

Simposio: “Calentamiento global, salud y desastres en el Perú”

Presentación del Tema

Dr. Nelson Raúl Morales Soto
Coordinador del simposio

Es muy grato dar inicio al Simposio “Calentamiento Global, Salud y Desastres en el Perú”. El Perú es un país megadiverso donde se dan 27 de los 32 climas existentes en el mundo, así como 84 de las 104 zonas de vida existentes, distribuidas en las regiones naturales del país. La diversidad biológica de la selva, 60% de nuestro territorio y la región más extensa, es una de las cinco más ricas del mundo. En el país hay 659 cuencas con flujo importante entre diciembre a marzo, dándose paradójicamente la situación de que, siendo uno de los 20 países más ricos en agua, tenemos poca disponibilidad para uso humano en las grandes ciudades, constituyendo un problema creciente; 47% del agua de la Cuenca del Pacífico se va al mar, se pierde. Placas tectónicas, corrientes marinas, crean condiciones para que la intensidad de algunos fenómenos naturales ocasione cada año unas 4 mil situaciones de emergencia que afectan a las comunidades, particularmente a las más pobres, en promedio, todos los días tenemos 10 situaciones de emergencia. Estas son causadas comúnmente por lluvias, heladas, deslizamientos, huaycos, sismos, inundaciones, sequías, entre otras.

Por otro lado, factores como: fragmentación social e institucional, pobreza, inequidad, informalidad, bajos niveles educativos y otros más, complementan y

explican el complejo panorama social que predispone a la ocurrencia de emergencias y desastres; asociado a las dificultades que se observan en la reconstrucción de zonas afectadas por desastres.

En el Perú se observa un retroceso glacial creciente, acelerado, que alcanza ya al 21.85% de los glaciares en los últimos 30 años. Se han perdido 7 mil millones de metros cúbicos de agua, 15 mil hectáreas se pierden en cada campaña agrícola por esos eventos climáticos, siendo más afectados los departamentos o regiones más pobres. Esto ha sido vinculado al cambio climático y el Perú es uno de los países más expuestos en el mundo a este proceso. Es conocido el antes, durante y después del ciclo de desastre. El Niño costero ha dejado daños no resarcidos que son el prelude del próximo desastre.

La Academia Nacional de Medicina, consciente de las amenazas que ponen en riesgo la salud y el bienestar de la población, actualiza periódicamente la situación del riesgo social y el riesgo catastrófico. En este simposio serán presentados los temas siguientes: “El calentamiento global y el GeoHealth Program en el Perú” a cargo del Académico de Número Dr. Gustavo Gonzales Rengifo quien representa tanto a la Academia Nacional de

Medicina como a la Academia Nacional de Ciencias. El tema "Impacto del Niño costero en la salud pública en el año 2017" será presentado por el Dr. Luis Suárez Ognio, Jefe del Instituto Nacional de Salud del Ministerio de Salud. El tema "Mitigación y adaptación al cambio climático, de la teoría a la práctica en salud" estará a cargo del Dr. Ciro Ugarte, de la Organización Panamericana de Salud, OPS/OMS, en Washington D.C..

Debo presentar a nuestros expositores. El Dr. Gustavo Gonzales Rengifo, es médico por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Endocrinólogo por la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Magister en ciencias con mención en Fisiología; Doctor en ciencias, doctor en medicina; con post grado en Australia, Argentina, Chile y otros países. Ha sido Decano de la Facultad de Ciencias y trabaja en el Instituto de Investigaciones de Altura de la Universidad Cayetano Heredia. Registra 250 proyectos de investigación, es autor de numerosos libros y de 300 publicaciones científicas. Es el actual vice-presidente de la Academia Nacional de Ciencias y Secretario Bienal de la Academia Nacional de Medicina.

El Dr. Luis Suárez Ognio, es médico epidemiólogo formado en la Universidad Cayetano Heredia con post-grado en Control de enfermedades

transmisibles en Japón. Ha sido Director General de Epidemiología del Ministerio de Salud y docente de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga y de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Receptor del premio John Snow del Centro para el Control de Enfermedades en los Estados Unidos en el año 1994, también del premio de la Sociedad Peruana de Enfermedades Infecciosas y Tropicales 1995. Es actualmente el Jefe del Instituto Nacional de Salud, y ha tenido una participación directa en la labor sectorial ante el reciente Niño Costero.

El Dr. Ciro Ugarte Casafranca es Director del Departamento de Emergencias en Salud de la Organización Panamericana de Salud con sede en Washington D.C.. Es médico por la Universidad Nacional de San Marcos, ha sido Director General de Defensa Nacional del Ministerio de Salud, Presidente de la Sociedad Peruana de Medicina de Emergencias y Desastres, Consultor de la Oficina de Asistencia al Exterior de Catástrofes de los Estados Unidos, miembro del equipo de Naciones Unidas para la Evaluación y Coordinación de Desastres. Es profesor invitado de la Facultad de Medicina de San Marcos y autor de numerosas publicaciones sobre mitigación y planeamiento de desastres. El doctor Ugarte ha realizado una labor extraordinaria en beneficio de toda América Latina.

El calentamiento global y el GeoHealth Program en Perú

Dr. Gustavo F. Gonzales
Academia Nacional de Medicina
Academia Nacional de Ciencias

El cambio climático actual tiene un origen antropogénico. De acuerdo con las mediciones de la temperatura, hay un calentamiento continuo a través del tiempo que en los últimos 60 años está sobrepasando más de un grado centígrado de temperatura y se espera que en los próximos 100 años pueda subir 2 a 3 grados centígrados más. Este aumento en la temperatura implica para nuestra Región, una influencia en los procesos de variabilidad climática que nosotros regularmente tenemos y los hemos tenido por largo tiempo. Cada vez se hacen más severos y más frecuentes estos cambios cíclicos conocidos como el Fenómeno de El Niño y de La Niña. Igualmente, hay muchas enfermedades que tienen una fluctuación climática; se sabe también que muchos vectores que antes estaban enfocados en determinados sitios ahora se han expandido. El mosquito *Aedes* ahora se encuentra en Lima y recientemente se han descrito casos de Zika en Comas y en Chincha-Ica, por lo tanto, cada vez es más problemática la influencia de estos cambios climáticos sobre la salud.

No solamente vamos a ver afectada la salud por efecto directo del cambio climático en los vectores; estas fluctuaciones climatológicas también van a afectar la disponibilidad de alimentos y esto puede generar una serie de problemas en la población.

¿Por qué el cambio climático tiene una implicancia en nuestro país? Porque el país es muy vulnerable al tener gran biodiversidad. Los grandes ecosistemas que tiene el país lo hacen muy vulnerable a los cambios climáticos. Hay siete razones de vulnerabilidad: los ecosistemas, la gran contaminación de aire, las zonas costeras bajas y, a medida que va subiendo el nivel del

mar, va afectando y erosionando estas zonas expuestas al deterioro forestal y también a inundaciones, sequías y desertificación, actividades económicas altamente sensibles a los cambios de clima y exportación de productos combustibles. Es decir, tenemos muchas razones que nos hacen muy lábiles a la variabilidad climática.

¿Cuáles son los impactos que tienen? Ocurre un cambio en los patrones de lluvias. Se han observado inundaciones en el Norte y muy cerca a Lima, y nos damos cuenta de la problemática que significa sentir estas variaciones: elevación del nivel del mar, ya lo mencionó el Dr. Morales Soto, cómo van disminuyendo los glaciares y este es un problema muy serio para el país por la cantidad de glaciares que tiene, y la contribución de la expansión de enfermedades tipo malaria, dengue, chikungunya, y zika.

Ahora es posible a través de mapas evaluar mes a mes y año a año cómo van teniendo impacto las variabilidades climáticas en el mundo. El mapa desarrollado por la Asociación Oceánica y Atmosférica en Estados Unidos nos permite, viéndolo en la página web, saber qué está pasando mes a mes o día a día en el mundo. Esto es, por ejemplo, anomalías climáticas y eventos en el año 2016: incendios forestales en Canadá; en 2016 se observa la temperatura más alta en Alaska desde el año 25 en que empiezan los registros. Igualmente, el 2016 fue el segundo año de la mayor temperatura registrada en los Estados Unidos, así se ve una serie de eventos que van ocurriendo en el mundo; de alguna manera encadenados como, por ejemplo, inundaciones en la costa y sequías en el sur. Enero de 2017 ha sido

el segundo enero más caliente desde 1910 seguido de 2016, lo cual indica que está aumentando la temperatura a través del tiempo en sud américa. Lo mismo ocurre en febrero y marzo de 2017. Se puede revisar toda esta información en <https://www.noaa.gov>.

Tenemos la particularidad de vernos afectados por el cambio climático, y por la variabilidad climática que es el Fenómeno del Niño, y se dice que esto es debido al efecto invernadero. El efecto invernadero es bueno porque nos permite vivir, pero cuando el acúmulo de CO2 aumenta demasiado hace que las temperaturas aumenten y no puedan ser irradiadas al espacio, eso determina un sobrecalentamiento y los problemas climatológicos que observamos.

El Fenómeno El Niño es un proceso climatológico y un evento marino. El evento marino es anual, es la Corriente del Niño que viene del norte hacia el sur y que se contrarresta con la Corriente Peruana o la Corriente de Humboldt que viene de sur a norte. Esto determina cambios en la temperatura; hay por eso temperaturas más altas en las zonas de Centro América hasta el norte del Perú y más fría hacia el sur, y esto se va modificando de acuerdo a los vientos Alisios que van de este a oeste y los vientos que vienen de norte a sur, y de sur a norte. El Niño Costero, se refiere a este cambio de los vientos exclusivo que viene del sur al norte. Es decir, no llega el viento y por lo tanto la Corriente de Humboldt disminuye y la zona se hace más caliente en Ecuador y en el Perú. Cuando uno habla de El Niño y La Niña, más bien se refiere a los vientos Alisios que van de este a oeste. Esto determina que tengamos cambios climáticos extremos, o sea, en zonas desérticas como en el norte se hacen bastante lluviosas, hay inundaciones y en la zona del sur por el contrario se desarrollan las sequías. La Dra. Ruth Shady Solís, miembro de la Academia de Ciencias, y quien más ha estudiado y está estudiando Caral, ha encontrado frisos de hace 3,800 años, que evidencian figuras humanas que se agarran el estómago y se ven los huesos, es el hambre, es el impacto de la desnutrición y la hambruna. Un Fenómeno del Niño que duró decenas de años, produjo un impacto bastante serio que hizo que Caral, una gran civilización de hace 5 mil años, desapareciera; hace 3,800 años ocurrió este fenómeno y tuvo una duración de decenas de años.

Entonces, sobre eso tenemos ya algunos conceptos que definir. Hablamos del Fenómeno El Niño, hemos

tenido varios episodios y también Mega Niños, o sea, fenómenos demasiado grandes. Desde el siglo XVI a la actualidad se han presentado cerca de 10 Mega Niños, y observamos que en la actualidad están ocurriendo más frecuentemente; entre 1980 y 2000 ya han ocurrido dos Niños; desde 1500 hasta 1980, ocho Niños; en 400 años 8 Niños y en veinte años 2 grandes Niños. Entonces queda ahora por determinar cuánto de esto se asocia al cambio climático antropogénico que se describe para este planeta. Recuerden este desastre de Caral es también un Fenómeno El Niño. Eso no lo podemos asumir como un efecto antropogénico, sino un evento natural. Sin embargo, podemos también buscar ciertas asociaciones, siendo a veces difícil poder determinar la causalidad. Otro caso emblemático fue el cólera, y se asoció mucho a un Niño. Sin embargo, algunos investigadores del Instituto Geofísico del Perú encuentran que el cólera ocurrió antes de las mayores elevaciones de temperatura, entonces, crea una cierta discrepancia en lo que algunos autores asociaban el aumento en la temperatura y la expansión del cólera en el Perú.

El Niño y las diarreas. Durante los años 97 y 98 salieron una serie de publicaciones que indicaban que estaba fuertemente asociado el aumento en el número de diarreas en conjunto con el incremento en las temperaturas asociadas a El Niño. Esto también ha permitido calcular lo que significa el costo que ocurran estas enfermedades, cuando no se ha generado un plan de contingencia.

Hemos visto de cerca el impacto que tiene El Niño y el dengue; hasta hace 2 días hay 34 muertes por el dengue en Piura, y esta cifra ocurría en todo un año, lo cual indica una fuerte asociación debido a la proliferación del vector y probablemente a que no se logró detenerlo a tiempo.

Entonces, sobre El Niño podemos concluir que la variabilidad climática ocurre en todo el mundo, El Niño afecta a todo el planeta, desde Australia hasta el Perú y todo Centro América y Estados Unidos. En cuanto al cambio climático, no cabe duda, todos los estudios científicos demuestran que hay un impacto antropogénico en la elevación de la temperatura. Mucho de la industria de los combustibles, del cemento, del acero, produce bastante CO2, óxido nitroso o metano que contribuyen al efecto invernadero

y elevan la temperatura del planeta. Sin embargo, hay que también ser muy cautos en que lo que tenemos son asociaciones, es todavía difícil determinar en estos modelos una relación causa-efecto. Lo que uno hace es buscar una asociación y luego tratar de generar modelos para predecir cómo va a ser el efecto en el corto tiempo y cómo podemos mitigar ese efecto.

Con este propósito en la Universidad Peruana Cayetano Heredia tuvimos un Programa de Salud Ambiental y Ocupacional en colaboración con la Universidad de Emory por casi 20 años, y luego aplicamos a un grant del Instituto Nacional de Salud del Programa Fogarty para hacer un programa regional de investigación que incluyera a Ecuador, Bolivia y Chile con aporte de la Universidad de Emory, la Universidad de Atlanta en Georgia, la Universidad John Hopkins. Los participantes de este equipo de investigadores principales son: quien escribe por la Universidad Cayetano Heredia, el Dr. Kyle Steenland y Karen Levy por la Universidad de Emory y el Dr. William Checkley por la Universidad de John Hopkins, y está también el Dr. Luck Naeher que es de la Universidad de Atlanta Georgia. El programa tiene 2 años y es de 5 años. La idea es crear un Centro de Investigación y Entrenamiento Ambiental centrado en Perú, con enlaces en Ecuador, Bolivia y Chile. Tiene dos vertientes, una es el programa de investigación y la otra un programa de entrenamiento; tenemos tres proyectos basados en contaminación del aire y cambio climático. Los programas de entrenamientos ocurren cada año en mayo en Lima y en enero en Chile, así mismo existe un apoyo de programas de doctorado. En la actualidad hay dos estudiantes peruanos haciendo doctorado en en la Universidad de Chile (Chile) y dos en John Hopkins (USA).

Entonces, la idea es desarrollar tres programas de investigación. Uno es un ensayo de intervención en Puno a 3,800 metros en el cual se trata de implementar cocinas a gas en los hogares donde tienen cocinas tradicionales y esto basado en estudios previos que hemos hecho en Huancavelica, Apurímac, Ayacucho y Junín, donde se demuestra que hay un impacto negativo del uso de la cocina con combustible de biomasa en la salud materna. Entonces el niño nace con menor peso y por lo tanto con un impacto a largo plazo; el niño que nace con bajo peso tiene un riesgo muy alto en la vida adulta de hacer diabetes mellitus, síndrome metabólico, dislipidemias, enfermedades coronarias y cáncer. Por

lo tanto, el evitar que nazca pequeño para su edad gestacional es muy importante.

Además, ha habido mucha inversión en las cocinas mejoradas, tratando de mejorar el sistema de combustión, eliminación de las emisiones y reducir la contaminación. Sin embargo, si bien esto ocurre en el corto plazo, en el largo plazo no revierte. Hay estudios en China, luego de 40 años, que demuestra que si bien ha bajado la emisión de monóxido de carbono esto es insuficiente para proteger la salud de las personas.

Entonces, basados en estos dos conceptos es que se decidió hacer un programa de intervención. Se ha iniciado ya un reclutamiento en enero de este año.

Hay un segundo proyecto que está basado en la relación entre la contaminación del aire de exteriores y los ingresos a emergencias en 12 hospitales públicos de Lima y este es un estudio donde participa Digesa, el Senamhi, la Universidad Peruana Cayetano Heredia y 12 hospitales públicos a través de un convenio con el Ministerio de Salud.

Un tercer proyecto investiga los efectos en salud del cambio climático, particularmente el cambio de la temperatura en todo el país a nivel distrital y cómo esto se asocia a la presentación de diarrea en niños.

En el primer estudio la idea es demostrar reducciones significativas y sostenibles en el PM 2.5, PM 10 y en el dióxido de carbono y comparar de manera longitudinal su efecto en salud utilizando marcadores de enfermedades cardiovasculares. El otro punto y tal vez es el más complicado: la gente tiene patrones culturales y cambiarlos es sumamente difícil, entonces decirles: ya no usen su cocina tradicional, porque hasta el sabor a ellos les gusta, por eso cocinan con leña y nosotros mismos decimos vamos a comer pollo a la leña porque tiene mejor sabor que el pollo común. Entonces, un patrón cultural toma mucho en modificarse y este es uno de los problemas que vamos a encontrar, uno les puede dar la cocina y les regala el gas, pero cuando acaba el proyecto probablemente vuelvan a su cocina original.

Con relación a obtener biomarcadores de la exposición contaminante en orina y sangre, se torna un problema la toma de la muestra de sangre en las poblaciones altoandinas, pero ahora hay un sistema de placas donde con unas gotas de sangre se miden hasta 100

proteínas. En el estudio que se realiza en Puno, en los distritos de Ilave y Acora, se conforman dos grupos, uno va a ser el intervenido: se les va a dar una cocina a gas de tres hornillas (no aceptaron de dos porque tienen la necesidad de calentar agua aparte) y el otro grupo va a mantenerse como control y continúa con su cocina tradicional donde se forma mucho hollín, efecto de la combustión de la leña, bosta o champa. Al grupo intervenido, se le entrega el gas mensualmente, son 180 familias y se va a evaluar la función respiratoria y cardiovascular, pico respiratorio máximo, presión arterial, función endotelial. Este trabajo lo está dirigiendo el Dr. William Checkley que trabaja en John Hopkins.

La cocina tradicional genera combustión imperfecta y por lo tanto el hollín, que al igual como está en las paredes va a estar dentro del organismo. Por lo general, las personas que van a recibir la cocina a gas tienen su cocina tradicional, o sea, no la desean desechar. Entonces, para eso hay un dispositivo que uno coloca cercano a la cocina que nos mide la temperatura de la cocina y permite saber si la cocina a gas ha sido usada o no, o si se ha usado temporalmente; es un factor que nos está añadiendo a un cambio que uno teóricamente quiere: solamente quiero que usen cocina tradicional, solamente quiero que usen cocina a gas. La realidad a veces es diferente a lo que uno quisiera hacer, estas variables tienen que ser controladas en el análisis.

En un estudio que hicimos en Huancavelica y Junín, donde en las casas rurales pueden cocinar con combustible de gas o combustible de biomasa o pueden usar solamente combustible de biomasa, se mostró que el usar solamente biomasa eleva 4.5 veces el riesgo de tener una madre con un hijo pequeño para su edad gestacional; es decir, si usara gas tengo un valor de 1, si usara gas y biomasa indistintamente casi sube a 1.86, pero si solamente uso biomasa el riesgo es 4.5 veces más alto.

Luego, analizando la relación existente entre los monitores que tiene Digesa y Senamhi, día a día, año tras año durante 10 años para ver los contaminantes del aire, PN2.5, PM10 y otros contaminantes, ozono, NO2, y SO2 de tal manera de que se pueda asociar picos de estos contaminantes con un mayor número de ingresos a las emergencias por enfermedades cardiorrespiratorias; dentro de esta evaluación se encontró que hay temporadas principalmente con

Digesa que no se tiene mediciones diarias. A veces la toman una vez por semana, a veces una vez por mes y no podemos tener un estudio de serie de tiempo. Entonces ahora hay una nueva tecnología que es usar los satélites que nos permiten ver aerosoles que permite hacer una ecuación de regresión y cuantificar la cantidad de aerosoles, controlado por temperatura, presión parcial, etc., por una serie de variables. Se puede determinar: cuánto equivale esa cantidad de aerosoles en PM2.5 y de esa manera se puede tener mediciones de 2.5 para todos los días, para todos los años, y eso es lo que se está tratando de hacer en Lima que tiene la dificultad de ser nublada, lo que juega en contra cuando uno quiere usar estos modelos.

En 2015, en un congreso de reproducción humana invitamos a un representante de la OMS para presentar un trabajo usando la medición espacial de PM2.5 en el mundo. Se encontró que a mayor PM2.5 en un país X, mayor la tasa de niños pequeños para edad gestacional. Es decir, encontró una asociación muy fuerte entre la contaminación de exteriores y un problema de salud reproductiva que es el niño que nace pequeño para su edad gestacional.

Hace unos tres años en un boletín de la OMS, se muestra que Lima es la ciudad más contaminada de América Latina. Entonces, uno de los objetivos es tratar de responder a ello. ¿Es Lima en verdad la ciudad más contaminada? Sin embargo, cuando toman las mediciones depende de dónde las tomen, hay zonas de mayor contaminación y zonas de menor contaminación, se ha hecho un consolidado de todas ellas, se ha tomado solo un punto, ¿ese punto es el que significa que es un desastre todo Lima? Entonces, esa es una de las preguntas que va a tener que responder esta investigación.

Ha ido variando a través de los años la concentración de los PM2.5 en Lima, aumento y disminución posterior, y a pesar de ello estamos por encima de la normalidad. ¿Es real esto? ¿Estamos realmente viviendo en un medio contaminado toda la población de Lima? En una zona como la Av. Abancay donde ha habido normas de reestructuración del tráfico vehicular, reducción de los vehículos públicos, observamos que cuando hay unas normas adecuadas va disminuyendo el PM2.5 en la zona, y hemos comparado algunas zonas donde no hubo este cambio y se mantiene igual a través del tiempo. Es decir,

es posible lograr controlar si se dan normas adecuadas que permitan mejorar la calidad del aire.

La tercera propuesta es tratar de determinar la asociación de los cambios de temperatura con la presencia de diarreas. Hay que considerar todas las variables que intervienen en ellas. Por ejemplo, el año pasado se anunció un Fenómeno El Niño, se realizaron una serie de intervenciones que no se hicieron en otros años, no hubo el Fenómeno. La pregunta es: cuando hay este tipo de eventos que se aproximan y si se realizan intervenciones, entonces se debe controlar esa variable para saber si la intervención tuvo efecto en reducir, por ejemplo, la tasa de diarrea con respecto a otra época donde también hubo la misma temperatura elevada pero no hubo esa intervención, y eso permite decir que generar un modelo que nos permita indicar que si hago tal o cual cosa para este fenómeno, puedo evitar o reducir bastante los problemas en salud que se puedan generar por el evento. La idea es generar riesgos estimados usando datos existentes y hacer predicciones en modelos ensamblados para estimar los cambios en salud en diferentes escenarios. Para ello en el Perú, están contribuyendo investigadores de la Universidad de Emory y el Dr. Ken Takahashi del Instituto Geofísico Peruano.

Se trata de buscar a nivel distrital en todo el país la relación que hay entre el aumento de la temperatura y la presencia de diarreas en los niños, una variable a controlar, también, son las vacunaciones por rotavirus, hay que hacer visitas hospitalarias y determinar los números de casos de diarrea durante los fenómenos asociados a El Niño.

Otro punto interesante es cómo podemos predecir un fenómeno como la actual inundación en el norte del país. Hemos encontrado que han habido tres grandes inundaciones en el norte, 83-84, 98-99 y ahora 2017; hemos encontrado -y de alguna manera la población lo ha ido mencionando- es que previamente a la gran

inundación ha habido una gran sequía en el sur; las noticias en los periódicos en el mes de noviembre pasado mencionaban de una sequía prolongada en el sur y luego hubo la gran inundación en el norte.

La idea es tratar de asociar estas patologías con estos cambios climáticos tratando de buscar modelos predictores de tal manera que se pueda hacer una intervención mucho más rápida, y no tener toda la secuela que hemos tenido este año con el problema de las inundaciones.

Las sequías en Arequipa vinieron con Niños extremos, Moquegua, Arequipa y Puno fueron afectados por sequías por El Niño, más de 45 mil hectáreas de cultivos se afectaron por falta de lluvias en Puno. Como pueden ver el impacto es bastante grande y se puede buscar modelos que nos permitan predecir; eso es lo más importante para poder buscar formas de resolver y luego evitar en gran demasía estas cosas negativas que nos están ocurriendo.

Como conclusión, el calentamiento global es una seria amenaza para la salud a nivel global y específicamente en el Perú por ser un país altamente vulnerable. Es perfectamente factible realizar intervenciones que controlen y minimicen las consecuencias del cambio climático sobre las enfermedades transmitidas por vectores, el agua y enfermedades cardiorrespiratorias.

Es necesario desde el ámbito académico y científico desarrollar investigaciones que aborden los fenómenos y cómo estos afectan a las poblaciones, estos van a generar otras investigaciones y nos van a dar algunas pautas de salida de cómo poder actuar frente a estos fenómenos.

Para lograr que la investigación tenga un impacto, ellas deben repercutir en las políticas públicas, por eso se hace necesario que las investigaciones sean integradas y no solo enfocadas a la detección del problema