados por 18 países europeos, y otros considerados pertinentes fueron agregados por los expertos de campo en Colombia. En el proyecto CAREX colombiano se incluyó un total de 86 agentes clasificados por la IARC como carcinógenos conocidos (grupo 1) o sospechosos (grupos 2A y 2B).

Los carcinógenos prioritarios fueron similares para Perú, en donde compararon datos de la UE, de los países centroamericanos, de Colombia, y de Canadá. Además de los agentes ya mencionados, el proyecto CAREX peruano incluyó ocho plaguicidas y dos exposiciones a radiación. Los carcinógenos clave para el país fueron: radiación solar, vapores diésel, plomo, sílice, hidrocarburos aromáticos policíclicos, asbesto, y benceno. También fueron importantes la exposición al humo del cigarrillo y el cromo hexavalente.



2 IDENTIFICAR LA POBLACIÓN TRABAJADORA

ENFOQUE GENERAL

La información de mano de obra es esencial para determinar dónde trabaja la gente y el número de trabajadores en la población nacional. Los datos de mano de obra pueden tener varios niveles de detalle, que van desde resumir el número de trabajadores en sectores industriales amplios a incluir números de empleo por diversas ocupaciones en grupos industriales específicos. También puede haber información demográfica sobre la población trabajadora, tal como género y estado/provincia de residencia. En la mayoría de los casos, la información de la mano de obra está disponible con el censo nacional, los departamentos nacionales / oficinas / institutos de estadísticas, o en el ministerio de trabajo, económico, o de Seguridad Social de un país.

Para que las exposiciones sean evaluadas para diferentes trabajadores, la población trabajadora debe ser clasificada en diferentes grupos, generalmente por industria y/u ocupación. Hay muchos

tipos de esquemas diferentes disponibles para clasificar sistemáticamente las industrias y las ocupaciones de la fuerza laboral. CAREX no prescribe ni endosa un esquema específico. Sin embargo, se puede considerar la Norma Internacional de Clasificación de todas las actividades económicas (ISIC) de las Naciones Unidas (O.N.U) revisión 3 (1990) (22) o revisión 4 (2008) (23) si cualquiera de estos esquemas ha sido adoptado por el país. Los datos de la industria y de la ocupación generalmente se clasifican usando un esquema de codificación jerárquico que sea actual y pertinente para la población bajo investigación. A los investigadores se les anima a utilizar los esquemas de clasificación adecuados y que se encuentran disponibles en el idioma local para el país. En la mayoría de los casos, éstos serán códigos de industria (y códigos de ocupación cuando estén disponibles) que se usan comúnmente en LAC.



EJEMPLOS

Los datos de mano de obra en el CAREX europeo provenían principalmente de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. El número de personas empleadas se calculó partiendo del número promedio de personas empleadas entre 1990 y 1993. Se utilizaron las estadísticas nacionales en los países individuales de la UE, si se encontraban disponibles, y se buscaron expertos para corregir y completar los datos si era necesario. El proyecto buscaba incluir a todas las personas empleadas en cada industria cubriendo trabajadores asalariados, trabajadores independientes, miembros trabajadores de la familia, y trabajadores por horas. La revisión 2 (1968) ISIC de la O.N.U se utilizó para clasificar la información de la industria a un nivel detallado (el nivel de tres dígitos); para algunos sectores que no eran de fabricación, se usaron grupos más amplios (códigos de uno o dos dígitos). Un esquema de clasificación internacional fue apropiado dada la heterogeneidad de industrias en la UE, llevando a un total de 55 grupos industriales (7).

En proyectos CAREX en América Central y Canadá se han usado censos nacionales como fuentes de datos para la población trabajadora. TICAREX en Costa Rica utilizó los datos de la mano de obra que estaban disponibles de los censos nacionales del 2000. Esto incluyó a personas empleadas e independientes, así como miembros trabajadores de la familia mayores de 12 años. También se obtuvo información sobre el género de modo que las exposiciones se pudieran determinar por separado para hombres y mujeres. Este enfoque cubrió al sector informal y a trabajadores jóvenes en los estimados de exposición, que es una consideración importante en muchos países que tengan grandes proporciones de trabajadores informales y jóvenes. En total, se incluyeron 55 sectores industriales en niveles amplios (dos y tres dígitos) usando la revisión 2 (1968) ISIC de la O.N.U (13).

En Nicaragua, se comprobaron los datos de empleo del censo del 2005 para obtener los números específicos de industria y género de la población económicamente activa. CAREX en Panamá utilizó el censo del 2000 para

recolectar esta información. Estos países pudieron capturar así la mano de obra formal e informal. Los números de la mano de obra fueron entonces clasificados en 44 industrias usando el mismo esquema que en la UE y Costa Rica, y también fueron estratificados por género. En Canadá, el proyecto CAREX obtuvo números de personas empleadas por la industria, ocupación, provincia, y género del censo nacional del 2006 para personas de 15 años y mayores. Las industrias fueron codificadas detalladamente usando el esquema de clasificación norteamericano de la industria (2002) y las ocupaciones fueron codificadas usando la clasificación ocupacional nacional para estadísticas (2006). Esto llevó a que la exposición fuera considerada para 307 industrias detalladas y 520 ocupaciones detalladas.

En Colombia, los investigadores de CAREX aplicaron la revisión 3 ISIC de la O.N.U (adaptada para Colombia) a los 55 grupos económicos que fueron incluidos en el CAREX europeo. El censo nacional no se utilizó para enumerar a la población trabajadora; a cambio, la población

trabajadora se limitó a esos trabajadores que fueron afiliados con el sistema de seguridad social nacional en el 2012. Esto significó que los estimados resultantes de CAREX representaron el sector formal y excluyeron a los trabajadores sin Seguridad Social (es decir trabajadores informales) (24). Por el contrario, en Perú, se utilizaron los datos generales del censo, que capturaron tanto a los trabajadores formales como informales. Era importante incluir a los trabajadores informales en el CAREX peruano dada la significativa proporción de trabajadores informales en el país (25). Los investigadores en Perú utilizaron el esquema de clasificación de la revisión 4 ISIC de la O.N.U y lo aplicaron a los 55 grupos industriales usados en la matriz de CAREX con los datos de exposición de todos los proyectos CAREX ya mencionados que fueron construidos con fines comparativos.



3 DETERMINAR LA PREVALENCIA DE LOS VALORES DE EXPOSICIÓN

ENFOQUE GENERAL

La prevalencia de la exposición se obtiene de vincular/multiplicar la proporción de valores (Pr(E)) expuestos con los datos de la población trabajadora obtenidos en el paso 2.

Los valores Pr(E) se pueden determinar de una variedad de maneras. Para informar los valores Pr(E), los datos de la medición de muestras/ evaluaciones de higiene ocupacional son una fuente de información útil y deben utilizarse cuando estén disponibles. Sin embargo, en muchos países hay poca o ninguna información de mediciones, y la calidad de los datos disponibles de mediciones puede ser poco clara. En este caso, se pueden usar o adaptar los valores Pr(E) por defecto. Los países de LAC pueden revisar los valores Pr(E) de proyectos CAREX de Finlandia/ UE, Centro America, de otros países de LAC y canadienses para determinar si son relevantes al contexto del país específico. Se puede disponer de los valores Pr(E) del CAREX canadiense

en una gran variedad de niveles de detalle para acomodar diferentes esquemas de codificación y detalle de los datos de la población (es decir censo). Estos valores se pueden adaptar tal como se requiera, típicamente con el aporte de los expertos de campo que pueden aconsejar sobre la proporción de trabajadores que probablemente estarán expuestos por industria/sector económico y cualquier otra variable disponible (v.g. ocupación, género). Los valores Pr(E) canadienses pueden ser particularmente útiles para carcinógenos que no habían sido incluidos previamente en el CAREX de la UE, tal como trabajo en turnos. Los valores Pr(E) del proyecto CAREX de la UE son más antiguos pero algunos todavía pueden ser aplicables a LAC, particularmente para las economías que son similares a la UE cuando su CAREX fue diseñado en los años 90. Sin embargo, se anima a los países en LAC a que adapten (en vez de aplicarlos directamente) los valores Pr(E) usados en otros proyectos anteriores de

CAREX, o establecer sus propios valores Pr (E) *de novo*.

Los valores Pr(E) previamente existentes pueden no estar disponibles en la estructura de codificación de su país y se requerirá dedicar tiempo a traducir los valores Pr(E) de otro país o nivel de detalle en uno que funcione para su país. Existen muchas tablas de concordancia/ correspondencia para diferentes sistemas de clasificación para estas traducciones y deben ser consultadas. Sin embargo, éstas normalmente se crean para fines económicos, y todas las traducciones deben ser revisadas por los higienistas industriales para mayor claridad cuando el propósito sea la evaluación de la exposición ocupacional. Cualquier método que se utilice, debe ser claramente documentado en detalle junto con el procedimiento de toma de decisiones para establecer los valores Pr(E).

También es importante considerar la composición industrial y ocupacional actual de la población trabajadora, que puede diferenciarse de la distribución de trabajadores en el pasado. América latina particularmente es una región extremadamente heterogénea y urbanizada con respecto a su configuración industrial y ocupacional. Por ejemplo, en América latina, la población trabajadora generalmente se está alejando de la agricultura y acercándose a la industria y a los servicios (15), un factor que necesitaría ser considerado para determinar o adoptar los valores Pr(E). En el Caribe, las actividades económicas principales son relativamente más limitadas que en América latina, lo que podría dar lugar a usar diferentes valores Pr(E) que los usados en América latina.

EJEMPLOS

Todos los proyectos CAREX latinoamericanos realizados hasta ahora se han basado de manera significativa en valores Pr(E) previamente desarrollados y en el juicio del experto de campo puesto que había una carencia de datos de medición de la exposición en estos países. La adaptación de Costa Rica del CAREX europeo implicó modificar los valores Pr(E) por defecto para ciertas sustancias, incluyendo el cadmio y los compuestos de cadmio, radiación ionizante, plomo y los compuestos de plomo, y asbesto. Los valores Pr(E) por defecto también fueron cambiados para el radón y las nieblas inorgánicas fuertes que contenían ácido sulfúrico. La exposición ocupacional a las descargas de motores diésel y a la radiación solar fue redefinida dados los niveles de exposición del lugar de trabajo a estos carcinógenos en Costa Rica, causando aumentos notables en los valores Pr(E) por defecto europeos para las industrias más afectadas de Costa Rica. Además, Costa Rica desarrolló estimados de exposición para siete grupos de plaguicidas. Los plaguicidas no fueron incluidos en los proyectos CAREX europeos y por lo tanto este esfuerzo

de Costa Rica representó un adelanto relevante e importante del enfoque CAREX. Los valores Pr(E) mínimos y máximos para los plaguicidas se basaron en bancos de datos académicos nacionales y el juicio del experto de campo del número de trabajadores por hectárea en las granjas de diversos cultivos, proporciones de granjas que usan plaguicidas por cultivo, datos sobre la aspersión aérea, y número de trabajadores en el mantenimiento de carreteras(13). También se generaron mínimos, máximos, y estimados de punto para los agentes con alta incertidumbre. Crear un rango basado en valores mínimos y máximos es un buen enfoque en el desarrollo de los proyectos CAREX porque ayuda a transmitir confianza con la cual se presentan los estimados. De igual manera, también se pueden producir rangos para otros carcinógenos (no-plaguicidas). En Nicaragua y Panamá, los valores Pr(E) específicos de la industria y el género de Costa Rica, estratificados por actividad laboral y género, sirvieron como los estimados de inicio por defecto. Éstos fueron modificados o reconstruidos totalmente por 25 expertos

gubernamentales, sindicales, de higiene industrial, del patrón, y académicos en cada país. Las frecuencias aproximadas de las personas expuestas a los plaguicidas en Panamá se calcularon con base al número promedio de hombres y mujeres en la agricultura por área de tierra cultivada fumigada (19).

Los investigadores peruanos construyeron una tabla que comparó estimados de exposición de 18 países europeos (promedio de UE 1990-1993); Costa Rica, Guatemala, Nicaragua, y Panamá (promedio de America Central 2002-2010); Colombia (2008-2013); su propios resultados iniciales usando ISIC V2 (2015); y los estimados de la matriz de exposición al trabajo de la sílice del Brasil, Chile y Perú (2012). Los estimados distribuidos por género y sector económico fueron evaluados por 67 expertos de campo de 42 instituciones diferentes, y fueron refinados más adelante en 8 talleres adicionales con expertos de campo más específicos por sector económico. CAREX Canadá generó valores Pr(E) para la exposición probable combinando la información de varios recursos primarios (cuando está disponible) y usando la evaluación y el acuerdo de expertos por un mínimo de dos higienistas

ocupacionales. Los recursos primarios incluyeron los valores Pr(E) de la encuesta de exposición ocupacional nacional de los E.E.U.U. (NOES) y estudios europeos de CAREX, estudios publicados, información específica Canadiense sobre exposición de informes del gobierno y otros informes, y datos de medición de la exposición en el CWED. Algunos agentes tenían fuentes de datos únicas mientras que otros tenían retos particulares de evaluación (v.g. asbesto, el trabajo en turnos, el radón, descargas de motores diésel) (11). Los higienistas ocupacionales evaluaron y utilizaron datos de recursos primarios para desarrollar los valores Pr(E), por industria y ocupación, para cada uno de los 44 carcinógenos incluidos en el proyecto. Todos los métodos y estimados fueron revisados externamente por un comité científico asesor de investigación y profesionales de práctica en higiene ocupacional y epidemiología (11). Los valores Pr(E) fueron entonces vinculados a los datos del censo del 2006 para calcular la prevalencia (número) de trabajadores expuestos por agente.

Cabe anotar que incluso en la UE, generalmente hubo una carencia de datos de medición de la exposición y por lo

tanto, se tomó un enfoque indirecto de estimación de la exposición calculando los valores Pr(E) usando datos de Finlandia, de los Estados Unidos, y de un promedio tanto de Finlandia como de los Estados Unidos. Se buscó el juicio experto para ver cuál de estos tres estimados era considerado como el más válido; este estimado válido se estableció como el valor Pr(E) por defecto (generalmente el valor promedio). Los niveles de exposición potencialmente bajos fueron marcados para identificar las exposiciones que estaban cercanas al nivel de fondo. Las clasificaciones industriales de ambos países fueron convertidas al esquema usado en el proyecto CAREX de la UE.

CÓMO CALCULAR LA EXPOSICIÓN POR NIVEL, GÉNERO, Y/O REGIÓN

Los proyectos CAREX pueden variar con respecto a la cantidad de detalle de los estimados de exposición. Puede ser posible construir sobre los estimados de prevalencia de la exposición generando información sobre diferentes niveles de exposición (v.g. alto/bajo o alto/medio/bajo), género, y/o región (es decir estado/provincia). Los higienistas de CAREX Canadá también registraron marcadores cualitativos de certeza (alto/bajo) para cada Pr(E) que fue desarrollado. Generalmente, los estimados detallados de exposición son posibles para carcinógenos ricos en datos. Las sustancias con poca o ninguna información de exposición no están bien adaptadas para estimados detallados. Para la mayoría de los agentes incluidos en el proyecto de CAREX Canadá, no había suficientes datos para calcular los niveles de exposición. Sin embargo, en el CWED se disponía de datos suficientes de medición de la exposición para 18 agentes, v.g. el benceno, el tricloroetileno, el polvo de madera etc. Los estimados del nivel de exposición (alto/medio/bajo) fueron

calculados para estos 18 carcinógenos. Las definiciones de los niveles “alto”, “medio”, y “bajo” fueron predefinidas con respecto al número de muestras individuales en el CWED y al porcentaje de muestras con una concentración de exposición más alta que el valor de umbral basado en límites de exposición ocupacional en jurisdicciones canadienses. Los números de trabajadores expuestos en cada nivel de exposición fueron calculados de manera similar vinculando los valores Pr(E) al censo nacional del 2006.

Los proyectos CAREX en América Central generaron estimados de exposición por género e incluyeron a trabajadores informales, que representaron un importante avance de la metodología CAREX para el contexto de LAC. Hay pocos trabajadores informales en Canadá, pero la información detallada en el censo canadiense del 2006 permitió a los investigadores estimar la exposición por género e industrias específicas, ocupaciones, provincias, así como para el nivel de exposición, en lo posible.

Los investigadores en Colombia analizaron datos de 18 países europeos y categorizaron la fuente de estimación usada por cada país: Finlandia, UE, promedio de Finlandia y de la UE (PROM), o del propio país (PROP). Los trabajadores expuestos fueron distribuidos por sector industrial en figuras absolutas y después convertidos a porcentajes expuestos dividiendo los trabajadores expuestos por el número total de trabajadores en cada industria evaluada. Los resultados fueron revisados por un grupo de expertos de higienistas ocupacionales que utilizaron las pautas nacionales de salud ocupacional y seguridad para clasificar a los trabajadores “expuestos” como aquellos con valores iguales a o mayores de 50% del valor límite del umbral de ACGIH (cualitativamente, “medio” o más alto). Estos expertos pensaron que los estimados serían diferentes para los sectores formales e informales, y que no había suficientes datos para producir estimados de exposición por género. Un segundo análisis fue realizado con expertos de campo de la industria, de

asociaciones de higiene ocupacional, de grupos de salud ocupacional y de seguridad, de asesores de la compañía, y de representantes sindicales, que hicieron recomendaciones finales sobre los estimados. Los carcinógenos ocupacionales principales identificados fueron radiación solar, sílice, vapores de diésel, formaldehído y benceno. La exposición a otros agentes tales como polvo de madera, niebla de ácidos inorgánicos, asbesto, e hidrocarburos aromáticos policíclicos también fueron reportados en varias actividades económicas.

Aunque los datos de la medición generalmente no se encuentran disponibles para muchos agentes carcinógenos, se puede utilizar información cualitativa adicionalmente o como alternativa a cualquier dato de la medición. Se ha utilizado la evaluación de higienistas industriales y de otros expertos para clasificar las exposiciones como altas, medias, y bajas con base en criterios predeterminados en proyectos anteriores de CAREX. Esta es una mejora diferente sobre los estimados de prevalencia y debe ser considerada cuando sea posible.

CONSIDERACIONES ADICIONALES PARA LAC

CAREX es esencialmente un modelo para estimar donde y cuántos trabajadores están expuestos a carcinógenos ocupacionales conocidos y sospechoso. Colectivamente, los tres componentes ya mencionados (selección de carcinógenos, información de la mano de obra, datos de la exposición) se han utilizado para estimar los números de gente expuesta a carcinógenos en lugares de trabajo. Algunos proyectos del CAREX han podido estimar la exposición carcinógenos ocupacional por la provincia/el estado, la industria/la ocupación, el género, el nivel de exposición, o una combinación de estos estratos. El Ejemplos de cómo el CAREX se ha adaptado y se ha establecido en varios países demuestra que es un marco robusto para la valoración de la exposición con usos prácticos en la investigación y la política.

Hay oportunidades múltiples de ampliarse sobre esta información de la base dependiendo de la disponibilidad de datos y de recursos. Debajo están algunas consideraciones adicionales para esos proyectos del CAREX que se convierten.



DATOS DE LA MEDIDA DE LA EXPOSICIÓN

Los datos de la medida de la exposición pueden estar disponibles y se pueden utilizar en proyectos del CAREX. Los datos de la medida se pudieron haber recogido por varias razones. Algunas medidas se pudieron haber tomado por las agencias reguladoras como parte de requisitos legales; por la industria para el autocontrol; por los científicos para los propósitos de la investigación; y/o por otros grupos para las bases de datos internacionales. Por ejemplo, en Canadá, el CWED (26) es una parte del CAREX Canadá que contiene datos de la medida en contacto con alguno, pero no toda, carcinógenos incluido en el proyecto de Canadá del CAREX. El CWED reúne datos usar una variedad de fuentes sobre todo a partir del dos de las provincias más grandes de Canadá (Columbia Británica y Ontario). El CWED se ha utilizado para identificar el potencial para las industrias y las ocupaciones de la exposición particularmente, así como para crear los estimados del nivel de exposición para la prioridad dato-rica carcinógenos.

Es importante observar que las medidas de la exposición pueden no reflejar las industrias con una exposición más alta puesto que los datos de la medida no se recogen a menudo de una manera

sistemática y comprensiva, dando por resultado boquetes en la cobertura de ciertas industrias y ocupaciones. Esto ocurre en Canadá así como otros países. Por ejemplo, en Colombia, la exposición del asbesto se ha determinado en muchas industrias desde los años 90. El primer estudio nacional sobre la exposición al asbesto en Colombia fue realizado entre 1989 y 1992, y las medidas fueron recolectadas para la exposición al asbesto ocupacional en textiles, material de fricción, e industrias de fibra-cemento (27). Estudios más recientes fueron realizados en los talleres de reparación de frenos de vehículos pesados en Bogotá como parte de un estudio de exposición al asbesto y de salud respiratoria entre trabajadores en estos talleres (28). Un estudio separado midió la exposición al asbesto entre mecánicos de transmisión en talleres de reparación de autos en Bogotá (29). Hay muchos más trabajadores en otras industrias y ocupaciones que se exponen al asbesto en Colombia, pero tal vez no se haya podido tomar muestras de sus exposiciones y los estudios publicados son escasos. Se puede usar información de estudios históricos de muestreo ya que se puede aplicar a los contextos de trabajo modernos. Sin embargo, no existe un programa nacional

de vigilancia a la exposición al asbesto o registro del trabajador en Colombia (y en la mayoría de los países LAC y Canadá). Los resultados de los estudios de una sola exposición son un paso en la dirección correcta y pueden contribuir a los estimados de exposición basados en la población.

En America Central, los investigadores han establecido métodos para supervisar el uso de plaguicidas que involucran primordialmente los indicadores cuantitativos (es decir kilogramos de ingrediente activo) de plaguicidas importados (30). Aunque esto es un buen indicador de tendencias del uso de plaguicidas, no mide realmente la exposición de los trabajadores. SALTRA, un programa regional para la salud de los trabajadores y el desarrollo sostenible en America Central, fue puesto en marcha en el 2003 con un componente de vigilancia a la exposición de los carcinógenos ocupacionales (31). Los datos de este programa se pueden explorar como fuente potencial de información de la exposición. La participación de expertos de campo en las primeras etapas de un proyecto CAREX aumentará la probabilidad de identificar información de exposición potencial y puede ayudar a acceder a los datos de medición.

EXPOSICIÓN OCUPACIONAL A CARCINÓGENOS MÚLTIPLES

El término “exposición” no se refiere al número de veces en el año que se puede estar en contacto con el agente sino la ocurrencia cualitativa de la exposición del trabajador a un carcinógeno (es decir expuesto o no expuesto). CAREX calcula el número de trabajadores expuestos a un agente dado; sin embargo, en muchas actividades económicas, los trabajadores son expuestos a más de un carcinógeno al mismo tiempo o durante el transcurso de su vida laboral. Si se suman todas las exposiciones de una actividad económica, los mismos trabajadores pueden ser contados varias veces, dando por resultado una sobrestimación de la población expuesta por actividad económica. Por esta razón, en el caso de exposiciones a agentes múltiples, se requieren los factores de modulación de la exposición para convertir estas exposiciones a un solo trabajador. En el proyecto CAREX de la UE, los factores específicos de la industria fueron desarrollados partiendo de los datos finlandeses para convertir el número de exposiciones al número de trabajadores expuestos, y evitar así el re-conteo de los trabajadores expuestos a carcinógenos múltiples.

TRABAJADORES INFORMALES

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT), la economía informal generalmente se asocia a malas condiciones de empleo y a pobreza. La OIT define claramente el trabajo informal² y el empleo informal³, siendo el primero más relevante que el último en LAC. Las estadísticas sobre la economía informal (32) indican que los países con proporciones de empleo informal mayores de un 60% en ese momento eran Bolivia (75.1%), Ecuador (60.9%), El Salvador (66.4%), Honduras (73.9%), Nicaragua (65.7%), Paraguay (70.7%), y Perú (69.9%). Ese mismo año, los países con proporciones de personas en el sector informal mayores de 45% eran Bolivia (52.1%), Colombia (52.2%), El Salvador (53.4%), Honduras (58.3%), Nicaragua (54.4%), y Perú (49%). La economía informal incluye los grupos de bajos ingresos, de los cuales una alta proporción vive por debajo del umbral de pobreza. Los trabajadores informales están excluidos de la protección social; aunque los empleados informales tienen un sueldo pero no están protegidos contra el no pago de salarios, tiempo suplementario obligatorio o turnos

adicionales, despidos sin previo aviso o remuneración, condiciones de trabajo inseguras, y no tienen beneficios sociales tales como pensiones, incapacidad, compensación a los trabajadores, y seguro médico (33). Los trabajadores informales ascienden a un número considerable de trabajadores en LAC y son la mayoría de los trabajadores en ciertos países. Aunque el empleo informal no agrícola en LAC cayó marginalmente de 50% en el 2009 a 47.7% en el 2012 (34), la informalidad sigue siendo penetrante y ocurre de manera desproporcionada en mujeres, poblaciones indígenas y migratorias y es inherente en el trabajo de niños y de servidumbre.

Los trabajadores informales típicamente realizan tareas peligrosas tales como ventas en la calle, trabajo doméstico, construcción, pesca, agricultura, fabricación, reciclaje, minería, mantenimiento, trabajo sexual, y así sucesivamente. Viven en una economía de supervivencia, perteneciendo a comunidades muy pobres y vulnerables. Con mucha frecuencia son independientes, y a veces trabajan en empresas pequeñas

y de tamaño mediano en trabajos que no requieren de experiencia y con un salario bajo. Las condiciones laborales en su mayoría son precarias, con largas horas de trabajo bajo condiciones peligrosas y sin ningún medio de salud y seguridad en el trabajo. Como independientes o dueños de pequeñas empresas, generalmente trabajan en su propio hogar, aumentando las exposiciones peligrosas para sí mismos y sus familias. Por lo tanto, se espera que las tendencias de prevalencia de la exposición sean mucho más altas, pero se evalúen menos que la exposición entre trabajadores formales.

2 El trabajo en el sector informal se refiere al número total de personas en las unidades de producción informales, que característicamente son desorganizadas; producir bienes o servicios para la venta o para intercambiarlos; carecen de registros oficiales, son pequeños en tamaño, tienen trabajadores no registrados, y no guardan expedientes del trabajador.

3 El empleo informal se refiere al número total de personas cuyo trabajo principal es informal, y carece así de protección social o legal básica, o beneficios sociales. Puede ser encontrado en los sectores formales e informales, y en el trabajo doméstico

TICAREX en Costa Rica y los proyectos de CAREX en Nicaragua y Panamá incluyeron los estimados de exposición para los trabajadores informales. De los 12.024 trabajadores entrevistados para la Encuesta centroamericana de condiciones laborales y de salud, se informó que un 37% eran independientes, un 8% de los empleados carecían de un contrato de trabajo, y un 74% de la fuerza laboral no estaba cubierta por Seguridad Social. Estas proporciones fueron más altas en Guatemala, Honduras y El Salvador comparados a Costa Rica, Panamá, y Nicaragua. Los trabajadores en la economía formal e informal también informaron exposiciones frecuentes o usuales a productos químicos respiratorios (12-18%) y al manejo de sustancias tóxicas (5-12%)(35). Algunas actividades en los sectores formales e informales son muy similares. Se debería utilizar un enfoque colaborativo para identificar y documentar mejor las exposiciones carcinógenas entre los trabajadores informales. La participación de las partes interesadas, tales como organizaciones no gubernamentales y de defensoría, podría ser de ayuda.

Los resultados de estudios científicos de los trabajadores informales, aunque

limitados, pueden informar la selección de carcinógenos prioritarios y qué niveles de Pr(E) asignar. Los riesgos entre los recicladores y los recogedores de trapo informales en América latina se han divulgado en la literatura científica revisada por pares publicada en inglés. En un estudio de recicladores informales en comunidades de colonos en Paraguay, se encontró que la exposición al polvo respirable en 18 trabajadores fue substancialmente más alta que los niveles en el hogar o en otra ocupación en su vecindario (36). Un estudio separado en el Brasil documentó riesgos para la salud y resultados ocupacionales en recicladores informales, pero no se recogió ningún dato de la medida de la exposición (37). En Colombia, hay un registro para la investigación sobre trabajadores informales que registra sus actividades económicas. Los vendedores ambulantes son ubicuos en la región y mientras que la mayoría de los estudios de sus exposiciones se han centrado en el ruido y la radiación solar ultravioleta, las exposiciones al diésel y al benceno también son importantes. Los recolectores de basura y los recicladores a menudo manejan y queman plásticos lo que implica la exposición a las dioxinas y a otros agentes dañinos. De manera

similar, se sabe que los vulcanizadores de neumáticos están expuestos a carcinógenos. Se requieren mayores esfuerzos para tratar completamente las exposiciones y las causas de la mala salud relacionadas con el trabajo entre los trabajadores informales.

Las estadísticas nacionales sobre el empleo y el trabajo informales en el sector informal están disponibles en el sitio Web de la OIT (38). El análisis del sistema y del trabajo de América latina y del Caribe (SIALC) recolecta, procesa, organiza, disemina y mantiene expedientes de la información social y de trabajo de LAC (39). Estos tipos de estadísticas solos puede que no capturen todo el cuadro; los trabajadores informales también pueden encontrarse en tercerización, subcontratación y trabajo de terceros, o trabajo clandestino o ilegal a menudo relacionado con trabajos infantiles y esclavitud, trabajo migratorio dentro o entre países, y trabajo temporal (v.g. a través de una agencia de colocación). Los trabajadores independientes, trabajadores de un negocio familiar y emigrantes informales representan un reto mayor para localizarlos y cuantificarlos puesto que pueden no estar incluidos en los datos del

censo nacional. Las encuestas existentes o planeadas pueden ayudar a enumerar a esta población de trabajadores en los países de LAC.

La presencia de trabajo informal puede variar substancialmente entre los países en LAC. Por ejemplo, en Cuba, no hay trabajo informal porque los individuos pueden registrarse como independientes según una lista de ocupaciones aprobadas por el ministerio de la Seguridad Social y del trabajo. Los trabajadores independientes tienen beneficios de Seguridad Social y pueden pensionarse. Se han establecido cooperativas sindicalizadas para la construcción, el trabajo mecánico, y otro trabajo. Estos grupos pueden ser contratados por el gobierno según se requiera. Sin embargo, en el Caribe, todavía se sigue la Ley británica de fábricas de 1937 y solamente describe a los trabajadores industriales. Según esta definición, casi todos los trabajadores en el Caribe son informales porque actualmente no hay trabajadores industriales. Estos factores se pueden tomar en consideración para un proyecto CAREX nacional.



CÓMO CALCULAR LA EXPOSICIÓN A LOS CARCINÓGENOS AMBIENTALES

La metodología de CAREX es robusta y se puede adaptar para el cálculo de la exposición a carcinógenos ambientales. Muchos carcinógenos que se encuentran en el lugar de trabajo también se encuentran en el medio ambiente, v.g. plaguicidas, descargas de motores diésel, radiación ultravioleta solar, etc. CAREX Canadá es el único proyecto hasta ahora que ha evaluado el potencial exceso de riesgo de cáncer en el transcurso de la vida debido a las exposiciones ambientales, basadas en los datos medidos para cada sustancia y ruta de exposición. Esto representó un enfoque muy diferente comparado al cálculo de la exposición ocupacional. La innovación del concepto básico de CAREX es importante y está animada en LAC.

HERRAMIENTAS DE MANIPULACIÓN DE DATOS

Hay diferentes maneras de mostrar los datos de CAREX. Las herramientas que manipulan los datos permiten que los usuarios del conocimiento agreguen los estimados de exposición con base en sus intereses primarios. Por ejemplo, eWORK es una herramienta en línea, interactiva que ha sido desarrollada para explorar los estimados de exposición ocupacional de CAREX Canadá para carcinógenos conocidos y sospechosos: <http://www.carexcanada.ca/en/eWORK/>. Una versión más detallada de eWORK está disponible para uso en computador de escritorio. CAREX Canadá también ha desarrollado una herramienta de ingreso y despliegue de datos de multi-plataforma para el uso interno. Esta plataforma contiene todos los datos de censo, exposición, y evaluación de expertos en un paquete, y también sirve como la herramienta de evaluación de los expertos para todo el ingreso y manipulación de datos.



TRADUCCIÓN E INTERCAMBIO DEL CONOCIMIENTO

La traducción y el intercambio de conocimiento (KTE) se define como un proceso dinámico e iterativo que incluye la síntesis, la difusión, el intercambio, y la aplicación éticamente sana del conocimiento para mejorar la salud pública (40). Es de vital importancia que toda la metodología y la toma de decisiones detallada durante el curso de un proyecto CAREX sean registradas de manera meticulosa. Ésta es una de las principales fortalezas de CAREX Canadá; cada línea de datos se almacena y se describe para todas las exposiciones, y se puede cambiar a medida que se disponga de nueva información.

Los estimados de CAREX son valiosos para muchos grupos, incluyendo los científicos, los elaboradores de políticas, los trabajadores, y los patronos. Una manera transparente de comunicar esta información es integral en cada etapa de un proyecto de CAREX. Los sitios Web han sido establecidos para los proyectos CAREX de la UE y Canadá (41, 42) para comunicar el conocimiento de una manera centralizada, a la que se pueda acceder públicamente. Las fichas descriptivas, las presentaciones

en las reuniones científicas y de las partes interesadas, las publicaciones de revisión de pares, y las herramientas para realizar la concientización y la educación sobre la exposición a carcinógenos ocupacionales y la prevención del cáncer se pueden desarrollar y utilizar como piezas independientes o adicionalmente a un sitio Web. CAREX Canadá participa activamente en KTE con varios grupos de partes interesadas en Canadá, incluyendo los primeros grupos de las naciones, los elaboradores de las políticas, y las organizaciones laborales.

En general CAREX Canadá trabaja activamente con grupos para desarrollar productos adaptados a KTE que son útiles para sus organizaciones, e igualmente ofrece práctica gratis y capacitación especializada para los usuarios sobre cómo utilizar las herramientas e interpretar los resultados. Algunos de los productos de traducción del conocimiento que CAREX Canadá ha creado son perfiles para los carcinógenos prioritarios, una exploración regular en los medios de las exposiciones ocupacionales y ambientales (“Carcinógenos en las noticias”), y herramientas interactivas para explorar

y utilizar datos de CAREX tales como eWORK, eRISK, y el Proyecto de Mapeo de Emisiones. Además, CAREX Canadá crea los paquetes que resumen el conocimiento mediante solicitudes de información sobre asuntos específicos (v.g. minería, carcinógenos del pulmón).

El desarrollo de colaboraciones y sociedades es esencial para aplicar el conocimiento. Por ejemplo, CAREX Canadá está trabajando con la junta de compensación de los trabajadores de Columbia Británica (WorkSafeBC) para co-desarrollar recursos de reducción de la exposición, apoyar la planeación estratégica sobre sustancias objetivo, y entrelazar los recursos de la Web. Como CAREX Canadá fue diseñado para unir datos existentes de la exposición, ha involucrado naturalmente más interacción con las agencias estatales, que actualmente son colaboradores importantes, junto con los sindicatos. CAREX Canadá mantiene estadísticas actualizadas del número de visitantes del sitio Web y otros indicadores potenciales del impacto de la traducción del conocimiento.

Los públicos objetivos se pueden identificar de igual manera en LAC y el conocimiento se puede empaquetar de tal manera que ayude a estos grupos a avanzar en los objetivos de la salud de estos trabajadores y la prevención del cáncer. Los sindicatos y los trabajadores pueden impulsar cambios en actitudes sobre la exposición y la prevención, promover conciencia entre los elaboradores de las políticas, y fomentar el diagnóstico y el tratamiento oportunos del cáncer ocupacional. Algunas intervenciones y recomendaciones se podían implementar fácilmente para reducir la exposición inmediatamente, tal como la exposición al polvo de madera en los pequeños talleres o la programación del cambio de turno en la industria de servicios, transporte, y otras industrias.

APLICACIONES DE LOS DATOS DE CAREX

Los ejemplos de cómo CAREX se ha adaptado en América latina y Canadá demuestran que es un marco robusto para el estimado de la exposición basado en la población de la exposición con aplicaciones prácticas en la investigación y la política. En los estudios de vigilancia, sean usados los datos de CAREX para identificar de manera rápida y barata las sustancias, las industrias, y las ocupaciones donde el riesgo de cáncer puede ser elevado. Proyectos recientes de la carga en el Reino Unido (43) y Canadá (44) han apalancado los datos de CAREX para asignar prevalencia a la exposición y a los valores de nivel por separado a hombres y mujeres en una variedad de industrias y ocupaciones. En LAC, los estimados de exposición se pueden utilizar para estimar la carga del cáncer ocupacional en cada país y para la región en conjunto. Las cifras nacionales extraídas de estimados rigurosos de la exposición pueden mejorar substancialmente la carga global total de los cálculos de la enfermedad y elevar la concientización de las exposiciones ocupacionales como una causa importante, prevenible del cáncer. Además, la carga de los estudios

de cáncer ocupacional puede ayudar a informar a los elaboradores de las políticas sobre la asignación de recursos limitados de prevención a los trabajadores más afectados, seleccionando las prioridades para el control de riesgo ocupacional, y ayudar a los científicos con la evaluación del riesgo cuantitativo.

Los cálculos de CAREX se pueden utilizar para determinar cambios en la exposición a lo largo del tiempo y para detectar razones potenciales de por qué pudieron haber ocurrido los cambios. Un ejemplo de esto es cómo CAREX muestra que los niveles de benceno en dos provincias canadienses (Ontario y Columbia Británica) han disminuido con el tiempo, en parte debido a los cambios en el límite de exposición ocupacional. Los estimados actuales de CAREX se han aplicado a datos históricos de mano de obra para calcular cuantas personas estuvieron expuestas a carcinógenos en el pasado. Los proyectos CAREX también proporcionan los medios de proyectar la exposición futura en la población trabajadora.

Los datos producidos provenientes de un proyecto CAREX pueden tener otras aplicaciones en políticas de prevención de cáncer ocupacional. En Colombia, se han identificado carcinógenos ocupacionales relevantes y el Instituto Nacional del Cáncer ha establecido una política pública de prevención del cáncer ocupacional. Se ha diseñado un plan de acción para su implementación, y además del proyecto CAREX del país, se ha establecido un sistema de vigilancia del cáncer ocupacional (SIVECAO) para identificar los cánceres atribuidos a exposiciones a agentes carcinógenos conocidos de interés.



HACIA UN CAREX REGIONAL PARA LAC

El compromiso de la OPS para lograr un CAREX regional ha sido incluido en el plan de acción para la salud de los trabajadores 2015-2025 (45), como parte de los esfuerzos para controlar y prevenir el cáncer ocupacional en LAC. Los Ministerios de Salud se comprometieron a llevar adelante esta agenda como parte de las acciones para controlar y reducir las muertes prevenibles causadas por ENTs, particularmente a causa del cáncer.

La OPS junto con el comité directivo de CAREX LAC apoyará la forja de sociedades entre los países para compartir el conocimiento, los recursos, e impulsar la innovación en los métodos CAREX; logrando acceso a la mano de obra y a los datos de medición de la exposición ocupacional; generando estimados detallados de CAREX para los carcinógenos ocupacionales prioritarios en cada país; y consolidando la capacitación de higienistas industriales para ayudar a liderar, a sostener, y a desarrollar CAREX en el futuro. El logro de estos pasos implica una planeación cuidadosa e ingenio, especialmente en países donde la salud de los trabajadores no es una

prioridad de salud pública o simplemente no hay suficiente gente especializada en higiene industrial.

Ha habido un esfuerzo de muchos años para desarrollar un CAREX a nivel regional para LAC, análogo en alcance al CAREX en la UE. Antes del 2019, la OPS espera que por lo menos el 50% de los países en LAC tengan proyectos CAREX nacionales y estimaciones de la exposición. Además, se espera que estos países expidan políticas públicas y regulaciones para controlar exposiciones peligrosas a carcinógenos en el lugar de trabajo y evaluarán la carga del cáncer ocupacional. Con una visión de un CAREX regional que cubra todos los países en LAC, los estimados de exposición pueden contribuir de manera significativa y muy necesaria a la investigación de cáncer ocupacional y a la toma de decisiones informadas para la prevención del cáncer. Como la segunda región en el mundo en adaptar extensamente la metodología CAREX, esta investigación tiene el potencial de ser una fuerza impulsora clave en una mejor vigilancia a la exposición de carcinógenos, cálculos de la carga humana y económica

del cáncer ocupacional, y la prevención del cáncer ocupacional en LAC.

El taller de CAREX LAC llevado a cabo en Bogotá en el 2014 con representantes de 13 países LAC demostró diversos niveles de interés, capacidad, y avance en desarrollar proyectos CAREX. Argentina, Venezuela, Grenada, y Cuba estaban necesitando urgentemente sociedades, acceso a los datos, y una capacitación más fuerte de higienistas industriales. Hay un sinnúmero de maneras de proceder a pesar de las restricciones. Por ejemplo, la proximidad de estos países a America Central y a Colombia, donde están los proyectos CAREX más desarrollados en la región, puede facilitar el intercambio de conocimiento, de habilidades, y de métodos. Los estimados de la exposición aquí se podían utilizar como punto de partida para el refinamiento por los países con capacidad y recursos limitados. Las matrices de la exposición del trabajo pueden ser adaptadas o ser desarrolladas puesto que es costoso obtener medidas de la exposición. Los valores límites de umbral se pueden utilizar como atajos para la exposición (sí/no y los niveles). Si no es posible generar estimaciones del punto de números de trabajadores expuestos, un acercamiento

de probabilidad se podría utilizar para producir estimaciones del intervalo. La exposición en la ocupación o los grupos industriales se puede clasificar cualitativo y comparar a los niveles medidos a otra parte como prueba patrón para la prevención. Los investigadores del CAREX también necesitarán desarrollar definiciones claras de la exposición ocupacional para agentes tales como radiación solar, para la cual la exposición puede ocurrir en el trabajo y en otros entornos.

Los países que ya tienen estimados de prevalencia de la exposición pueden ir más lejos estratificando los estimados por nivel de exposición, género, estado, trabajadores informales/formales e industria/ ocupación detalladas. Estos países son actualmente Colombia, Costa Rica, Nicaragua, y Panamá. Mientras tanto, los estimados existentes de CAREX de estos países se pueden poner a disposición de las partes interesadas y del público en línea. Una herramienta para ayudar al uso de los datos, similar al módulo de eWORK de CAREX Canadá, podría considerarse como parte de la traducción del conocimiento, de crear conciencia, de capacitación, y del desarrollo de capacidades involucrando

al gobierno, al patrono, al trabajador, y a otros grupos. La carga de los proyectos de cáncer ocupacional se puede iniciar probablemente en Colombia, Costa Rica, Nicaragua, y Panamá, logrando que otros países se unan a este esfuerzo a medida que surjan sus resultados de CAREX.

La cooperación bilateral y multilateral es una piedra angular de este trabajo. No sólo las sociedades ayudarán compartiendo recursos y métodos, sino que también pueden ocuparse de asuntos específicos, tales como enumerar la población de trabajadores emigrantes en los estimados de CAREX. Los avances metodológicos pueden tratar fenómenos complejos como el cambio de clima, que ha afectado la intensidad de la exposición a la radiación solar en los trabajadores al aire libre. Todos los informes y bases de datos de CAREX de los países de LAC están disponibles y sirven como referencia importante de resultados de los grupos de investigación colectivos de CAREX LAC. Más ampliamente, se requiere un esfuerzo concertado por parte de los gobiernos, los científicos, y el sector privado para darle vida a CAREX bajo la forma de investigación, políticas públicas, y la salud y el bienestar de los trabajadores.

REFERENCIAS

1. World Health Organization (WHO). Global Health Observatory data repository. Burden of disease: crude disability-adjusted life years (DALY) rates, 2000-2012, Region of the Americas, all ages, both sexes Geneva: WHO; [cited 2016 June 28]. Available from: <http://apps.who.int/gho/data/view.main.DALYRATEREG6AMRV?lang=en>.
2. World Bank. Addressing the challenge of non-communicable diseases in Brazil. Report No. 32576-BR. World Bank, 2005.
3. World Health Organization (WHO). Global burden of disease: 2004 update. . Geneva: WHO Press, 2008.
4. Lim SS, Vos T, Flaxman AD, Danaei G, Shibuya K, Adair-Rohani H, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet*. 2012;380(9859):2224-60.
5. WHO. Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020. Geneva: WHO Press, 2013.
6. WHO. Draft comprehensive global monitoring framework and targets for the prevention and control of noncommunicable diseases. 66th World Health Assembly, Provisional Agenda Item 13.1 (WHA A66/8), (2013).
7. Kauppinen T, Toikkanen J, Pedersen D, Young R, Ahrens W, Boffetta P, et al. Occupational exposure to carcinogens in the European Union. *Occupational and environmental medicine*. 2000;57(1):10-8.
8. World Health Organization (WHO). Global strategy on occupational health for all: the way to health at work. Recommendation of the second meeting of the WHO Collaborating Centres in occupational health, 11-14 October 1994, Beijing, China: WHO; 1995 [cited 2016 June 28]. Available from: http://www.who.int/occupational_health/publications/globstrategy/en/index2.html.
9. Kauppinen T, Toikkanen J, Pukkala E. From cross-tabulations to multipurpose exposure information systems: a new job-exposure matrix. *American journal of industrial medicine*. 1998;33(4):409-17.
10. Kauppinen T, Vincent R, Liukkonen T, Grzebyk M, Kauppinen A, Welling I, et al. Occupational exposure to inhalable wood dust in the member states of the European Union. *The Annals of occupational hygiene*. 2006;50(6):549-61.
11. Peters CE, Ge CB, Hall AL, Davies HW, Demers PA. CAREX Canada: an enhanced model for assessing occupational carcinogen exposure. *Occupational and environmental medicine*. 2015;72(1):64-71.
12. Espina C, Porta M, Schuz J, Aguado IH, Percival RV, Dora C, et al. Environmental and occupational interventions for primary prevention of cancer: a cross-sectorial policy framework. *Environmental health perspectives*. 2013;121(4):420-6.
13. Partanen T, Chaves J, Wesseling C, Chaverri F, Monge P, Ruepert C, et al. Workplace carcinogen and pesticide exposures in Costa Rica. *International journal of occupational and environmental health*. 2003;9(2):104-11.
14. CAREX Canada. Pentachlorophenol -- Profile: CAREX Canada; 2015 [cited 2015 December 22]. Available from: <http://www.carexcanada.ca/en/pentachlorophenol/>.
15. Aragon A, Partanen T, Felkner S, Corriols M. Social determinants of workers' health in Central America. *International journal of occupational and environmental health*. 2011;17(3):230-7.

REFERENCIAS CONTINUADO

16. IARC. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. Volume 109: Outdoor Air Pollution. Lyon, France: WHO Press; 2015.
17. Hashim D, Boffetta P. Occupational and environmental exposures and cancers in developing countries. *Annals of global health*. 2014;80(5):393-411.
18. Chaves J, Partanen, T., Wesseling, C., Chaverri, F., Monge, P., Ruepert, C., Aragon, A., Kogevinas, M., Hogstedt, C., Kauppinen, T. TICAREX: Exposiciones laborales a agentes cancerigenos y plagucidas en Costa Rica. *Archivos de Prevencion de Riesgos Laborales*. 2005(8):30-7.
19. Blanco-Romero LE, Vega LE, Lozano-Chavarria LM, Partanen TJ. CAREX Nicaragua and Panama: Worker exposures to carcinogenic substances and pesticides. *International journal of occupational and environmental health*. 2011;17(3):251-7.
20. Espinosa Restrepo MT, Rojas Hurtado, M.P., Bernal Camacho, M.L., Araque Garcia, A., Velez Osorio, M., Lopez Camargo, J.M. Manual de agentes carcinogenos de los grupos 1 y 2A de la IARC, de interes ocupacional para Colombia. Bogota: Ministro de la Proteccion Social y Instituto Nacional de Cancerologia, 2006.
21. Ministerio de Salud y Proteccion Social & Instituto Nacional de Cancerologia. Plan Decenal para el Control del Cancer en Colombia, 2012-2021. Bogota: Ministerio de Salud y Proteccion Social & Instituto Nacional de Cancerologia, 2012.
22. UN. International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, Rev.3: United Nations; 1990 [cited 2016 April 5]. Available from: <http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?Cl=2>.
23. UN. International Standard Industrial Classification of All Economic Activities, Rev.4. New York: United Nations, 2008.
24. Hussmanns R. Statistical definition of informal employment: Guidelines endorsed by the seventeenth international conference of labour statisticians. 7th meeting of the expert group on informal sector statistics (Delhi group), New Delhi, 2-4 February 2004. Agenda item (i): Defining and measuring informal employment and methodologies for its measurement. Geneva: International Labour Office, 2004.
25. International Labour Organization (ILO). Regional Office for Latin America and the Caribbean. Programme for the Promotion of Formalization in Latin America and the Caribbean (FORLAC). Notes on formalization: Trends in informal employment in Peru 2004-2012. Geneva: ILO, 2014.
26. CAREX Canada. Canadian Workplace Exposure Database: CAREX Canada; 2015 [cited 2015 December 22]. Available from: http://www.carexcanada.ca/en/canadian_workplace_exposure_database/.
27. Instituto de la Seguridad Social, Santa Clara Hospital, y Universidad de Antioquia. Efectos pleuropulmonares y analisis de pruebas diagnosticas en trabajadores expuestos al asbesto: Evaluacion de la contaminacion ambiental en empresas de fibrocemento, textiles y materiales de friccion en Bogota y Medellin, 1989-1992. Medellin, Colombia: Editorial Lealon; 1993.
28. Cely-Garcia MF, Torres-Duque CA, Duran M, Parada P, Sarmiento OL, Breyse PN, et al. Personal exposure to asbestos and respiratory health of heavy vehicle brake mechanics. *Journal of exposure science & environmental epidemiology*. 2015;25(1):26-36.
29. Salazar N, Cely-Garcia MF, Breyse PN, Ramos-Bonilla JP. Asbestos exposure among transmission mechanics in automotive repair shops. *The Annals of occupational hygiene*. 2015;59(3):292-306.
30. Bravo V, Rodriguez T, van Wendel de Joode B, Canto N, Calderon GR, Turcios M, et al. Monitoring pesticide use and associated health hazards in Central America. *International journal of occupational and environmental health*. 2011;17(3):258-69.

REFERENCIAS CONTINUADO

31. Wesseling C, Aragon A, Elgstrand K, Flores R, Hogstedt C, Partanen T. SALTRA: a regional program for workers' health and sustainable development in Central America. *International journal of occupational and environmental health*. 2011;17(3):223-9.
32. ILO. Statistical update on employment in the informal economy. 2012.
33. International Labour Organization (ILO). *Informal Economy 2014* [cited 2016 June 29]. Available from: <http://ilo.org/global/topics/employment-promotion/informal-economy/lang--en/index.htm>
34. International Labour Organization (ILO). Regional Office for Latin America and the Caribbean. Programme for the Promotion of Formalization in Latin America and the Caribbean (FORLAC). Notes on formalization: Recent experiences of formalization in Latin America and the Caribbean. Lima: ILO, 2014.
35. Benavides FG, Wesseling C, Delclos GL, Felkner S, Pinilla J, Rodrigo F, et al. Working conditions and health in Central America: a survey of 12,024 workers in six countries. *Occupational and environmental medicine*. 2014;71(7):459-65.
36. Cunningham RN, Simpson CD, Keifer MC. Hazards faced by informal recyclers in the squatter communities of Asuncion, Paraguay. *International journal of occupational and environmental health*. 2012;18(3):181-7.
37. Gutberlet J, Baeder AM. Informal recycling and occupational health in Santo Andre, Brazil. *International journal of environmental health research*. 2008;18(1):1-15.
38. International Labour Organization (ILO). Department of Statistics. : ILO; 2014 [cited 2016 June 29]. Available from: <http://www.ilo.org/stat/lang--en/index.htm>
39. International Labour Organization (ILO). SIALC, una ventana de informacion: ILO; 2014 [cited 2016 June 29]. Available from: http://ilo.org/americas/programas-y-proyectos/WCMS_178569/lang--es/index.htm
40. CIHR. Knowledge Translation: About Us: Canadian Institutes of Health Research; 2015 [cited 2015 December 22]. Available from: <http://www.cihr-irsc.gc.ca/e/29418.html>.
41. FIOH. CAREX: International Information System on Occupational Exposure to Carcinogens 2013 [cited 2015 December 21]. Available from: http://www.ttl.fi/en/chemical_safety/carex/pages/default.aspx.
42. CAREX Canada [cited 2015 December 21]. Available from: <http://www.carexcanada.ca/>.
43. Van Tongeren M, Jimenez AS, Hutchings SJ, MacCalman L, Rushton L, Cherrie JW. Occupational cancer in Britain. Exposure assessment methodology. *British journal of cancer*. 2012;107 Suppl 1:S18-26.
44. Occupational Cancer Research Centre (OCRC). The human and economic burden of occupational cancer in Canada: OCRC; 2014 [cited 2016 June 29]. Available from: <http://www.occupationalcancer.ca/2011/the-human-and-economic-burden-of-occupational-cancer-in-ontario/>
45. PAHO. Plan of Action on Workers' Health (CD54/10 Rev. 1). 54th Directing Council, 67th Session of the Regional Committee of WHO for the Americas. Washington, D.C.: PAHO, 2015.

APÉNDICES

HOJA DE TRABAJO 1: Cómo identificar los carcinógenos prioritarios y los trabajadores potencialmente expuestos

1. ¿Cuáles son las industrias principales en su país? (e.g. ISIC Rev 4)

- Agricultura, silvicultura, pesca y caza
- Minería y extracción (incluye la extracción de petróleo y gas)
- Fabricación
- Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado
- Abastecimiento de agua; alcantarillado, gestión de desechos y actividades de remediación
- Construcción
- Comercio al por mayor y al detal; reparación de automóviles y motocicletas
- Transporte y almacenamiento
- Actividades de hospedaje y alimentos
- Información y comunicación
- Actividades financieras y de seguros
- Actividades de finca raíz
- Actividades profesionales, científicas y técnicas
- Actividades de servicios administrativos y de apoyo
- Administración pública y defensa; Seguridad Social obligatoria
- Educación
- Actividades de salud y trabajo social
- Artes, entretenimiento y recreación
- Otras actividades de servicio
- Actividades de hogares como patronos; actividades no diferenciadas de producción de bienes y servicios de los hogares para uso propio
- Actividades de organizaciones y entes extra-territoriales

2. Para cada industria importante en su país:

- a. ¿Cuáles son las exposiciones carcinógenas principales? (*IARC Monographs*). Identifique la documentación de soporte si es posible, por ejemplo informes del gobierno, estudios científicos, bases de datos de la medida de la exposición, encuestas, etc.
- b. ¿Cuáles son los grupos ocupacionales principales que se sabe o se sospechan que están expuestos a estos agentes carcinógenos principales identificados en la parte (a)? (v.g. *ISCO 2008* o *SOC 2010*). Como en la parte (a), identifique la documentación de soporte.
- c. ¿Aproximadamente qué proporción de trabajadores en cada industria y/u ocupación importante están expuestos a cada carcinógeno identificado en la parte (a)? Sus estimados se pueden basar en documentación de soporte y/o evaluación de un experto. También puede considerar los valores de proporción utilizados en otros proyectos CAREX y adaptarlos al contexto de su país.

INDUSTRIA PRINCIPAL	PRINCIPALES EXPOSICIONES CARCINÓGENAS	DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE	PRINCIPALES GRUPOS OCUPACIONALES EXPUESTOS	DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE	PROPORCIÓN ESTIMADA DE TRABAJADORES EXPUESTOS (%)	BASE PARA CALCULAR LA PROPORCIÓN EXPUESTA

INDUSTRIA PRINCIPAL	PRINCIPALES EXPOSICIONES CARCINÓGENAS	DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE	PRINCIPALES GRUPOS OCUPACIONALES EXPUESTOS	DOCUMENTACIÓN DE SOPORTE	PROPORCIÓN ESTIMADA DE TRABAJADORES EXPUESTOS (%)	BASE PARA CALCULAR LA PROPORCIÓN EXPUESTA

HOJA DE TRABAJO 2: Fuentes de información de la mano de obra

1. ¿Qué agencia recoge la información sobre la población trabajadora en su país o la enumera?

2. ¿Cuál es el año más reciente para el cual hay disponibles estadísticas sobre la población trabajadora en su país? ¿Hay información disponible sobre género y estado/ provincia/ región?

3. ¿Cómo se puede tener acceso a estadísticas sobre la población trabajadora en su país? Por ejemplo, estos datos pueden estar disponibles libremente en línea en el sitio Web del gobierno nacional, en una biblioteca de universidad, o datos específicos disponibles en una agencia estatal..

4. ¿Estas estadísticas incluyen a los trabajadores informales? ¿Qué otros tipos de trabajadores pueden estar excluidos o subestimados en estas estadísticas?

5. ¿Hay otras fuentes de datos que puedan ayudarle a cuantificar a los trabajadores informales? Considere recursos nacionales e internacionales, tales como [ILO](#).

6. ¿Cuáles son los esquemas de codificación industriales y ocupacionales usados en su país? Para CAREX, puede utilizar estas estructuras de clasificación o puede utilizar otros que sean relevantes a las actividades económicas en su país. A continuación algunos ejemplos de los sistemas de codificación industriales y ocupacionales usados en diversas jurisdicciones por todo el mundo:

Industria: [ISIC Rev. 4](#), [SIC 1987](#), [NAICS](#)

Ocupación: [ISCO 2008](#), [SOC 2010](#), [Lista de clasificaciones nacionales por los países examinados, 2012](#)

7. ¿Qué nivel de detalle sobre industrias y/u ocupaciones se pueden incluir en el proyecto CAREX de su país? Los estimados de exposición se pueden producir para industrias u ocupaciones amplias (v.g. uno o dos dígitos), las industrias o las ocupaciones detalladas (v.g. tres o cuatro dígitos), o las intersecciones detalladas de industria x ocupación en un nivel amplio o detallado. Considerar la manera en que se han clasificado las estadísticas de la población trabajadora en su país, así como el grado de confianza que tendría en el cálculo de la exposición en diferentes niveles de detalle.

