

SALUD REGIONAL

AMBIENTE SALUDABLE



REVISTA SALUD REGIONAL, AÑO 3, NÚMERO 1,
JULIO-DICIEMBRE 2020, EL SALVADOR

DIRECTOR EDITORIAL

Alejandro Solís Martínez

CONSEJO EDITORIAL

José Miranda Gómez

María Guadalupe López Galdámez

David Rodríguez - Araujo

María de los Ángeles Campos de Murillo

AUTORES INVITADOS

Mario Vicente Serpas Montoya

Especialista en refuerzo de capacidades de Análisis PROGRESAN SICA II

Salvador E. Nieto

Secretario Ejecutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)

Berta Alicia Olmedo Vernaza

Secretaria Ejecutiva del Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Istmo Centroamericano

Luz Marina Lozano Chavarría

Directora de Salud Ambiental del Ministerio de Salud de Nicaragua

Ever Antonio Dávila Jose

Consultor en Suministro y Uso Apropiado de Insumos Médicos, maestro en Fármacoepidemiología y Especialista en Medicina de Emergencia para el Ministerio de Salud de Nicaragua

AUTORES SE-COMISCA

René Guillermo Santos Herrera

Coordinador General de ECHO para SE-COMISCA

David Rodríguez - Araujo

Coordinador de Epidemiología en la SE-COMISCA e Investigador Principal del Acuerdo Cooperativo COMISCA/CDC

CORRECTORES DE ESTILO

José Miranda Gómez

María Guadalupe López Galdámez

María de los Ángeles Campos de Murillo

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Karen Yamileth Mejía Nolasco



Contenido

4

Editorial

6

Presentación

8

Cambio climático un desafío para el ambiente y la salud

Por: Salvador E. Nieto y Carlos González

13

Aplicación de los Pronósticos Climáticos a la Seguridad Alimentaria y Nutricional

Por: Mario Vicente Serpas Montoya

21

Resistencia a los antimicrobianos (RAM) y su impacto en salud humana y animal.

Por: René Guillermo Santos Herrera

26

¿Por qué considerar el enfoque “Una Salud” (One Health) en Centroamérica?

Por: David Saúl Rodríguez Araujo

32

La exploración de la relación entre las variables climáticas, ambientales y la COVID-19, una oportunidad para el trabajo conjunto entre el CRRH, el COMISCA y la CIMHET.

Por: Berta Alicia Olmedo Vernaza

37

Ambiente saludable, cambio climático y salud: Resistencia Antimicrobiana (RAM), desde el enfoque “Una Salud”

Por: Luz Marina Lozano Chavarría y Ever Antonio Dávila Jose

Editorial



**Dr. Alejandro Solís
Martínez**

*Secretario Ejecutivo del
Consejo de Ministros de Salud
de Centroamérica y República
Dominicana*

El 2020 ha sido un año extraordinariamente crítico y de consecuencias funestas para la humanidad en temas sociales, emocionales, económicos, comerciales, políticos, culturales y medioambientales provocadas o acentuadas por la Pandemia COVID-19. La región de Centroamérica y República Dominicana no escapó a esta trágica situación.

A pesar de este contexto sociosanitario complejo, el liderazgo del COMISCA, y el acompañamiento de su Secretaría Ejecutiva (SE-COMISCA), generó aportes relevantes de conocimientos y de experiencias para el diagnóstico, manejo clínico integral, tratamientos, y abordaje epidemiológico y poblacionales de salud pública que incluye los aspectos medioambientales, de cara a la respuesta regional frente a la COVID-19.

En el contexto de la Presidencia Pro Témpore del COMISCA/SICA que ostenta el Gobierno de Reconciliación y Unidad Nacional de Nicaragua, el Ministerio de Salud desarrolló una serie de actividades, entre ellas el IV Foro Intersectorial Regional para la Salud dedicado a la “Gestión Ambiental y Saludable, Calidad y Manejo Sostenible del Agua para el Consumo Humano, así como a la Resistencia Antimicrobiana”.

Por esa razón, los ensayos de este cuarto número de la “Revista Salud Regional” del COMISCA “Ambiente Saludable”, abordan temas y presentan, por un lado, artículos que enfatizan sobre los retos que afronta el abordaje del medioambiente (“Los desafíos del cambio climático”), los efectos socioambientales que se produjeron con la Pandemia por SARS-Cov2 (“Variables climáticas y ambientales en el contexto COVID-19”), y la posibilidad de prever respuestas en ‘seguridad alimentaria y nutricional según los pronósticos climáticos’. Por otra parte, también se aborda la “Resistencia a los Antimicrobianos” (RAM) que cada vez más se relaciona con serias consecuencias para la Salud Pública mundial, dadas sus implicaciones en la producción industrial global de alimentos de origen animal y vegetal bajo esta condición, y el subsecuente consumo humano (“Ambiente saludable, cambio climático y salud” y “Resistencia Antimicrobiana desde el enfoque ‘Una Salud’”).

En el marco del análisis de la Determinación Social de la Salud, la SE-COMISCA aborda la articulación entre la Naturaleza y la Sociedad¹, la cual considera el ciclo de eventos en los cuales los colectivos humanos se apropian de materiales y energías ya sea de la naturaleza o procesadas (input), los transforma (process) y, posteriormente, deposita sus desechos como emanaciones, residuos o condiciones (violencias) nuevamente a la naturaleza (output). Este ciclo de eventos diferenciados por “campos”² rural (agrario), urbano e industrial exige respuestas bien diferenciadas en Salud Pública y de Promoción de la Salud. Complementando este abordaje ambiental, “Una Salud” propone que el diseño y ejecución de diversos instrumentos de Políticas Públicas e investigaciones sociosanitarias y ambientales (p. e. programas, políticas, leyes) sean producto de abordajes intersectoriales y multidisciplinarios que confluyan en la construcción de ambientes más saludables, resilientes y sostenibles.

Para concluir, es importante considerar el supuesto de Antonovsky³ sobre que “la salud se crea y se deteriora en todos los ámbitos de la vida social, donde la gente vive, ama, trabaja y se divierte”, este precepto nos permite comprender la importancia de invertir esfuerzos de toda índole por mejorar la calidad de cada uno de los entornos y contextos medioambiental (Campos políticos) en los que se desarrolla la vida cotidiana de millones de personas, así como la actividad industrial y comercial.

El esfuerzo institucional por generar patrones de conductas saludables y reducir el riesgo, la enfermedad, la discapacidad y la muerte, necesariamente debe considerar crear ambientes orientados a la salud. Desde la integración regional en salud, ese es nuestro compromiso.



¹ Toledo Víctor (2013), *El metabolismo social: una nueva teoría sociológica*. México. UNAM, pp. 41-71.

² Un campo es “un sistema estructurado de fuerzas objetivas que se impone sobre los objetos y agentes que penetran en él. Las posiciones que los agentes ocupan en el campo pueden analizarse con independencia de las características de sus ocupantes. Es un espacio de conflictos y competición en el que los contendientes luchan por monopolizar el capital específico que caracteriza el campo (ambiental, económico, turístico, etc.). Los agentes luchan dentro del campo para mantenerlo intacto o cambiarlo.”, Pierre Bourdieu citado por Cecilia Flachslund, 2003: 49-50.

³ Del Bosque Araujo Sofía (1998), *Megatendencias de cambio y desarrollo en las proximidades del siglo XXI: el macro contexto*, en Julio Gonzalez, Sofía del Bosque y Teresa del Bosque (eds.), *Manos a la Salud. Mercadotecnia, Comunicación y Publicidad: herramientas para la Promoción de la Salud*. México. CIESS, pp.20.

Presentación



**María Guadalupe
López Galdámez**

*Especialista en
Comunicaciones de la
SE-COMISCA.*

En el marco de la Conferencia Río+20, la Organización Mundial de la Salud en 2012, señaló que “un medio ambiente saludable es un requisito indispensable para que las personas sean más saludables”; además instó a que salud y medio ambiente es imperativo a la hora de analizar políticas públicas para el desarrollo sostenible.

En 2020, con un escenario de pandemia por COVID-2019, la vigencia y relación entre ambiente y salud es palpable en todas sus dimensiones, por ello desde la SE-COMISCA vimos la imperiosa necesidad de dedicar este cuarto número de la revista Salud Regional a la temática Ambiente Saludable en Centroamérica y República Dominicana, en la que se analiza cómo los factores físicos, químicos y biológicos externos a una persona tienen implicaciones directas en su salud y en la prevención de enfermedades.

La revista está compuesta por 6 valiosos artículos: el primer ensayo denominado “Cambio climático un desafío para el ambiente y la salud”, un análisis de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD) que hace un recorrido anual por los fenómenos naturales que ha golpeado a la región de Centroamérica y República Dominicana en los últimos años como las sequías que han impactado la agricultura, ganadería y la seguridad alimentaria, así como las repercusiones del cambio climático.

El segundo ensayo aborda la “Aplicación de los Pronósticos Climáticos a la Seguridad Alimentaria y Nutricional” por el Programa de Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Centroamérica del SICA (PROGRESAN-SICA) que analiza las potencialidades del Foro Regional de Aplicación de los pronósticos climáticos a la Seguridad Alimentaria y Nutricional en un contexto de cambio climático.

Luego el tercer ensayo versa sobre la “Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) y su impacto en Salud Humana y Animal”, una lectura desde uno de nuestros especialistas en la SE-COMISCA quien analiza este problema de la utilización clínica de los antibióticos en la atención médica, pues cada vez han ido apareciendo con mayor frecuencia reportes de resistencia a esos mismos medicamentos que se ve incrementado por el uso excesivo de antibióticos tanto en la salud humana como en la salud animal y en la agroindustria.



Por otra parte, un cuarto ensayo desde la SE-COMISCA sobre “¿Por qué considerar el enfoque “Una Salud” (One Health) en Centroamérica?” que es una apuesta novedosa para no continuar como generalmente actúan los sectores y profesionales de salud pública, salud animal, salud vegetal y medio ambiente quienes enfrentan problemas comunes, pero cada sector los aborda individualmente. A sabiendas que, en la naturaleza, por el contrario, los fenómenos ocurren holísticamente, todos íntimamente relacionados.

El quinto de los ensayos es una participación del Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Istmo Centroamericano (CRRH) sobre “La exploración de la relación entre las variables climáticas, ambientales y la COVID-19: una oportunidad para el trabajo conjunto entre el CRRH, el COMISCA y la CIMHET”.

Finalmente, el sexto de los ensayos tiene el sello de la Presidencia Pro Témpore de Nicaragua con “Ambiente saludable, cambio climático y salud: Resistencia Antimicrobiana (RAM), desde el enfoque “Una Salud” quienes exponen el desarrollo y acuerdos del 4to. Foro Intersectorial Regional para la Salud de Centroamérica y República Dominicana que se realizó el 12 y 13 de noviembre de 2020, entre los que destacan: la articulación multisectorial en agua y saneamiento, un acuerdo regional sobre agua y saneamiento e higiene en relación al COVID-19 así como promover el Plan de Acción Mundial sobre Resistencia Antimicrobiana propuesto por la OMS.

Cambio climático un desafío para el ambiente y la salud



Salvador E. Nieto

Secretario Ejecutivo de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)

Salvador Nieto es Licenciado en Ciencias Jurídicas y posee un Magister en Legislación y Política Ambiental, con más de veinte años de experiencia en política, gestión y legislación ambiental; con desempeños relevantes en instituciones públicas, proyectos de diferentes agencias de cooperación internacional e instituciones regionales. Conocedor a profundidad de los sistemas de gestión ambiental de los países de la región centroamericana y del sistema de gestión ambiental de los Estados Unidos de América. Ha creado redes de trabajo en todos los países de la región y ha colaborado con la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos en temas como: evaluación de impacto ambiental, aguas residuales, acceso a la justicia ambiental, entre otros.

Desde enero de 2017 en la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), ha formulado e implementado acciones de cooperación con diferentes agencias e instituciones internacionales y regionales, fortaleciendo redes de trabajo con incidencia en los temas de medio ambiente, cambio climático y desarrollo sostenible.

Entre los reconocimientos recibidos, destaca su participación en el International Leadership Visitor Program (ILVP) sobre "Seguridad Energética: Recursos Energéticos Sostenibles", concedido por el Departamento de Estado de los Estados Unidos de América en 2011,

Es miembro de la Comisión de Derecho Ambiental de la Unión Mundial por la Conservación de la Naturaleza (IUCN).

En los últimos 10,000 años, desde que el hombre comenzó a ser sedentario y a modificar su paisaje a través de la agricultura, el mundo ha vivido un periodo de relativa estabilidad climática con temperaturas agradables, que han permitido la formación de una variedad de ecosistemas beneficiosos al desarrollo de la civilización humana. Desde finales del siglo XIX, coincidentemente con el surgimiento de la Revolución Industrial, nuestras actividades han comenzado a impactar de manera sin precedente la composición de la atmósfera.

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como "cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera global y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables". Este cambio en los patrones climáticos se ha acentuado más desde el inicio del siglo XXI, durante el cual hemos observado que año tras año se rompen los récords de años más cálidos. Los datos consolidados de la Organización Meteorológica Mundial (OMM) mostraron que los años 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 han sido los años más cálidos jamás registrados; el 2018 presentó 1.0 °C más que la temperatura de la era preindustrial (1850-1900); el 2015, 2017 y 2019 presentaron una temperatura promedio de 1.1 °C superior a la de la era preindustrial. El año más caluroso ha resultado ser el 2016 con un incremento de 1.2 °C debido a la influencia de un prolongado fenómeno del Niño.

En la 21ª Conferencia de las Partes (COP21) de la Convención de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (CMNUCC) se estableció: **"Objetivo a largo plazo referente a la temperatura (artículo 2)** – El Acuerdo de París, al tratar de fortalecer la respuesta mundial al cambio climático, reafirma el objetivo de limitar el aumento de la temperatura mundial muy por debajo de los 2 grados centígrados, al tiempo que prosiguen los esfuerzos para limitarlo a 1,5 grados" punto que muchos científicos consideran como el del no retorno, que daría paso a un incremento progresivo y rápido de las temperaturas globales. Todo esto significaría que empezaríamos a sufrir cambios en los ecosistemas y patrones climáticos actuales, lo que conlleva nuevos escenarios que las generaciones actuales nunca han afrontado.



Carlos González

**Coordinador de Proyecto.
Proyecto Uso Racional Y
Sostenible de la leña en los
Países del SICA.
Comisión Centroamericana de
Ambiente y Desarrollo (CCAD)**

Carlos González es ingeniero ambiental con una especialidad de geología en gestión de los territorios y un diplomado en calidad total, con más de 16 años de experiencia en gestión ambiental, eficiencia energética, seguridad industrial, producción más limpia y cooperación internacional. Se ha desempeñado en empresa privada, ONGs, instituciones gubernamentales e instituciones regionales. Ha desarrollado programas de eficiencia energética a nivel nacional y regional, un plan de gestión integral de residuos sólidos para municipios pilotos así como manuales de eficiencia energética para sectores de la empresa privada. Auditor interno de la norma ISO 14,000.

Tiene una publicación realizada de tesis "Long-distance provenance for obsidian artifacts of Mesoamerica Preclassic and Early Classic periods found in the Los Naranjos Archaeological Park (Honduras)" revista Archaeological and Anthropological Sciences.

Desde enero de 2017 trabaja en la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo, del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA), desempeñándose como coordinador del proyecto Uso Racional y Sostenible de la Leña y apoyando a la Secretaría Ejecutiva en la formulación de acuerdos interinstitucionales, gestión de nuevos proyectos y formulación de estrategias regionales que incide en la mejora del desempeño ambiental de la región.

Todo esto nos lleva a la pregunta: ¿Cómo afectará a la salud estos cambios? Actualmente no tenemos un conocimiento certero de la respuesta, ya que estamos atravesando un periodo de transición hacia nuevas condiciones medio ambientales, donde las modelaciones realizadas están todavía por comprobarse. Pero ante las nuevas condiciones climáticas, se espera que algunas condiciones ambientales sean más extremas al aumentar la probabilidad de algunas variables.

Tenemos la certeza de que, el aumento de temperatura provocará estaciones más secas y menos condiciones de lluvia, lo que aumentará las sequías, incendios forestales, escasez de agua, cambios de paisajes, las temperaturas en zonas templadas, deteriorará la calidad del aire, y desplazará poblaciones, entre otras.

En la región del Sistema de Integración Centroamericana (SICA), las sequías han aumentado en la última década, especialmente en una zona a la cual se le ha denominado "el Corredor Seco", un área de 1,600 kilómetros de largo y de 100 a 400 kilómetros de ancho que va desde México hasta Panamá. En esta región viven aproximadamente 10.5 millones de personas, de las cuales un 60% vive en la pobreza y abarca varias de las principales ciudades de la región (fuente FAO).



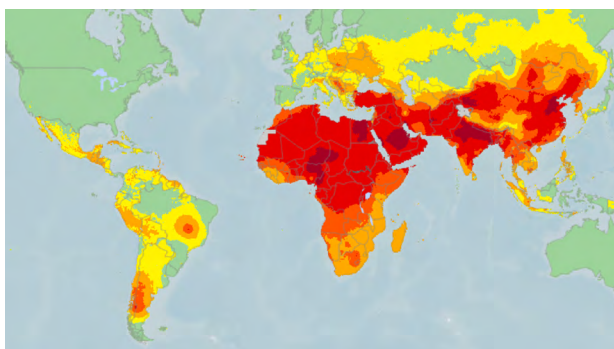
Mapa del Corredor Seco en Centroamérica (amarillo oscuro la zona de sequías) Fuente: Proyecto Corredor Seco de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD)

En el año 2019, el fenómeno del Niño contribuyó a una reducción de un 60% de las lluvias, lo que causó que algunos ríos se secaran por primera vez. Los rubros más afectados fueron la agricultura y ganadería, lo que ha puesto en riesgo la seguridad alimentaria y nutrición de las poblaciones.

Además, el clima seco favorece los incendios, ya que aumenta la probabilidad de que se produzcan. El 2019 en particular fue uno de los años con mayor cantidad de incendios, los más mediáticos han sido los de la Amazonía en Brasil y en Australia. A modo de ejemplo, en la región SICA, el país con mayor cantidad de incendios fue Honduras. Según los datos del Instituto de Conservación Forestal (ICF) en 2019 se consumieron 71,850 hectáreas de bosques y pastizales, un 18.4% más que en 2018.

Este aumento de incendios crea una capa de humo permanente sobre las ciudades que puede durar varios días. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el impacto de los incendios en la salud suele ser catastrófico, puesto que la inhalación de humo afecta a niños, mujeres embarazadas y ancianos, y produce en gran medida enfermedades respiratorias crónicas por la aspiración de carbono negro en suspensión.

De acuerdo con datos de la OPS, la contaminación del aire es un problema a escala mundial, al cual se le atribuyen un total de 7 millones de muertes.



Contaminación Atmosférica a nivel mundial. Fuente: <http://maps.who.int/airpollution>

Pero no solo los incendios contribuyen a este problema, sino también las fábricas, los medios de transporte y la cocción de alimentos con combustibles sólidos en fogones tradicionales, entre otras principales causas.

En 2016, la Organización Panamericana de la Salud (PAHO) registró en América 300,000

muertes por contaminación de aire exterior e interior en la vivienda. Las patologías atribuidas a la contaminación del aire se distribuyeron de la siguiente forma: un 44% por cardiopatías, un 35% por enfermedades respiratorias, un 15% por accidentes cerebro-vasculares y un 6% por cáncer de pulmón.

En la región SICA, la población que utiliza leña para cocinar sus alimentos es de 22.5 millones de habitantes, lo que representa el 45% de la población de la región. Tres países concentran la mayor cantidad de usuarios de leña en la región: Guatemala, Honduras y Nicaragua, el 80% del total, es decir, un gran número de habitantes expuestos a contaminación del aire intradomiciliar y a las patologías antes descritas.

El cambio climático afectará en gran medida el ciclo del agua, ya que depende directamente del clima y sus variaciones. Según el documento Técnico VI “El Cambio Climático y el Agua” del IPCC, el acceso al agua de muchas poblaciones se verá afectado en consecuencia. Los modelos estiman un aumento de temperatura de entre 0.4 y 2.5 grados centígrados (estimación más conservadora). Asimismo, el informe nos muestra “los posibles impactos del cambio climático por efecto del cambio respecto a los fenómenos atmosféricos y climáticos extremos, en base a proyecciones que abarcan hasta mediados-finales del siglo XXI” donde se estima que la tendencia será de fenómenos de episodios de precipitación intensa:

- Una mayor frecuencia en la mayoría de las áreas, los impactos a la salud estimados son: mayor riesgo de defunciones, lesiones y enfermedades infecciosas, respiratorias y dérmicas.
- Aumento del área afectada por la sequía, los impactos a la salud estimados son: mayor riesgo de escasez de alimentos y de agua, mayor riesgo de malnutrición, mayor riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y los alimentos.

- Aumento de la actividad ciclónica tropical, los impactos a la salud estimados son: mayor riesgo de defunciones, lesiones, enfermedades transmitidas por el agua y por los alimentos, trastornos de estrés postraumático.

Lo planteado anteriormente indica que la región se verá expuesta a una mayor vulnerabilidad, de acuerdo a datos del 2018 la región tiene una falta de capacidad de respuesta ante los riesgos de desastres.

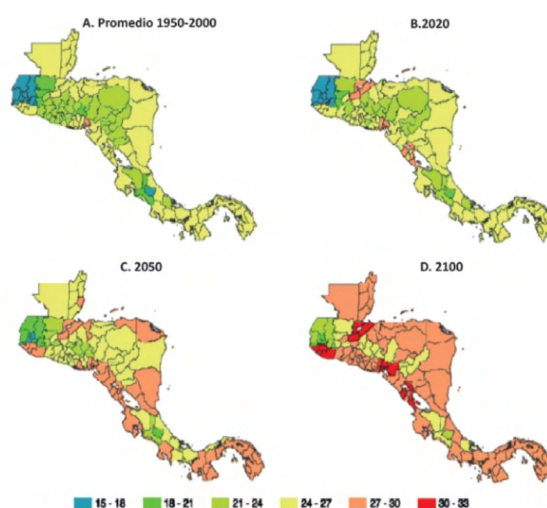


Índice de gestión de riesgo de los países Centroamericanos y falta de respuesta. Fuente: Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC) Actualizada Plan de acción 2018-2019. OCADES, SISCA, a partir de Informe Global 2018.

Se prevé que el aumento de temperatura en zonas templadas conllevará a nuevos nichos para enfermedades; por ejemplo, en 2019, se reportaron casos de dengue autóctono en Florida, Estados Unidos, lo que indica que el vector transmisor, el mosquito *Aedes Aegypti* está comenzando a ser un residente permanente de la zona. Este incremento de temperatura traerá consigo cambio en los biomas (los cuales ya están presionados por la deforestación y los cambios en los regímenes estacionales), el paso de selvas a praderas y dar lugar a ambientes más favorables para enfermedades previamente autocontenidas.

Si bien aún no hay estudios concluyentes, las últimas epidemias producidas por los virus coronavirus pueden tener un origen zoonótico, de animales cuyos hábitats eran estrictamente zonas naturales. Este aspecto en particular, representa un desafío y una nueva área de investigación.

Para la región el panorama también no es diferente ya que el aumento de temperatura será significativo lo que puede cambiar la dinámica actual de las enfermedades endémicas. La imagen muestra el aumento de temperaturas en Centroamérica:



Centroamérica: Temperaturas mensuales media anual por departamento promedio 1950-2000 y escenario A2 con cortes a 2100 (En Centígrados) Fuente: Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC) Actualizada Plan de acción 2018-2019.

Por último, nos encontramos cara a cara ante el reto de las migraciones forzadas debido a eventos climáticos, las cuales aumentarán en este siglo. Ya hemos observado el traslado de población al interior de los países en las zonas del corredor seco, y en este siglo se prevé un incremento de 60 a 110 cm de los niveles del mar, de acuerdo con los datos presentados por el IPCC, lo que forzaría un desplazamiento de poblaciones asentadas en las zonas costeras actuales. Esto será un gran desafío para muchos países y sus sistemas sanitarios y sociales.

Son muy grandes los desafíos que se presentan para la región SICA, una de las regiones más vulnerables del mundo, pero ya hay iniciativas que se están desarrollando dentro del marco de la Comisión Centroamericana de Ambiente y Desarrollo (CCAD). Una de ellas es la Estrategia Regional de Cambio Climático (ERCC), la cual ha actualizado su plan de acción 2018-2020 y reconoce el cambio climático como una problemática transversal, intersectorial e intercultural. Asimismo, ha desarrollado su actualización a través de consultas a diferentes sectores, entre ellos el de salud.

A manera de respuesta a dichas problemáticas, han desarrollado iniciativas que realizarán trabajos en las cuencas más degradadas del Corredor Seco, buscando mejorar el manejo del agua a manera de buscar la seguridad hídrica; una mejora de las capacidades de respuesta ante los eventos climáticos adversos; protección a los arrecifes; destacando el trabajo en estrategias y programas de restauración de ecosistemas y paisajes, tema para el cual se planteó una propuesta de parte de la región a nivel mundial, a raíz de la cual la Asamblea General de las Naciones Unidas estableció para el período 2021-2030 la Década Mundial de Restauración de Ecosistemas y Paisajes.

Directamente relacionado al tema de calidad del aire y su vinculación con los impactos en salud, en los últimos años se han impulsado proyectos de mejora de calidad de aire al interior de la vivienda al cambiar el uso tradicional de cocción a base de

leña por modelos más eficientes y la generación de una propuesta de estrategia a nivel regional. A nivel de políticas, se desarrollan actualmente agendas conjuntas de ambiente-energía y ambiente-salud con el objetivo de fortalecer los esfuerzos y el apoyo de las diferentes instituciones que trabajan en la región SICA.

Como se ha expuesto anteriormente los impactos del Cambio Climático representan un gran desafío para nuestra generación y las futuras. Superar estos desafíos dependerá del ingenio, innovación y esfuerzo de las diferentes instituciones, y sobre todo las personas que habitamos en esta región.

Aplicación de los Pronósticos Climáticos a la Seguridad Alimentaria y Nutricional



Mario Vicente Serpas Montoya

Especialista en refuerzo de capacidades de Análisis PROGRESAN SICA II

El cambio climático es una amenaza para la seguridad alimentaria mundial, el desarrollo sostenible y la erradicación de la pobreza. Los gases de efecto invernadero producidos por la actividad humana son el motor más significativo del cambio climático observado. La Seguridad Alimentaria y Nutricional es un estado en que todas las personas gozan, en forma oportuna y permanente, de acceso físico, económico y social a los alimentos que necesitan, en cantidad y calidad, para su adecuado consumo y utilización biológica, garantizándoles un estado de bienestar general que coadyuve al logro de su desarrollo. El presente ensayo describe y analiza los efectos de las perspectivas climáticas de la región de Centroamérica y República Dominicana, los efectos en las áreas de la salud humana, animal y vegetal, y las posibles acciones derivadas para hacerles frente.

El Foro Regional de Aplicación de los pronósticos climáticos a la Seguridad Alimentaria y Nutricional (FAPC), tiene como objetivos revisar las perspectivas regionales del clima preparada durante los foros del Clima de América Central, para generar escenarios de posibles impactos en los sectores relacionados con la Seguridad Alimentaria y Nutricional; y proponer recomendaciones a fin de proveer a los tomadores de decisiones y sociedad en general, información que permita prevenir, responder y mitigar los posibles impactos de la variabilidad climática en el respectivo sector o actividad.

El Foro de aplicación surge a finales de 2006 de la colaboración y cooperación técnica entre el Programa Regional de Seguridad Alimentaria y Nutricional para Centroamérica – PRESANCA, el Programa Regional de Sistemas de Información para la Seguridad Alimentaria y Nutricional – PRESISAN, con el Comité Regional de Recursos Hidráulicos-CRRH con el fin de aprovechar los productos de las perspectivas del Foro de Clima Mesoamericano (antes de América Central) y valorar sus repercusiones en los sectores vinculados con la Seguridad Alimentaria y Nutricional (SAN). Actualmente el Foro dentro de la institucionalidad del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA) está siendo apoyado por el Programa de Sistemas de Información para la

Salvadoreño, médico con Maestría en Salud Pública y estudios en Epidemiología. Con experiencia en vigilancia epidemiológica y docencia en el área de la Salud Pública. Se desempeñó como jefe de la unidad de Investigación, Monitoreo y Evaluación del Ministerio de Salud.

Posteriormente, fue nombrado Director de Vigilancia de la Salud, contribuyó a desarrollar el sistema de vigilancia de la salud en El Salvador entre los años 2003-2009.

Cuenta con mucha experiencia en la conducción de comisiones intersectoriales e interinstitucionales en diferentes temas como Dengue, Rotavirus, Chagas, Malaria, Influenza, entre otras. Posteriormente se desempeñó como consultor para un proyecto del CDC de Atlanta bajo la coordinación de SE-COMISCA para el control y prevención de la pandemia de Influenza H1N1 en la región del SICA. Luego, paso a desempeñarse como especialista en refuerzos de capacidades de análisis en epidemiología y vigilancia nutricional del programa PRESISAN y actualmente del PROGRESAN-SICA.

Ha representado a su país y a la región del SICA en diferentes eventos de carácter internacional, tanto en representación oficial como participante de cursos de capacitación en América Central, USA, América del Sur y en Europa, en diferentes instancias globales como la PAHO, WHO, FAO y el Fondo Mundial VIH-SIDA-TB y Malaria.

Resiliencia en Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Región del SICA (PROGRESAN-SICA II), que es un programa de la Secretaría General del Sistema de la Integración Centroamericana (SG-SICA) y cuenta con financiamiento de la Unión Europea y el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), la Iniciativa Global de la CIF, la FAO, entre otras.

El FAPC como estrategia, se ha venido impulsando desde 2006 y hasta la fecha se han realizado 41 foros de aplicaciones, que se han venido llevando a cabo en estrecha coordinación con el Comité Regional de Recursos Hídricos-CRRH, definiendo para ello, la coordinación y sensibilización de las diferentes instancias de la institucionalidad regional del SICA vinculadas con el quehacer y las determinantes de la Seguridad Alimentaria y Nutricional y que a su vez, coordinan cada una de las mesas temáticas definidas para discutir la aplicaciones de las perspectivas climáticas a cada sector. Primeramente se realizaron foros presenciales, y posteriormente, con el avance de la tecnología y de la comunicación, resultó más eficiente y más participativo el realizar las sesiones virtuales, en donde simultáneamente se pudieran conectar todos los sectores vinculados a la SAN y las instituciones y especialistas interesados de los 8 países de la región del SICA de cada sector, con lo que más de 100 personas simultáneamente, pueden enterarse de primera mano de las perspectivas climáticas y de los efectos y posibles repercusiones de dicha perspectiva en su sector, con lo que de igual forma, dado su experiencia y conocimiento especializado, pudieran definir acciones y recomendaciones a tener en cuenta de acuerdo a la duración de la perspectiva analizada.

La conformación de las mesas sectoriales virtuales es la siguiente:



Sesión de Mesa de Sanidad Agropecuaria. OIRSA. Foro de Aplicaciones. Abril 2019.

Cada mesa sectorial es coordinada por cada instancia de la institucionalidad regional del SICA, según como se muestra en la siguiente tabla:

Instancia Sectorial	Mesa especializada	Sitio web
Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC)	Agricultura y Café	http://www.cac.int/
Secretaría Ejecutiva del Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica (SE-COMISCA) Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP)	Salud y Nutrición	https://www.sica.int/comisca/ https://www.sica.int/incap/
Organización del Sector Pesquero y Acuícola del Istmo Centroamericana (OSPESCA)	Pesca y Acuicultura	https://www.sica.int/ospesca/
Centro de Coordinación para la Prevención de los Desastres Naturales en América Central (CEPREDENAC)	Gestión de Riesgos	http://www.cepredenac.org/
Foro Centroamericano y República Dominicana de Agua Potable y Saneamiento (FOCARD-APS)	Agua y Saneamiento	https://www.sica.int/focardaps/
Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA)	Sanidad Agropecuaria	https://www.oirsa.org/
Comité Regional de Recursos Hídricos (CRRH)	Coordinación Foro del Clima	https://recursoshidricos.org/
Programa de Sistemas de Información para la Resiliencia en Seguridad Alimentaria y Nutricional de la Región del SICA (PROGRESAN-SICA)	Coordinación de Foro de Aplicaciones	https://www.sica.int/san/

Fuente: Elaboración propia. PROGRESAN-SICA.

Es de singular importancia el conocer los efectos de la perspectiva climática y el posible impacto en cada sector de la seguridad alimentaria y nutricional, ya que, con esta información, y con el apoyo del conocimiento de los diferentes especialistas sectoriales, se definen acciones, recomendaciones y medidas que como parte de la respuesta deben impulsar las instituciones a nivel regional, nacional y local, aplicando e intensificando medidas de prevención y mitigación, de conformidad con los escenarios propuestos en el Foro de Clima de América Central a nivel regional, los cuales se muestran en este mapa:



Mapa de perspectiva climática. Julio 2020. CRRH- PROGRESAN-SICA.

Referencia	
Probabilidad de lluvia	
A	Arriba de lo Normal
N	Normal
B	Bajo lo normal

Para poder considerar las perspectivas climáticas, se cuenta con el apoyo de los diferentes servicios de meteorología de la región del SICA, que son coordinados por el CRRH <https://recursoshidricos.org/>

Efectos de la perspectiva climática y análisis en el Foro de Aplicaciones

Para cada escenario, cada sector según su naturaleza y los efectos que la perspectiva climática puede tener, definen sus acciones para mitigar los efectos en su respectivo sector.

En cada foro de aplicaciones se toman en cuenta las perspectivas climáticas y en base a la experiencia, revisión histórica, contexto y posibles escenarios, se definen los efectos esperados para cada sector vinculado a la SAN. De manera general, para los principales sectores, en base a los resultados del último foro de aplicaciones, a continuación, se muestra un resumen de los efectos esperados:

Sector agricultura y café – SE-CAC y PROMECAFE

- Las condiciones de alta precipitación podrían ocasionar que proliferen plagas como la roya (*Hemileia vastatrix*) o la broca del café, por lo que se sugiere controlar las condiciones del cultivo para evitar el desarrollo de las mismas.
- Es importante también prestar atención a las plagas en maíz. Se sugiere realizar el distanciamiento de cultivos para evitar plagas y enfermedades principalmente hongos, y se debe manejar el tema de drenajes debido a alta precipitación.
- Se anticipa un escenario con riesgo latente de rebrotes de enfermedades fungosas (Antracnosis y Cercosporas) en cultivos frutales.

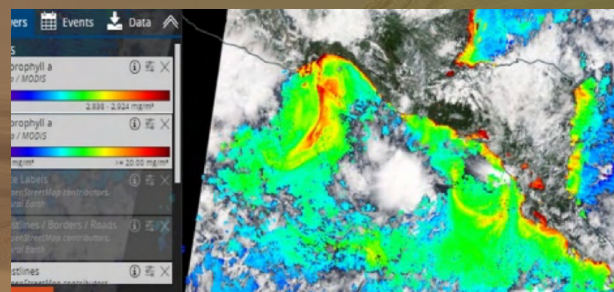


Presentación Mesa de Agricultura y Café. SECAC. Foro de Aplicaciones. Abril 2018

- Como condición desfavorable para el sector agrícola podría ser la temporada de ciclones tropicales en la cuenca del océano Atlántico Norte.
- Para la producción de café es necesario asegurar condiciones de luz y ventilación adecuada para evitar la propagación de roya y otras plagas y enfermedades. Las altas temperaturas con condiciones de lluvia propician el desarrollo de plagas y otras enfermedades por lo que es necesario tomar las medidas preventivas adecuadas.

Sector Pesca y acuicultura – OSPESCA

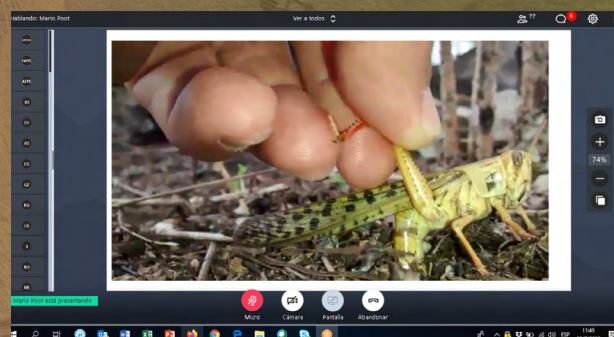
- Incremento de la temperatura en 1°C en las aguas marinas de ambos litorales, (aguas más cálidas).
- Aumento en el volumen de algunos embalses importantes que soportan las pesquerías de algunas especies de agua dulce y alteración de la calidad de agua de los estanques de cultivo de organismos acuáticos, debido a fuertes escorrentías.
- Por la aparición de ciclones tropicales se afectaría la navegación, la pesca y acuicultura.



Presentación Mesa de Pesca y Acuicultura. OSPESCA. Foro de Aplicaciones. Abril 2019.

Sector sanidad agropecuaria – OIRSA Sanidad Animal

- Incremento de las temperaturas y al aumento de la acumulación de aguas estancadas por efecto de las lluvias. Estos en general favorecen el desarrollo de parásitos intestinales y aumentan la proliferación de vectores como moscas, garrapatas y otros.
- En este caso, las enfermedades gastrointestinales provocadas por nemátodos son importantes, así como las de carácter hematozoario como: clostridiosis, piroplasmosis, anaplasmosis.
- Es importante la vigilancia de enfermedades del tipo respiratorio en aves, la presencia de mastitis durante los ordeños, rabia y encefalitis equina.



Presentación Mesa de Sanidad Agropecuaria. OIRSA. Foro Virtual de Aplicaciones. Julio 2020

Sanidad Vegetal

- Aumento de la temperatura. Esto constituye un factor importante para el incremento de las poblaciones de insectos, hongos y bacterias que afectan a las plantas en general cuando la humedad relativa como consecuencia de la época de lluvias incrementa.
- Son relevantes aquí el incremento de poblaciones de moscas de la fruta, las pudriciones vasculares y radicales en la mayoría de hortalizas y las afectaciones de la cosecha por mohos que pueden afectar la salud de las personas.
- Es muy importante la vigilancia de la Langosta Voladora, el Salivazo en caña, Marchitez Vascular y Sigatoka en banano, Roya y Broca en café, Moscas de la Fruta para papaya, HLB en cítricos, Trips en cebolla, melón, sandía y cardamomo; marchitez vascular y radicular principalmente los géneros *Ralstonia*, *Xanthomona* y *Erwinia* y los hongos *Fusarium*, *Phytophthora* y *Alternaria* para chile, tomate, tabaco.

Sector Salud y Nutrición – SE-COMISCA e INCAP

- El incremento de lluvias arriba de lo normal esperado provocará el incremento de enfermedades gastrointestinales por contaminación de abastos o por mal manejo de depósitos domiciliarios. Estas enfermedades pueden afectar el aprovechamiento biológico de los menores de 5 años en zonas endémicas, así como en comunidades que previamente fueron clasificadas en situación de crisis alimentaria.
- Las altas temperaturas ambientales y el recurrente incremento de acumulación de reservas de agua en recipientes para el consumo humano dentro de los hogares favorecerán la proliferación de vectores (zancudos). Esto podría favorecer el incremento de brotes de enfermedades metaxénicas como Dengue, Chikungunya y Zika.
- Las enfermedades respiratorias también presentan altas probabilidades de incrementarse, especialmente en zonas con alta carga de precipitaciones (lluvias) por arriba de lo normal esperado.
- El subsecuente incremento de los caudales de algunos ríos puede generar contaminación por coliformes de las fuentes de agua para consumo



Mesa de Salud y Nutrición, coordinada por SE-COMISCA. Foro de Aplicaciones. Julio 2019

humano, especialmente en zonas rurales donde se accede a ella a través de pozo. Esto favorecerá el incremento de problemas de salud gastrointestinales.

- Hay probabilidades de incremento en los casos por leptospirosis debidos al incremento de poblaciones de roedores en zonas con lluvias por arriba de lo normal esperado. Esto es especialmente grave en comunidades cercanas a sembradíos y graneros.

- Habrá incremento de casos de desnutrición aguda en poblaciones y comunidades en las cuales el acceso y consumo de alimentos ha estado limitado. En este sentido, la emergencia por la COVID-19 presenta un escenario crítico debido a las medidas de cuarentena y asilamiento físico de las poblaciones humanas debido a las medidas de control y regulación de los mercados de alimentos entre países, el desempleo derivado de la misma y la especulación y escasez potenciales.

Sector gestión de riesgos y desastres – CEPREDENAC

- El contexto de atención de la emergencia de la COVID-19 podría ser una limitante para brindar una mayor respuesta a los eventos y emergencias que se puedan generar con la perspectiva climática que se avecina.
- Los caudales de ríos podrían aumentar y causar inundaciones en las áreas con precipitaciones esperadas arriba de lo normal, principalmente en Guatemala, Honduras, Costa Rica y Panamá.
- La probabilidad alta de formación de al menos un ciclón tropical entre junio y julio en el Mar Caribe cerca de la costa centroamericana, pudiera generar inundaciones y deslizamientos de tierra.
- El incremento del hacinamiento de personas y posibles damnificados en zonas con alto potencial de inundaciones.
- La posibilidad de incendios forestales todavía está latente.



Captura de pantalla Observatorio COVID-19. Mesa de Gestión de Riesgos CEPREDENAC. Octubre 2020

Fuente: Comunicado de resultados del XL Foro de Aplicación de los pronósticos climáticos a la SAN.

Conclusiones

El Foro Regional de Aplicación de los pronósticos climáticos a la Seguridad Alimentaria y Nutricional (FAPC) se ha convertido en un referente en la región en el uso de las perspectivas climáticas para plantear escenarios que permitan definir acciones de política, intervenciones y diferentes estrategias que han permitido a los sectores prepararse mejor para enfrentar los efectos del clima en cada uno de ellos.

Han existido eventos entre los que se mencionan la roya del café, inundaciones, marejadas, polvos del sahara, plagas de cultivos, incendios forestales, epidemias de Dengue y Zika, asociados a situaciones climáticas, que mediante el foro de aplicaciones se han enfrentado de mejor forma y se ha logrado unir esfuerzos para minimizar su impacto en la seguridad alimentaria y nutricional de la población y en las comunidades más afectadas.

También, es importante resaltar el esfuerzo de algunos países en realizar foros nacionales y poder incorporar este análisis y recomendaciones a nivel municipal y local, con experiencias muy satisfactorias con redes de pescadores, agricultores y algunos caficultores, que dan seguimiento a los resultados del foro y aplican sus recomendaciones.

Este ensayo no tuviera tanta información y lo realizado por el foro de aplicaciones no tuviera tanta relevancia sin el apoyo decidido, convencido y toda la labor que realizaba en vida el Lic. Jorge López (Don Jorgito) muy querido en toda la región. Es difícil hablar del Foro de Aplicaciones sin mencionar las participaciones, presentaciones, tenacidad, esfuerzo, trabajo, ideas y entusiasmo que Don Jorgito le daba a cada foro y todas sus enseñanzas e iniciativas que tanto han favorecido al sector de pesca y acuicultura y al foro en general. Estoy seguro que este ensayo lo hubiéramos hecho juntos, ya que él era un dedicado a escribir y a investigar, y sus aportes estarían aquí plasmados.

El impacto en la seguridad alimentaria y nutricional se verá a mediano y largo plazo, y ante una variabilidad climática cada vez más intensa, este foro de aplicaciones como estrategia debe continuar ya sea en forma presencial o virtual (dadas las condiciones actuales de la pandemia del COVID-19), siendo un mecanismo activo de intercambio de experiencias y conocimientos que cada vez permiten identificar los riesgos y daños que se podrían esperar con cada perspectiva.

Así mismo, es importante resaltar la alianza estratégica entre el CRRH y los Programas de Seguridad Alimentaria y Nutricional del SICA, que alrededor de 15 años han podido impulsar, fortalecer e ir desarrollando esta estrategia como ejemplo de la integración de los esfuerzos del Sistema de la Integración Centroamericana-SICA.

Resistencia a los Antimicrobianos (RAM) y su impacto en Salud Humana y Animal



René Guillermo Santos Herrera

*Coordinador General de ECHO
para SE-COMISCA*

Es Doctor en Medicina graduado de la Universidad Evangélica de El Salvador en 2003. Magister en Docencia Universitaria de la Universidad Evangélica de El Salvador en 2007.

Magister en Ciencias mención Microbiología de la Universidad de Concepción de Chile en 2013.

Fue jefe del Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad Evangélica de El Salvador desde abril 2007 hasta febrero del 2017. Coordinador del Programa Nacional de Control de Infecciones y Resistencia Bacteriana del Ministerio de Salud de El Salvador de febrero del 2017 a febrero del 2020.

También miembro de la Comisión Nacional contra la Resistencia Bacteriana en El Salvador de 2017 a 2020. Tiene experiencia regional en los Estados miembros del SICA como Especialista TB/VIH e Infecciones Oportunistas para SE-COMISCA de febrero a septiembre de 2020. Actualmente es Coordinador General de ECHO para SE-COMISCA.

Desde el origen mismo de la vida, los microorganismos presentes en el ambiente han desarrollado estrategias de supervivencia que les permiten adaptarse mejor a las condiciones del entorno y aprovechar los recursos disponibles. Algunas de estas estrategias incluyen la producción de sustancias que inhiben el crecimiento de otros microorganismos, al eliminar la competencia se aseguran una mayor disponibilidad de recursos y el espacio necesario para desarrollarse. Estas sustancias producidas por los microorganismos en los ambientes naturales, para inhibir a otros microorganismos, se denominan antibióticos y han sido una herramienta efectiva utilizada por las bacterias para eliminar la “competencia” desde tiempos ancestrales. Sin embargo, también estos microorganismos que son afectados por los antibióticos, han realizado cambios que les permiten adaptarse al ambiente hostil. Esos cambios adaptativos se conocen como mecanismos de Resistencia a los Antimicrobianos, y son altamente eficaces para inhibir el efecto de estas sustancias y permitirle al microorganismo sobrevivir.

Este fenómeno no es nada nuevo y sucede en la naturaleza desde los orígenes mismos de la vida, lo que ha permitido a muchas especies de microorganismos prevalecer en el ambiente y adaptarse a las condiciones que les rodea. Los seres humanos descubrieron recientemente esta capacidad de los microorganismos hace apenas unos años (si consideramos el tiempo de existencia de la vida en el planeta), y lo descubrieron casi simultáneamente al uso clínico de los primeros antibióticos y su producción industrial.

Simultáneamente a la utilización clínica de los antibióticos en la atención médica, han ido apareciendo cada vez con mayor frecuencia reportes de resistencia a esos mismos medicamentos. Y con los avances en las ciencias médicas, se van descubriendo nuevos mecanismos de resistencia, o la producción de nuevas sustancias de origen microbiano inhibitoras para un amplio rango de antibióticos utilizados en clínica.

Este fenómeno es tan importante para la atención médica, que la Organización Mundial de la Salud lo considera un problema prioritario de la salud pública mundial. Y se estima que para el año 2050, las infecciones relacionadas a microorganismos resistentes matarán más gente que el cáncer a nivel mundial si no se hace algo al respecto.

El fenómeno de resistencia a los antibióticos se ve incrementado por el uso excesivo de antibióticos tanto en la salud humana como en la salud animal y en agroindustria.(1) Desde hace un par de décadas atrás, los científicos y microbiólogos del mundo han vuelto su mirada hacia un nuevo y creciente problema. Los antibióticos utilizados tanto en salud veterinaria como en la agroindustria no solo afectan a las bacterias patógenas, sino que también afectan a bacterias ambientales y comensales que forman parte de la microbiota normal de muchos animales, del ser humano y del ambiente.



Figura 1. Infografía para promover el uso racional de antibióticos. OPS/OMS 2016. Disponible en: <https://www.paho.org/hq/dmdocuments/2015/2015-cha-resistencia-antibioticos-causas.pdf>

Muy conocido es el efecto que la medicación excesiva en terapia medica puede tener en los microorganismos, sobre todo cuando se utilizan antibióticos sin estar indicados para el tipo de infección que se padece, por ejemplo el uso de antibióticos para infecciones virales. A esto se suma una terapia inadecuada condicionada por fallas en la dosificación, incumplimiento de los intervalos de administración, acortamiento injustificado de los tratamientos y la automedicación. Bastante se ha dicho respecto a los riesgos de automedicarse o a utilizar de forma irracional los antibióticos destinados a combatir las infecciones en salud humana.

Sin embargo, poco conocido en nuestro entorno es el efecto en el ambiente que provoca el uso de antibióticos en la salud animal y en la agroindustria, y las repercusiones que esto tiene en la salud humana. Muchos de los antibióticos que se utilizan en el tratamiento de enfermedades en humanos, también se utilizan en el tratamiento de enfermedades en animales y más aún como profilácticos y promotores de crecimiento, frecuentemente utilizados sin una indicación por parte del veterinario, ya que algunos de los países de la región no se requiere de receta para la comercialización de antibióticos de uso en animales.(2)

Estos antibióticos que son agregados a las formulas alimenticias ejercen su efecto sobre la microbiota del animal, generando una presión selectiva sobre la misma y condicionando el apareamiento de especies con diversos grados de resistencia a dichos fármacos. Esta resistencia también puede transferirse a especies bacterianas de afectación en el humano, debido a la capacidad microbiana de transferir y recibir material genético conteniendo genes que codifican para diversos mecanismos de resistencia. Un ejemplo de la transferencia de genes de resistencia entre cepas bacterianas de origen animal y de origen humano es la identificación de genes *mcr1* de resistencia a colistín en aislamientos de *Escherichia coli* provenientes de cerdo en China, presentes en elementos móviles dentro de plásmidos. (3)

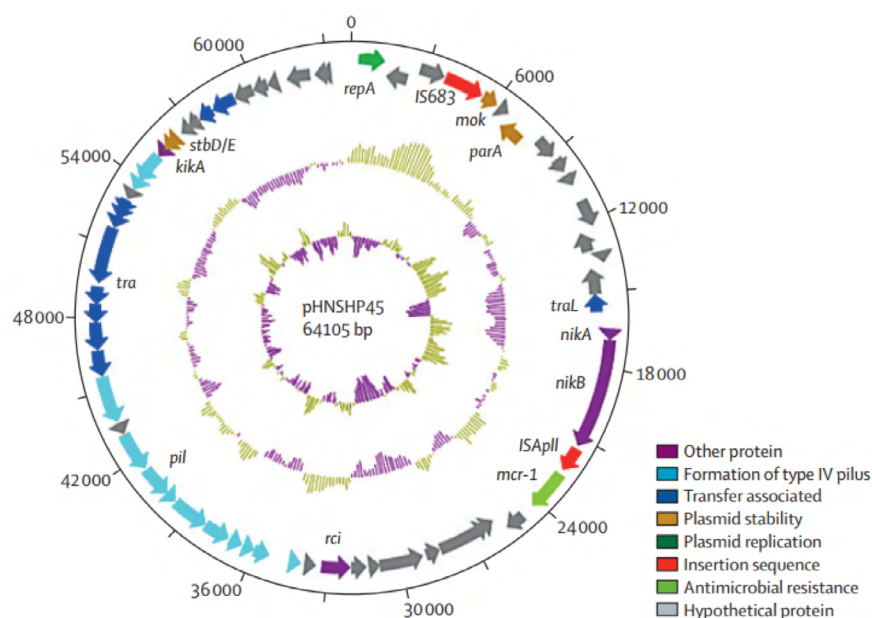


Figura 2. Estructura del plásmido pHNSHP45, el cual contiene el gen *mcr-1* de resistencia a colistín, obtenido de cepas de *Escherichia coli* provenientes de cerdo. Imagen obtenida de: www.thelancet.com/infection Vol 16 February 2016.

El uso de antibióticos a gran escala en agroindustria contribuye a la diseminación de la resistencia a los antimicrobianos, además porque muchos de los productos de consumo de origen animal también pueden tener restos de antibióticos que serán consumidos por los humanos. Por esta razón es importante adoptar estrategias viables para reducir el uso de antibióticos en salud animal.

Hace unas cuantas décadas atrás, pensar en infecciones bacterianas en humanos, provenientes de animales de consumo, que tuviesen infecciones por microorganismos multirresistentes, era un hecho raro o aislado. Sin embargo, gracias a los avances en biología molecular, y a la identificación de genes de resistencia,

se han podido rastrear algunos de estos genes y su transferencia de cepas de origen animal a microorganismos relacionados a infecciones en humanos. Un ejemplo es *Staphylococcus aureus* meticilino resistente (SARM), una línea genética descubierta en 2005 el SARM ST398 con patrones de resistencia a múltiples antibióticos, incluyendo a tetraciclinas, se identificó como prevalente en animales de granja, particularmente frecuente en cerdos (4,5), reportándose infecciones por SARM ST398 en cuidadores de estos animales, algunos con infecciones graves, sobre todo asociados a diferentes niveles de compromiso inmunológico.

Por si esto no fuera suficiente, en algunas cepas de SARM ST398 se han identificado genes de resistencia a otros antibióticos, lo que supone que estas cepas funcionan como “acarreadoras” para otros genes de resistencia (6).

Las estrategias de control y prevención de la RAM deben enfocarse dentro del concepto de “una salud”, y requieren de la participación decidida de todos los actores de la sociedad involucrados. Es importante que los países establezcan mecanismos de regulación que permitan un uso racional de los antibióticos en la agroindustria y la salud animal, y que se establezcan protocolos claros para la administración de los antibióticos, fundamentados en las características de susceptibilidad de los microorganismos prevalentes para los tratamientos empíricos y en los resultados de las características microbiológicas de los microorganismos aislados en el tratamiento específico para cada infección. Estas acciones, claro está, no deben significar afectación en la seguridad alimentaria y la productividad agrícola. Esto es un reto grande en la región, ya que requiere de acciones innovadoras y desarrollo de tecnologías para mejorar la productividad a través de otras estrategias de control biológico de microorganismos patógenos diferente al uso de antibióticos.

Algunas de estas estrategias se basan la implementación de medidas eficaces de prevención de infecciones como son: medidas

estándares de bioseguridad, vacunación, buenas prácticas de productividad, control nutricional y control biológico de infecciones tales como el uso de probióticos y prebióticos. La educación y capacitación continua a los productores agrícolas es fundamental, identificar estrategias con sustento científico que permitan asegurar la producción y reducir el consumo de antibióticos, resulta en un argumento económico convincente para los productores agrícolas, ya que, reducir la factura en antibióticos utilizados a diario, como profilácticos, mejora rentabilidad de la producción, si se garantiza la salud del animal.



Se debe fortalecer en cada país de la región, la investigación y vigilancia de la RAM tanto en salud humana como animal, y estos resultados deben ser accesibles a todos los sectores involucrados, especialmente a los prestadores de servicios médicos y proveedores de servicios veterinarios, con el objetivo de mejorar la concienciación sobre el problema de la resistencia. Fortalecer la capacidad laboral y el acceso a un diagnóstico microbiológico oportuno es un reto para la región, mejorar el acceso a tecnologías de diagnóstico de laboratorio y caracterización de la resistencia a los antimicrobianos para el sector agrícola, debe ser una prioridad. Empoderar al sector veterinario de la importancia de un adecuado diagnóstico y de la toma de decisiones en la terapéutica antibacteriana, fundamentando esas decisiones

en evidencia científica, es una estrategia que debe ser adoptada en todos los países como parte de la formación de los recursos en salud veterinaria.

La toma de decisiones en cuanto a las estrategias a desarrollar debe ser una actividad de consenso entre los productores agrícolas, sector veterinario, médicos, escuelas formadoras de recursos de salud, y consumidores; de tal manera que se pueda establecer acciones concretas viables y sostenibles en el tiempo.

Los antibióticos son considerados un patrimonio de la humanidad, nos corresponde a todos cuidarlos y resguardarlos para que se encuentren disponibles para las futuras generaciones.

Referencias

1. Quiñones D. Resistencia antimicrobiana, evolución y perspectivas actuales ante el enfoque de “una salud”. *Revista Cubana de Medicina Tropical*. 2017; 69(3)
2. Organización Mundial de la Salud. 2016. Plan de acción mundial sobre la resistencia a los antimicrobianos. Disponible en: www.who.int
3. Yi-Yun Liu, Yang Wang, Timothy Walsh et al. Emergence of plasmid-mediated colistin resistance mechanism MCR-1 in animals and human beings in China: a microbiological and molecular biological study. *Lancet Infect Dis*. 2016; 16:161-168
4. Armand-Lefevre L, Ruimy R, Andremon A. Clonal comparison of *Staphylococcus aureus* isolates from healthy pig farmers, human controls, and pigs. *Emerg Infect Dis*. 2005; 11:711- 714
5. Voss A, Loeffen F, Bakker J, Klaassen C, Wulf M. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pig farming. *Emerg Infect Dis*. 2005; 11:1965-1966.
6. Torres C. La Resistencia a los Antibióticos. Siete décadas después de Fleming. Discurso leído en el Acto de su recepción académica el 31 de octubre de 2012. Disponible en: <https://www.academiadefarmaciadearagon.es/docs/Documentos/Documento48.pdf>



¿Por qué considerar el enfoque “Una Salud” (One Health) en Centroamérica?



**David Saúl
Rodríguez Araujo**

*Coordinador de Epidemiología
en la SE-COMISCA*

Investigador Principal del Acuerdo Cooperativo de Salud Global entre COMISCA y los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades de Los Estados Unidos de América (CDC), desde el año 2014 a la fecha.

Trabajó para el Ministerio de Salud de El Salvador como Jefe de la Unidad Nacional de Estadísticas (2012-2014), Epidemiólogo Nacional de la Vigilancia Centinela de Influenza y otros virus respiratorios (2009-2012) y Epidemiólogo Hospitalario (2003-2009).

Estudió Doctorado en Medicina (1993-2002), Diplomado en VIH (2005) y Diplomado en Gestión Hospitalaria (2006) en la Universidad de El Salvador, Diplomado en Epidemiología (FETP Intermedio) en la Universidad Evangélica de El Salvador (2007), Maestría en Salud Pública en la Universidad Autónoma de Nicaragua (2010-2011) y Maestría en Epidemiología Aplicada (FETP Avanzado) en la Universidad del Valle de Guatemala (2011-2012).

Ha presentado investigaciones epidemiológicas, conducido talleres, moderado sesiones y evaluado trabajos de residentes de epidemiología en las Conferencias Científicas Regionales y Mundiales de la Red Mundial de Programas de Entrenamiento en Epidemiología e Intervenciones en Salud Pública (TEPHINET) en Honduras (2011), Jordania (2012), México (2015), Paraguay (2016), Tailandia (2017), Colombia (2018) y Estados Unidos (2019). Actualmente es miembro del Comité Científico, del Comité Asesor y del Grupo de Acreditación de Programas de Formación en Epidemiología de Campo (FETP) en TEPHINET.

El enfoque “Una Salud” ha sido propuesto recientemente para abordar los problemas y amenazas de salud pública. Este enfoque tiene como propósito “diseñar y aplicar programas, políticas, leyes e investigaciones en el que múltiples sectores se comunican y colaboran para lograr mejores resultados de salud pública.” (1)

Generalmente los sectores y profesionales de salud pública, salud animal, salud vegetal y medio ambiente enfrentan problemas comunes, pero cada sector los aborda individualmente. En la naturaleza, por el contrario, los fenómenos ocurren holísticamente, afectando de igual manera al medio ambiente, a los animales y al ser humano.

Hay un desperdicio de energía en la realización de esfuerzos individuales por parte de estos sectores. Por ello, el enfoque de Una Salud propone evitar esa pérdida de tiempo y recursos mediante la realización de esfuerzos sinérgicos, que contribuyan a un abordaje multisectorial coordinado. Para ilustrar el vínculo intrínseco al trabajo de estos sectores es conveniente revisar brevemente algunos eventos de interés epidemiológico.

La pandemia de Influenza A H1N1 en el año 2009 confirmó lo que epidemiólogos y virólogos venían sosteniendo desde hacía mucho tiempo sobre la alta probabilidad de que surgiera una cepa novel con potencial pandémico. Es conocido que los virus de la Influenza afectan a muchas especies y esporádicamente producen brotes en humanos que se encuentran en estrecho contacto con ellas, por cepas nuevas con alta letalidad. (2)

De ahí que la vigilancia de cepas emergentes de Influenza resulta vital no sólo en humanos, sino también en animales. En Vietnam, por ejemplo, a pesar de los firmes compromisos de las autoridades veterinarias centrales y provinciales para controlar la influenza aviar altamente patógena H5N1 (HPAI-H5N1) en las aves de corral, los brotes continúan ocurriendo con evidente riesgo de infección humana. (3)

VIRUS DE LA INFLUENZA

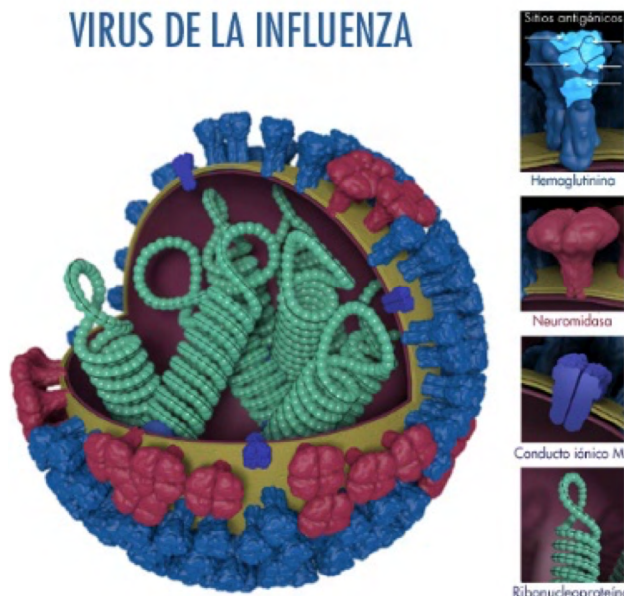


Fig. 1 Características del virus de la influenza Fuente: <https://espanol.cdc.gov/flu/about/professionals/antigenic.htm>

El 22 de junio de 2020, Brasil reportó a la Organización Panamericana de la Salud (OPS) una infección por la variante de la influenza A (H1N2) (A (H1N2) v) en una mujer joven. La mujer que no tenía comorbilidades y que trabajaba en un matadero de cerdos en el municipio de Ibiporã, estado de Paraná, inició síntomas el 12 de abril, buscó atención médica el 14 de abril y se le tomó muestra el 16 de abril, como parte de las actividades de vigilancia rutinaria. La paciente fue tratada con Oseltamivir, no fue hospitalizada y se ha recuperado. (4)

El 12 de octubre de 2020 fue reportado un brote causado por el serotipo H5N8 de la Influenza A en aves de un lago zoológico en Jerusalén, Israel. Seis cisnes negros murieron, dos de los cuales mostraron signos neurológicos, uno antes de morir y otro antes de ser sacrificado. En octubre es la temporada de migración de aves que van desde Europa rumbo al sur, durante la cual 500 millones de aves pasan por Israel. Lo más probable es que el virus haya sido introducido por estas aves migratorias. Las medidas de control aplicadas incluyeron el control de movimiento dentro del país, vigilancia dentro de la zona de contención, cuarentena y zonificación. (5)

Los virus de Influenza son un ejemplo de cómo los agentes etiológicos en su proceso evolutivo realizan mutaciones que les permiten adaptarse y saltar de una especie a otra. Los virus de la influenza experimentan cambios antigénicos menores y cambios antigénicos mayores. Los primeros son los que dan origen a las mutaciones estacionales que obligan a la modificación de la vacuna anualmente. Los segundos, son responsables de la emergencia de cepas novedosas con potencial pandémico, como ocurrió en el año 2009 con el virus Influenza A H1N1. (6).

Fuera del caso emblemático de los virus respiratorios, en especial el de la Influenza; hay muchos ejemplos de eventos y amenazas a la salud pública para los cuales se requiere un esfuerzo coordinado entre los sectores de salud humana, animal y ambiental. Entre ellos tenemos la Rabia, la Resistencia Antimicrobiana y las Arbovirosis.

La Rabia a pesar de ser una enfermedad fundamentalmente de animales, ocasionalmente es transmitida a seres humanos por perros o gatos infectados, a veces por ganado bovino infectados por murciélagos hematófagos u otros animales salvajes, los que también pueden atacar directamente a humanos. (7)

Hay países en Centroamérica donde la vacunación felina y canina es realizada por los Ministerios de Salud (Humana), una actividad que por su naturaleza debería corresponder a Salud Animal. Se observa un traslape de actividades entre sectores y que seguramente tiene un importante impacto en sus presupuestos.

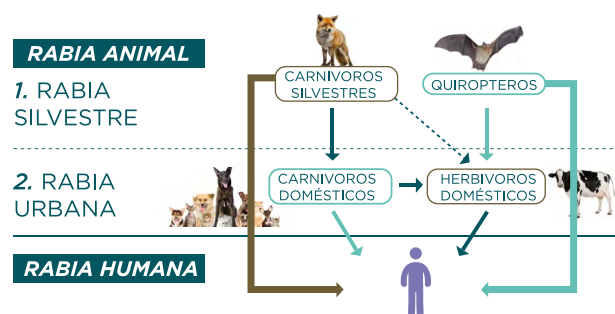


Fig. 2 Ciclo de transmisión de la Rabia Fuente: http://www.cenaprece.salud.gob.mx/programas/interior/zoonosis/descargas/pdf/5_Fisitopatologia_rabia_silvestre_SEMARNAT_JAL.pdf

La Resistencia Antimicrobiana es debida en parte a la transmisión de agentes patógenos multirresistentes o genes de resistencia desde animales hasta humanos, ya sea por exposición directa, por la cadena alimentaria o por exposición ambiental (8). En Centroamérica, el uso de antibióticos de manera indiscriminada en la agricultura y la ganadería condicionan la generación de cepas bacterianas patógenas resistentes, de maneras aún desconocidas, y que afectan no sólo a los vegetales y animales, sino también a los seres humanos. Este es un problema de salud pública que la Secretaría Ejecutiva del COMISCA busca poner en agenda de discusión técnica y política. Para ello se organizó la cuarta edición del Foro Intersectorial Regional para la Salud dedicado a “Ambiente Saludable, Cambio Climático y Salud: Resistencia Antimicrobiana, desde el enfoque de Una Sola Salud” realizado por primera vez en modalidad virtual los días 12 y 13 de noviembre de 2020.

Otro evento que muestra la necesidad de actuar coordinadamente desde los sectores de salud animal, salud humana y medio ambiente es la Pandemia por COVID-19. La OMS y los expertos han compartido evidencia sobre el origen animal del SARS-CoV-2, cuya propagación, morbilidad y mortalidad ha profundizado aún más las inequidades en salud y ha impactado económica y socialmente en todo el mundo. La comercialización de animales vivos en mercados húmedos en Wuhan parece haber sido el factor que facilitó la mutación y adaptación de este virus, permitiéndole infectar humanos y lograr posteriormente una transmisión sostenida.

“Todos los SARS-CoV-2 aislados de humanos hasta la fecha están estrechamente relacionados genéticamente con los coronavirus aislados de poblaciones de murciélagos, específicamente del género *Rhinolophus*. El SARS-CoV, la causa del brote de SARS en 2003, también está estrechamente relacionado con coronavirus aislados de murciélagos.

Estas estrechas relaciones genéticas sugieren que todos tienen su origen ecológico en las poblaciones de murciélagos”. (9)

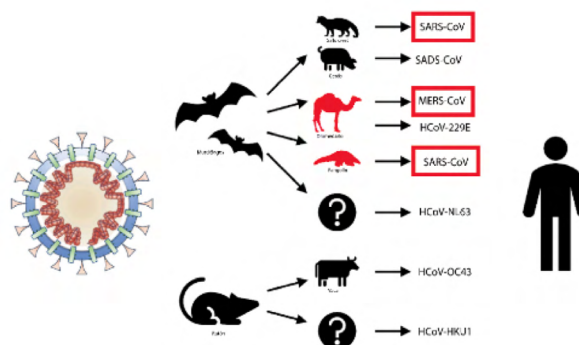


Fig. 3 Origen de los virus SARS-CoV, MERS-CoV y SARS-CoV-2 Fuente: <https://images.app.goo.gl/RRv5NAjX5GsyrrW7>

Una amenaza a la salud pública que comenzó en Asia, es ahora un problema mundial, incluyendo a la región Centroamericana. Esto evidencia cómo en el mundo globalizado de la actualidad, cualquier enfermedad zoonotrófica es un verdadero riesgo no sólo para un país o una región, sino para todo el mundo.

Hay ejemplos relacionados también con las Arbovirosis y variables medioambientales, como la variabilidad climática y la deforestación. Los brotes recientes de Fiebre Amarilla en humanos en al menos tres países de Sudamérica (10) se cree que son debidos a la deforestación y a la urbanización de áreas selváticas. La creación de corredores selváticos entre urbanizaciones y proyectos residenciales por los cuales Primates No Humanos (PNH) están en contacto más cercano a los seres humanos ha hecho posible que las epizootias pronto dieran origen a brotes en seres humanos, en los cuales el vector deja de ser el mosquito de la selva (*Haemagogus*) y pasa a ocupar su lugar el mosquito de la ciudad (*Aedes*). (11)

La pregunta obligatoria en este contexto para los decisores en salud pública sería: ¿Cuál es la probabilidad que en Centroamérica enfrentemos una situación similar a la que vive Sudamérica frente a Fiebre Amarilla? ¿Qué probabilidad hay

en Centroamérica de brotes o epidemias por otras enfermedades como el Complejo de las Encefalitis Virales, el Virus del Oeste del Nilo u otras Arbovirosis que ahora causan casos esporádicos entre animales y humanos? En realidad, la probabilidad es distinta de cero.

Al igual que la Influenza, las Arbovirosis son enfermedades que afectan a las aves y otras especies animales que sirven como hospederos intermedios. Centroamérica es un Istmo por el cual pasan las aves en su migración Norte-Sur y viceversa, todos los años. Estas aves se detienen a descansar y reponer fuerzas en los humedales, entrando en contacto con animales como caballos y aves de corral.

Se han documentado brotes de enfermedades Arbovirales distintas de Dengue, Zika y Chikungunya en animales y humanos en algunos países de la región Centroamericana. En Panamá, por ejemplo, funciona una vigilancia del Complejo de las Encefalitis Equinas Virales que ha permitido caracterizar casos y brotes en animales. El Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) ha implementado un programa de vacunación equina (12). También se han publicado estudios de brotes por Encefalitis Equina del Este en seres humanos en Panamá (13). Estudios de seroprevalencia de Virus del Oeste del Nilo en Puerto Barrios, Guatemala permitieron identificar las aves y otras especies que actúan como reservorios (14) (15).

Esta evidencia muestra que sí existe un riesgo de que se presenten casos y brotes por estas enfermedades Arbovirales raras, mediante una introducción por el paso de aves migratorias y por la función de otros animales como reservorios.

Pero si la migración de las aves y la presencia de mosquitos que sirven como vectores para transmitir los virus de las aves a los caballos y aves de traspaso pareciera no ser suficiente, existen además flujos migratorios humanos que facilitan la propagación de enfermedades.

Se tiene conocimiento de caravanas de migrantes africanos que llegan a Sudamérica por avión hasta Ecuador y luego a Turbo, desde donde atraviesan el boquete del Darién, con rumbo hacia Canadá, recorriendo a pie todo el Istmo Centroamericano, atravesando áreas rurales y urbanas, obviamente con poca o nula protección contra la picadura de mosquitos. (16)



Fig. 4 Ruta migratoria de ciudadanos yemeníes que buscaban llegar a Canadá Fuente: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43513884>

Por otro lado, la prueba irrefutable de que el vector de distribución urbana *Aedes aegypti* tiene la capacidad de transmitir nuevos agentes patógenos como Flavivirus y Alfavirus ha sido la rápida propagación, morbilidad y mortalidad por las recientes epidemias de Chikungunya y de Zika. Estos dos virus noveles ahora forman parte del amplio grupo de enfermedades endémicas en Centroamérica.

Hasta ahora y de manera general los esfuerzos para controlar estas enfermedades se han diseñado y ejecutado desde cada sector, de manera independiente. Pese a los esfuerzos por fomentar “intersectorialidad” en las políticas públicas, lo cierto es que en Centroamérica continuamos

abordando estos problemas desde cada sector, cada uno con nuestra propia perspectiva, sin producir sinergias.

Estas amenazas a la salud pública de Centroamérica requieren de la armonización de esfuerzos y colaboración entre los Ministerios o Carteras de Estado que tienen que ver al menos con los siguientes sectores: Salud Humana, Salud Animal, Medio Ambiente, Migración y Turismo.

Afortunadamente en otros países de Latinoamérica parece haber alta receptividad al llamado de OMS para la aplicación del enfoque Una Salud. Cuba es uno de los mejores ejemplos, especialmente en el tema de Resistencia Antimicrobiana. El Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri” (IPK) dirige la vigilancia de RAM por medio de una red de 16 laboratorios provinciales que les ha permitido alertar oportunamente la circulación de patógenos productores de carbapenemasas, entre otras.

Se ha conformado un “Grupo de coordinación multisectorial que incluye los ministerios y organizaciones pertinentes (Ministerio de Salud Pública, Ministerio de la Agricultura, Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, Ministerio de Educación Superior, Veterinaria, Industria alimentaria y farmacéutica, así como las organizaciones civiles y grupos técnicos de trabajo por cada organismo).” (17)

En este momento existe la necesidad de un intercambio de buenas prácticas y cooperación horizontal entre países de las Américas que llevan ventaja en la aplicación de Una Salud y Centroamérica para provocar un análisis serio sobre las ventajas de la adopción del enfoque Una Salud como algo estratégico para la prevención y control de las actuales y futuras amenazas a la salud pública de la región.

Conocer las ventajas del enfoque Una Salud en cuanto al ahorro de tiempo y recursos, así como en cuanto a la prevención de casos-defunciones y brotes en países Latinoamericanos, con

condiciones sociales, económicas y culturales similares a las de Centroamérica, seguramente permitirá a los tomadores de decisiones en los sectores regionales de salud animal, salud humana y medio ambiente iniciar un diálogo reflexivo sobre la manera en que se están abordando estos eventos, y naturalmente se verán atraídos a la implementación de Una Salud como política pública.

Referencias

1. OMS. El enfoque multisectorial de la OMS «Una salud». [En línea] Septiembre de 2017. [Citado el: 15 de Agosto de 2020.] <https://www.who.int/features/qa/one-health/es/>.
2. —. Influenza (Avian and other zoonotic). [En línea] 13 de 11 de 2018. [Citado el: 15 de Agosto de 2020.] [https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(avian-and-other-zoonotic\)](https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(avian-and-other-zoonotic)).
3. Loth L, Pham LT and Stevenson MA. Spatio temporal distribution of outbreaks of highly pathogenic avian influenza virus subtype H5N1 in Vietnam, 2015–2018. [En línea] 10 de Junio de 2019. [Citado el: 15 de Agosto de 2020.] <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/tbed.13259>.
4. OMS. Influenza A(H1N2) variant virus – Brazil. [En línea] 9 de Julio de 2020. [Citado el: 15 de Agosto de 2020.] <https://www.who.int/csr/don/09-jul-2020-influenza-a-brazil/en/>.
5. OIE. Highly pathogenic influenza A viruses (infection with) (non-poultry including wild birds). [En línea] OIE, 14 de Octubre de 2020. [Citado el: 16 de Octubre de 2020.] https://www.oie.int/wahis_2/public/wahid.php/Reviewreport/Review?page_refer=MapFullEventReport&reportid=36138.
6. CDC. Cómo puede mutar el virus de la influenza: variaciones antigénicas menores y mayores. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. [En línea] 15 de Octubre de 2019. [Citado el: 15 de Octubre de 2020.] <https://espanol.cdc.gov/flu/about/viruses/change.htm>.
7. Rockville: Coyote that attacked 2 women, 1 boy was rabid. [En línea] wtop news, 2 de Octubre de 2020. [Citado el: 19 de Octubre de 2020.] <https://wtop.com/montgomery-county/2020/10/rockville-coyote-that-attacked-2-women-1-boy-was-rabid/>.
8. OMS. Estrategia mundial de la OMS para contener la resistencia a los antimicrobianos. [En línea] 2001. [Citado el: 15 de Agosto de 2020.] <https://www.who.int/drugresistance/SpGlobal2.pdf?ua=1>.
9. —. Origin of SARS-CoV-2. [En línea] 26 de Marzo de 2020. [Citado el: 15 de Octubre de 2020.] https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332197/WHO-2019-nCoV-FAQ-Virus_origin-2020.1-eng.pdf.

10. —. *Epidemiological Update Yellow Fever*. [En línea] 6 de March de 2019. [Citado el: 19 de Octubre de 2020.] https://www.paho.org/hq/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=yellow-fever-2194&alias=47954-6-march-2019-yellow-fever-epidemiological-update&Itemid=270&lang=en.

11. —. 2019, *Yellow fever*, ICG annual meeting report. [En línea] 29 de January de 2020. [Citado el: 19 de Octubre de 2020.] <https://www.who.int/publications/i/item/9789240008236>.

12. Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA). MIDA adquiere dos mil nuevas vacunas contra la encefalitis equina. [En línea] 25 de Julio de 2019. [Citado el: 19 de Octubre de 2020.] <https://mida.gob.pa/blog/mida-adquiere-dos-mil-nuevas-vacunas-contra-la-encefalitis-equina/>.

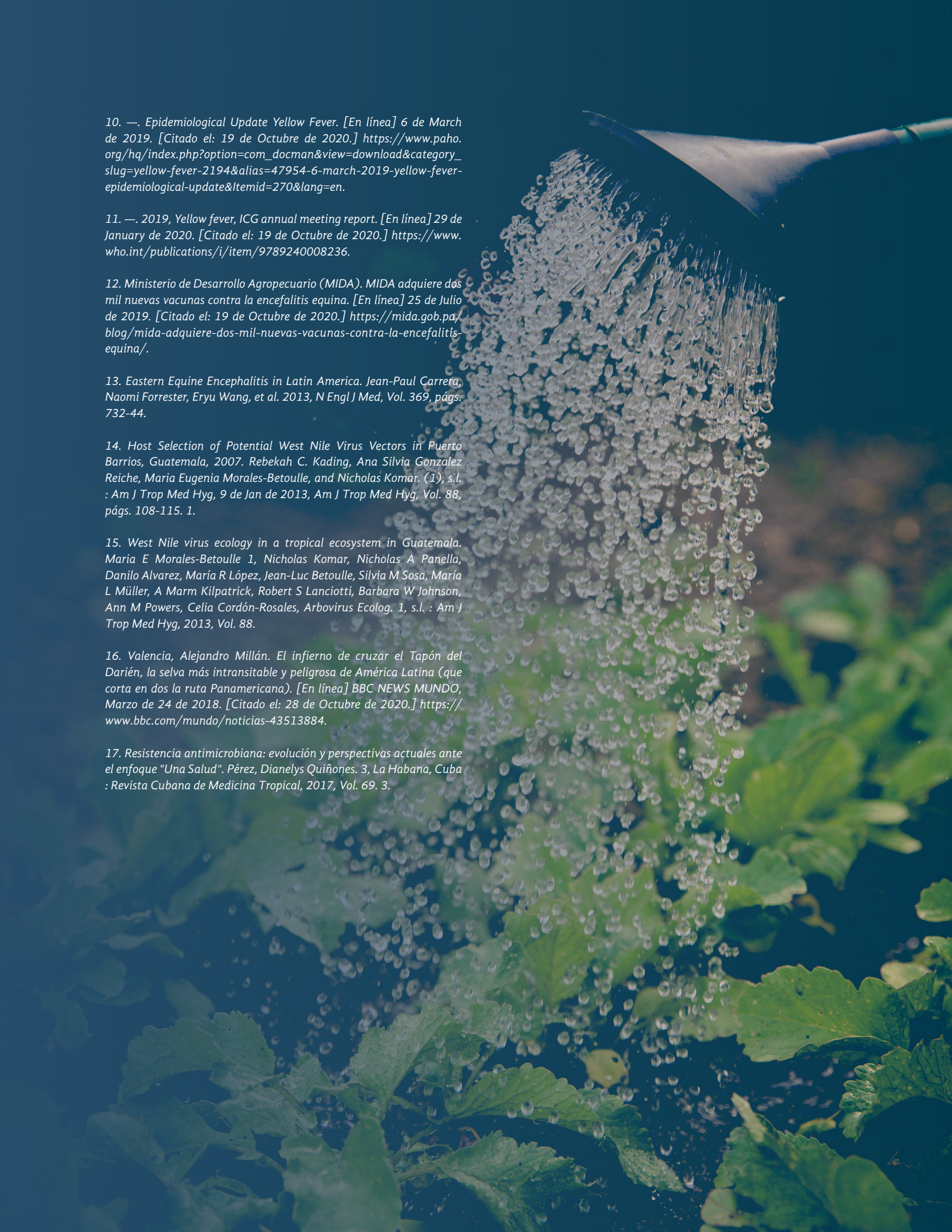
13. *Eastern Equine Encephalitis in Latin America*. Jean-Paul Carrera, Naomi Forrester, Eryu Wang, et al. 2013, *N Engl J Med*, Vol. 369, págs. 732-44.

14. *Host Selection of Potential West Nile Virus Vectors in Puerto Barrios, Guatemala*, 2007. Rebekah C. Kading, Ana Silvia Gonzalez Reiche, Maria Eugenia Morales-Betoulle, and Nicholas Komar. (1), s.l. : Am J Trop Med Hyg, 9 de Jan de 2013, *Am J Trop Med Hyg*, Vol. 88, págs. 108-115. 1.

15. *West Nile virus ecology in a tropical ecosystem in Guatemala*. Maria E Morales-Betoulle 1, Nicholas Komar, Nicholas A Panella, Danilo Alvarez, María R López, Jean-Luc Betoulle, Silvia M Sosa, María L Müller, A Marm Kilpatrick, Robert S Lanciotti, Barbara W Johnson, Ann M Powers, Celia Cordón-Rosales, *Arbovirus Ecológ*, 1, s.l. : *Am J Trop Med Hyg*, 2013, Vol. 88.

16. Valencia, Alejandro Millán. El infierno de cruzar el Tapón del Darién, la selva más intransitable y peligrosa de América Latina (que corta en dos la ruta Panamericana). [En línea] BBC NEWS MUNDO, Marzo de 24 de 2018. [Citado el: 28 de Octubre de 2020.] <https://www.bbc.com/mundo/noticias-43513884>.

17. *Resistencia antimicrobiana: evolución y perspectivas actuales ante el enfoque "Una Salud"*. Pérez, Dianelys Quiñones. 3, La Habana, Cuba : *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 2017, Vol. 69. 3.



La exploración de la relación entre las variables climáticas, ambientales y la COVID-19: una oportunidad para el trabajo conjunto entre el CRRH, el COMISCA y la CIMHET



Berta Alicia Olmedo Vernaza

**Secretaria Ejecutiva del
Comité Regional de Recursos
Hidráulicos del Istmo
Centroamericano.**

Dada la situación de la Pandemia producida por el virus SARS-CoV-2, de la que a finales de octubre se habían contabilizado cerca de 47.3 millones de casos positivos y 1.21 millón de personas fallecidas a nivel mundial a causa de la COVID-19, en Centroamérica estas cifras alcanzan más de 480 mil contagiados y cerca de 12 mil personas fallecidas. La Organización Mundial de la Salud ha declarado a la COVID-19 como una enfermedad endémica. Eso significa que estará entre nosotros por mucho tiempo.

La posibilidad de contar con las vacunas se prolonga hasta el año 2021, año en el que esperamos las pruebas permitan su aplicación masiva. Las restricciones sanitarias adoptadas por los gobiernos, han afectado seriamente la economía de los países, particularmente a Latinoamérica y muy especialmente a los países miembros del Sistema de la Integración Centroamericana (SICA). Para todos los países del mundo la pandemia de la COVID-19 ha generado profundas crisis económicas y sociales, en Centroamérica la situación no es diferente.

Tomando en cuenta que algunas enfermedades respiratorias virales tienen una relación con el comportamiento estacional del clima, el tiempo y con variables ambientales se estima que, la transmisión del SARS-CoV-2 y su gravedad, al igual que otras enfermedades y virus respiratorios, puedan estar afectadas por variables como la temperatura, la humedad, la radiación y la contaminación del aire. Se han realizado algunos trabajos a la luz de la COVID-19 y se han encontrado resultados preliminares que parecen indicar que no existe una relación concluyente entre las variables climática, ambientales y la evolución del virus SARS-CoV-2.

Dado que hay muchos trabajos realizados y en desarrollo sobre la relación clima y salud la Organización Meteorológica Mundial (OMM), junto a otras instituciones científicas organizaron el "Simposio Virtual sobre Factores Climatológicos, Meteorológicos y Ambientales (CME, por sus siglas en inglés) en la Pandemia COVID-19". El objetivo del simposio era evaluar el conocimiento actual del virus SARS-CoV-2 y los trabajos de investigación sobre los factores climatológicos, meteorológicos, ambientales, su afectación en la transmisión del virus y en la evolución de la enfermedad de la COVID-19.

Especialista en Meteorología Aplicada de la Universidad de Costa Rica. Es Licenciada en Estadística de la Universidad de Panamá. Con estudios en Meteorología en el Instituto de Meteorología de Madrid, España y en la Universidad de Panamá. Se ha desempeñado como Meteoróloga, con énfasis en climatología y cambio climático.

Fue Gerente de Climatología en la Dirección de Hidrometeorología de ETESA y Representante permanente de Panamá ante la Organización Meteorológica Mundial. Además Profesora en la Universidad de Panamá, escuela de meteorología, desde 1996-actualmente en licencia sin goce de salarios.

Algunas publicaciones:

- *Sobre indicadores de cambio climático para Centroamérica, como apoyo al Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC).*
- *Escenarios de Cambio Climático para Panamá, componente de temperatura.*
- *Indicadores de Cambio climático en Panamá.*
- *Varios escritos sobre los efectos de El Niño sobre la lluvia y la temperatura en Panamá.*



Figura 1. Evolución temporal de la Incidencia Acumulada y temperatura promedio durante los 14 días anteriores a la fecha indicada.

El simposio contó con la participación de más de 400 especialistas e investigadores de varias disciplinas relacionadas con la salud y el clima, durante el mismo se debatió ampliamente el estado actual del conocimiento de la enfermedad y la posibilidad de poder realizar pronósticos sobre la evolución y trayectoria en función de los factores climáticos, meteorológicos y medio ambientales, de tal manera que se cuente con suficientes herramientas para apoyar las políticas de salud pública y la gestión de la enfermedad en el futuro.

Dentro de la declaración de resultados del simposio, podemos destacar los siguientes:

- Que “Las publicaciones actuales revisadas por pares sobre el virus SARS-CoV-2 y la enfermedad COVID-19 no muestran una respuesta sólida y consistente a la temperatura, la humedad, el viento, la radiación solar ni a otros impulsores meteorológicos y ambientales propuestos” (1).
- Que “La estacionalidad de COVID-19 aún no se ha establecido ya que las señales estacionales son difíciles de distinguir en esta fase temprana de la pandemia” (2).

Además de los resultados del simposio de la OMM, los miembros de la Conferencia Iberoamericana de Directores de Meteorología e Hidrología (CIMHET), realizaron análisis a los trabajos realizados por los miembros de la comunidad Iberoamericana, con resultados poco concluyentes sobre la relación entre las variables climáticas y la evolución de la COVID-19. Estos resultados hacen necesarios continuar realizando trabajos en este sentido con grupos multidisciplinarios y con el rigor científico adecuado a las series de datos sobre la evolución temporal de la enfermedad.

Por lo anterior los miembros de la CIMHET propusieron la creación de un grupo de trabajo Iberoamericano como un mecanismo que pueda proponer y guiar trabajos de investigación científica, con metodologías validadas que permitan tener resultados robustos para contribuir al diseño de Sistemas de Alerta Temprana para la gestión de los Sistemas de Salud en caso de la COVID-19 en los países de Iberoamérica.

El grupo de trabajo creado debe funcionar como un mecanismo que impulse las actividades en tres aspectos fundamentales, para el fortalecimiento de las acciones encaminadas a la generación de información oportuna y de calidad como apoyo a la toma de decisiones informadas en el Sistema de Salud, este grupo de trabajo quedo expresado en el punto dos de la declaratoria de la sesión 3, de la XVI Reunión de la CIMHET, los aspectos en que debe orientar los trabajos son:

- 1.** Un Comité para la coordinación de áreas de acción prioritarias, incluyendo líneas de investigación, operación y difusión de información;
- 2.** Un Foro Multidisciplinario de Expertos, que será liderado por el Comité, que ya cuenta con las capacidades necesarias en materia de investigación y análisis de datos;
- 3.** Generación de alianzas estratégicas con instituciones de investigación iberoamericanas que desarrollan trabajos en esta área de la salud, fomentando así la participación e interacción con equipos o grupos de trabajo de organismos internacionales, vinculados al tema.

El trabajo de este Comité se enriquecerá con “la variedad de regiones geográficas tan particulares y climáticamente diferentes de los países iberoamericanos, que se convertirán en laboratorios variados para analizar el

comportamiento del virus SARS-CoV 2: “en zona tan variadas como la marítima cálida, montañosa fría, zona seca, bosque húmedo tropical y regiones de gran altitud”. Todo ello ofrecerá una gran variedad de condiciones climáticas que permitan generar conclusiones sobre la evolución de la COVID-19 y su relación con el comportamiento de las variables climáticas, meteorológicas y medio ambientales.

Las líneas de trabajo del Comité contemplan el análisis de datos para la identificación de tendencias, signos, incidencia acumulada de casos y número medio de contagios con respecto a factores meteorológicos significativos, entre ellos la humedad, temperatura, índice UV, contaminantes atmosféricos, entre otros elementos.

A solicitud de los miembros Centroamericanos de la CIMHET, el CRRH-SICA representará a los países de Belice, Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá dentro del grupo de trabajo Iberoamericano, por lo que se consideró oportuno y beneficioso para el objetivo del grupo de trabajo que el Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana (COMISCA) participara del mismo, de tal manera las dos instancias del sistema de Integración: una con competencias en el tema de clima y meteorología (CRRH), la otra con competencias en los temas de salud (COMISCA) trabajen como parte del equipo Iberoamericano en el desarrollo de las investigación que el Comité proponga. Esta colaboración COMISCA-CRRH reducirá el tiempo para la gestión de información para el desarrollo de proyectos en conjuntos y deberá fortalecer las relaciones sinérgicas entre las dos especialidades a nivel nacional.

Desde luego que esta relación entre las dos instancias del SICA puede ser aprovechada para explorar otros temas relacionados con la dinámica de enfermedades estacionales y como su evolución se relación con el comportamiento

de las variables climáticas, como el Zika, Dengue y el Chikungunya, entre otras. Además, será una relación estratégica y necesaria ante la evolución del Calentamiento Global y el cambio en los patrones del clima, con eventos que exacerbarán las condiciones climáticas y que, de acuerdo al panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés), favorecerán la aparición de nuevos virus y contribuirán al aumentar la aparición de otros ya conocidos.

El hecho de que, el Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana y el Comité Regional de Recursos Hidráulicos del Istmo Centroamericanos, sean dos Secretarías del Sistema de la Integración Centroamericana favorece las condiciones para el trabajo conjunto y para que, como resultados de los trabajos de investigación sobre las variables climáticas, ambientales y de salud se puedan consolidar en un Sistema de Alerta Temprana que pueda apoyar las decisiones en el Sistema de Salud de los países miembros del SICA.

En primera instancia empezaremos los trabajos sobre los factores climáticos y su relación con la COVID-19, con la aspiración de encontrar resultados lo suficientemente robustos que nos permitan inferir con suficiente confianza cual será la transmisión del virus y la evolución de la enfermedad. Habrá que decidir sobre incluir o no las variables confusoras, lo que será materia de debate del grupo de trabajo. Uno de los retos que debemos superar y que ha sido materia de discusión en los trabajos científicos, es que actualmente no hay suficiente información de la enfermedad para que pueda arrojar información sobre su comportamiento estacional, desde luego a medida que avance la enfermedad en el tiempo tendremos la posibilidad de ir construyendo las series de información que la caracterizan.

En estos momentos de la evolución de la pandemia es de gran importancia el trabajo articulado entre los distintos sectores que tengan la posibilidad de

aportar en la reducción de las brechas sociales y económicas, tecnológicas, educativas, así como los esfuerzos de las instancias científicas y/o técnicas que pongan toda su experiencia a disponibilidad de la sociedad. La relación entre el CRRH, el COMISCA y la CIMHET es novedosa y esperamos que sea lo suficientemente atractiva a otros organismos internacionales y desde luego a la cooperación internacional para estimular el desarrollo de las investigaciones necesarias que nos permitan implementar un Sistema de Alerta Temprana en los Sistemas de Salud, regional y nacional.



Referencias:

Declaración de resultados Simposio Virtual sobre Factores Climatológicos, Meteorológicos y Ambientales (CME) en la Pandemia COVID-19. 4-6 de agosto de 2020. <https://public.wmo.int/en/events/meetings/covid-19-symposium/outcomes>

Belda, F., et al., Influencia de la temperatura, humedad, radiación UV, contaminación atmosférica en la incidencia y propagación de la enfermedad CoVid19 provocada por el virus SARS-COV-2 en España. Abril 2020. <https://aemetblog.es/2020/04/14/primeros-indicios-de-correlacion-entre-variables-meteorologicas-y-propagacion-de-la-enfermedad-covid19-y-del-virus-sars-cov-2-en-espana/>

Poirier, C., et al., El papel de los factores ambientales en las tasas de transmisión del brote de COVID-19: una evaluación inicial en dos escalas espaciales. 2020. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3552677

Marugán, M., et al., DatAC: Una plataforma de análisis visual para explorar los indicadores climáticos y de calidad del aire asociados a la pandemia COVID-19 en España. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969720349536?via%3Dihub>

Salamanca, E., et al., El clima y la contaminación modifican la transmisión del SARS-CoV-2?. Mayo, 2020. <https://www.easp.es/web/coronavirus-saludpublica/el-clima-y-la-contaminacion-modifican-la-transmision-del-sars-cov-2/>

Ordovás, J., et al., Informe del GTM1, sobre "Atmósfera" y Covid-19. <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/primeros-indicios-de-correlacion-entre-variables-meteorologicas-y-propagacion-de-la-enfermedad-covid-19-y-del-virus-sars-cov-2-en-espana/tcm:30-508652>

Qasim B., Yusuf J., Will coronavirus pandemic diminish by summer?, https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3556998

Ambiente saludable, cambio climático y salud: Resistencia Antimicrobiana (RAM), desde el enfoque “Una Salud”



Luz Marina Lozano Chavarría

Directora de Salud Ambiental del Ministerio de Salud de Nicaragua.

Se considera Resistencia Antimicrobiana (RAM) a la capacidad de agentes etiológicos como bacterias, virus y algunos parásitos de evitar los efectos de antimicrobianos sobre los mismos creando mecanismos que impiden la acción de eliminación, haciendo ineficaces los tratamientos para el manejo de las infecciones.

La RAM representa una amenaza para la salud pública, seguridad alimentaria, el comercio y la economía global y por consiguiente es una externalidad negativa para alcanzar las metas de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 2030), 2, 3, 6, 8 y 12. Ante este escenario mundial, los gobiernos en colaboración con organizaciones internacionales (FAO, OIE, OMS), han elaborado e implementado políticas, estrategias y planes nacionales de acción para la contención de la RAM, que incluye: La vigilancia integrada de la RAM, la prevención y control de infecciones para reducir la diseminación de infecciones multidrogorresistente (MDR) y reducir la necesidad de antimicrobianos, optimización del uso de antimicrobianos en la medicina humana y salud animal, investigación y desarrollo de antibióticos.

En el año 2016, un total de 6 países de la sub-región, informaron datos de la RAM: El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y República Dominicana. En este reporte de la magnitud y tendencias de la RAM; se evidencia mediante datos agregados, un incremento de no sensibilidad de las enterobacterias fermentadoras (Ej., *Klebsiella pneumoniae*) y no fermentadoras (Ej. *Acinetobacter baumannii* y *Pseudomona aeruginosa*), a los carbapenemicos. Este fenómeno es natural, es decir con la introducción de los antimicrobianos a la práctica médica y veterinaria, así como el uso intensivo en la producción de alimentos de origen animal para consumo humano, ha conducido de forma sostenida a la presión selectiva y sobrevivencia del más apto (las superbacterias).

Es Maestra en epidemiología, con especialidad en Toxicología Clínica. Médico Pediatra y docente de Facultad de Medicina de la UNAN-Managua.

En el Ministerio de Salud ha sido responsable del Centro de Información toxicológica por 16 años y directora de Salud ambiental desde hace 6 años.

Actualmente coordina las actividades relacionadas a las determinantes ambientales de la salud, entre ellas la vigilancia de la calidad de agua de consumo humano.

Es representante del Ministerio de Salud en la Comisión Nacional de Agua, Saneamiento e higiene para el ODS 6.



**Ever Antonio
Dávila Jose**

Es consultor en Suministro y Uso Apropriado de Insumos Médicos, maestro en Fármacoepidemiología y Especialista en Medicina de Emergencia para el Ministerio de Salud de Nicaragua.

Ha realizado vigilancia y control del uso apropiado de antibióticos de reserva para manejo de infecciones causadas por bacterias multidrogo-resistentes en hospitales de referencia nacional durante 5 años.

También, monitoreo y supervisión del suministro de citostáticos, medicamentos pre-medicación y cuidados paliativos en Unidades Oncológicas en la Seguridad Social y sub-sistema público durante 5 años.

Ha dado seguimiento y evaluación de Unidades de Terapia de Sustitución Renal, adscritos a la seguridad social y sub-sistema público durante 5 años.

Realizo monitoreo y supervisión de pacientes críticos en unidades de cuidados intensivos en hospitales adscritos a la seguridad social y sub-sistema público durante 10 años.

Trabajó en gestión de la calidad sanitaria con énfasis en evaluación de tecnología sanitaria y administración de información biomédica en sistema público y privado durante 15 años. Ha impartido capacitación a personal de salud en gestión del uso apropiado de medicamentos.



Mesa de autoridades durante la inauguración del 4to. Foro Intersectorial Regional para la Salud de Centroamérica y República Dominicana.

4to Foro Intersectorial Regional para la Salud de Centroamérica y República Dominicana, Presidencia Pro Témpore de Nicaragua

*Ambiente saludable cambio climático y Salud:
Resistencia antimicrobiana, desde el enfoque de una sola salud.*

La pandemia de la COVID-19 y la crisis económica mundial asociada y exacerbada por desastres naturales (inundaciones), en la región de Centroamérica, requiere de esfuerzos innovadores, compromiso y respuesta coordinada y colaboración intersectorial nacional y regional para enfrentar efectivamente las infecciones causadas por microorganismos MDR en medicina humana y salud animal. En perspectiva, ¿Cómo se logra la operatividad del concepto “Una Salud”? ¿Cómo alcanzar el 100 % de acceso y disponibilidad de agua segura, saneamiento e higiene en las granjas de producción de alimentos de origen animal para consumo humano, en establecimientos de salud, centros escolares y comunidad rural y urbana?, ¿Cómo obtener datos representativos en la vigilancia integrada que permitan la toma de decisiones en prevención y control de infecciones y uso responsable de los antimicrobianos?

Las respuestas a estos planteamiento técnicos y políticos, tuvo lugar en el 4to. Foro Intersectorial Regional para la Salud de (modalidad virtual), en la que participaron expertos y funcionarios de los sectores involucrados de los 8 países de la Región. El Foro, se efectuó los días 12 y 13 de noviembre del 2020 en el contexto de la Presidencia Pro Témpore de Nicaragua, del Consejo de Ministros de Salud de Centroamérica y República Dominicana (COMISCA), con el objetivo de Promover acciones estratégicas intersectoriales para la gestión de ambientes saludables en estos países, enfatizando en la calidad del agua para la mejora de las condiciones sanitarias y disminución de la resistencia antimicrobiana tanto en la salud humana como animal.

El Foro Intersectorial Regional se definió como un espacio de análisis técnico del más alto nivel y de formulación de propuestas regionales que sirvieron de insumo para la toma de decisiones políticas y estratégicas en el seno de COMISCA, las cuales requieren del apoyo de diversas instancias del Sistema de Integración Centroamericana (SICA) para su implementación.

Antecedentes

Durante la celebración de la XLV Reunión Ordinaria del COMISCA celebrada en Managua, Nicaragua, el 6 de diciembre de 2016, el COMISCA transformó mediante Resolución, la Reunión del Sector Salud de Centroamérica y República Dominicana (RESSCAD); que era concebido como un espacio político sectorial con el propósito de promover el intercambio y el desarrollo de experiencias y conocimientos para la atención de problemas y desafíos comunes de salud y del ambiente, que requieran del abordaje y coordinado entre países, en su momento el Secretariado Técnico fue ejercido por la Organización Panamericana de la Salud (OPS); por el Foro Intersectorial Regional para la Salud de Centroamérica y República Dominicana aprobándose en la XLVI Reunión Ordinaria del COMISCA celebrada en San José,

Costa Rica, los días 21 y 22 de junio de 2017, su documento regulatorio denominado Normas del Foro Intersectorial para la Salud de Centroamérica y República Dominicana.

En la misma resolución, se instruye a la Secretaría Ejecutiva del COMISCA (SE-COMISCA) a diseñar la hoja de ruta para la puesta en marcha del Foro Intersectorial Regional para la Salud, por lo que durante la PPT de Panamá en octubre de 2017, se realizó el Primer Foro en el que se identificaron intervenciones intersectoriales que definieron líneas estratégicas en cuanto a Alimentación Saludable, Salud y migración, Ambiente saludable y Salud mental; las cuales fueron aprobadas por el COMISCA en su XLVII Reunión Ordinaria celebrada en la Ciudad de Panamá, Panamá el 5 de diciembre de 2017.

Durante el 4to. Foro Intersectorial fueron analizados temas como: Garantizar la disponibilidad de agua de calidad, gestión sostenible y saneamiento para todos, énfasis en los establecimientos de salud. Avances del ODS 6 en Centroamérica y República Dominicana; Acceso y uso responsable de los antibióticos para contener la Resistencia antimicrobiana en Centroamérica y República Dominicana.



Presidencia Pro Tempore de Nicaragua y SE-COMISCA coordinan el desarrollo del 4to. Foro Intersectorial Regional para la Salud de Centroamérica y República Dominicana "Ambiente saludable, cambio climático y salud: Resistencia antimicrobiana, desde el enfoque de una sola salud" que se realizó el 12 y 13 de noviembre de 2020.

Por su naturaleza intersectorial es importante destacar durante el 4to. Foro la participación de los órganos e instituciones del Sector Salud, así como de la de otros sectores involucrados en la problemática.



El Secretario General del SICA, Don Vinicio Cerezo, participó de manera virtual durante la inauguración del 4to FIRS.

Entre las acciones mencionadas y oportunidades para una articulación multisectorial en el componente agua y saneamiento está la coordinación por sector: Ambiente, salud, energía, agua y saneamiento, lo que puede aprovecharse para revisar las actividades de intersección entre los sectores, y organizar un Plan multisectorial.

También está la existencia de un Acuerdo Regional sobre Agua y Saneamiento, la evaluación en algunos países de la situación de Agua y Saneamiento en establecimientos de salud y centros escolares, la conformación de un Observatorio latinoamericano de Agua y Saneamiento, uso de la normativa regional sobre calidad de agua regionales (CAPRE) la que debe ser actualizada, propuesta de norma de Agua por el CODEX alimentarius, estrategia de hospitales seguros, política regional de género que promuevan la participación de la mujer, el uso del sistema de monitoreo rural de agua y saneamiento (SIASAR), la inversión en infraestructura y el

llamamiento mundial a los mandatarios de los países en asumir Agua, saneamiento e higiene en relación a COVID.

En la Región se promueve el Plan de Acción Mundial sobre Resistencia Antimicrobiana propuesto por OMS.

Acuerdos

Como resultado final del Foro se proponen trabajar 3 líneas que abarcan los ejes desarrollados en el Foro.

Líneas estratégicas regionales sobre ARM – WASH (siglas en inglés)

1.

Establecer un marco estratégico intersectorial regional para la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles 2, 3, 6, 8, 12 y 17.

2.

Articulación del sector agua y saneamiento, sector medio ambiente y sector salud para garantizar agua y saneamiento mejorado que contribuyan al cumplimiento del ODS 3 y ODS 6 a nivel comunitario, centros escolares y establecimientos de salud.

3.

Desarrollo de un sistema de información para la vigilancia integrada de la RAM en la región.

PLAN DE ACCIÓN MUNDIAL SOBRE RESISTENCIA ANTIMICROBIANA. OMS

Objetivos Estratégicos	
Objetivo No. 1	Mejorar el conocimiento de la resistencia a los antimicrobianos a través de una comunicación, educación y formación efectivas, y la concienciación al respecto
Objetivo No. 2	Reforzar los conocimientos y la base científica a través de la vigilancia y la investigación
Objetivo No. 3	Reducir la incidencia de las infecciones con medidas eficaces de saneamiento, higiene y prevención de la infección
Objetivo No. 4	Utilizar de forma óptima los medicamentos antimicrobianos en la salud humana y animal
Objetivo No. 5	Preparar argumentos económicos a favor de una inversión sostenible que tenga en cuenta las necesidades de todos los países, y aumentar la inversión en nuevos medicamentos, medios de diagnóstico, vacunas y otras intervenciones



Cierre del 4to. Foro Intersectorial Regional para la Salud de Centroamérica y República Dominicana "Ambiente saludable, cambio climático y salud: Resistencia antimicrobiana, desde el enfoque de una sola salud" con los funcionarios de la PPT de Nicaragua y el Secretario Ejecutivo del COMISCA, Dr. Alejandro Solís Martínez.

Referencias bibliográficas:

1. Plan de Acción Mundial sobre resistencia antimicrobiana, recuperado 22/11/2020 en <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255204/9789243509761-spa.pdf;jsessionid=E8D4F2E50AFA22249A8275AB15F41A60?sequence=1>
2. El agua, saneamiento e higiene en los establecimientos de salud. Medidas prácticas para alcanzar el acceso universal a una atención de calidad. Recuperado el 22/11/2020 en: <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/330043/9789243515519-spa.pdf?ua=1>



“Solidaridad entre los pueblos para la integración regional en salud”

