

## EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN Y PERSPECTIVAS DE INCIDENCIA SOCIAL EN TICUL, YUCATÁN: ACTIVIDADES PRODUCTIVAS EMBLEMÁTICAS Y SALUD AMBIENTAL INFANTIL

Norma Elena Pérez Herrera<sup>1\*</sup>, Javier Becerril García<sup>2</sup>, Francisco Iván Hernández Cuevas<sup>3</sup>, Javier Humberto Perera Ríos<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Facultad de Medicina, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY), <sup>2</sup> Facultad de Economía, UADY, <sup>3</sup> Estancia Posdoctoral CONACYT-UADY.

\* [norma.perez@correo.uday.mx](mailto:norma.perez@correo.uday.mx)

Palabras clave: salud comunitaria, sustentabilidad, responsabilidad social universitaria

Ticul, municipio de Yucatán, México, es una región de emergencia ambiental (REA) [a] donde convergen tres actividades económicas productivas: elaboración de zapatos, alfarería y agricultura. Éstos se desarrollan en un contexto socioeconómico y cultural complejo y se usan materias primas y sustancias potencialmente peligrosas tanto para la salud humana como ambiental. Es importante estudiar el riesgo de daños a la salud pública, en especial para los niños, y su relación con el uso de sustancias peligrosas en estos procesos productivos, así como diseñar acciones que incidan en la protección de la salud ambiental.

La participación comunitaria es clave para incorporar elementos como la percepción de peligros o riesgos, el intercambio de saberes y la generación de propuestas conjuntas. El objetivo de este artículo es la divulgación de las experiencias y acciones de investigación,

vinculación y responsabilidad social, así como de los aportes al conocimiento y las perspectivas de incidencia social en un contexto de sustentabilidad, relacionadas con la salud ambiental infantil y las actividades económicas emblemáticas de Ticul, específicamente con la actividad zapatera.

El Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) muestra que el 61% de la población de Ticul vive en condiciones de pobreza [1]. Por otro lado, la producción zapatera artesanal y familiar en Ticul es reconocida a nivel regional y nacional. El proceso de manufactura de zapatos incluye etapas desde el almacén de materiales, el corte de telas, pieles y forros, el montado de los mismos empleando máquinas de coser o pegamentos, ensuelado con el uso de lijadora, parrilla eléctrica y pegamentos, el acabado del producto final se

realiza con lacas, pinturas, gasolina, *thinner* y barniz [2].



Cartografía social comunitaria en Ticul Yucatán (elaboración propia, 2021).

Los alfareros elaboran artesanías de barro como floreros, animales, macetas, fuentes y alcancías. La producción de las piezas inicia con la extracción del *sascab* (término de origen maya usado en la península de Yucatán para llamar al material de roca calcárea poco resistente de caliza compuesta) y barro. Las siguientes etapas son la preparación y modelado (empleando manteca y agua), el acabado, secado y horneado (principalmente en hornos a base de leña), y finalmente la decoración (la cual se hace con pinturas vinílica y de esmaltes, disolventes y barniz o sellador) [2].

La producción agrícola comprende la siembra, deshierbado, fumigación, riego y cosecha. Las plagas son una de las mayores

preocupaciones para los agricultores, quienes usan remedios naturales y agroquímicos para combatirlas, aunque éstos pueden ser peligrosos para la salud [2]. Los plaguicidas (los llamados “líquidos”) son peligrosos para el ser humano y requieren un manejo especial que es importante dar a conocer a los agricultores y sus familias para prevenir riesgo de daños a la salud y al ambiente.

## RIESGOS NO PERCIBIDOS

Las actividades zapatera, alfarera y agrícola se caracterizan por ser intensivas en mano de obra, de baja tecnificación y con la participación de los miembros del hogar, incluyendo a los niños en

algunas etapas del proceso. Encontramos que, en la manufactura de calzado, los niños pueden participar en la etapa de montado, pegando cintas o adornos, y en el acabado, pintando o limpiando las piezas con solventes (*thinner*) y gasolina, o usando lacas para dar el acabado final a los zapatos. Por lo tanto, los niños podrían estar en contacto o expuestos a las sustancias tóxicas que se encuentran en los insumos utilizados [3].

Una de estas sustancias y de mayor preocupación para la salud pública es el benceno, relacionado con síntomas como dolor de cabeza, mareo, confusión, temblores, sueño, irritación de los ojos, piel y tracto respiratorio. El benceno también afecta la formación de las células de la sangre y disminuye las defensas, pero, sobre todo, es carcinogénico para los seres humanos [4]. Por lo tanto, resulta preocupante que la población no perciba estos riesgos para la salud de los niños por respirar o tocar estos productos [2].

En la alfarería, los niños apoyan en la decoración, en la que se aplica pintura vinílica y de esmalte, además de que se usan disolventes, barniz o sellador. No se perciben riesgos de daños a la salud en los niños por el uso de estos productos para decorar las piezas, pero sí se piensa que en todas las demás etapas previas existe el riesgo de accidentes, problemas respiratorios, fiebre, alergias, lagrimeo, falla renal, neumonía o cáncer [2].

Por definición, los plaguicidas son sustancias que se diseñaron para prevenir o destruir plagas, ya sea las que transmiten enfermedades por vectores como los mosquitos o aquellas que dañan los cultivos, pero también pueden afectar la salud humana y del ambiente. En Yucatán, el manejo de plaguicidas por los agricultores se ha

relacionado con alteraciones en la calidad espermática [5].

Los agricultores de Ticul reconocen que su actividad productiva, en específico la preparación y aplicación de plaguicidas en los cultivos, es una actividad riesgosa para la salud infantil, por lo que los niños no participan en ella, pero sí apoyan en otras actividades como sembrar, chapear, regar y cosechar en las parcelas donde se fumiga con los plaguicidas, por lo que están potencialmente expuestos a ellos [2].

## SALUD AMBIENTAL INFANTIL

La salud ambiental es un componente importante de la salud pública y comprende aquellos elementos externos al organismo humano, como los físicos, químicos y biológicos. Estudios de investigación mixtos, multi- y transdisciplinarios, realizados por nuestro grupo, muestran que las actividades económicas productivas de Ticul incorporan elementos sociales, socioeconómicos, culturales, ambientales y biológicos que favorecen el riesgo de exposición potencial a sustancias tóxicas, y que la población infantil es el grupo más vulnerable.

El basurero, la zona agrícola y las colonias que concentran talleres zapateros y alfareros son sitios de preocupación para la salud ambiental [2]. Recientemente encontramos que niños de familias zapateras están expuestos a benceno, por indicios de su eliminación en la orina; las concentraciones más altas se observaron en los niños en cuya vivienda se encuentra un taller zapatero. Además, se encontraron niveles de

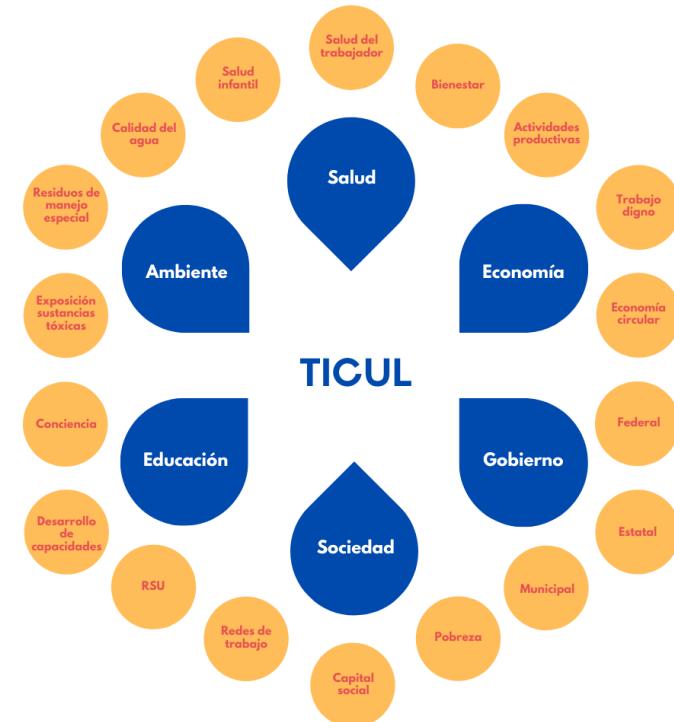
proteínas en la orina relacionadas con daño renal [3].

## EXPERIENCIAS DE INVESTIGACIÓN

El modelo de Responsabilidad Social Universitaria (RSU) de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) contempla la gestión social del conocimiento, la participación social, la formación profesional y ciudadana y la gestión responsable en los ámbitos social, económico y ambiental. Así, el Cuerpo Académico de Salud Pública (CASP) de la UADY contribuye a la RSU, desarrollando investigación aplicada, formando

recursos humanos y generando conocimientos socialmente útiles para atender problemas ambientales en comunidades de Yucatán, incluyendo Ticul.

Estas actividades de investigación aplicada del CASP se han potenciado desde 2015, gracias a la vinculación con otros cuerpos académicos y con la Red Temática de Salud Ambiental Infantil y la Red de Toxicología de Plaguicidas del CONACYT, que integran los esfuerzos de grupos de investigación de universidades y centros de investigación de todo el país, los que se han sumado al trabajo de investigación e incidencia social en Ticul.



Actores clave del proyecto Pronaces REA-Ticul (elaboración propia, 2021).

## PERSPECTIVAS DE INCIDENCIA SOCIAL

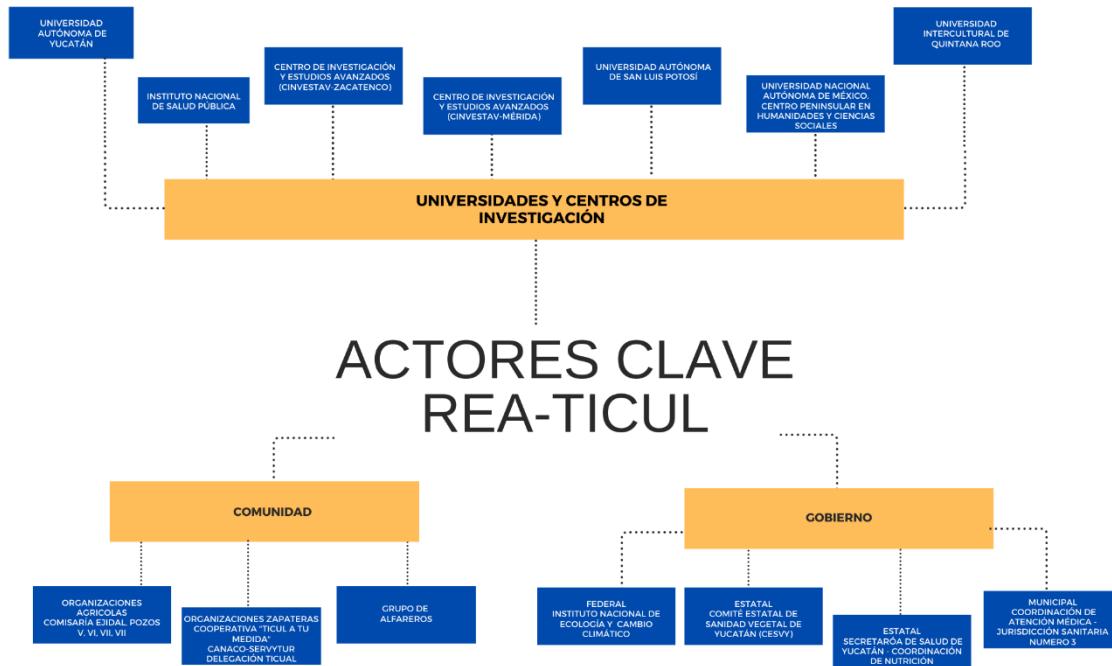
Ticul representa una comunidad, como muchas en el país, con riesgos para la salud humana y ambiental, relacionados con el desarrollo económico en un contexto sociocultural de pobreza, baja percepción del riesgo y vulnerabilidad. Este contexto requiere ser abordado con proyectos de investigación participativa e incidencia social y en salud, que implique la gestión social del conocimiento y el respeto a los derechos de los niños a un ambiente sano.

La realidad es compleja, por lo que, para reducir al máximo el sesgo en el análisis de la relación de exposición de la población infantil con las sustancias tóxicas de los productos químicos, se propuso un estudio de investigación e incidencia multidisciplinario, intercultural –involucrando mujeres y hombres, hablando su idioma local: Maya, quienes son identificados como actores clave–, con rigor científico y tecnológico, a través del uso de métodos mixtos (cuantitativos participativos y cuantitativos robustos), y de carácter intergubernamental, es decir, involucrando los tres niveles de gobierno en México: municipio, estado y federación.

Para ello, se integró un equipo multidisciplinario, integrado por la UADY, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados, la Universidad Autónoma

de San Luis Potosí, el Instituto Nacional de Salud Pública, la Universidad Nacional Autónoma de México y el Centro Peninsular en Humanidades y Ciencias Sociales. También se tiene la colaboración de actores clave de Ticul: sector agrícola, industria del calzado y alfarería; Servicios de Salud de Yucatán e Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. El proyecto actualmente se encuentra en etapa semilla, con financiamiento del FORDECYT-CONACYT [b], y se prepara una segunda etapa de investigación e incidencia social.

Una de las propuestas de solución a la problemática de residuos sólidos urbanos se basa en los principios de la economía circular, la cual busca poner fin al proceso productivo lineal de “extracción-transformación-uso-eliminación”, sustituyéndolo por otro que sea “restaurador, reparador y regenerativo”, es decir, que la materia prima, los productos y los servicios mantengan su valor y utilidad de forma permanente en su ciclo de vida. Particularmente para el caso de ciertos residuos generados por la industria zapatera (suelas, tacones, bases, retacería), éstos tienen la capacidad de ser reciclados para la generación de nuevos insumos que se incorporen de nueva cuenta al proceso productivo, de tal forma que se le da un segundo uso a la materia prima y se reduce la demanda de material virgen, promoviendo así la conservación del medioambiente.



Contexto y contribución del proyecto Pronaces REA-Ticul (elaboración propia, 2021).

## REFLEXIONES FINALES

El enfoque inter-, multi- y transdisciplinario de la investigación propuesta con métodos mixtos permite tener un abordaje más amplio de la problemática ambiental, social y económica de Ticul. Se refleja en alternativas y propuestas centradas en las necesidades inmediatas de la comunidad, procurando alcanzar el desarrollo económico, la promoción de la salud ocupacional y el cuidado de la salud ambiental.

La participación comunitaria, así como de los actores clave, es fundamental para el accionar,

aplicación y eficiencia de las propuestas de solución a las problemáticas encontradas.

## AGRADECIMIENTOS

Al FORDECYT-CONACYT por el apoyo brindado al proyecto 309320.

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> CONEVAL. (2017). *Informe anual sobre la situación de pobreza y rezago social* (página web).  
[http://www.dof.gob.mx/SEDESOL/Yucatan\\_089.pdf](http://www.dof.gob.mx/SEDESOL/Yucatan_089.pdf)
- <sup>2</sup> May F. (2018). *Estudio comunitario sobre salud ambiental infantil en sitios potencialmente contaminados de Ticul, Yucatán*. Tesis de Maestría, Posgrado Institucional en Ciencias de la Salud. Mérida, Yucatán: Universidad Autónoma de Yucatán.
- <sup>3</sup> Pérez-Herrera N., Díaz de León-Martínez L., Flores-Ramírez R. y colabs. (2019). Evaluation of Benzene Exposure and Early Biomarkers of Kidney Damage in

Children Exposed to Solvents Due to Precarious Work in Ticul, Yucatán, México. *Annals of Global Health*, vol. 85, núm. 1, art. 94.

- <sup>4</sup> Organización Mundial de la Salud. (2019). *Exposure to benzene: a major public health concern*.  
<https://www.who.int/publications/item/WHO-CED-PHE-EPE-19.4.2>

- <sup>5</sup> Pérez-Herrera N., Polanco-Minaya H., Salazar-Arredondo E. y colabs. (2008). PON1Q192R genetic polymorphism modifies organophosphorous pesticide effects on semen quality and DNA integrity in agricultural workers from southern Mexico. *Toxicology and Applied Pharmacology*, vol. 230, núm. 2, pp. 261-268.

<sup>a</sup> Una región de emergencia ambiental es aquella en la que prevalecen problemas graves de contaminación que ponen en riesgo a los ecosistemas y a la salud humana.

<sup>b</sup> Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación, programa perteneciente al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.