

Este es el primer estudio que documenta con detalle el estado de salud de la población trabajadora en los campos tabacaleros del norte de Nayarit. Sin embargo, este informe no constituye un análisis exhaustivo de las bases de datos, las cuales contienen más de 1 700 variables demográficas, socioeconómicas, ocupacionales y de salud, las cuales están disponibles para investigaciones ulteriores en las que se desee profundizar en el tema.

8.1 Inhibición de la acetilcolinesterasa eritrocítica (ACE)

Los bajos niveles en la actividad de la acetilcolinesterasa eritrocítica (ACE) entre la población entrevistada durante la cosecha del tabaco sugieren que hay contaminación por plaguicidas organofosforados y carbámicos en las comunidades donde se obtuvo la primera muestra de sangre. Este resultado es patente al comparar los niveles de ACE de la primera toma (obtenida durante la cosecha) y la segunda toma (considerada basal) obtenida durante un periodo de no exposición a OF y Cb. Solamente los jornaleros indígenas que regresaron a sus comunidades de origen mostraron una recuperación significativa en los niveles de ACE en la segunda toma, en tanto que el resto de los entrevistados, quienes residen permanentemente en la zona tabacalera, siguieron mostrando niveles bajos de ACE.

La hipótesis inicial del estudio establecía una conexión entre la exposición laboral a plaguicidas OF y Cb y la inhibición de la ACE. Sin embargo, todos los grupos analizados (independientemente de que estuvieran o no estuvieran trabajando en el tabaco en el momento de la entrevista) mostraron niveles bajos de ACE en el análisis de la primera muestra de sangre. La generalización de la exposición, característica de la contaminación ambiental, tuvo como consecuencia una reducción en la significación estadística de las diferencias encontradas en los niveles de ACE de los campesinos que estaban trabajando en la cosecha del tabaco, comparados con quienes no estaban trabajando en el tabaco.

Las prevalencias de sintomatología asociada con la exposición a OF y Cb apuntan en la misma dirección, ya que se registraron frecuencias similares entre quienes estaban trabajando y quienes no estaban trabajando en el tabaco, con predominio del dolor de cabeza, el malhumor, la irritación de ojos, problemas para oír, calambres abdominales, irritación de garganta, catarros o resfríos, nerviosismo y problemas de memoria.

Con base en la hipótesis que suponía una exposición significativamente mayor entre quienes estaban trabajando en el tabaco, el diseño del estudio estableció seis grupos o categorías previamente definidos para clasificar a los participantes: jornaleros indígenas,

jornaleros mestizos y ejidatarios que estaban trabajando en el tabaco en el momento de la entrevista; e indígenas, mestizos y ejidatarios que no estaban trabajando en el tabaco en el momento de la entrevista. Estos tres últimos grupos no constituyeron grupos de control, ya que no fueron pareados por edad y sexo. Con la segunda toma de sangre, cada individuo con dos análisis de sangre se convirtió en su propio control.

Hay dos tipos de colinesterasas, la eritrocítica y la plasmática; esta última sugerida como un indicador más sensible para comunidades con baja exposición. Pero debido a que el uso intensivo de plaguicidas organofosforados y carbámicos en el cultivo del tabaco implica una alta exposición en las comunidades de la zona de Nayarit, elegimos como biomarcador la acetilcolinesterasa eritrocítica que, además, se recupera más lentamente después de la exposición.

La imposibilidad de prever quiénes de entre los jornaleros indígenas bajarían a trabajar en la costa y en qué momento lo harían, no permitió obtener los niveles de ACE basales de este grupo, mediante una toma de sangre previa a su traslado a los campos tabacaleros y, por lo tanto, anterior a la exposición a OF y Cb. En el caso de los jornaleros mestizos y ejidatarios que viven permanentemente en la zona tabacalera, tampoco era plausible que los niveles de ACE fueran considerados *basales* dado que, por la fragmentación y la asincronía en el cultivo, era muy probable que los campesinos estuvieran expuestos aunque no hubieran comenzado a trabajar aún en el tabaco. Un tercer elemento a considerar respecto a los valores basales es que la población objeto de este estudio no fueron solamente los campesinos que manejan directamente plaguicidas –aplicadores, mezcladores, bandereros, etcétera– sino la población en su conjunto (que vive o trabaja en la zona). Por lo tanto, no se podían aplicar estrictamente las directrices que indican que debe obtenerse una muestra de sangre al inicio de la jornada de trabajo (basal) y otra después de la jornada.

Ya que era imposible e inútil, dada la generalización de la exposición, obtener los niveles de ACE antes del contacto con los plaguicidas, se decidió obtener una segunda muestra de sangre en un periodo de no exposición teórica a plaguicidas y considerar esta segunda toma como valor basal. Para ello, se localizaron en sus comunidades de origen a los jornaleros indígenas migrantes que habían participado en la primera etapa y a los jornaleros mestizos y ejidatarios que residían en la zona tabacalera. Esta segunda toma se realizó durante los meses previos al inicio del ciclo del tabaco, periodo en el que (por lo menos teóricamente) no hay utilización de plaguicidas OF y Cb.

Los procesos de fragmentación de las superficies de cultivo, reducción del control y asincronía de las aplicaciones, descritos en el capítulo 5 de este informe, prolongan y generalizan el ciclo de exposición, de modo que para obtener los valores basales de ACE de la población que habita en la zona tabacalera sería necesario que radicarán durante tres o cuatro meses en poblaciones fuera de dicha zona.

Es muy probable que los valores de ACE de todas las personas entrevistadas la segunda vez en la zona tabacalera no constituyan realmente valores basales y que solamente los niveles obtenidos de las muestras de sangre de los jornaleros indígenas entrevistados en sus comunidades de origen puedan ser considerados como valores basales. Otra posibilidad apunta a que los resultados sí puedan ser considerados basales pero que estén deprimidos crónicamente, por la reducción lenta y permanente en los niveles de la ACE producida por la exposición prolongada a OF y Cb (Coye *et al.*, 1986).

A diferencia de la colinesterasa plasmática o sérica, no se han reportado diferencias significativas en los niveles de la acetilcolinesterasa eritrocítica en población no expuesta analizada por edad y sexo (Henaó y Corey, 1991). Esto permite plantear que, de acuerdo con los resultados consignados en el capítulo 3, los niños menores de 15 años están más expuestos a plaguicidas OF y Cb que los adultos, dado que la comparación entre ambos grupos –niños y adultos– arrojó diferencias estadísticamente significativas. Lo mismo ocurrió en la comparación por sexo, siendo las mujeres quienes presentaron los niveles menores de ACE.

De todos los grupos analizados por edad, sexo y categoría, las niñas jornaleras indígenas presentaron la mayor inhibición en los niveles de ACE.

Considerando que la exposición a plaguicidas organofosforados y carbámicos en la zona tabacalera del norte de Nayarit es generalizada, resulta muy difícil establecer el perfil de exposición. Las diferencias de ACE entre las categorías son mínimas durante la cosecha del tabaco. Lo mismo ocurre al analizar las condiciones de habitación y el consumo de agua. En este último aspecto se encontró un resultado contradictorio con la literatura y la experiencia previa de los investigadores, ya que quienes consumieron agua proveniente del río Santiago y de los canales de riego (presumiblemente más contaminados con plaguicidas organofosforados, carbámicos y organoclorados) presentaron mayores niveles de acetilcolinesterasa eritrocítica que quienes bebieron o utilizaron agua descrita como “embotellada” por los entrevistados. El resultado es congruente con el citado por Henaó y Corey en 1991, pero no fue posible establecer contacto con los investigadores que registraron niveles altos de ACE en personas expuestas a plaguicidas organoclorados. Algunos organoclorados estaban aún en uso en la zona tabacalera por lo menos durante el periodo en que se realizó el trabajo de campo¹ (véase anexo 1, *Plaguicidas usados en el cultivo del tabaco en Nayarit 1987-2001*).

¹ Samuel Henaó informa del trabajo de F. Kaloyanova (“Toxicity of selected groups of pesticides: organophosphates”. in: *Toxicology of pesticides*. Copenhagen, Denmark, World Health Organization, Regional Office for Europe, 1982. Health Aspects of Chemical Safety; Interim Document No. 9, pp. 133-144), en el que se informó de niveles altos de la acetilcolinesterasa eritrocítica en población expuesta a organoclorados.

En relación con los resultados obtenidos del cruce de las variables *consumo de agua* y *niveles de ACE* es necesario considerar que los plaguicidas organofosforados y carbámicos se degradan por hidrólisis, lo que implica que, aunque las fuentes de agua estén contaminadas por estos plaguicidas, las personas están entrando en contacto con los compuestos químicos resultantes de la degradación y no con las sustancias originales. Evaluar el tipo de sustancias resultantes de la degradación por hidrólisis y sus efectos en la salud de las personas expuestas a ellas escapa a los límites del presente estudio.

Otro aspecto que se debe considerar es el origen del agua “embotellada” considerada por los participantes como sinónimo de agua “purificada”. Se sabe que las autoridades de salud de la zona utilizan el insecticida temefós, un organofosforado comercializado con la nombre *Abate*, para matar larvas del mosquito *Aedes aegypti* –transmisor del dengue– en los pozos de donde se obtiene el agua que se lleva a las parcelas para el consumo de los jornaleros.

Todos estos aspectos contribuyen a la confusión en los resultados del cruce entre ACE y consumo de agua.

8.2 Fuentes de error

Las siguientes son algunas fuentes de error que deben ser discutidas. Es posible que durante la recopilación de la información los entrevistados hayan preferido no contestar correctamente debido a que identificaban a los investigadores como personas que trabajan en favor de la adopción de precauciones frente al peligro que representan los plaguicidas. Esto pudo conducir, como se señala en las secciones correspondientes de este informe, a un subregistro del uso de plaguicidas o a una sobrevaloración de las medidas de precaución adoptadas (por ejemplo: decir que sólo consumían agua embotellada).

A pesar de que se cuidó escrupulosamente la traducción al *wixárika* de todos los cuestionarios y se mantuvo la presencia de traductores tanto durante las entrevistas como en los exámenes físicos, otros sesgos pueden provenir de la comunicación intercultural entre los investigadores, el personal del trabajo de campo y los jornaleros indígenas. La información sobre el consumo de peyote y el tabaco *macuche* son ejemplos de este posible sesgo.

El Instituto de Salud, Ambiente y Trabajo (ISAT) alertó en su informe (Santos Burgoa, 1998:137), sobre la posibilidad de que los datos obtenidos en relación con la desnutrición de los niños y la salud materno-infantil no sean precisos, dado que el estudio no fue diseñado expresamente para evaluar estos aspectos. Sin embargo, se considera que al complementar la información sobre desnutrición con el análisis de las series de datos de hemoglobina en la primera y segunda toma se ha podido ofrecer un cuadro más completo sobre la situación

de desnutrición prevaleciente en la zona y la población estudiada. En relación con la salud materno infantil ha quedado una matriz sobre embarazos, abortos y salud del producto que puede ser consultada por los interesados, en ulteriores investigaciones.

Otro posible sesgo señalado por el ISAT es la dificultad para establecer la temporalidad de las exposiciones en relación con la toma de sangre (Santos Burgoa, 1998:137). En la introducción al capítulo 5 se señalaron los procesos que transforman la exposición laboral en exposición ambiental; y, tanto en la metodología como en este capítulo, se ha justificado la elección de la acetilcolinesterasa eritrocítica como biomarcador por su mayor sensibilidad en el caso de comunidades con alto nivel de exposición. En síntesis, se considera que en cuanto el jornalero migrante llega a la zona tabacalera, comienza a exponerse a los plaguicidas OF y Cb; por eso, se analizaron los niveles de ACE en función del número de días que el entrevistado llevaba trabajando en el tabaco. En el caso de los jornaleros mestizos y ejidatarios que radican permanentemente en la zona, se consideró que la exposición se inicia en cuanto comienza el ciclo de cultivo en planteros y se intensifica cuando se inicia el cultivo en las parcelas.

El error de funcionamiento detectado en el termómetro interno del EQM, cuyas lecturas son indispensables para ajustar la medición de niveles de ACE, fue corregido como se explica en el capítulo de este informe sobre metodología. Las tendencias en los resultados obtenidos por el ISAT con los datos sin corregir por temperatura, fueron similares a las obtenidas una vez que se aplicaron los factores de corrección, acentuándose en los aspectos más evidentes, por ejemplo, en el hecho de que fueron los jornaleros indígenas quienes mayor recuperación mostraron en la segunda medición de los niveles de ACE.

A pesar de la poca sensibilidad de los instrumentos utilizados en este estudio para evaluar los daños neurológicos y neurosicológicos de la exposición a OF y Cb, los resultados obtenidos alertan sobre la gravedad de la situación en la zona, como se explica en el capítulo 7 de este informe. Sin embargo, como lo señala el ISAT (Santos Burgoa, 1998:138), sería deseable que, en ulteriores investigaciones, personal especializado realizara la evaluación neurológica de la población participante en el estudio utilizando pruebas estandarizadas.

8.3 Evaluación indispensable

Hay una ausencia total de monitoreo para proteger la salud de los campesinos que trabajan en el tabaco y la de la población que vive en esta zona intensamente contaminada. Las medias poblacionales establecidas en este informe no pueden ser consideradas como valores “normales” debido a que (como se establece en las comparaciones del capítulo 4) quienes residen permanentemente en la zona tabacalera podrían estar presentando una disminución lenta y continua en sus niveles de ACE, dado que el periodo de recuperación de la enzima (es decir, el tiempo que transcurre entre el final de un ciclo de cultivo y el comienzo del siguiente) es muy corto, entre tres y cuatro meses.

Aunque existen diversos estudios al respecto, está fuera de los límites de este estudio establecer las consecuencias que puede tener para la salud de los campesinos del tabaco un periodo de inhibición prolongada de las colinesterasas que, en el caso de quienes habitan y trabajan en el norte de Nayarit, podría ser de nueve meses cada año. Esta evaluación, por lo demás indispensable, debería ser emprendida de inmediato por las autoridades de salud de la entidad y de la federación.