

Mercurio: Percepción centroamericana sobre su riesgo y el manejo esperado por actores del eje hogar-comunidad-país

Mercury: Central American perception of its risk and the expected management by actors of the household-community-country axis

Óscar Campos-Guevara

Universidad de Costa Rica,

oscar.camposguevara@ucr.ac.cr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1288-8193>

María Marta Camacho Álvarez

Universidad de Costa Rica,

mariamarta.camacho@ucr.ac.cr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5723-2601>

Diego Armando Retana Alvarado

Universidad de Costa Rica,

diegoarmando.retana@ucr.ac.cr

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9404-2070>

Luis Diego Quirós-Gómez

Universidad de Costa Rica,

luis.quirosgomez@ucr.ac.cr

Resumen.

Se busca determinar tendencias generales respecto a la percepción del riesgo que plantea el mercurio a la salud pública en Costa Rica, Guatemala y Nicaragua, y el papel que cumplen las distintas unidades demográficas/sectores sociales en su manejo. Esto con el propósito de compararlas con fuentes que las respalden, complementen o contradigan para colaborar así con el diseño de una estrategia colectiva e integral para la promoción de la salud. Se realizó un estudio mixto en el que se aplicó un cuestionario a los participantes de los cursos de mercurio "Educación en salud ambiental para el control de la contaminación por mercurio, la exposición y el riesgo a la salud", ESAM 2020-2021 que desarrolló e implementó la Universidad de Costa Rica, Sede Rodrigo Facio, posterior a cada uno de sus módulos. Las respuestas se clasificaron manualmente en una serie de categorías estadísticas excluyentes y, para la comparación, se realizó una revisión de la literatura existente y relevante. Se observan las siguientes tendencias generales: "compra, reducción y sustitución de productos con mercurio" es relacionado con el ámbito doméstico, "clasificación y manejo de residuos que contengan mercurio" y "procesos de educación ambiental" se asocian con el ámbito comunal y "toma de medidas a nivel institucional, legal, reglamentario o con respecto al Convenio de Minamata" y "articulación entre la empresa estatal y privada" se asocian con el ámbito nacional. El análisis respectivo, apoyado en la literatura, no solo valida la postura de los

participantes, sino que evidencia la existencia de otras posturas no mencionadas. Solo mediante la colaboración coordinada de todas las unidades demográficas es que puede abordarse la problemática del mercurio. La educación ambiental representa un eje fundamental para desarrollar actitudes y hábitos sostenibles que contribuyan al equilibrio del sistema natural y el bienestar social.

Palabras clave.

Mercurio, Convenio, Minamata, Educación ambiental, Gobierno, Centroamérica.

Abstract.

To determine general tendencies related to mercury's risk perception on public health in Costa Rica, Guatemala and Nicaragua, and the role each demographic unit/social sector plays in this risk management. By doing so, the study would then be able to compare the tendencies with literary sources that backed them up, complemented or contradicted them and aim to collaborate with the design of an integral and collective strategy for health promotion. As part of a mixed study, a survey was applied to all participants of the mercury courses "Environmental health education for the control of mercury contamination, exposure and risk to health", ESAM 2020-2021 developed and implemented by the University of Costa Rica, Rodrigo Facio campus, after each one of their modules. Provided answers were manually classified into a series of exclusive statistical categories. For the comparison, a relevant and current literature review was conducted. The following general tendencies were observed: "acquisition, reduction and substitution of mercury including products" was related to the domestic context, "classification and managing/disposal of mercury including residues" and "processes of environmental education" were associated with the community context, and "institutional, legal, reglementary or Minamata Convention-related measures" and "articulation of public and private sectors" were related to the national context. The upcoming, literature-based analysis not only validates respondents' point of view, but also validates all other relations and associations which were not popular amongst respondents or where not mentioned altogether. Only through coordinated efforts and collaboration amongst all involved demographic units will the mercury problematic be addressed successfully. Environmental education represents a fundamental axis to develop sustainable attitudes and habits that contribute to the balance of the natural system and social well-being.

Keywords.

Mercury, Convention, Minamata, Environmental education, Government, (Central)America.

Recepción: 04/10/2022 - Aceptación: 16/12/2022

Para citar este artículo / To reference this article / Para citar este artigo

Campos-Guevara, O., Camacho-Álvarez, M. M., Retana-Alvarado, D. A., & Quirós-Gómez, L. D. (2022). Mercurio: Percepción centroamericana sobre su riesgo y el manejo esperado por actores del eje hogar-comunidad-país. *Revista Latinoamericana de Educación Científica, Crítica y Emancipadora (LadECiN)*, 1(2), 01-26. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8077726>



Introducción

El interés de la educación superior por fortalecer el análisis, la discusión y la participación en la solución de los problemas nacionales, así como el desarrollo de capacidades y la consolidación de la acción social, formaron parte de las políticas institucionales 2016-2020 de la Universidad de Costa Rica (UCR). En las del 2021-2025, velando de nuevo por las necesidades sociales, se señala el deseo de propiciar espacios de diálogo que busquen promover el bienestar nacional e internacional, al mismo tiempo que se transfiere el conocimiento generado y se fortalece la dimensión ambiental en las actividades universitarias. Así se espera que la institución contribuya una vez más con el desarrollo técnico-científico, sociocultural y ambiental de la región (Consejo Universitario, 2021).

En cumplimiento con dichas políticas, la UCR (en el marco de su Proyecto de acción social ENLACE: plan UCR-MEP para la inclusión educativa TC-722) lideró el primer conversatorio sobre el mercurio denominado: "El riesgo del uso del mercurio y el esfuerzo de un país para su erradicación" con el apoyo del Ministerio de Educación, el Ministerio de Ambiente y Energía, las demás universidades estatales costarricenses y la empresa privada. A este conversatorio; donde se rescataron las consecuencias y aprendizajes del desastre ocurrido en la Bahía de Minamata, Japón; le siguió la organización del "Campamento didáctico para el aprendizaje de la química y sus implicaciones medio ambientales" (2019). Complementario a este proceso, se observó la necesidad de un crear un curso en educación ambiental y salud pública exclusivamente dedicado a la problemática que el mercurio representa.

Entre 1932 y 1968 se liberaron aproximadamente 21 toneladas de mercurio a la Bahía de Minamata. La existencia natural del mercurio fue, una vez más, insuficiente para explicar la ola masiva de intoxicaciones registradas. Es solo cuando se introduce el componente humano; i.e., la industria que lo aísla de su medio y lo desecha, la actividad pesquera y comercial por la que la bahía era famosa, y la falta de regulación estatal; que se puede entender la escala del evento epidemiológico. Con cientos de víctimas fatales y cerca de 50 mil afectadas (Chamizo, 2018), el

desastre en Minamata ejemplifica perfectamente lo que la negligencia humana puede ocasionar si coincide con la inherente amenaza de la naturaleza.

Lo que sucedió en Japón hace ya medio siglo, no obstante, no debería nunca tratarse como un fenómeno aislado o distante de nuestra realidad. En latitudes más cercanas, puede utilizarse el caso de Perú a modo de ejemplo. Desde 1990, la nación sudamericana ha visto crecer sus actividades mineras de forma exacerbada. De acuerdo con el informe presentado por Buitelaar a la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) en el 2001, dicho crecimiento no solo fue parte de una mejora lógica y progresiva; sus yacimientos ya le habrían permitido convertirse en el “segundo productor mundial de plata y el tercero en estaño” (Buitelaar, 2001); sino que incursiones puntuales como la de Yanacocha contribuyeron a posicionar al oro como el mayor producto de exportación de la década.

Fue precisamente en esta incursión de Yanacocha, ubicada en la región andina de Cajamarca y denominada la más grande de América Latina, que Arana-Zegarra documenta, en el año 2000, el derrame de 150 kg de mercurio metálico que un camión transportaba con escasas medidas de seguridad y que afectaría a más de mil campesinos. Aún 8 años después del suceso, el autor confirma que la población afectada seguía experimentando secuelas provocadas por el incidente y, por su parte, el Ministerio de Salud peruano confirma la presencia de mercurio en las viviendas de la zona. La empresa responsable, sin embargo, insistió en calificar este acontecimiento como algo superado (Arana-Zegarra, 2009).

Al extrapolar el fenómeno todavía a un nivel más cercano, ya en propio suelo costarricense, se puede hablar de la minería de oro en la zona de Crucitas. Si bien ya existía un precedente de actividades mineras, fue en el 2017 que se empiezan a registrar casos de minería artesanal ilegal (MINAE, 2018). Esta minería, se logra demostrar, utiliza mercurio para amalgamar el oro y extraerlo de las piedras. Lo más preocupante, dice el MINAE, es que las fincas y localidades en que se da esta extracción corresponden a humedales y manglares, en donde la escorrentía y lixiviado están próximos a llegar a cuerpos grandes de agua; todos desembocan en el Río San Juan y eventualmente en el Mar Caribe. Es en esta cuenca hidrográfica

que los sedimentos contaminados podrían contribuir a un proceso lento pero progresivo de biomagnificación, afectando a las especies de la zona y llegando a niveles tróficos con impacto significativo en la dieta de asentamientos humanos.

Víctimas inocentes y una cuestionable o aún rudimentaria gestión gubernamental parecen ser los denominadores comunes en todos los casos. Motivada por las posturas permisivas y de inacción que los actores políticos se caracterizaron por perpetuar alrededor del mundo, la ONU se propone crear un convenio internacional que regulara, finalmente, los usos antropogénicos que se le daban al mercurio. Es así como, en el 2013, indica Solano (2018), Costa Rica firma el primer documento vinculante en la materia, el Convenio de Minamata, y lo ratifica tres años más tarde con la publicación y entrada en vigor de la Ley 9391. La OMS, no obstante, no se conformó con detallar protocolos de bioseguridad, transporte o disposición de los residuos, sino que ambiciosa y tempranamente apostó a un modelo de compromiso estatal que cubriera por completo el ciclo de vida del mercurio (Sun, 2017). Con más de 125 países firmantes en la actualidad, este busca reducir la importación-exportación entre países; i.e., compraventa entre sectores del mercado; de todo aquel equipo que se manufacture con mercurio o lo incluya como componente final (Solano, 2018).

Es precisamente en el marco de esta coyuntura internacional y de los esfuerzos varios de entes supranacionales que Costa Rica decide asumir en años recientes el compromiso de acción para lidiar con esta problemática. Así, se entiende la necesidad de elaborar el curso ESAM como parte de las medidas concretas y dirigidas que pretenden concientizar sobre la importancia del control de esta sustancia desde la óptica didáctica de la Educación para la Salud (EpS); recibe incluso una declaratoria de interés en el 2021 por parte del Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica (MINAE). Asimismo, se enmarca en el modelo de la prevención y promoción del bienestar humano y ambiental, fungiendo como valioso ejemplo interdisciplinario de este concepto cada vez más comprensivo de la salud.

Marco Teórico

Con tal de analizar los resultados extraídos de los cursos “Educación en salud ambiental para el control de la contaminación por mercurio, la exposición y el riesgo a la salud” (ESAM) 2020-2021, resulta primero de utilidad caracterizar la naturaleza tóxica del mercurio y el riesgo que sus compuestos plantean para la salud humana. A diferencia de ciertos metales esenciales; por ejemplo, cobre, molibdeno, selenio, hierro, zinc, manganeso, entre otros; los rastros de mercurio no juegan un papel normal o fisiológico dentro del organismo humano. Por el contrario, el mercurio se bioacumula y, al superar un determinado umbral, ejerce sus efectos deletéreos sobre sistemas orgánicos, al desencadenar una amplia gama de desórdenes neurodegenerativos y autoinmunes, así como daños a los sistemas cardiorrespiratorio y renal (Bjørklund et al., 2017).

Su toxicidad, no explica por sí sola la amenaza que el mercurio representa para la salud pública. La disponibilidad, tanto biológica como antrópica, es el principal agravante por considerar cuando se evalúa la epidemiología de sus intoxicaciones; no se trata únicamente sobre sus potenciales efectos, sino más bien sobre la facilidad con que la población general puede exponerse. Por ende, conocer las fuentes de mercurio presentes en la cotidianidad es otro detalle que conviene discutir. Según Bjørklund et al., (2017), las primeras, y probablemente más raras por su naturaleza depurada, son aquellas que contienen mercurio elemental; termómetros, calzas dentales y aditivos de ciertas pinturas de látex. El MINAE, (2018) incluye acá mismo la minería de oro por amalgamamiento, mientras que Solano (2018) menciona las baterías, los proyectores y las luminarias fluorescentes. Por otro lado, se tiene a la presentación inorgánica o en sales, típicamente encontrada en productos cosméticos, diuréticos, antisépticos y laxantes. La forma orgánica, no obstante, el etil y metilmercurio, parece ser por mucho la más común y abunda sobre todo en peces, plaguicidas y algunos preservantes. El riesgo a la salud pública que las tres formas representan, entonces, parece responder no solo a su naturaleza tóxica, sino a la actividad humana que a pesar de su peligro se deriva; es aquí donde se juntan los riesgos biológicos con los antrópicos, una sinergia letal para la salud.

Finalmente, se reconoce la necesidad de esclarecer el papel de la Educación para la Salud (EpS) dentro de las estrategias de salud pública que una determinada región puede adoptar. Si bien la EpS no es precisamente un fenómeno reciente, se señala como aspecto importante del bienestar público desde hace ya dos siglos (Peñaranda et al., 2017); sí es cierto que su trascendencia sigue aun siendo explotada por los gobiernos en aras de provocar un cambio en el comportamiento poblacional. A su vez, parece indicar que son las conductas individuales perjudiciales las responsables de una mala salud pública. Por ende, será solo la corrección de estas conductas a nivel individual lo que repercuta positivamente en el estado general de toda una comunidad. Por su parte, el curso ESAM cuenta con las herramientas necesarias para hacer frente a una de las limitaciones que Peñaranda et al (2017) mencionan; la falta de formación pedagógica de aquellos que implementan la EpS. En lo que a dicho curso respecta, su equipo interdisciplinario garantizó desde su inicio una amplia gama de perspectivas profesionales, incluyendo la didáctica de las ciencias; todas aportarían a un objetivo en común, pero, en pro de un aprendizaje integral, lo harían siempre desde sus propios dominios.

Aspectos Metodológicos

En la temporada 2020-2021 en la Universidad de Costa Rica, en el marco de un estudio con enfoque mixto (cualitativo-cuantitativo), se desarrolló el proyecto "Educación en salud ambiental para el control de la contaminación por mercurio, la exposición y el riesgo a la salud" (ESAM). Este consistió en procesos de capacitación organizados por módulos, desarrollo de conferencias, aplicación de cuestionarios autoadministrados, desarrollo de un grupo focal de análisis y triangulación de datos. Contó con tres ediciones diferentes: en los meses de diciembre 2020, abril y julio de 2021. Consecuente con su naturaleza de Educación para la Salud (EpS), se ofreció de manera 100 % gratuita y 100 % virtual, con una modalidad híbrida entre los módulos sincrónicos y asincrónicos, apoyándose de videos con una duración aproximada de 30 minutos cada uno que el mismo

proyecto produjo como recursos didácticos; todo para asegurar un mayor alcance geográfico y poblacional.

Se realizó difusión e invitación para participar en los cursos ESAM a través de diversos canales *offline* y *online* a un conjunto de estudiantes, profesores, líderes comunitarios, representantes, funcionarios y autoridades de diversas organizaciones gubernamentales y no gubernamentales de países como Costa Rica, Nicaragua y Guatemala, muchas de estas personas están presentes en las bases de datos institucionales ya que han participado en otros cursos previamente. Las personas interesadas completaron un formulario de inscripción voluntaria y gratuita. Como se señalará más adelante, se aplicaron instrumentos de recolección de información a 176 participantes de los cursos quienes completaron con éxito todos los módulos ESAM que se exponen más adelante, es decir, el criterio de selección de los participantes consistió en el cumplimiento de todos los requisitos de evaluación establecidos en el curso, mas no una selección aleatoria o intencional.

El ESAM es resultado de un esfuerzo conjunto, liderado por la UCR, por medio del Proyecto TC722 ENLACE: Plan UCR-MEP para la inclusión educativa y de la Feria Nacional de Ciencia y Tecnología, este reúne al Ministerio de Ambiente y Energía, al Ministerio de Educación Pública y a la Embajada de Japón en Costa Rica. Para la elaboración de dichos módulos se contó con la colaboración docente y administrativa de la Universidad Nacional, el Instituto Tecnológico de Costa Rica, la Universidad Estatal a Distancia, la Unidad de Gestión Ambiental (UGA-UCR) y la Red Costarricense de Instituciones Educativas Sostenibles (REDIES). Asimismo, se recibió el apoyo internacional de la Universidad San Carlos de Guatemala, la Universidad de Huelva en España, la Universidad Internacional de La Rioja, la Universidad Nacional de Ingeniería en Nicaragua, el capítulo estudiantil del Instituto Americano de Ingenieros Químicos y la Asociación Nacional de Estudiantes de Ingeniería Química de Nicaragua. Finalmente, las Asesorías de Centroamérica S.A (ASEPRO) y VORTEX IT también contribuyeron a la iniciativa desde el sector privado. Se detalla cada uno de los módulos a continuación:

- Sesión inaugural (sincrónico): Bienvenida, presentación de expositores y colaboradores y conferencia sobre la importancia del factor educativo para el control de la contaminación por mercurio.
- Módulo I: Contexto general de la problemática, del mercurio como sustancia y sus efectos sobre la fisiología. Políticas para su control en Costa Rica.
- Módulo II: Políticas de erradicación que ciertas organizaciones han adoptado.
- Módulo III: Productos libres de mercurio y esfuerzos institucionales para eliminarlo.
- Módulo IV (sincrónico): Casos de éxito, procesos de capacitación docente y desarrollo de estrategias pedagógicas para la promoción del control de su uso en el sistema de educación secundaria.
- Módulo V: Mediación de conflictos socio-científicos en la academia desde las perspectivas española y costarricense.
- Módulo VI: Análisis de la didáctica de las ciencias naturales para controlar el uso del mercurio desde la experiencia de la Universidad de San Carlos y el Instituto Guillermo Putzeys Álvarez (ambos de Guatemala).
- Módulo VII: El “campamento” como estrategia educativa para el control del uso del mercurio; con el de 2019 como precedente.

Al finalizar cada módulo, los participantes completaron una serie de instrumentos autoadministrados; formularios de Google seriados y de diseño propio validados por el criterio experto de un conjunto de profesionales del área de la salud y la didáctica de las ciencias quienes son colaboradores del proyecto. Cumpliendo con todos los protocolos bioéticos de investigación y confidencialidad plasmados en la más reciente versión de la Declaración de Helsinki (2013) y el Reporte de Belmont (1979), incluyendo un consentimiento informado, se les cuestionó sobre sus percepciones y aprendizaje durante el curso. Los 176 participantes (67 del 2020 y 109 del 2021) que finalizaron exitosamente los módulos y cuestionarios provenían

en su mayoría de la región centroamericana, específicamente de Costa Rica, Guatemala y Nicaragua. Por su parte, correspondían principalmente a estudiantes universitarios (63 %) y docentes (30 %). Se informó a los participantes mediante un consentimiento informado en el cuestionario del módulo inicial. Sabiendo que serían para uso exclusivo del Proyecto ENLACE y este estudio puntual, todos ellos aprobaron el análisis de sus respuestas.

Seguidamente se presentan los datos obtenidos al aplicar dichos cuestionarios. Obsérvese que los diagramas de flujo o aluviales se escogieron específicamente por su capacidad para mostrar el cambio de opinión según sea la unidad demográfica de la que se hable. Se entenderá entonces por “ámbito” o “unidad demográfica” el contexto para el que aplica la pregunta realizada en el cuestionario; ámbito doméstico, comunitario o nacional.

Por último, no se omite mencionar que los cuestionarios consistían, en todos los casos, de preguntas abiertas. Los participantes así tuvieron la oportunidad de expresarse libremente y fue el equipo ENLACE quien asumió la labor de clasificar sus respuestas en 5 categorías principales, con mayor relevancia estadística y una tendencia observable: “compra, reducción y sustitución de productos con mercurio”, “procesos de educación ambiental”, “clasificación y manejo de residuos que contengan mercurio”, “toma de medidas a nivel institucional, legal, reglamentario o con respecto al Convenio de Minamata” y “articulación entre la empresa estatal y privada”. Asimismo, se agrupó el resto en una sexta categoría adicional por tener menor relevancia estadística, como se verá más adelante. Estas categorías fueron de creación propia, no adoptadas de otros estudios ni ajustadas de modelos preexistentes.

Resultados y Discusión

En el primero de los cuestionarios, que corresponde al Módulo I, se les preguntó a los participantes qué puede cambiarse para reducir el riesgo a la salud asociado con el consumo del mercurio en diferentes ámbitos. A primera vista, se observó (Figura 1.a) que la postura de las personas participantes cambia respecto a la

compra, sustitución y reducción de productos según el ámbito del que se hable; consideran este aspecto de vital importancia cuando se trata de cambios en su propio hogar, pero no así cuando se habla de otras unidades demográficas. De hecho, se observa una tendencia a disminuir conforme aumenta el tamaño de la unidad, siendo el ámbito nacional el que consideran menos afectado por esta categoría. Asimismo, se puede apreciar a nivel comunitario el mayor porcentaje de participantes que considera la educación ambiental como prioritaria para la reducción del riesgo. Dicha asociación entre los procesos de aprendizaje ambiental y la comunidad parecerá conservarse a través de los módulos, poniendo así de manifiesto una creencia generalizada de que la educación se escapa de las competencias del hogar o del país; incumbe sobre todo a las agendas manejadas en niveles intermedios.

En última instancia, se observó también otro fenómeno que se conservará a través de los resultados; la importancia atribuida a “las medidas institucionales, legales, reglamentarias o en conformidad con el Convenio de Minamata”. Tanto en el hogar como en la comunidad, el número de participantes que las consideran relevantes ronda cifras que no son estadísticamente significativas; para un futuro análisis, podrían incluso llegar a despreciarse. En el contexto nacional, no obstante, el crecimiento es vertiginoso; a nivel país, esta categoría se nutre especialmente de aquellos que priorizaron la educación a nivel local.

Sumado a lo anterior, se observa ahora lo aportado por el Módulo II y su cuestionario respectivo (Figura 1.b). En este, se les consultó acerca de las acciones que proponían para mitigar el efecto del uso del mercurio en diferentes ámbitos. Una cuarta tendencia parece comenzar a manifestarse; la baja preponderancia a la clasificación y manejo de residuos en el contexto nacional al compararlo con su análoga comunal. En estos y próximos gráficos (Figura 1c y 1d), se podrá ver una marcada disminución al pasar de una unidad demográfica a la otra. De manera similar, en la Figura 1.c, que retrata cómo los participantes creen se puede mejorar el uso del mercurio por medio de la adquisición, mantenimiento y uso de la tecnología, los procesos de educación cuentan con un apoyo comunitario más de 5 veces superior al doméstico. Dicho crecimiento parece reforzar este pensamiento colectivo de que el aprendizaje compete más a los actores comunales que a la misma educación recibida en el hogar.

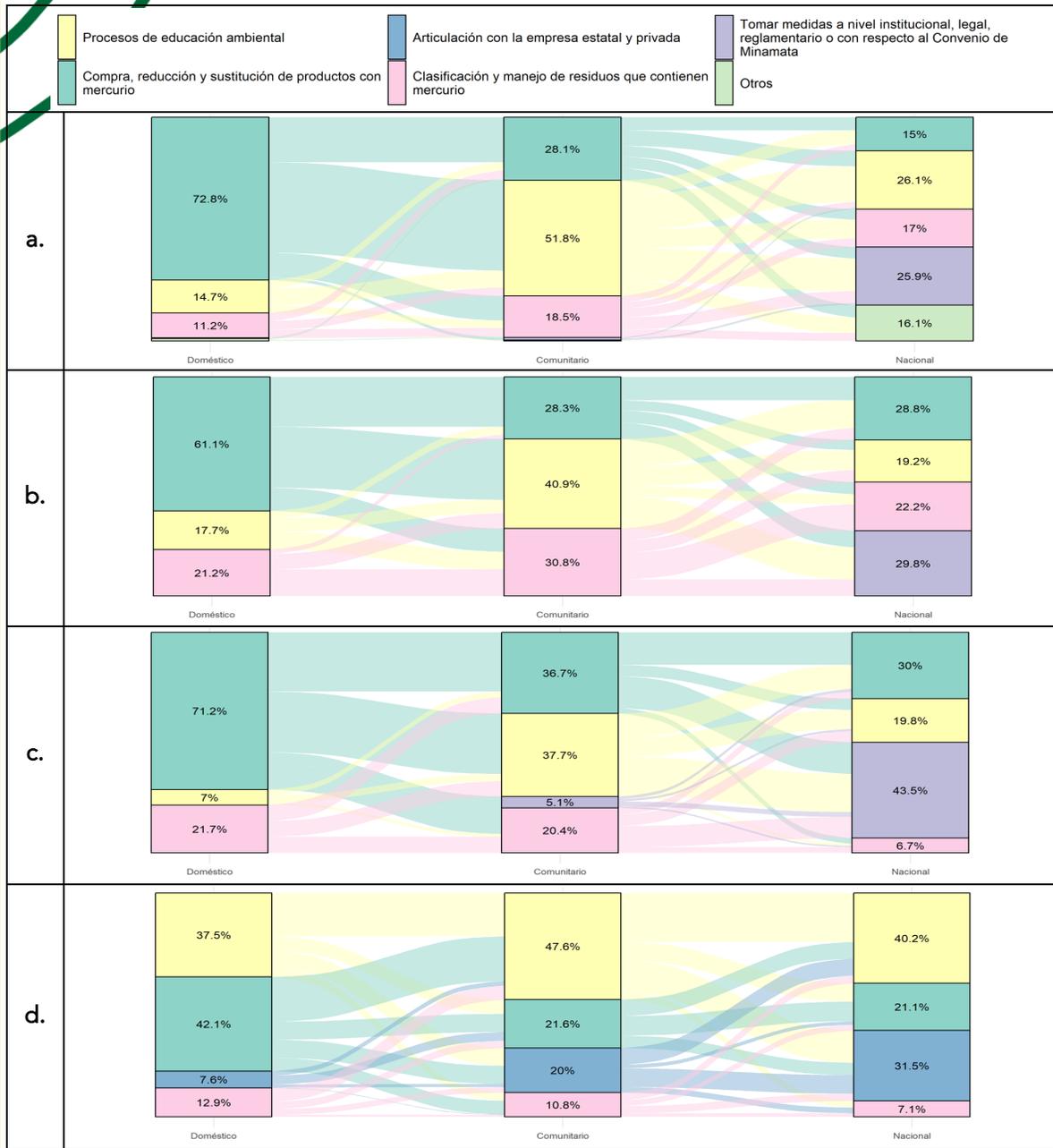


Figura 1. Percepción sobre el riesgo y manejo esperado por actores del eje hogar-comunidad-país. Elaboración propia de la investigación.

a. Aspectos que el participante cree se deben considerar si se busca reducir el riesgo a la salud asociado al consumo de mercurio. b. Acciones concretas que el participante cree se deben considerar al intentar mitigar el efecto del uso del mercurio. c. Aspectos que el participante cree se deben considerar para mejorar el uso del mercurio por medio de la adquisición, mantenimiento y uso de la tecnología. d. Acciones concretas que el participante cree se deben considerar al intentar promover una educación para el control del uso del mercurio.

Si bien la Figura 1.d parece mostrar un comportamiento similar entre las respuestas de los encuestados, cabe señalar que es precisamente en el cuestionario del Módulo IV, aquel que versaba sobre la promoción de una educación para el control del uso del mercurio, donde los participantes introducen una nueva categoría de relevancia que podría facilitar esta promoción. La "articulación entre la empresa estatal y privada" parece supeditarse exclusivamente a las unidades demográficas más grandes de la sociedad y, junto con el "actuar a nivel institucional, legal, reglamentario o con respecto al Convenio de Minamata", esta categoría pasa a ser señalada como uno de los dos componentes propios y/o característicos de las formas superiores de organización social. Ambas son responsabilidades de las que los hogares parecen desentenderse y, por el contrario, existe una evidente expectativa social de que sea alguna forma de gobierno; local o nacional; quien vele por atenderlas. Se discutirán a continuación estas 5 tendencias:

Clasificación y manejo de residuos que contienen mercurio

Junto con la educación ambiental, esta categoría adquiere mayor importancia en la esfera comunitaria. Ahora bien, lejos de tratarse de un fenómeno fortuito, se observa que dichos resultados corresponden a lo que Nickson (2018) denomina "funciones no discrecionales" del quehacer gubernamental. Estas funciones, a diferencia de sus análogas las discrecionales, son aquellas que el gobierno central tiene poco o nulo interés de asumir, y por lo tanto delega con confianza a los gobiernos locales. Entre ellas, el autor menciona precisamente el manejo de residuos; clave en naciones desarrolladas, pero que sobre todo se ha visto agudizado en economías emergentes y países en desarrollo (Filho et al., 2016).

América Latina no es ninguna excepción y, de acuerdo con Filho y sus colegas, en la totalidad de sus países el manejo de estos residuos es responsabilidad municipal. Estas labores pueden ir desde verificar la cobertura hasta proveer el servicio. La explicación que Hettiarachchi et al. (2018) proponen, sin embargo, es un poco más compleja y su análisis más exhaustivo. Ellos aseguran que los gobiernos locales son ciertamente responsables de este manejo a nivel comunitario. No obstante, reconocen también la potestad que el gobierno central conserva a la hora de regular el funcionamiento de servicios municipales y asignarles su debido presupuesto. En resumidas cuentas, los gobiernos nacionales parecen estar de acuerdo con ceder el manejo de residuos y permitir que sus equivalentes locales

sean la cara pública del servicio bajo un esquema que Nickson llamaría “no discrecional”. Esto, claro está, siempre que los segundos se guíen con el cuerpo de disposiciones que el primero emite.

Ahora, a pesar de que los hallazgos parecen validar el razonamiento de los participantes, vale la pena mencionar que un eventual programa que busque solventar esta necesidad a nivel comunitario deberá afrontar los mismos desafíos que el manejo de residuos ordinarios ya experimenta. La burocracia dentro de sistemas rígidos y procedimentales, abandono o redundancia/duplicidad cuando los gobiernos nacionales y locales coinciden y se traslapa su autoridad o los mismos márgenes estrechos de utilidad e inviabilidad logística (Hettiarchchi et al., 2018). Estos y más retos, se puede inferir, estarán presentes al replicar un programa de dicha naturaleza. Para que el modelo funcione a cabalidad, entonces, escenario que aún no se ve en Latinoamérica, los estratos doméstico y nacional deberán aportar en justa medida en aras de alivianar la carga que recae sobre las comunidades. Este fenómeno, o al menos su noción, ya se logra apreciar en la gráfica al contar ambos estratos con un porcentaje menor que el comunal pero que también es muy considerable. Al final, son los hogares individuales los que conforman los municipios y es el gobierno nacional el que debe supervisar el correcto actuar de las unidades locales. Por último, puede decirse que existe una responsabilidad tácita e inherente al ámbito doméstico; junto con la empresa pública y privada, es aquí donde se producen los residuos que contienen mercurio y donde muchas veces se descartan de manera más irresponsable (Sotamenou et al., 2019).

Tomar medidas a nivel institucional, legal, reglamentario o con respecto al Convenio de Minamata

A primera vista, resultaría sensato pensar que sea la unidad demográfica más grande de las tres quien se encargue de velar por la toma de estas medidas con carácter internacional, especialmente si se considera que fue una serie de gobiernos nacionales quienes impulsaron el Convenio en primer lugar (Platjouw, 2018). Con la creación del Programa de Monitoreo y Evaluación del Ártico (PMEA) en 1991, así como el Consejo del Ártico (CA) que pasaría a dirigirlo en 1996, los ocho estados del norte terrestre empezaron a mostrar serias preocupaciones por la salud ambiental de sus territorios. Conforme pasan los años y el CA destina recursos humanos y económicos a PMEa, resulta cada vez más evidente la necesidad de

redactar un documento vinculante que regule el actuar internacional concerniente al riesgo que el mercurio plantea, tanto para la salud humana como ambiental.

Tras muchos años de investigación y negociación, menciona Platjouw, es que en el 2009 las Naciones Unidas, a través de su Programa para el Medio Ambiente (PNUMA), deciden que el abordaje voluntario y vinculante es incumbencia del Consejo (Global) de Gobierno, no solamente el Ártico. Cuatro años más tarde, las partes aprueban y adoptan el Convenio, entrando en vigor en el 2017 (Selin et al., 2018). Cabe aquí recalcar que, por su condición de estados miembro de las Naciones Unidas, los signatarios corresponden con mucha mayor afinidad a la unidad "nacional" que a la "doméstica" o "comunal".

En adición al estudio retroactivo de sus orígenes, la idea parece ser aún más pertinente cuando se examina el estado actual del Convenio de Minamata. De acuerdo con Selin et al. (2018), su mayor ente regulador, así como sucede con muchos otros Convenios transfronterizos, se denomina Conferencia de las Partes (COP); órgano comprendido por la totalidad de las partes firmantes. Son únicamente estas partes quienes conservan la potestad de tomar decisiones respecto al Convenio y serán ellas quienes se congreguen de forma periódica para sesionar con legitimidad. Así, el papel que cada gobierno nacional cumple, no puede ser ocupado por algún actor dentro de un contexto comunal y mucho menos doméstico. Se verá más adelante que estos últimos aportan más cuando lo acordado se pone en práctica.

Al gobierno, por último, en su afán de velar por el bienestar de su pueblo, le corresponde realizar análisis de riesgo. Entre ellos destaca el análisis para evaluar el riesgo de los consumibles y determinar límites superiores para el contenido de tóxicos y contaminantes en los alimentos (Lupien, 2007). Programas especializados, agencias de control alimenticio o incluso ramificaciones de ministerios existentes; todas son maneras comunes en que un gobierno puede legislar y asegurar estándares mínimos de calidad a nivel país, no solo del hogar o la comunidad. De esta manera se logra poner de manifiesto el rol de los gobiernos nacionales en la toma de medidas con respecto al Convenio, siempre a través de mecanismos de los que sus contrapartes no pueden disponer; políticas y legislación.

Ahora, si bien es cierto que el gobierno parece llevar a cabo funciones que nadie más podría, también resulta cierto que este se ve muchas veces limitado por la misma realidad de sus comunidades; por más voluntad política que se tenga, esta se debe enmarcar y ajustar a las condiciones del pueblo. Cuando se trata de

proscribir un cierto tipo de actividad comercial, por ejemplo, con la justificación de que esto beneficia la salud humana y del ambiente, se debe tener cuidado con las repercusiones sociales que esto pueda acarrear. Consciente de esta realidad delicada, la COP acuerda en muchos de los artículos otorgar márgenes y ventanas para la correcta y sobre todo responsable implementación del Convenio. Si bien artículos como el 3, 4 y 5 pueden resultar tajantes en su prohibición respecto a fuentes de mercurio y la importación-exportación de bienes que lo contengan (Selin et al., 2018), artículos como el 7, que lidian con todo un sector comercial cuya labor brinda sustento a millones (el caso de la minería de oro artesanal), parecieran analizar la situación desde una óptica más integral.

Al considerar las necesidades y condiciones socioeconómicas de los asentamientos y comunidades en vías de desarrollo, el Convenio apuesta por una estrategia restrictiva (gradual) en vez de una prohibitiva (inmediata) y hace un llamado a que las partes firmantes trabajen siempre en la medida de sus posibilidades y evaluando las circunstancias de su localidad. Platjouw (2018) se refiere a este fenómeno como un *phase-down* de los productos y procesos en vez de los *phase-out* más extremos que Selin et al. tan bien caracterizan. De anteponer su autoridad a los intereses de las comunidades, los gobiernos se arriesgan a perjudicar a la ciudadanía y generar descontento social; tal y como ocurrió en los casos controversiales de gobiernos en Mongolia y Guyana Francesa, cuyas medidas severas, según Spiegel (2009), se percibieron como una criminalización sistémica de los mineros.

Aunado a estas limitaciones a las que el gobierno se enfrenta, resulta también revelador analizar las medidas concretas sobre las que versa el Convenio. Por un lado, los artículos 16, 17 y 18 hacen énfasis específico en la promoción de la educación y la necesidad de concientizar al público general (Selin et al., 2018); un pensamiento muy consistente con la EpS y la misma razón de ser del curso ESAM. Irónicamente, es en el presente estudio, mismo donde los encuestados atribuyen la toma de medidas con respecto al Convenio con casi total exclusividad al nivel nacional, que la categoría de "Procesos de educación ambiental" parece atribuírsele con mayor ahínco al contexto comunitario. Esto parece ser un reflejo de lo que la ciudadanía considera una correcta distribución de prioridades entre lo local y lo nacional, pero, a la luz de estos tres artículos, plantea una disyuntiva retórica.

Una situación similar se presenta al analizar el caso de los primeros artículos del Convenio; los que Selin et al agrupan bajo la categoría macro de usos, emisiones y

liberación. Dichos artículos buscan regular estos tres aspectos y exhortan a las partes a tomar medidas contundentes para su cumplimiento. Como parte de la respuesta comercial que busca satisfacer la demanda de sectores cada vez más conscientes y comprometidos (o que en su defecto trabajan a la sombra de estas partes signatarias y sus medidas contundentes), los productos libres de mercurio y los procesos y tecnologías alternativas han experimentado un auge en años recientes. La incursión en este tipo de bienes y servicios va de la mano con la prohibición/restricción en el uso y la emisión de mercurio o productos que lo contengan; buscando por supuesto, sustituirlos.

Volviendo de nuevo a los datos arrojados por el ESAM 2020-2021, llama la atención que la categoría de “compra, reducción y sustitución de productos con mercurio” parece percibirse como competencia especial de los hogares, mientras que los contextos nacionales se encuentran en el otro extremo de la balanza a pesar de que en ellos parezca recaer la responsabilidad de tomar las medidas respecto al Convenio. Si algo se puede extraer de este apartado y del estudio exhaustivo del Convenio es que a) la toma de medidas corresponde realmente a todos los sectores de la sociedad, incluso si algunos de ellos asumen funciones que no son intercambiables o delegables a otros actores y b) los encuestados seguramente desconocen los propósitos y alcances del Convenio de Minamata.

Compra, reducción y sustitución de productos con mercurio

Si se busca analizar la tendencia exhibida en los gráficos, es primero crucial conocer acerca de los patrones y hábitos de consumo “verdes”; aquellos que son compatibles con la sostenibilidad ambiental (Moser, 2015). En su estudio, la autora confirma que la postura pro-ambientalista de un individuo puede ser muy fuerte y tener claras sus convicciones; incluso puede haber una mayor oferta, calidad o acceso a los datos relevantes para tomar una decisión informada, lo que en teoría (Moser, 2015) facilita el comportamiento “verde”; pero aspectos como un precio excesivo le pueden disuadir de realizar la compra.

Al aplicar este mismo análisis a los productos libres de mercurio, la creencia generalizada de que la compra, reducción y sustitución de productos con mercurio compete especialmente al hogar parece verse respaldada. En última instancia, poco parece importar que instancias superiores (gobiernos y comunidades)

manufacturen y distribuyan estos productos alternativos, si el consumidor final no percibe un beneficio; es éste quien parece tener la última palabra.

Por otro lado, lo discutido en el apartado anterior respecto al Convenio de Minamata evidencia el papel fundamental que cumplen las formas superiores de organización a la hora de pactar e implementar políticas dirigidas a la reducción y sustitución de productos con mercurio. Rilian Qu (2005) ejemplifica este postulado con lo vivido en países donde la regulación estatal; leyes, políticas públicas, entre otras; en materia de protección al consumidor es poca o deficiente. A falta de un estímulo regulatorio del gobierno, las empresas se aprovechan de los vacíos legales y actúan de forma oportunista y avariciosa. Si nadie fiscaliza que su comportamiento sea ético y responsable, las empresas dejan de preocuparse por cubrir genuinamente las necesidades del consumidor (Qu, 2005), convirtiendo así a las utilidades en su principal interés. El pensamiento, entonces, de que la compra, reducción y sustitución de productos con mercurio no incumbe a los gobiernos parece responder a una visión corta del público general y a un entendimiento escaso del rol que estos juegan. Todo parece indicar que, junto con el contexto doméstico, el nacional tiene una gran injerencia también.

Procesos de educación ambiental

Según lo expuesto por Rodríguez-Loureiro et al. (2019), tanto Costa Rica como Guatemala y Nicaragua, los países con mayor representación en el presente estudio pueden ser clasificados bajo distintas categorías de lo que ellos y otro gran número de historiadores conocen como "Estado Benefactor". En el caso de un estado benefactor proteccionista, como lo es el caso del costarricense, es el estado quien busca cubrir las necesidades básicas y, a través de políticas públicas en materia de salud, trabajo, entre otras, vela por el bienestar de sus ciudadanos.

Esta presencia cuasi-paternalista y gran involucramiento, junto con el robusto sistema de recursos que implica mantenerlo, es lo que explica que la educación tienda a alejarse del contexto doméstico; es una necesidad que ya los distintos gobiernos pueden cubrir y, generación tras generación, se arraiga esta noción de responsabilidad estatal mientras que aumenta el desapego con la enseñanza por parte de las unidades demográficas más pequeñas. Las palabras de Nickson (2018), no obstante, resuenan nuevamente en este apartado, por cuanto los servicios educativos se clasifican como servicios discrecionales, pero el fenómeno de

funciones compartidas que este advierte (entre lo local y nacional) puede llegar a desembocar en un escenario tipo Hettiarachchi; donde lo local es la cara pública y a esta localidad todo se le atribuye, aunque no sea precisamente así.

Por otro lado, en el caso de Nicaragua y Guatemala, ambos pertenecen a una categoría de estado benefactor llamado "familiar" (Rodríguez-Loureiro et al., 2019), que por sus características y condiciones propias no necesariamente es capaz de cubrir las necesidades básicas de toda su población. Aquí, son las unidades locales las que adoptan el papel paternalista y colaboran entre sí para salir adelante. Para el caso de los tres países, por lo tanto, resulta comprensible que la opinión pública asigne la función de educar a unidades intermedias. A continuación, sin embargo, se estudiarán también las posturas que discrepan.

La educación ambiental se define como "un estudio vitalicio en el que todas las personas deben incurrir para así responder a un mundo cambiante" (Treagust et al., 2016). Nótese que esta definición trasciende la definición clásica de la enseñanza escolar; va más allá de las aulas o la infancia/juventud. Considera que la educación ambiental compete a todos los seres humanos sin importar la etapa de vida en que se encuentren. El curso ESAM puede incluso verse como muestra de esta educación ambiental extracurricular.

Treagust y sus colegas, no obstante, mencionan que, a pesar de la importancia propia de este tipo de educación, esta ha sido un componente menor de los programas de educación formal escolar. Debido a ello es que la mayor parte del aprendizaje ambiental ocurre fuera de las escuelas; los autores ponen museos, parques y zoológicos como sitios predilectos mas no idóneos. Por ende, se puede argumentar que, si las escuelas y demás espacios de educación formal pretenden dar una educación ambiental de calidad, es necesario que se abandone este concepto arcaico en el que la escuela es una institución aislada del resto de la sociedad; donde se cree que no influye en ni es influida por otros actores sociales. Por el contrario, debe aspirar a ser integral, interdisciplinaria e interinstitucional.

En concordancia con esta noción, Lieberman (2013) toma el caso de la reforma educativa de los años 1980 en Estados Unidos. Al igual que ha sucedido en muchos otros países, se identifica en este período un declive alarmante en los estándares de calidad de la educación estadounidense y se implementa desde el gobierno central un cambio a nivel nacional. Es aquí donde se puede ilustrar el papel tan importante que cumple el estado en materia de educación; si un país con tan poca intervención estatal, y que a diferencia de Costa Rica, Nicaragua o Guatemala es

federal, puede adoptar e implementar estándares mínimos en sus programas, con más razón los países representados en el presente estudio pueden y deben procurar una regulación contundente en la educación a nivel país, incluyendo la ambiental. Solo con la participación del gobierno nacional como actor primario de la reforma educativa podrá empezar a resarcirse la deuda histórica del sistema para con la población en materia de educación ambiental.

Finalmente, es a través del lente de la ciudadanía ambiental que se podrá entender el papel del estrato doméstico en la educación ambiental; uno congruente con la responsabilidad tácita que se viene mencionando desde el primer apartado de esta discusión. En su obra, Hadjichambis et al. (2020) demuestran la necesidad de que la ciudadanía se involucre en los procesos de toma de decisiones sobre cuestiones socio-científicas. Así, los autores se alejan de la visión tradicional de la educación y empiezan a ver en el individuo un actor capaz de informarse y subsecuentemente empoderarse; se pretende que el ciudadano adopte un rol activo en el proceso de enseñanza-aprendizaje y funja como agente de cambio en el ambiente que le rodea. Es así como se empieza a volver obsoleta la falacia de que el hogar no es un sitio relevante para educar sobre el ambiente y se apunta a que no solo desde los contextos superiores se puede contribuir al bienestar del ambiente.

Articulación entre la empresa estatal y privada

Gracias a la influencia del neoliberalismo y sus implicaciones (tercerización, subcontratación, *offshoring*, entre otras), las alianzas público-privadas han ganado terreno en países de bajos y medianos ingresos; incluso se han vuelto populares para la atención de necesidades referentes a la salud pública. Como toda alianza estratégica, estas combinan habilidades, recursos y *expertise* para alcanzar objetivos en común que serían inalcanzables por cuenta propia (Kostyak et al., 2017).

A su vez, se menciona que el sector público se beneficia muchas veces del buen manejo y evaluación de riesgos que la mayor experiencia le otorga a la empresa privada; así se justifica el uso de capital particular en vez de estatal (Lossa y Martimort, 2012); mientras que la empresa privada se beneficia del alcance y la presencia que solo los proyectos de envergadura nacional pueden ofrecer. El papel del gobierno, entonces, sea central o local, se intuye fácilmente en estas alianzas; es una de las dos partes involucradas.

Similar a lo que ocurre con otros aspectos discutidos en apartados anteriores, sin embargo, las necesidades e intereses de los hogares y comunidades no se pueden pasar por alto al idear una alianza de esta índole. En el sector salud, abundan los casos de estudio; al no haber demanda de parte del mercado, las casas farmacéuticas, por ejemplo, no ven rentable incursionar en ciertos tipos de alianzas con gobiernos nacionales (Kostyak et al., 2017).

Se entiende entonces, que la realidad de los hogares y comunidades será crucial para que las partes de una alianza perciban ganancia alguna en su colaboración, condicionando así las alianzas público-privadas desde las unidades más pequeñas de la sociedad.

Otro ejemplo concreto de la participación comunitaria en este tipo de alianzas es justamente el discutido en el apartado de "Clasificación y manejo de residuos que contienen mercurio". Tanto Nickson, como Filho y Hettiarachchi mencionan tendencias neoliberales de privatización en sus respectivas obras. En las tres se reconoce el papel creciente y decisivo que la empresa privada está teniendo en la recolección de residuos comunales. Como ya se mencionó, esta labor se ha delegado históricamente a la jurisdicción de las municipalidades y niveles intermedios de organización, pero dichas alianzas han probado ser beneficiosas en años recientes. Como resultado, se evidencia cómo la realidad comunitaria puede también afectar y condicionar el establecimiento de articulaciones entre la empresa estatal y la privada. La influencia que un gobierno puede ejercer sobre estas alianzas, por lo tanto, debe siempre entenderse en concomitancia con la injerencia que hogares y comunidades mantienen también sobre el proceso. De forma paralela, todas las unidades demográficas se ven involucradas.

Conclusiones

Por un lado, se observa que detrás de las creencias generalizadas que el colectivo participante en el estudio mostró durante los cursos ESAM 2020-2021, existe siempre un argumento lógico y comprobable; pueden demostrarse como válidas al hallarles una justificación fehaciente. Entre estas, destacan 5 tendencias o asociaciones principales dentro de los cuestionarios: "clasificación y manejo de

residuos que contengan mercurio” con la comunidad o gobiernos locales; “toma de medidas a nivel institucional, legal, reglamentario o con respecto al Convenio de Minamata” con el nivel país o los gobiernos nacionales; la “compra, reducción y sustitución de productos con mercurio” con el ámbito doméstico o a nivel del hogar; los “procesos de educación ambiental” con el nivel comunitario o de gobierno local; y la “articulación entre la empresa estatal y privada” con el ámbito país o gobierno nacional.

Por otro lado, se encontró en cada una de estas 5 tendencias que las otras dos unidades, aquellas a las que no se les atribuía importancia o cuya influencia sobre los 5 aspectos se subestimaba, cumplían papeles análogos, complementarios al de la unidad priorizada y muchas veces intransferibles; no podía un sector de la sociedad reemplazar la función del otro. De esta manera se logra determinar que solo mediante acciones sincronizadas y esfuerzos coordinados de los ámbitos doméstico, comunal y nacional se puede abordar apropiadamente el riesgo que el mercurio plantea.

Sea que se analice desde la perspectiva ambientalista, social, económica, educativa o empresarial, resulta evidente que la región Centroamericana tiene aún mucho camino por recorrer en materia de la problemática asociada con el mercurio; salud ambiental, contaminación, exposición y riesgos. Lo que sí se tiene claro, sin embargo, es que las mentalidades que buscan aislar un determinado sector social de otro caen cada día más en el olvido. Será solo con una mentalidad integral y de colaboración intersectorial que la región podrá salir adelante; reconociendo el valor intrínseco e inalienable que cada sector posee en los procesos nacionales de toma de decisiones y su respectiva implementación.

Para finalizar, resulta necesario resaltar la relevancia que tiene la educación ambiental y la enseñanza de las ciencias naturales en el ámbito formal, no formal e informal para desarrollar en la ciudadanía hábitos sostenibles que contribuyan al equilibrio del sistema natural y el bienestar de la sociedad. En el marco de los objetivos de desarrollo sostenible, la Universidad de Costa Rica desde el área sustantiva de la acción social ha puesto a disposición de líderes comunitarios, organizaciones, docentes y estudiantes de la región centroamericana, un programa

de capacitación sobre educación y salud ambiental para el control de la contaminación por mercurio, la exposición y el riesgo a la salud, con el fin de sensibilizar y propiciar acciones conjuntas que faciliten buenas prácticas en el hogar, la comunidad y el país. La educación sin lugar a duda representa un eje fundamental de las políticas públicas, por ello, a partir de las acciones emprendidas en las tres ediciones de los cursos ESAM, hemos desarrollado el I Congreso Internacional de Mercurio Educación y Salud (CIMES), el cual se celebró en la Universidad de Costa Rica del 5 al 11 de diciembre de 2022 a través de la presentación de producciones audiovisuales que incluyen treinta conversatorios con expertos, mismos que están a disposición de las personas interesadas a través de las redes sociales de la institución. Ver el mercurio desde el ámbito nacional e internacional ha permitido tener una óptica de las labores que se realizan, ya sea desde el ámbito institucional o personal para el cambio, sigamos siendo parte del cambio.

Referencias Bibliográficas

- Arana-Zegarra, M. (2009). El caso del derrame de mercurio en Choropampa y los daños a la salud en la población rural expuesta. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública*, 26(1), 113-118. <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2009.261.1342>
- Bjørklund, G.; Dadar, M.; Mutter, J., & Aaseth, J. (2017). The toxicology of mercury: Current research and emerging trends. *Environmental Research*, 159, 545-554. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.08.051>
- Buitelaar, R. M. (comp.) (2001). Aglomeraciones mineras y desarrollo local en América Latina. CEPAL – Alfaomega – Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).
- Chamizo, H. (2018). *Conversatorio Riesgo del mercurio y el esfuerzo de Costa Rica por erradicar su uso*. 25 de octubre 2018. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

- Consejo Universitario. (2021). *Políticas*. Universidad de Costa Rica. <https://www.cu.ucr.ac.cr/politicas.html>
- Filho, W. L.; Brandli, L.; Moora, H.; Kruopienè, J., & Stenmarck, A. (2016). Benchmarking approaches and methods in the field of urban waste management. *Journal of Cleaner Production*, 112, 4377-4386. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.09.065>
- Hadjichambis, A. C.; Reis, P.; Paraskeva-Hadjichambi, D.; Činčera, J.; Boeve-de Pauw, J.; Gericke, E., & Knippels, M. E. (Eds.) (2020). *Conceptualizing environmental citizenship for 21st century education*. Cham, Suiza: Springer.
- Hettiarachchi, H.; Ryu, S.; Caucci, S., & Silva, R. (2018). Municipal solid waste management in Latin America and the Caribbean: issues and potential solutions from the governance perspective. *Recycling*, 3(2), 19. <https://doi.org/10.3390/recycling3020019>
- Lossa, E., & Martimort, D. (2012). Risk allocation and the costs and benefits of public-private partnerships. *RAND Journal of Economics*, 43(3), 442-474. <https://doi.org/10.1111/j.1756-2171.2012.00181.x>
- Kostyak, L.; Shaw, D. M.; Elger, B., & Annaheim, B. (2017). A means of improving public health in low- and middle-income countries? Benefits and challenges of international public-private partnerships. *Public Health*, 149, 120-129. <http://dx.doi.org/10.1016/j.puhe.2017.03.005>
- Lieberman, G. A. (2013). *Education and the environment: creating standards-based programs in schools and districts*. Cambridge, Massachusetts: Harvard Education Press
- Lupien, J. R. (2007). Prevention and control of food safety risks: the role of governments, food producers, marketers and academia. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 16(1), 74-79.

- MINAE. (2018). *Contaminación por mercurio en la zona de Crucitas, San Carlos – Fase I – Informe Final*. Universidad Nacional de Costa Rica, Heredia, Costa Rica: Dirección de Agua, MINAE
- Moser, A. K. (2015). Thinking green, buying green? Drivers of pro-environmental purchasing behavior. *Journal of Consumer Marketing*, 32(3), 167-175. <http://dx.doi.org/10.1108/JCM-10-2014-1179>
- Nickson, A. (2018). Local government in Latin America: the struggle to overcome social exclusion. En Kerley, R., Liddle, J. y Dunning, P. T. (Eds.), *The routledge handbook of international local government* (pp. 131-148). Routledge
- Peñaranda, F.; López, J. M., & Molina, D. P. (2017). La educación para la salud en la salud pública: un análisis pedagógico. *Revista Hacia la Promoción de la Salud*, 22(1), 123-135. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.17151/hpsal.2017.22.1.10>
- Platjouw, F. M.; Steindal, E. H., & Borch, T. (2018). From arctic science to international law: The road towards the Minamata Convention and the role of the Arctic Council. *Arctic Review on Law and Politics*, 9, 226-243. <https://doi.org/10.23865/arctic.v9.1234>
- Rodríguez-Loureiro, L.; Vives, A.; Martínez, J., & López-Ruiz, M. (2019). Health inequalities related to informal employment: gender and welfare state variations in the Central American region. *Critical Public Health*, 30(3), 306-318. <https://doi.org/10.1080/09581596.2018.1559923>
- Selin, H.; Keane, S. E.; Wang, S.; Selin, N. E.; Davis, K., & Balli, D. (2018). Linking science and policy to support the implementation of the Minamata Convention on Mercury. *Ambio*, 47, 198-215. <https://doi.org/10.1007/s13280-017-1003-x>
- Solano, M. (2018). *Conversatorio Riesgo del mercurio y el esfuerzo de Costa Rica por erradicar su uso*. 25 de octubre 2018. Universidad de Costa Rica. Costa Rica.

- Sotamenou, J.; De Jaeger, S., & Rousseau, S. (2019). Drivers of legal and illegal waste disposal in the Global South – The case of households in Yaoundé (Cameroon). *Journal of Environmental Management*, 240, 321-330. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2019.03.098>
- Spiegel, S. J. (2009). Occupational health, mercury exposure and environmental justice: learning from experiences in Tanzania. *American Journal of Public Health*, 99(S3), S550-S558. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2008.148940>
- Sun, Y. (2017). Transnational public-private partnerships as learning facilitators: global governance of mercury. *Global Environmental Politics*, 17(2), 21-44. https://doi.org/10.1162/GLEP_a_00399
- Treagust, D. F.; Amarant, A.; Chandrasegaran, A. L., & Won, M. (2016). A case for enhancing environmental education programs in schools: reflecting on primary school students' knowledge and attitude. *International Journal of Environmental & Science Education*, 11(12), 5591-5612.